



Rogério Rodrigues



Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

rogerio@unifei.edu.br

A FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA ÁREA DA ENGENHARIA

RESUMO

Este estudo se propõe a compreender a transmissão do saber científico nos cursos das engenharias, saber este influenciado diretamente pelas tecnologias de ensino. Isso se justifica pelo fato de que, a partir do ensino das engenharias, ocorrem discussões relacionadas à crítica do tradicionalismo pedagógico e aos elogios às inovações do ensino por serem aclamadas como mecanismos para a melhoria da qualidade da educação. O método utilizado tem como proposição a teoria crítica de Adorno (1995), para analisar a área temática do ensino das ciências e da formação profissional. Conclui-se que o ensino das ciências deveria ser uma atividade de compromisso do mestre, com o dever de mediação do saber, pois o que deveria prevalecer em sua didática seria o seu comprometimento com o desejo de saber.

Palavras-chave: Educação. Ensino de Ciências. Formação Profissional. Engenharias.

THE PROFESSIONAL EDUCATION AND THE SCIENCE TEACHING IN THE FIELD OF ENGINEERING

ABSTRACT

This study intends to understand the transmission of scientific knowledge in engineering courses, directly influenced by teaching technologies. This is justified by the fact that, from the teaching of engineering, there are discussions related to the criticism of pedagogical traditionalism and praise of teaching innovations for being hailed as mechanisms for improving quality of education. The method used has as its proposition the critical theory of Adorno (1995), to analyze the thematic area of science education and vocational training. It is concluded that the teaching of science should be an activity of commitment of the master, with the duty of mediation of knowledge, because what should prevail in his didactics would be his commitment to the desire to know.

Keywords: Education. Science Teaching. Professional education. Engineering.

Submetido em: 19/04/2018

Aceito em: 07/02/2019

Ahead of print em: 09/03/2019

Publicado em: 25/04/2019



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n23p75-93>



I INTRODUÇÃO: O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA ÁREA DA ENGENHARIA

Não se pode educar sem ao mesmo tempo ensinar; uma educação sem aprendizagem é vazia e, portanto, degenera, com muita facilidade, em retórica moral e emocional. É muito fácil, porém, ensinar sem educar, e pode-se aprender durante o dia todo sem por isso ser educado (ARENDDT, 2011, p. 246).

Esta reflexão sobre “a formação profissional e o ensino das ciências na área da engenharia” encontra-se inserida numa discussão pedagógica entre aqueles educadores comprometidos com a qualidade da didática que se encontra presente entre aqueles que atuam no ensino superior.

O próprio Governo Federal busca estabelecer critérios de qualidade por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), ao instituir os parâmetros de avaliação dos cursos superiores através do Conceito Preliminar de Curso (CPC). Este indicador de qualidade é “(...) calculado no ano seguinte ao da realização do Enade de cada área, com base na avaliação de desempenho de estudantes, corpo docente, infraestrutura, recursos didático-pedagógicos e demais insumos (...)” (BRASIL, 2016b).

Considera-se relevante que a análise do CPC seja o reflexo do cálculo de elementos pedagógicos sobre a qualidade na educação, mas seria essa composição a principal responsável pela qualidade na transmissão do saber científico? Seria possível encontrar uma determinada fórmula mais apropriada para a qualidade no ensino da ciência nos cursos de engenharia?

Essa discussão torna-se de fundamental importância no atual ensino das ciências, principalmente, em cursos que tradicionalmente são concebidos como aqueles em que os alunos mais apresentam dificuldade de aprendizagem, como o que ocorre com as engenharias.

No caso dos cursos das engenharias, a busca da qualidade na formação pautada nos indicadores do CPC pode estar associada a outros fatores determinantes para a qualidade no ensino. Esse outro elemento é expresso pelos coordenadores de área da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que “(...) afirmam que, além de voltar a atenção para a pós-graduação para resolver a questão das engenharias no país, é preciso promover a melhoria dos cursos de graduação e na educação básica” (BRASIL, 2016a).

Pelos vinte e dois anos de trabalho próximo da formação desses profissionais, foi possível observar em conversas com os colegas do departamento, que atuam diretamente com a formação dos engenheiros, no ensino das ciências, que na maioria das vezes se compreende que o aluno de engenharia apenas vivencia o ensino das ciências como se fosse um ditado ou cópia dos escritos na lousa feita pelo professor. Atualmente, alguns alunos chegam apenas a fotografar a lousa com os seus *smartphones*.

Esse modelo de didática muito criticado tem se caracterizado como sendo um elemento desmotivador e pouco criativo para os alunos que desejam ingressar na área da ciência e tecnologia, pois isso o mantém numa forma passiva perante o saber instituído. Assim, no conjunto das práticas educativas, na mediação do saber no campo das ciências, fica a seguinte pergunta pedagógica a ser investigada: seria possível ofertar o ensino das ciências para alunos da engenharia, de forma a tornar a relação educativa mais atrativa e com qualidade no processo de transmissão do saber?

Compreende-se que esse questionamento, no campo das pedagogias modernas, para a melhoria do ensino poderia ser interpretado como algo correto, no sentido de encontrar a outra didática ou aquela que seja a mais apropriada, garantindo, assim, a mediação na passagem dos conteúdos da ciência. O maior problema é que, na busca dessa outra didática, pode ocorrer o paradoxo da “renúncia o ato educativo” (LAJONQUIÈRE, 1997), uma vez que fica estabelecido o deslocamento no papel do professor, na ilusão de que exista o método de ensino mais apropriado para os sujeitos que aprendam a lição no campo das ciências.

No campo das pedagogias modernas hegemônicas, avalia-se que, ainda nos dias atuais, a formação do engenheiro encontra-se pautada no ensino das ciências, que está estritamente ligado ao escolar e determinado pela palavra exata do mestre na relação educativa que se estabelece entre o significante e o significado. Portanto, o “bom aluno” seria aquele que não possui dúvida sobre o que foi dito ou pronunciado pelo mestre. Entretanto, ocorre uma crítica a esse modelo, e o que se busca como modelo ideal de aula é algo mais prático, pois grande parte dos estudantes não entende muito bem o que foi dito pelo mestre e isso pode ser comprovado pelos altos índices de repetência nos cursos de engenharia, como por exemplo, em estudo realizado sobre os problemas no ensino da disciplina de Cálculo I, na qual, segundo Garzella (2013, p. 40), é possível identificar as altas

[...] taxas de reprovação e desistência dos alunos na disciplina, variando entre 2,33% a 77,5% [...] entre as diferentes turmas, no referido período. Verificou-se que há um aumento no oferecimento de vagas, neste mesmo período, saltando de 13 para 33 turmas no primeiro semestre, e de 3 para 6 no segundo semestre. No caso do segundo semestre, todas são turmas que recebem alunos reprovados em Cálculo I. De acordo com os profissionais do setor, esse aumento no oferecimento deve-se ao aumento no número de vagas de cursos que têm a disciplina em seu currículo e, principalmente, ao alto índice de reprovação, o que justifica o aumento de 100% do oferecimento de vagas em Cálculo I no segundo semestre do ano letivo.

Essa evidência do fracasso escolar, em que o conceito científico não se encontra apropriado pelo sujeito, promove a reação para a necessidade do descolamento da forma passiva de ensino para as metodologias ativas de ensino, pois grande parte dos sujeitos envolvidos nesse processo de formação considera que o problema central seja que “a aula para a formação do engenheiro deve ser tanto teórica, mas, principalmente, prática para que os estudantes possam realmente saber como atuar na área” (Aluno do curso de Engenharia).

Desse modo, ocorre uma recomposição de hegemonia no campo da “ilusão (psico)pedagógica” (LAJONQUIÈRE, 2009a), em se pensar nessa área do conhecimento (engenharia), uma vez que a qualidade no ensino das ciências deveria realizar um duplo movimento, no qual, primeiramente, aconteça uma direta oposição e um afastamento da pedagogia tradicional identificada, principalmente, com as aulas teóricas e depois uma aproximação mais estreita com as pedagogias ativas em que o aluno aprende fazendo diversas coisas no campo do ensino das ciências, principalmente, na solução de problemas em que o professor assume o papel de orientador do processo (BERBEL, 2018).

Entende-se que grande parte da crítica ao tradicionalismo pedagógico é válida no sentido de se compreender que o sujeito não pode ser tratado como objeto, mas pouco se conhece a inspiração didática de Johann F. Herbart (1776-1841), o qual pode ser identificado como o idealizador desse método de ensino, em que o professor seria o centro do processo educativo. Nesse caso, o que se critica, essencialmente, na pedagogia tradicional, é que essa se constitui uma prática educativa pautada, exclusivamente, no conteúdo e que o professor ignora a presença do outro no seu fazer educativo, pois o que prevalece é a seguinte ideia por parte dos alunos em dizer: “Eu compreendo que uma aula para a formação de engenheiro deva ser clara em relação à parte teórica e também deva existir a parte de aplicação dos ensinamentos, ou seja, a prática” (Aluno do curso de Engenharia).

Pode-se identificar que ocorre uma demanda para um tipo de ensino ativo, que seja mais envolvente para o aluno. Nesse caso, a pergunta central da pesquisa seria: como essa alteração do tradicional pedagógico para as inovações do ensino ativo tem afetado a mediação do saber no ensino das ciências, na formação do engenheiro ou seriam novas faces da “ilusão (psico)pedagógica” (LAJONQUIÈRE, 2009a) nos processos de ensino e aprendizagem?

Desse modo, o objetivo deste estudo é identificar a ocorrência de uma crítica pouco elaborada, no campo das pedagogias modernas, sobre a falta de sucesso no ensino das ciências nos cursos de formação do engenheiro e que se mantém de fato a “crença animada no desejo” que reproduza o fracasso nos cursos de engenharia, principalmente, no denominado ensino básico, que é responsável pelos conceitos das ciências. Propõe-se que seja realizado um estudo mais abrangente em relação ao que se critica no tradicionalismo pedagógico, ao se afirmar que o aluno não aprende quando o professor o posiciona de uma forma passiva. Trata-se de compreender que, no tradicionalismo pedagógico, é complicado afirmar que nos processos da formação do pensamento o aluno assume uma forma plenamente passiva. Toda construção de pensamento é uma interação que requer uma atividade do sujeito. Portanto, não se pode confundir a forma de expressão do sujeito com a forma de construção do pensamento.

O ponto mais preocupante nessa requisição para alteração do modo de transmitir o saber no campo das ciências é o que se busca na modernidade de novos elementos que muitas vezes se perdem

em modismos pedagógicos em que se perde o essencial de todo processo educativo que seria a erudição da palavra do mestre que se encontra autorizado em anunciar o conceito no campo da ciência. Portanto, o que fica prevalecendo nessa didática moderna é a renúncia ao ato educativo (LAJONQUIÈRE, 1997) e ao invés disso o mestre educador (1997, p. 37) deveria estar disposto a:

(...) a correr o risco de afirmar que, por um lado, a "metodologia de ensino" utilizada deve ser a clássica, isto é, "quem sabe ensina e quem não sabe aprende", e, por outro, a política educacional deve consistir em garantir a factibilidade dos encontros entre aqueles que já sabem (e são respeitados pelo *príncipe*) e aqueles que ainda não sabem (...).

A simples implicância do sujeito do suposto não saber (aluno) perante o outro do suposto saber (professor) no processo de mediação do ensino das ciências produz um conjunto de alterações significativas no modo como a apropriação do saber científico e isso produz o deslocamento de ambos, no campo do conhecimento das ciências. Portanto, a simples presença do educador comprometido com o saber constitui-se uma fórmula educativa que poderia resultar em alterações significativas no processo educativo e tornar presente a esperança, na qual seja possível estabelecer pontos de ruptura e, principalmente, elementos para se direcionar a mediação no ensino da ciência em algo que possa permitir o sujeito pensar criticamente sua própria formação profissional. Contudo, em grande parte da educação básica e superior, não se percebe essa condição do sujeito em implicar-se perante o saber e, segundo Lajonquière (1997, p. 38):

(...) afirmamos que a maioria da população de qualquer país não aprende porque, simplesmente, a nação em questão não consegue equacionar, segundo uma lógica expansiva, a possibilidade própria da educação. Infelizmente, a história recente de nosso país nos mostra como é possível sucatear a legalidade inerente à simplicidade da transmissão educativa.

Ainda segundo o referido autor (Idem, p. 42): (...) Assim, talvez caiba afirmar que o tamanho do dito fracasso escolar que assola um país é diretamente proporcional à degradação de suas leis ou, se preferirmos, ao tamanho da renúncia à educação.

O maior problema que se pode identificar na "renúncia à educação" (LAJONQUIÈRE, 1997), diante da transmissão do saber no campo das ciências no ensino da engenharia, é quando ocorre a indiferença do sujeito perante a teoria e uma exacerbação no componente prático que fica destituído de qualquer sentido crítico no campo conceitual. Entretanto, paradoxalmente, a grande maioria daqueles que se encontram nesse processo de formação insistem em afirmar que: "Espero que seja um curso bastante prático, que me dê uma visão simplificada, e que me ajude a resolver os problemas com praticidade" (Aluno do curso de Engenharia).

Dessa maneira, torna-se necessário compreender que o maior peso de crítica no campo das pedagogias modernas, principalmente, a pedagogia denominada como tradicional seria em percebê-la como algo destituído de praticidade. Deve-se ter consciência de que cada prática educativa atende à

demanda circunstancial de uma sociedade e que, nos dias atuais, se estabelece a lógica a qual é pautada no ativismo da inovação. Essa lógica invade o cerne dos cursos de engenharia e vem alterando, significativamente, o modo de ensinar na transmissão do saber científico. Contudo, no campo do ensino das ciências, esses paradigmas da inovação deveriam ser analisados criticamente no sentido de se compreender a especificidade do conteúdo das ciências que se encontra muito além do fazer prático, mesmo que seja no interior dos laboratórios no ensino das ciências na área da engenharia.

2 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS: OS EFEITOS DA PEDAGOGIA TRADICIONAL MODERNA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

Para analisar as pedagogias modernas e o ensino de ciências na formação do engenheiro, perguntamos aos alunos do curso de Engenharia, numa instituição com seiscentos e quarenta e cinco ingressantes, como eles compreendem o seu processo formativo. Num total de duzentas e vinte e nove respostas, torna-se evidente, pela análise hermenêutica no campo da teoria crítica, que grande parte dos alunos associa diretamente a quantidade de informação com a qualidade do processo formativo, pois a totalidade das respostas recebidas requerem que o processo de ensino seja mais informativo.

Nesse pequeno recorte no campo epistemológico das pedagogias é que se analisará o ponto central da queixa escolar dos alunos, ao se compreender que não aprendem porque o professor é exigente, nada motivador e tradicional e pouco prático. Para tanto, tem-se como foco de análise as teorias educativas de Johann F. Herbart (1776-1841), que se caracterizam como a denominada pedagogia tradicional, ao estabelecerem uma relação centrada exclusivamente no professor e no processo de mediação do saber.

Para este autor, a aprendizagem do sujeito psicológico é compreendida, basicamente, sob dois aspectos: no primeiro plano, as determinações do empírico, em que se estabelece a condição de apreender o real; no segundo momento, a interpretação da razão soberana. Como base nesse duplo funcionamento do modo como o sujeito conhece o real, encontra-se pautada sua metodologia de ensino, a qual garante a condição de aprendizagem educacional.

A partir dessa interpretação sobre os mecanismos da psiquê do sujeito, que se inicia com os trabalhos de Herbart (1806), pode-se observar a inauguração da ciência da educação, pautada numa psicologia da educação que, efetivamente, proporciona ao educador o controle e a execução da teoria de aprendizagem. Isso pode ser considerado um marco revolucionário no interior do aparelho escolar. As

teorias de Herbart passam a formular premissas básicas que possibilitam ao educador constituir a prática educativa em regras específicas — a compulsão para educar.¹

Na exigência da realização da prática educativa presente na compulsão para educar, pode-se posicionar o educador no campo das “ciências da educação”, pois a teoria de Herbart permite a compreensão dos mecanismos psíquicos inerentes ao processo educativo e isso permite a garantia e a convicção em direcionar a prática educativa que pode resultar na eficácia de seus objetivos (HERBART, 1970, p. 414-20). Essa formulação de otimismo pedagógico ainda se encontra presente no campo educativo como inspiração, e é algo que ainda orienta a prática educativa de diversos professores no âmbito da graduação (ensino superior) — a crença na efetiva realização da tarefa educativa. Considera-se que o ponto central da teoria de Herbart para a educação seja a ideia de “círculo de pensamento” que, segundo o referido autor (1806, p. 278):

Contém o tesouro daquilo que pode ascender pelos graus de interesse ao desejo e depois a ação à vontade. Contém também a provisão de elementos necessários a todo funcionamento do juízo; pertencentes a ela os conhecimentos e a previsão, sem os quais não poderia alcançar seus fins com meios suficientes. Ainda mais, o círculo do pensamento tem sua base toda à atividade interior na qual se encontra a vida originária, a primeira energia; nela se desenvolve facilmente todo movimento, tudo tem fazer em seu lugar e poderá a cada instante encontrar e utilizar; nada deve obstruir o caminho, nada deve impedir a marcha com massas pesadas, claridade, associação, sistema e método nele terão de reinar. Então se apóia no valor sobre a seguridade de a realização interior, com o direito, pois os obstáculos exteriores que surpreendem a previsão do espírito ordenado apenas devem assustar a quem sabe que em outras circunstâncias formaria imediatamente novos planos.

Essa teoria da educação de Herbart, que propõe uma metodologia de prática educativa, foi denominada como a “pedagogia tradicional”. Essa é identificada como o processo educacional, no qual se tem o professor como centro do funcionamento de todo o processo educativo, pois caberia ao aluno somente assimilar as palavras proferidas. É exatamente essa condição centralizadora na razão soberana do mestre educador que possui o efeito de ensinar e que permite afirmar a constituição dessa metodologia de ensino numa pedagogia estritamente moderna, ainda muito hegemônica até os dias atuais.

A prática educativa pautada na teoria de Herbart (1806) constitui-se na realização da tarefa em que o sujeito educado fica na posição de espectador, para receber a ação direta dos ensinamentos do mestre.

Não se pode deixar de pensar que, no tradicionalismo pedagógico, o manipulador é também manipulado. Logo, a pergunta sobre quem educa o educador é algo que deve ser problematizado, no sentido de se evidenciar o ponto central em que se encontra, segundo Adorno (1995, pp. 130-131): a constituição do “caráter manipulador”.

¹ A “compulsão para educar” consiste em práticas educativas com pouca flexibilização na dinâmica entre os sujeitos, ou seja, o educar atua compulsivamente com base na aplicação de rígidas regras para educar o *outro*. Portanto, exagera-se em querer educar o *outro* a qualquer custo.

A crítica ao tradicionalismo pedagógico é válida, pois o outro (aluno) se encontra numa posição de objeto e, portanto, pode-se desde já indicar a presença do exercício educativo passivo, no sentido de anular a presença do outro (aluno). Isso se deve ao fato de que se encontra presente, nessa modernidade pedagógica, a plena autoridade daquele que professa o ensinamento à instituição do direito de manipular o outro/educando como coisa. Isso pode instaurar no outro/educando a revolta e o ódio, pois, uma vez em que o outro é tratado como coisa, este adquire o direito de também tratar como coisa o outro/educador e não responder ativamente às demandas do ensino (ADORNO, 1995).

A base de trabalho da “pedagogia tradicional” é que, conforme Herbart (1970, p. 415): “o primeiro objetivo do professor é controlar as representações que são trazidas à mente do educando e torná-las tão claras e impressionantes quanto possível”. Para tanto, ela centra-se nessa possibilidade de aprendizagem do sujeito a partir da suposição de que conforme o referido autor (Idem, p. 419):

(...) pela manipulação de ideias ele constrói o círculo de pensamento da criança. Controlando assim o que a criança pensa, o professor determina o que ela sente e quer. Somente na base de uma tal pedagogia, na qual ele pode estar certo dos resultados, pode o educador ter plena confiança na sua arte.

Portanto, o “círculo do pensamento” é o ponto central em que o educador deve atuar com a finalidade de realizar a certeza e, por que não dizer, a compulsão de sua tarefa educativa. A formação do círculo de pensamento é pautada no esforço como uma condição para instituir a memória que possibilita organizar o sujeito, caso contrário, diz Herbart (1806, p. 279):

Se falta a segurança interior, se faltam os interesses espirituais e carece de uma provisão e ideias, então fica livre o campo para os apetites animais. Estes acabam por converter-se em algo disforme, na caricatura do caráter. *Os limites do círculo de idéias são os limites para o caráter, se bem nos limites do caráter.*

Nessa condição é que se pode compreender a exigência da memorização e entendimento como sendo os elementos que possuem estrita associação com o processo de aprendizagem - a verdadeira base para a completa formação do sujeito. Essa base teórica acaba por consolidar o seguinte modelo de funcionamento do aparelho psíquico que se encontra dividido em: I. âmbito da consciência; II. o limiar da consciência e III. o inconsciente (HERBART, 1970).

Nesse esquema psicológico, encontra-se a estrutura de todo funcionamento da prática educativa de Herbart. Todo o esforço da educação é constituir o “círculo de ideias” que se encontram por um “limiar” entre “consciente” e “inconsciente”. Uma ideia no consciente pode fazer associação e trazer algum material que estava no inconsciente. Esse mecanismo de resgatar algo da memória só se torna possível pela condição de que esse material encontra-se nela depositado. Portanto, o que importa nesse modelo educativo é que o sujeito a ser educado comprometa-se com a absorção máxima de informações que poderão estar disponíveis nesse revezamento entre as ideias, que ora são da ordem da consciência, ora

estão no inconsciente. Este modelo psicológico de sujeito é que permite estruturar a prática educativa na seguinte ordenação de funcionamento da aula, segundo Ghiraldelli (1987, p. 19):

1ª- Preparação – Cabe ao professor recordar o assunto da aula anterior (Memória). 2ª- Apresentação – O “assunto” encaminha o aluno para novos estudos. 3ª- Associação – A analogia entre o velho e o novo permite ao aluno compreender o assunto. 4ª- Generalização – A nova lição pode servir para outros assuntos. 5ª- Aplicação – Exercícios de aplicação para verificar a “aprendizagem”.

A pedagogia de Herbart (1806) estabelece diversas oposições com outras pedagogias modernas, no modo de pensar a relação do sujeito com o “objeto do conhecimento”. Uma oposição que ora desloca o centro do processo de ensino para o aluno, no caso da pedagogia inspirada na denominada “escola nova” ou “ensino ativo”, ora para os meios e instrumentos (apostilas, livros, vídeos etc.), no caso da pedagogia tecnicista.

Entretanto, a base da força educativa da pedagogia de Herbart encontra-se presente na eficácia de seus resultados, em produzir um determinado tipo de sujeito/educando. Têm-se assim diversas vertentes de Psicologia da Educação que disputam a verdade sobre o sujeito/educando. Essas possuem diferentes compreensões do que vem a ser o conhecimento, a aprendizagem e a mediação de saber.

Ao se criticar o tradicionalismo pedagógico, ocorre o paradoxo de aceitar que o aluno não aprende pela postura do mestre explicador que dita o conhecimento e destitui a presença do outro no vínculo educativo, mas ocorre o erro em se pensar que o ajuste para o acerto, no modo de transmitir o saber, seja a destituição da função da mestria do sujeito na renúncia do ato educativo (LAJONQUIÈRE, 1997).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO: A CRÍTICA DA CRÍTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS CURSOS DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA

Em termos de problema no ensino das ciências, pode-se perguntar: seria possível conhecer sem aprender, aprender sem saber e saber sem conhecer? Tudo indica que sim, pois os processos atuais de escolarização tornam as crianças e jovens conhecedores sem causa, figuras desconectadas com a vida, enfim, conhecem e não aprendem; aprendem, mas não sabem; e, por fim, sabem, mas não conhecem. De certo modo, tem-se instituída, no ambiente escolar, uma completa confusão do que seria a tarefa de educar e isso acaba também por eliminar o papel do educador na função da mestria perante o saber.

Como uma defesa em relação à perda de identidade do educador, a escola estrutura seu funcionamento pautada na burocracia, ou seja, a prática educativa fica centrada no cumprimento de tarefas destituídas de qualquer significado para os sujeitos que nela se encontram envolvidos e possam se inserir no

campo da cultura. Contudo, o que seria educar no campo da cultura e como estabelecer a unidade entre conhecer, aprender e saber no campo das ciências?

Basicamente, compreende-se que o conhecimento e a aprendizagem constituem um estágio de informação, já o saber relaciona-se à formação do sujeito. Nesse caso, para Herbart (1970), o conhecimento e a aprendizagem não precisam, necessariamente, fazer sentido para a vida do sujeito. Entretanto, o que de fato estabelece a diferença entre o processo educativo pautado no conhecimento e a aprendizagem sem significado que não instaura o efetivo saber para uma relação com a vida? Em outras palavras, seria possível romper, definitivamente, com o modelo de ensino e aprendizagem do sujeito na psicologia de Herbart (1970)?

Dir-se-ia que a grande diferença entre conhecimento a aprendizagem destituída de significado e o conhecimento significativo para o sujeito seja a possibilidade de se estabelecer determinados graus de implicação do sujeito perante sua própria relação educativa com a vida. Assim, o sujeito inserido no vínculo educativo seria o resultado do modo como ele elabora as relações entre significante e significado, ou seja, as possíveis determinações entre a palavra e a coisa que, de certo modo, possam permitir ao sujeito relacionar-se plenamente com a vida, de modo que isso não seja algo instrumental ou meramente eficiente e eficaz. O saber torna-se estruturante para uma condição de implicância com o outro e isso é também válido para o saber científico no ensino das engenharias.

Dessa maneira, tem-se, na tarefa educativa, o confronto de subjetividades que se impõem na instauração do sujeito em plena formação em ser, ou seja, as palavras/coisas acabam por estruturar o sujeito no seu modo de ser e de pensar. Nesse caso, como responder à pergunta “quem educa o educador?”, entende-se que esta pode ser respondida na radicalidade da relação educativa como um processo em que ambos os lados são educadores e educandos — o processo de diálogo e troca no interior do ato educativo.

A partir dessas suposições, considera-se que a pergunta que centraliza o problema educativo sobre o modo como se deve proceder para educar o outro é uma falsa pergunta, pois nada se sabe *a priori* sobre os resultados do encontro de sujeitos no campo educativo e, principalmente, como o outro poderá estabelecer a unidade entre conhecimento; aprendizagem e saber.

Compreende-se que o pensamento crítico é um tipo de reflexão que permite ao sujeito apreender a radicalidade do problema na educação. Isso é uma construção que de toda maneira distancia o intelectual do senso comum. Todavia, o que seria na radicalidade o problema da educação na formação do engenheiro diante da transmissão do saber científico? A nossa resposta a esse questionamento é que o radical no ensino das ciências é compreender o conceito científico na raiz, mais propriamente, incorporar o conceito como algo constituinte do processo de pensamento. Aqui se faz uma distinção entre

entendimento e compreensão. O entender seria a possibilidade do conceito que foi ensinado e a compreensão seria o ato do saber em que se altera a posição do sujeito perante o conhecimento científico.

Em termos práticos, o aluno de engenharia pode entender a lei da gravidade numa aula de física geral, a partir das leis e fórmulas que são aplicadas em diversos exercícios, mas pode não compreender o referido conceito de gravidade como uma teoria de campo de interações de forças que se estabelecem entre os corpos.

Para evidenciar o problema na formação do engenheiro e o teor dessa discussão, adotou-se como referência o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) que, no ano de 2015, foi realizado com o seguinte tema central “Aprendizagem ativa: engenheiros colaborativos para um mundo competitivo” (COBENGE, 2016a). O referido tema apresenta certo paradoxo, pois indica uma necessidade de colaboração para o mundo competitivo. O tema deveria estar voltado para outra direção de se compreender o mundo, ou seja, a preocupação na formação de sujeitos colaborativos deveria ser também para um mundo colaborativo. Entretanto, no que o ensino da ciência está vinculado com essa questão sobre a formação do engenheiro? Por qual motivo há preocupação para que a aprendizagem seja ativa? Seria uma tentativa de contraposição da pedagogia tradicional de Herbart (1970)?

Avalia-se que essas perguntas estejam relacionadas ao chamado “problema de aprendizagem”, que indica que ocorre algo de “errado” no processo de ensino. Nesse caso, na formação do engenheiro, a “aprendizagem ativa” apresenta-se como indicativo de solução para esse problema, pois o teor central desse encontro, conforme Cobenge (2016a, n. p.) aponta que:

A velocidade das mudanças tecnológicas e dos desafios da população cada vez mais urbana (transporte, energia, segurança, sustentabilidade) coloca a Engenharia no centro dos problemas. Inovar e reinventar-se deixaram de ser mera retórica para se tornarem convocação obrigatória ao novo perfil profissional do engenheiro. Não à toa o tema da 43ª edição do COBENGE “Aprendizagem Ativa: Engenheiros Colaborativos para um Mundo Competitivo” visa a esta última fronteira, de preparar professores e alunos para o novo salto de qualidade e exigências da vida moderna.

Nesse sentido, este ensaio busca estabelecer um divisor de águas, no sentido de esclarecer o que se critica na forma de transmissão do saber científico como algo que se encontra desvinculado por completo do conteúdo, pois os “problemas de aprendizagem” decorrem do erro, por um lado, por tratar o aluno como objeto que deve, somente, memorizar o assunto e, por outro lado, pela falta de capacidade do sujeito de ensinar. Para se estabelecer os acertos educativos, trata-se apenas do ajuste na forma e nos procedimentos de ensino e, portanto, conforme Lajonquière (1992, p. 14): “o erro sempre é tido como sendo uma associação não exitosa que tanto pode ser revertida, com maior ou menor dificuldade, graças a uma nova programação cuidadosa dos estímulos, como pode ser evitada pelo exercício e o reforçamento”. Nas palavras de Lajonquière (2009a), essas soluções pedagógicas giram em torno de duas frentes, quais sejam: o aluno se mostrou incapaz ou o professor é pouco capacitado, pois sobre o fracasso

escolar. Segundo o referido autor (2009, p. 52): “[...] costuma-se ouvir por aí: “este projeto pedagógico não presta”, bem como “este(s) aluno(s) é(são) fraco(s) ou não tem(têm) condições”.

Entre os diversos tipos de ajustes para se evitar o “erro” e a falta de capacidade do sujeito em ensinar ou aprender, estão as diversas opções que tendem a focar na implementação das modernas tecnologias da informação. Essas inovações no ensino apresentam-se, no discurso educacional, como elemento que vem resolver o “problema de aprendizagem”. A promessa das novas tecnologias de ensino torna-se verdadeiro atrativo, e o argumento principal é que as mesmas podem tornar a atividade educativa: criativa, motivadora, participativa, enfim, seria uma possibilidade de melhorar a qualidade no ensino, pois, conforme o supracitado autor (idem, p. 15):

O discurso pedagógico hegemônico repousa na ilusão (Freud: “crença animada por um desejo”) de que “saber é poder”, ou seja, que conhecendo as leis da aprendizagem o pedagogo detém o poder de calcular os efeitos dos métodos que coloca em ação (em outras palavras, supõe que pode calibrar o valor do estímulo que apresenta aos olhos da criança). Esta crença, por sua vez, impõe-se no campo terapêutico justificando toda uma série de ortopedias reeducativas que buscam reconectar o desconectado.

Em alguns casos, essa intencionalidade de “reconectar o desconectado” atravessa os cursos de formação do sujeito, na busca desenfreada pela denominada “qualidade no ensino”. Isso parece apresentar-se mais fortemente em algumas áreas do conhecimento, como é o caso das engenharias, por ser um conceito central referente à questão da “qualidade”, que é muito empregada no setor produtivo.

Desse modo, as inovações tecnológicas no ensino apresentam-se como a fórmula perfeita para a solução educativa, mas pouco se analisa quanto essa inspiração pedagógica não possui nada de novo e se baseia apenas numa recomposição do tecnicismo pedagógico, moderno pautado, principalmente, na psicologia comportamental, que invadiu o sistema pedagógico brasileiro no final dos anos 60 (LIBÂNEO, 1985).

Pode-se identificar que, nos dias atuais, torna-se cada vez mais renovado o tecnicismo pedagógico pelas diversas maneiras instrumentais que se apresentam no ambiente escolar. Isso se amplia na aplicação direta das tecnologias da informação no processo educacional, mas com o agravante de se compreender, no senso comum pedagógico, que se trata de inovação.

O que prevalece nessa história toda é que, de um lado, está o problema da aprendizagem, e de outro lado, a solução pedagógica na aplicação das “tecnologias de ensino”. Os cursos voltados para o ensino da tecnologia e da ciência configuram o principal alvo das inovações, pois se tornam vulneráveis à promessa da solução e, principalmente, por ocorrer uma confusão entre a forma e o conteúdo. Ficam na ilusão do senso comum por acreditarem que o ensino de elementos, no campo da ciência e da tecnologia, é algo que também deva estar associado às referidas formas de “tecnologias de ensino”. Portanto, perde-

se o tradicionalismo do encontro entre os sujeitos na transmissão do saber e se estabelecem, por meio do uso das tecnologias da informação como solução dos problemas de ensino e aprendizagem.

Entretanto, compreendemos que o maior problema educativo, em termos de ensino e aprendizagem no processo da formação profissional do engenheiro no campo das ciências, seja que, atualmente, o ambiente escolar é invadido por diversas informações, que não passam pelo teor da consciência crítica do intelectual de plantão – o mestre educador.

Em grande parte dos cursos no ensino superior, é possível observar esse fenômeno em que se prioriza um grande volume de informação que esteja somente adequado à forma, mas sem o sujeito encontrar-se implicado criticamente. Isso, no curso de engenharia, produz-se na formação desse profissional numa justificativa direta de melhoria de qualidade, na área de ciência e tecnologia e, principalmente, na busca de qualidade produtiva. Nesses termos, o que vem a ser um profissional na área da engenharia? Isso pode ser respondido pela Resolução N° 1.010, de 22 de agosto de 2005 que “dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional” (CONFEA, 2016).

Entretanto, para o presente estudo de caso, o engenheiro é um intelectual, no sentido de interpretar o saber no campo da ciência e tecnologia e que atua diretamente no setor produtivo. Nesse sentido, parte-se do pressuposto de que, em diversos aspectos, os elementos formativos do engenheiro deveriam ser algo que se objetiva em apreender uma prática conceitual crítica no campo da ciência e tecnologia e isso seria a condição principal para responsabilizar-se pelo projeto e pela execução do trabalho produtivo (CONFEA, 2016).

Nesse contexto, no processo de transmissão do saber, o ensino das ciências romperia com a tendência hegemônica atual de perceber a “solução de problemas” como elemento ativo para a aprendizagem. A inversão seria compreender que todo o uso das tecnologias de ensino na formação do engenheiro estaria direcionado para a constituição do intelectual no campo da ciência e tecnologia.

Para tanto, este profissional deveria ser formado para interpretar, não para o copiar destituído da crítica à ciência e tecnologia, na realização de sua atividade profissional, e isso se apresentaria como uma ruptura da queixa por parte dos sujeitos em que as aulas dos cursos de engenharias tornam-se em grande parte “(...) Cansativas, na maioria. O uso de PowerPoint, três aula seguidas, um dia com aulas de manhã, tarde e noite e entre outras. Novamente, a didática não contribui para isso” (Aluno do curso de Engenharia).

A formação do engenheiro, pautada nas “máquinas de ensinar”, reduz suas possibilidades de interpretação, uma vez que o que se passa no campo do ensino é algo que fica reduzido à informação sem elaborar o conteúdo, pois, segundo Arendt, (2011, p. 246):

Não se pode educar sem ao mesmo tempo ensinar; uma educação sem aprendizagem é vazia e portanto degenera, com muita facilidade, em retórica moral e emocional. É muito fácil, porém, ensinar sem educar, e pode-se aprender durante o dia todo sem por isso ser educado.

Para resolver essa questão da diferença entre educar e ensinar no campo da formação profissional do engenheiro, a dúvida deveria ser uma premissa básica, no sentido de orientar a conduta educativa. Todos aqueles que atuam no processo formativo na mediação do saber no campo das ciências deveriam se perguntar a todo o momento: como se pode realizar a transmissão do saber científico e tecnológico para aqueles que desconhecem os mesmos princípios e ficam decorando fórmulas, sem compreender o real significado do conceito?

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS: O ENSINO DAS CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL OU O QUE NÃO SE PODE FAZER NO CURSO DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA

Adota-se, como ponto inicial de análise, que, em grande parte, o aprender e, principalmente, dominar o saber científico e tecnológico faz parte de um sonho em se tornar engenheiro e isso poderia ser considerado como elemento chave no processo de transmissão do saber, uma vez que a manutenção ou a perda desse sonho está diretamente relacionada com o desejo, podendo acarretar, segundo Lajonquière (2009a, p. 33): "(...) na demissão do adulto da posição de educador, pois, em lugar de invocar o impossível de um sonho – como diria Rubem Alves – ou de um desejo, resigna-se a “tocar” a educação do “possível psicológico”.

O dismantelamento do sonho ou não querer saber nada sobre o desejo no sujeito ocorre em decorrência do mercado de trabalho que impõe uma condição determinante na formação do engenheiro no vir a ser produtivo, e isso torna-se possível identificar ao se observar que, em termos educacionais, o que prevalece seria o não sonhar e focar somente em atividades fins.

O curso de engenharia deve ser exigente, bom, com professores ótimos e aplicados, com disciplinas úteis e que me ajude a ampliar minha mente e perspectiva para o mercado de trabalho, assim como auxiliar na formação de uma pessoa empreendedora e responsável (sic) (Aluno do curso de Engenharia).

Essa dualidade entre a capacidade imaginativa de sonhar e os determinantes do mercado de trabalho seria a própria dinâmica do processo formativo de tornar-se engenheiro, em que, para aderir ao mercado, teve que se destituir de toda plenitude da própria imaginação. É importante destacar que a fala do sujeito acima, pertencente ao curso de formação em engenharia, apresenta um único desejo de que o mesmo seja tratado como objeto ou até mesmo uma exigência que o faça manipulado como tal, logo, se estabeleceria no campo educativo uma modalidade de servidão voluntária.

Nesse contexto é que se deixa transparecer os denominados “problemas de aprendizagem”, pois aqueles que se identificam com o seu algoz geram um tipo de demanda de dependência que consiste em algo completamente impróprio para a formação do intelectual. Isso, no campo da formação do engenheiro, seria a perda da capacidade imaginativa como elemento projetivo em resolução de problemas. Portanto, em áreas do conhecimento em que o projeto é uma ferramenta de trabalho, o ato de ficar colado no outro, sem a possibilidade de deslocar-se numa posição interpretativa, apresenta-se como elemento contrário à especificidade da formação desse intelectual. Conforme Lajonquière (2009a, p. 160):

(...) numa formação intelectual – não há como driblar o fato de que o candidato deve, primeiro, emprestar as suas orelhas à invocação de uma palavra professoral, para depois, após tomá-la por assalto, vir a se lançar à aventura da e(a)nunciação. Eis aqui o osso duro de roer: como passar de uma posição a outra no interior do campo da palavra e da linguagem?

Nessa relação entre os sujeitos no processo de transmissão do saber, estabelece-se uma dialética na positividade e, simultaneamente, na negação no processo do (a)prender, e isso escapa da lógica do determinismo estabelecido nos esquemas básicos de aprendizagem que ficam numa situação binária entre o estímulo e a resposta. De um lado, a ênfase na positividade do sujeito da aprendizagem seria uma cópia do outro. Pode-se dizer, de um modo geral, que, segundo Giralidelli (1994, p. 60), as pedagógicas apresentam-se como

(...) construções teóricas que se baseiam na ideia de que a sociedade é espelho do homem e/ou vice-versa. Uma vez envoltas nessa ‘teoria do espelho’, essas pedagogias acreditam na educação como uma forma de correção da imagem, isso é, corrige-se o original e a cópia se ajustará automaticamente.

O estágio, no qual o sujeito fica identificado com a imagem do outro, é determinante para a formação de sua própria subjetividade, desde que consiga separar-se do fascínio que lhe prende à “imagem especular”. Para Lacan (1998, p. 100):

(...) esse desenvolvimento é vivido como uma dialética temporal que projeta decisivamente na história, a formação do indivíduo: o estágio do espelho é um drama cujo impulso interno precipita-se da insuficiência para a antecipação — e que fabrica para o sujeito, apanhado no engodo da identificação espacial, as fantasias que se sucedem desde uma imagem despedaçada do corpo até uma forma de sua totalidade que chamaremos de ortopédica — e para a armadura enfim assumida de uma identidade alienante, que marcará com sua estrutura rígida todo o seu desenvolvimento mental.

Para o engenheiro, a possibilidade de realizar a formação profissional com o uso da própria palavra e a ruptura com a imagem do espelho seria a capacidade de antecipar algo que ainda não foi constituído, mas que pode ser feito, tendo como responsabilidade técnica seus cálculos e julgamentos. O processo para o sujeito do saber realizar essa passagem do “não saber” para o “saber” tem que utilizar, paradoxalmente, de recursos intelectuais na cópia do exato e de algo a mais da sua própria singularidade.

Esse mecanismo é que lhe permite inovar com o paradoxo de aceitar e recusar e, portanto, imaginar e projetar algo que ainda não foi construído.

Sobre esse assunto acerca da capacidade de sonhar ou imaginativa, não é possível deixar de fazer referência a um colega do instituto que se justifica por qual motivo se interessou pela ciência. O mesmo descreve essa passagem dizendo que morava num lugar afastado da cidade e que, quando era criança, o seu pai o levava à noite para ver as estrelas no céu e ficavam conversando sobre coisas do universo. No campo escolar, esse elemento de conversa permite pensar, segundo Freud (1990, p. 286), como “(...) é difícil dizer se o que exerceu mais influência sobre nós e teve importância maior foi a nossa preocupação pelas ciências que nos eram ensinadas, ou pela personalidade de nossos mestres”.

A constatação do fracasso escolar torna-se uma justificativa para realizar mudanças na grade curricular que, muitas vezes, perde o foco do essencial, que seria a apropriação do conceito científico como a peça chave para o ensino das ciências e, no caso da engenharia, sua perda compromete a formação, pois isso se constitui também na perda da “qualidade do ensino”. No próprio site da CAPES, encontra-se o reconhecimento oficial de que os cursos de engenharia apresentam problemas na transmissão do saber naquilo que se denomina como: “A Capes e o ProEngenharia: mais e melhores engenheiros” (CAPES, 2015).

Esse elemento oficial do reconhecimento do fracasso escolar pela perda de qualidade indica a “crise na educação” (ARENDDT, 2011) e que a solução, muitas vezes, fica centrada em três aspectos que pouco compreendem o elemento central do processo educativo. A primeira é que os adultos deveriam apenas auxiliar a aprendizagem (ARENDDT, 2011, p. 230); a segunda é considerar que (idem, 2011, p. 31):

[...] sob a influência da Psicologia moderna e dos princípios do Pragmatismo, a Pedagogia transformou-se em uma ciência do ensino em geral a ponto de se emancipar inteiramente da matéria efetiva a ser ensinada. Um professor, pensava-se, é um homem que pode simplesmente ensinar qualquer coisa; sua formação é no ensino, e não no domínio de qualquer assunto particular.

Por último, ainda segundo a referida autora (ibidem, p. 32), a questão fica centrada somente em “(...) conhecer e compreender aquilo que nós mesmos fizemos (...): consiste em substituir, na medida do possível, o aprendizado pelo fazer”. Esses três pontos se constituem em elementos para justificar a aplicabilidade do “novo método de ensino” e isso se aplica em diversas modalidades de ensino, inclusive, nos cursos de formação de engenheiro.

Assim, nos dias atuais, as denominadas as metodologias ativas de ensino ou as tecnologias do ensino justificam e impõem o seu uso na junção dos instrumentos e na capacitação docente, pois o problema identificado é que se trata, em muitos casos, apenas de problemas na comunicação e melhoria no uso da didática.

Sabe-se que a questão central para melhoria na qualidade do ensino das ciências nas escolas e, especificamente, nos cursos de engenharia é algo que possui outro foco na questão e que se trata de ter conhecimento de que isso se constitui, conforme Lojonquère (1992, p. 226): no “(...) paradoxo do saber: querer saber sobre aquilo que falta, ou seja, encontrar uma razão para a falta, e não querer saber que, em última instância, não há saber possível sobre o desejo”, e que resulta num tipo de professor que se autoriza a dizer algo para seus alunos, em termos de compreender a ciência que se ensina em sala de aula.

Portanto, deveriam os sujeitos aprender a lidar com a angústia da falta e do não saber algo também em termos pedagógicos, e isso poderia trazer novos contornos no processo de transmissão do saber científico. No caso do encontro dos sujeitos, na transmissão do saber, a simples compreensão de que o acerto ou erro fazem parte de uma mesma moeda no processo de aprendizagem e na constituição da verdade provisória no campo da ciência já seria um grande passo para a construção do verdadeiro vínculo educativo.

O ensino das ciências deveria estar comprometido, diretamente, com o dever do mestre na transmissão do saber e, se este é identificado como pedagogo tradicional, deveria ser apenas um detalhe, pois o que deveria prevalecer com maior ênfase em sua didática seria o seu comprometimento com o desejo de saber a verdade provisória perante a ciência.

Todas as manias e ritos que o mestre estabelece em sala de aula se constituirão em marcas singulares. Pode-se pensar se isso não seria o mais fundamental de tudo, pois, no futuro próximo, pode ser isso que permitirá a lembrança de um dia os nossos mestres do passado permitirem a passagem para o campo da ciência, seja com amor ou ódio.

No final das contas, o que pode restar de todo vínculo educativo no encontro entre os sujeitos é o esquecimento ou a saudade, e quem sabe o reconhecimento da dívida simbólica pela transmissão do saber no campo da ciência.

Para se evitar a renúncia do ato educativo no campo da transmissão do ensino das ciências nas engenharias ou em outras áreas do conhecimento, não se pode deixar de repetir que muitas vezes ficamos sem saber sobre os elementos determinantes da aprendizagem, pois como já se colocou anteriormente, segundo Freud (1990, p. 286): “(...) é difícil dizer se o que exerceu mais influência sobre nós (...)”. Interpretamos que o reconhecimento dessa falta de certeza seria um grande passo educacional no sentido de destituirmos em grande parte as ilusões que se estabelecem em torno dos “métodos de ensino” para o ensino das ciências no campo das pedagogias modernas e ampliação das discussões sobre a formação profissional e o ensino das ciências na área da engenharia.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e ao programa de mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade (UNIFEI).

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Educação e Emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

ARENDT, H. **Entre o passado e o futuro**. Trad. Mauro W. Barbosa. São Paulo: Perspectiva, 2011.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?. **Interface** (Botucatu), Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, Feb. 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831998000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29 nov. 2018.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Disponível em: <http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/6572-areas-de-engenharia-promovem-aco-es-para-incrementar-a-formacao-de-profissionais-no-pais>. Acesso em: 01 mar. 2016a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-superior/indicadores/cpc>. Acesso em? 10 mar. 2016b.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article?id=7240:artigo-aborda-aco-es-da-capes-para-induzir-formacao-de-engenheiros-no-pais>. Acesso em: 20 nov. 2015.

COBENGE. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge-2015/>. Acesso em: 10 mar. 2016a.

COBENGE. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Disponível em: <http://abenge.org.br/cobenge-2016/>. Acesso em: 10 mar. 2016b.

CONFEEA. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. Disponível em: <http://normativos.confefa.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=550>. Acesso em: 10 mar. 2016.

FREUD, S. Algumas reflexões sobre a psicologia do escolar (1914). In: FREUD, S. **Obras Completas**. v. XIII. Trad. Jayme Salomão. Rio de Janeiro: Imago, 1990.

GARZELLA, F. A. C. A disciplina de Cálculo I: análise das relações entre as práticas pedagógicas do professor e seus impactos nos alunos. Campinas: Unicamp, 2013. (Tese de Doutorado).

GHIRALDELLI, P. **O que é pedagogia**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1987.

GHIRALDELLI, P. **O que é pedagogia**. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.

HERBART, J. F. **Pedagogia General**: derivada del fin de la educación. Trad. Lorenzo Luzuriaga. Madrid: Ediciones de la Lectura, 1806.

HERBART, J. F. A psicologia de Herbart, uma psicologia educacional. In: EBY, Frederick. **História da Educação Moderna**. Porto Alegre: Editora Globo, 1970.

LACAN, J. O estágio do espelho como formador da função do eu tal como nos é revelada na experiência psicanalítica. In: LACAN, J. **Escritos**. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro, Zahar, 1998.

LAJONQUIÈRE, L. **De Piaget a Freud**: a (psico)pedagogia entre o conhecimento e o saber. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1992.

LAJONQUIÈRE, L. Dos "erros" e em especial daquele de renunciar à educação: Notas sobre psicanálise e educação. **Estilos Clínica**, vol.2, n.2, p.27-43. 1997.

LAJONQUIÈRE, L. **Infância e ilusão (psico)pedagógica**: escritos de psicanálise e educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009a.

LAJONQUIÈRE, L. Sobre uma degradação geral da vida escolar. In: **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 10, n.2, p.157-168, jun. 2009b.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Loyola, 1985.