

SOBRE ALGUMAS DIFICULDADES PARA A APRENDIZAGEM EM ENGENHARIA

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale

UFSC, CTC, EMC, NEPET, 88.040-900, Florianópolis, SC

teixeira@emc.ufsc.br

RESUMO

Este artigo tem origem em estudos sobre algumas dificuldades observadas no ensino de Resistência dos Materiais. Detectando, semestre após semestre, uma repetição de obstáculos para a internalização do conceito de tensão, as seguintes questões foram formuladas: o que o torna difícil para a aprendizagem? O que estaria por trás dos aspectos mais aparentes? Imputar os fracassos aos alunos não dá conta de entender o problema. Responsabilizar a carga curricular, a 'falta de base' do ciclo básico ou as dificuldades inerentes ao conceito também não ajuda muito a entendê-lo. Neste trabalho procura-se responder às perguntas formuladas enfocando o discurso escolar da área técnica, onde se observam choques entre o discurso técnico-acadêmico e as culturas que os alunos trazem imbricadas nas suas formações pregressas. A linguagem profissional da engenharia, plena de determinismos, também parece contribuir para dificultar a aprendizagem, pois os alunos procurariam imitá-la acriticamente, valorizando-a mais do que a própria aprendizagem, tendência esta não percebida ou não tratada pelos professores.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de tensão, um dos pontos chave para o estudo da Resistência dos Materiais, tem sido considerado um obstáculo constante para os alunos, segundo pode-se perceber da prática docente. Independentemente do professor envolvido, do livro didático utilizado, da época da avaliação ou da origem da turma, dificuldades estão presentes quase sempre da mesma forma e na mesma intensidade. É como se houvesse algo além da forma de exposição do tema, do próprio tema em si e dos aspectos corriqueiramente atribuídos, na área tecnológica, a casos semelhantes.

Embora este não seja um conceito de reconhecida dificuldade, para os alunos não tem sido muito fácil internalizá-lo de forma branda precisa, como os programas de ensino prevêem. Mas se este conceito não é realmente complexo, o que o torna difícil para a aprendizagem? Se a cada turma as dificuldades são semelhantes, o que estaria por trás dos aspectos mais aparentes?

De uma rápida análise do que acontece no meio técnico, depreende-se que o sistema educativo não tem sabido tratar de forma mais adequada as dificuldades aí presentes. Como regra, são imputados individualmente aos alunos os fracassos no aprendizado, como se coubessem apenas a eles os insucessos, como se fosse tão somente uma questão de esforço pessoal e de dedicação aos estudos o que faria a diferença entre assimilar ou não a teoria. Talvez se queira inclusive imputar tais dificuldades a supostas características inatas dos alunos envolvidos. Aos professores ou ao sistema de ensino, de forma geral, pouca ou nenhuma responsabilidade é atribuída; muito menos ainda às questões de fundo epistemológico, cuja presença nesse meio é praticamente esquecida; às vezes é até sumariamente rechaçada, por ser considerada descabida. E quando se trata de analisar as causas de tais desacertos, pouco ou quase nada tem sido feito para procurar entender o que de fato acontece.

Tudo isto leva a uma questão mais objetiva: o que obstaculiza o aprendizado do conceito de tensão? Com o objetivo de entender um pouco o que se passa neste campo, neste trabalho são apresentadas algumas respostas à questão acima formulada.

Para tal propósito, registram-se aqui algumas ideias que têm suas origens em análises de avaliações aplicadas junto a alunos de engenharia da UFSC. Um dos aspectos que parecem ter relação decisiva com as dificuldades apontadas é a influência, para o aprendizado, do discurso escolar da área técnica. Ao estabelecer-se um choque de enfoques entre o discurso técnico-acadêmico, de cunho pretensamente científico, portanto eivado de construções artificializantes que acabam por afastá-lo do discurso do cotidiano, e as culturas que os alunos trazem imbricadas nas suas formações pregressas, estariam criadas algumas das condições que demarcam barreiras que obstaculizam a assunção de novos conceitos.

Aliado a isso estaria ainda a questão da linguagem profissional da engenharia, que em sua estrutura encontra-se plena de determinismos que parecem dificultar discursos dialógicos nesta área.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Embora as discussões aqui engendradas tenham como origem o conceito de tensão, pode-se inferir que as ideias registradas podem explicar problemas observados em outros conceitos e outras áreas. É lícito imaginar, por exemplo, que tais discussões podem ser estendidas a outros conceitos básicos para o estudo da Resistência dos Materiais – RM –, como os de deformação e de deslocamento.

O pinçamento do conceito de tensão para análise serve mais como mote para refletir sobre o ensino tecnológico, e é justificado em função do ponto de vista, aqui sustentado, segundo o qual teria sido justamente este o constructo teórico que marcou o início formal da RM, com os estudos de Galileu, publicados no seu trabalho *Duas novas ciências*, em 1638 – Carneiro [3], Galilei [6], Pereira [12].

Com o objetivo de entender um pouco o que se passa neste campo, foi iniciado um trabalho de cunho prospectivo de onde alguns resultados iniciais, ainda que provisórios, são aqui apresentados; isto sob a convicção de que uma via de acesso a questões importantes do ensino é a reflexão sobre a sua prática.

Não que se apresente aqui conclusões, mesmo que parciais, posto que este trabalho intencionalmente se reveste de um marcante tom especulativo. Não obstante este estágio dos estudos, o aqui contido não se afasta muito de observações e reflexões efetuadas referentes a uma prática de ensino na área tecnológica, agora reorientadas e impregnadas por recentes leituras, ainda que pouco profundas, de textos até então inexistentes na formação do autor. De qualquer forma, imagina-se que ele possa ajudar a entender um pouco do que se dá no meio técnico, ou, mais especificamente, no seu ensino.

Com a parte do trabalho apresentada aqui, busca-se registrar algumas ideias que têm sua origem em análises de um questionário aplicado, no segundo semestre de 1996, numa turma de primeira fase do Curso de Engenharia Mecânica, na UFSC. Como consequência deste trabalho, foi abordado um dos aspectos que parecem ter relação decisiva com as dificuldades percebidas: a influência, para o aprendizado, do discurso escolar da área técnica. Ao estabelecer-se um choque de enfoques entre o discurso técnico-acadêmico, de cunho pretensamente científico, portanto eivado de construções artificializantes que acabam por afastá-lo do discurso do cotidiano, e as culturas que os alunos trazem imbricadas nas suas formações pregressas, estariam criadas algumas das condições para demarcar barreiras que obstaculizam a assunção de novos conceitos. Aliado a isso estaria ainda a questão da linguagem profissional da engenharia que, em sua estrutura, encontra-se plena de determinismos que parecem dificultar discursos dialógicos nesta área.

Como uma das primeiras medidas para trabalhar o problema levantado, uma turma de 51 alunos foi solicitada a responder, por escrito, a uma questão formulada com o objetivo de verificar impressões, opiniões ou explicações com relação ao conceito de tensão. Para tal, os alunos foram convidados a registrarem quais seriam as explicações primeiras, não ‘tecnicizadas’ ainda, que eles encontrariam para justificar o que acontece no interior de estruturas sólidas solicitadas mecanicamente. Apesar de ter sido esta a primeira intenção, as reflexões realizadas foram paulatinamente permitindo vislumbrar outras facetas da questão, que têm levado a um questionamento do próprio papel da influência do discurso tecnológico, e dos significados nele presentes, no processo de aprendizagem.

A questão formulada foi a seguinte: Quando vergamos levemente uma vareta e em seguida aliviamos a carga, ela volta à forma original; o que ocorre no interior da vareta durante esse processo?

Como a matéria em que se trabalha o conceito de tensão está alocada, em vários cursos de engenharia, na quarta fase – ou semestre –, os alunos que foram envolvidos nesta experiência, como regra geral, não haviam tido qualquer contato formal prévio com o conceito técnico em pauta.

Embora o trabalho tenha surgido com o propósito de investigar as opiniões primeiras de alunos ainda não iniciados em RM, a respeito do conceito de tensão, das leituras dos seus escritos imbricadas com estudos referentes ao tema *Cognição em sala de aula* – [1], [4], [8], [13] – uma nova orientação foi tomada, visando a entender melhor os seus meandros.

Com efeito, em função de análises das maneiras como os alunos procuravam registrar as suas respostas, ocorreu que alguns aspectos, antes ‘inexistentes’, poderiam ser também significativos para buscar entender os obstáculos presentes na aprendizagem. Especialmente um aspecto chamou a atenção: o cuidado dos alunos em estabelecer uma estrutura delinguagem que se afastasse da fala cotidiana. Apenas raras vezes alguns deles ‘escorregaram’ para expressões do tipo: ‘na minha

opinião', 'penso que' ou 'imagino que'. Os tratamentos impessoais e atemporais passaram a ser preferidos, como se eles desejassem descrever de 'fora e de cima' uma observação de algo que fora executado a partir da sua imaginação e que por isso passaram a existir concretamente, bastando então agora apenas relatar o ocorrido com precisão e neutralidade técnicas. O registro de um real concreto, assim parecia, merecia uma forma de expressão limpa e precisa, densa em sua significação, afastada da linguagem profana da cotidianidade, e permeada por termos legitimadores de uma observação isenta e definitiva. Era como se fizesse parte do ato de fazer ciência tornar estranho o que é familiar.

3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Um texto que chamou atenção especial, pela sua capacidade de explicação do problema em pauta, foi o de Wertsch [13], quando faz referência às suas discussões em torno da provocante pergunta fundamental bakhtiniana: 'Quem está realizando o ato de fala?'.

Relacionando as suas reflexões com as respostas dos alunos à questão origem deste trabalho, surgiram algumas reflexões adicionais que instigam a análise da questão dos obstáculos de aprendizagem sob novos pontos de vista, considerando agora alguns aspectos da linguagem, dos significados e das falas envolvidas num processo de comunicação.

A metáfora do 'aluguel do significado' – referida em [13] – parece bastante apropriada para as reflexões pretendidas; principalmente quando associada à implicação da presença de pelo menos duas vozes num ato de fala. Pode-se imaginar como passível de representar uma ação de expressão um insistente ventriloquismo que retrodirige a voz do agente que se diz, através da voz autorizada pelo estilo de pensamento do coletivo ao qual ele aspira ou pertence. Estariam aí presentes vozes no ato de expressão – verbal, gráfica, mímica... –, o que permitiria aos participantes de um ato comunicativo simular o legitimado pela voz predominante, como se tivessem se apropriado do significado, o que lhe conferiria, por exemplo, o direito de barganhar a sua permanência no coletivo. Desta forma, o significado poderia estar no 'espírito' da disciplina, sendo portanto embasado nas inter-relações do grupo que o mantém. Este ponto de vista não procura a fonte da produção do significado num indivíduo isolado, mas no estilo de pensamento do coletivo, ou em algo semelhante ao que Fleck [5] denomina de 'esotérico'. Estando os significados associados ao estilo de pensamento do coletivo, que é dinâmico mas obedece por necessidade ao paradigma dominante, a linguagem social de alguma forma se reconstrói sucessivamente junto com a reconstrução dos objetos a que ele se dedica.

Criam-se sob esta dinâmica os fatos a serem utilizados pelo coletivo de pensamento.

Está aí implícita uma concordância com a proposta kuhniana – Kuhn [7] – de organização de uma comunidade científica com base na adoção de um paradigma que norteia as suas ações. Ao pretender entrada num coletivo de pensamento – pode-se imaginar – uma das premissas básicas para tal seria a adoção da linguagem que lhe é peculiar e marca característica. Para isso, o aspirante deve assumir a essência de um ritual de aspiração ao grupo, representada pela concordância com estas premissas, o que seria consubstanciado via subjugação ao estilo de pensamento do grupo, cuja mais explícita face é representada pela linguagem que lhe é típica e serve de aglutinador. Para ter acesso ao grupo seria necessário assumir os seus paradigmas, o que tem como pré-requisito a assunção da forma de dar significado e de expressar os seus objetos de trabalho. Deve também assumir que a interpretação dos problemas formulados pelo coletivo 'sugere' o contexto e a forma em que ele deve ser resolvido, e também 'sugere' os instrumentos a serem utilizados para a sua solução.

Nesta interpretação, está inerente a existência de uma dialogicidade cuja ausência numa relação só permitiria atingir-se o repetível formal, quando só poderiam ser explicitadas as regularidades que comandam formalmente comunicações unidirecionais emissor-receptor. Entretanto, um estilo de pensamento tecnológico tacitamente afasta-se de um discurso dialógico.

Outra referência aqui adotada diz respeito as quatro questões formuladas por Wertsch (*ibidem*), quando busca analisar a questão bakhtiniana com a mutação de forma realizada por Holquist – 'Quem possui o significado?' –, como aspectos de uma aproximação ao significado: 1) descarte da 'imagem do *self* sem vínculos' e do atomismo; 2) função textual dialógica; 3) autoridade atribuída a um texto; 4) descarte do significado literal como ponto de partida para uma teoria do significado.

Uma leitura particular destes enfoques pode viabilizar novas reflexões sobre a presença de obstáculos quando do aprendizado de conceitos básicos nos estudos de engenharia.

A imagem do *self* sem vínculos, por exemplo, encontra no meio tecnológico campo fértil para

vicejar. Nesta área, a ideia vazada nas palavras de Taylor, *apud* Wertsch, segundo a qual a 'noção tipicamente moderna da liberdade como habilidade para atuar por si mesmo, sem intervenção externa ou subordinação a uma autoridade externa, [...] como se tivéssemos alcançado "uma classe de falta de compromisso com nosso mundo mediante sua subjetivação" [...] é implicitamente aplicada como se fosse algo indiscutível. Resulta daí a compreensão atomista mesmo do indivíduo pensante como um ser que 'metafisicamente independente da sociedade', esquecendo que o conhecimento se mantém e se renova no grupo do qual o indivíduo participa.

Entende-se que um indivíduo não pode, em momento algum, ser independente de um coletivo de pensamento, que tem na linguagem um dos elos de interligação e de aglutinação para os seus elementos. Um indivíduo isolado só criaria o silêncio, que constitui, sim, espaço para o significado, mas não pode criar por si só significado, enunciado ou conceito, que só se instalam no âmbito das trocas sociais. Para todos os efeitos, aquele que se expressa está subordinado a uma autoridade externa a ele próprio, mediada pela linguagem que é, em última instância, o substrato de um coletivo de pensamento. Portanto, a dialogicidade está implícita mesmo numa fala solitária.

Depreende-se daí que intervenção e subordinação resultam evidentes num processo comunicativo. E se o estilo de pensamento norteia o vestibular de acesso ao coletivo, o ventriloquismo passa a ser premissa para se tomar parte deste batismo de entrada no coletivo. Assim, uma voz única nunca será uma responsável solitária pela criação ou veiculação de um enunciado, significado ou conceito. Corroborando Bakhtin, *apud* Wertsch, 'a palavra na linguagem é sempre em parte de algum outro', e esse outro, especula-se, seria o estilo de pensamento da comunidade profissional. Isso implica assumir que a linguagem é sempre dialógica, porque envolve sempre mais de uma voz. Nem mesmo a linguagem solitária deixa de ser dialógica, pois ela é criada no coletivo, ambiente em que ela haure-se de significado. Portanto, uma interpretação assenta-se no significado posto pelo coletivo.

Nessa perspectiva, responder à questão 'Quem está falando?' significa afirmar que é a voz do estilo de pensamento do coletivo a que se aspira ou pertence. Mesmo porque, assim parece, a fala solitária é a fala social camuflada em monólogo. Quando alguém se expressa sob qualquer meio o faz sob um discurso polifônico; discurso de uma só fala nada mais seria do que uma estereotipação simplificativa do discurso real. Mesmo porque a voz de uma outra pessoa, que no fundo é a voz do grupo ao qual elas pertencem, estará atuando inclusive quando o contexto em que se dá a narrativa for diferente daquele em que ele se constituiu. Sendo o discurso um resultado de uma cooperação social, seria uma utopia consignar um ato relacional monotônico.

Reprisando a práxis do ensino na área tecnológica, pode-se detectar nela a aplicação explícita da metáfora do conduíte, cuja função unívoca traduz claramente a representação da transmissão da informação como um fluxo unidirecional emissor – canal – receptor, como registrado em Bazzo & Pereira [2]. Neste quadro, a codificação e o envio da mensagem, a cargo do professor, é inquestionável em sua essência; a decodificação do sinal, por parte do aluno, é que pode falhar no processo.

Ter-se-ia assim uma transferência corpórea de ideias entre indivíduos; mas nessa interpretação compete um papel passivo ao aluno, cuja função de extrair das palavras o significado 'correto' dependeria de esforço pessoal e atenção. Isto conduz a uma perspectiva epistemológica que trivializa as funções tanto do emissor quanto do receptor, e objetifica as ideias. Como consequência, tem-se um ensino que relega a plano secundário o papel da comunicação, minando subliminarmente a formação dos alunos com engessamentos das funções da linguagem.

Assumindo a proposta de Bakhtin, para quem 'a compreensão envolve a resposta de uma voz sobre a outra', pode-se detectar uma forte ausência de intenção de dialogicidade no discurso técnico, que se caracteriza também por exprimir autoridade, demandando lealdade incondicional. E tal procedimento pode ser sentido mesmo nos textos de alunos iniciantes, pois parece que eles já detectam o que precisam fazer para pertencer ao grupo; mesmo assim percebe-se que eles de alguma forma tentam evitar, através do uso de artifícios de expressão, infiltrações da voz narradora que os embala.

Desta forma, entende-se que os conceitos e os significados se formam na ação, nas trocas sociais que se estabelecem via linguagem, talvez numa espécie de uma necessária cooperação intragrupo. Ampliando esta interpretação, num diálogo, sujeito e sentido não seriam pré-existentes em si, *a priori*. Eles aparecem e se reconstroem continuamente na ação, mas de tal forma se mostram como se sempre lá estivessem. Na verdade, parece que os indivíduos se desenvolvem participando deste empreendimento cooperativo, não podendo desenvolverem-se individualmente.

4 DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS

Analisando os conteúdos das 51 respostas dos alunos, alguns pontos chamam a atenção. Relacionadas a algumas das ideias acima desenvolvidas, elas remetem para análises diferentes daquelas que tradicionalmente são apresentadas como as mais relevantes para os estudos pretendidos, e que haviam passado despercebidas.

Um primeiro ponto que se pode destacar é a preocupação em se dar estrutura de discurso científico às respostas, o que pode ser entendido como se eles estivessem solicitando passagem para um círculo social que reconheciam como privilegiado. Se eles aspiravam a um diploma que eles

próprios valorizam, e que lhes deve dar acesso a postos seletos na estrutura social, o primeiro passo é tentar reproduzir o modo de operação presumido do coletivo alvo. E um dos aspectos que melhor representam este modo de operação, assim parece, é o estilo do discurso que imaginam espelhar a forma de comunicação interna deste coletivo. Isto é sentido quando grande parte das respostas contempla dados para eles representativos da física, que constitui um paradigma da ciência moderna; surgem daí referências a ‘força de atração entre as moléculas’, ‘interação das ligações entre as partículas’, ‘forças que ligam as moléculas’, ‘interações moleculares’, ‘princípio de ação e reação’ etc., numa espécie de adoção de abordagens que seriam de cunho mais científico. A seguinte passagem, de estrutura semelhante à de várias outras respostas, também corrobora isto: ‘Durante o processo de envergadura, o seu interior sofre modificações forçadas, ou seja, sai de um “aparente” repouso e é imposto a uma mudança brusca em seu estado’. Neste excerto, imagina-se estar consignada a intenção de apagar a cotidianidade da narrativa, onde o aluno procura registrar um fato que simplesmente ocorre, independente da sua dinâmica; ou seja, o relato feito substitui qualquer necessidade de repeti-lo concretamente, posto que a sua lei de desenvolvimento já teria sido explicitada.

Esta tendência de tornar científico o discurso, em alguns casos foi tão forte que inclusive encorajou o uso de citações mais audaciosas, do tipo ‘efeito aglutinógeno-molecular’. Ou com metáforas e analogias do tipo ‘vamos comparar a vareta com a população brasileira’ ou ‘se parece com o músculo humano’, cuja tentativa talvez fosse a de expressar algo que por certo não tinham noção muito nítida, mas como estavam imbuídos da necessidade de ter de demonstrar proficiência no tema em pauta, apelaram para algumas passagens que pudessem fazer surgir na mente do professor aquilo que ele próprio já deveria saber. Isto pode ser relacionado também às situações em que os alunos silenciam, na busca das palavras a não serem ditas, aquelas palavras cujo silêncio substituto deixe subentendido o que o ouvinte quer ouvir.

Quando os alunos, ao responderem o solicitado, buscaram depurar a sua forma de expressar para conferir-lhe conotação de isenção e precisão científicas, nada mais procuravam do que imitar uma imagem prévia que faziam de como um engenheiro deveria se comunicar.

Pareciam intuir que um conceito só é conceito quando estiver colocado num contexto estável e previamente elaborado, como se o tipo de fala dependesse fortemente do contexto das atividades e das regras não escritas da profissão. A procura por termos técnicos mais elaborados, por estruturas gramaticais mais neutras, por nominalizar as ações putativas, por fazer referência ao que poderia ser identificado com a ciência das suas mentes deve ser um referendo a esta interpretação. Mesmo assim pode-se antever que o controle da linguagem a ser utilizada não é dado apenas pelo ambiente, mas também por algo interno ao próprio indivíduo, por algo que foi internalizado, e por isso mesmo a liberdade de se dizer presente, pode-se depreender, só é alcançada sob forte rompimento do próprio indivíduo interior. Seriam as coerções presentes como premissas para o vestibular de entrada no coletivo.

Esta questão conduz a outras indagações: os alunos ofereceram respostas à mesma pergunta formulada?; a redação da questão estava em perfeita consonância com o que se pretendia?; as explicações adicionais, solicitadas pelos alunos, não teriam desviado a intenção original?

O contexto em que foi aplicado o questionamento, a vontade de acertar a resposta e a forma como o problema foi colocado por certo concederam ‘dicas’ de como proceder para terem êxito. Aliás, em qualquer questionário ou prova as perguntas dos alunos, solicitando esclarecimentos adicionais, parecem muito mais ter o objetivo de especular sobre qual a resposta esperada ou qual seria o contexto lógico da pergunta, o que também permitiria desvendar o caminho mais apropriado para a resposta. Parece que o aluno percebe na própria entonação ou do próprio contexto o tipo de padrão utilizado pelo professor, além da essência do conteúdo do próprio discurso, e tenta dar respostas às perguntas formuladas de acordo com essa sua percepção.

No fundo, este comportamento é similar em todos os diálogos, principalmente naqueles em que

estão envolvidos personagens com supostos níveis diferentes e sabidos de cultura e/ou saber, ou quando está em jogo qualquer espécie de cobrança – entre patrão e empregado, entre professor e aluno, entre chefe e subordinado.

Chamou também atenção especial na leitura das respostas dos alunos a questão de que há uma região de tração e uma região de compressão durante o processo de flexão da vareta. Este é um detalhe que chama a atenção, pois foi um dos aspectos ignorados por Galileu no seu trabalho de 1638 – [6]. Cerca da metade das respostas dos alunos contemplam esta compreensão, com citações do tipo: ‘Na parte superior da vareta ocorre afastamento dos átomos, enquanto na parte inferior, ocorre aproximação dos átomos, isso se nós vergarmos a vareta do eixo para baixo’; ‘as moléculas que estiverem do lado interno da curvatura irão ficar mais próximas e as que estiverem do lado externo, mais distantes entre si’; ‘[...] de um lado os átomos são afastados um do outro e em outro são comprimidos um contra os outros [...]’.

Estas passagens conduzem a um dos pontos que talvez sejam cruciais no estudo da RM. Da análise das respostas dos alunos pode-se observar um reconhecimento de que a matéria é composta por partículas – átomos, moléculas – e que atuam justamente nelas os esforços externos aplicados numa estrutura. Entretanto, quando da introdução e discussão do conceito de tensão na disciplina formal que a aborda – Resistência dos Materiais – o material passa a ser considerado uma entidade contínua, sem falhas, impurezas ou variações bruscas de geometria, tanto no campo macroscópico quanto no microscópico. Talvez esteja aí um dos obstáculos a serem vencidos pelos alunos durante a aprendizagem deste importante conceito na engenharia. A ideia do contínuo usada no ensino técnico choca-se com a ideia das partículas das visões dos alunos acerca da matéria; mas os textos técnicos e as explicações dos professores reafirmam mais implícita do que explicitamente a primeira visão. E como, num curso de engenharia, as aulas são discursos de autoridade, raramente são persuasivos, a aprendizagem passa a ser um exercício de deixar-se coagir pelo discurso determinístico da força – Pereira & Bazzo [11]. Com efeito, o aluno está proibido de expressar a própria voz. Ele tem de expressar apenas a voz autorizada pelo professor, tem de dizer o que é permitido, o que está estabelecido no protocolo acadêmico.

5 CONCLUSÃO

Um sistema de ensino talvez possa ser entendido como um mecanismo social cujo imaginário pretende colocar na fala dos indivíduos explicações não familiares referendadas pelo estilo autorizado pelo coletivo, para lhes dar o sabor de serem deles mesmos. O ensino universitário parece querer marcar com mais firmeza esta interpretação, procurando oportunizar movimentos desenvoltos, por parte dos alunos, no discurso científico. Mas da maneira como ele hoje se desenvolve, acaba por prender o aluno nos mecanismos de interpretação do professor, quando os alunos são incitados a cometer meio-plágio – [9], [10].

Na relação professor-aluno o ponto de observação é deslocado da sua origem, e a interpretação dos objetos de trabalho se modifica. Neste novo contexto, a concepção da relação indivíduo-indivíduo se modifica para uma relação que é forçadamente densa e incompleta, e que não faz sentido fora do próprio contexto em que é criada, posto que ele é artificial e frio. O diálogo, por concepção, é um sistema de relações de sentidos onde, a princípio, todos os sentidos são possíveis. Mas neste contexto artificial o próprio discurso impede que o sentido seja qualquer um. O professor assume o papel de trazer para explanação o fato, para dizer o já dito. Ao aluno compete assimilar a mensagem. Ou melhor, é levado não a interpretar, mas a repetir a interpretação que lhe é dada.

A linguagem escolar cobra do aluno o assentimento a um determinado comportamento que implica a adoção de uma linguagem padronizada, asséptica, bem comportada, como se tudo já estivesse preestabelecido, e bastasse apenas saber reproduzir o caminho já aberto pelos antecessores mais argutos. O aluno, portanto, é incitado a ser um eco do professor, passando a trabalhar com consciência e controle emprestados. Assim, ele trabalha como se soubesse ou tivesse a internalização da consciência e do controle. Mesmo assim, o aprendiz, com a tarefa de, simulando repetidamente uma linguagem, alugar os significados autorizados, acaba tomando posse deles, internalizando o conhecimento admitido pelo coletivo, o que pode fazer dele um de seus membros.

Em suma, o sistema de ensino tecnológico prima por conduzir o aluno à reprodução de um discurso em que a linguagem, clara, precisa e distinta, domestique os sentidos já objetificados.

REFERÊNCIAS

- [1] BAKHTIN, Mikhail (Volochnikov). *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1995.
- [2] BAZZO, Walter Antonio, PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. *Introdução à engenharia*. 5. ed.

Florianópolis: EdUfsc, 1998.

[3] CARNEIRO, Fernando Luiz Lobo B. *Galileu, fundador da teoria da resistência dos materiais*. In: GAMA, R. (org.) *História da técnica e da tecnologia*. v. 4, *Engenharia e tecnologia*. São Paulo: Edusp, 1985. p. 243-269.

[4] EDWARDS, Derek, MERCER, Neil. *El conocimiento compartido, el desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós & MEC, 1987. Caps. 5, 6 e 7.

[5] FLECK, Ludwick. *La génesis y el desarrollo de um hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial, 1983.

[6] GALILEI, Galileu. *Duas novas ciências*. São Paulo: Nova Stella, 19??

[7] KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1990.

[8] MORTIMER, Eduardo F. *Cognição em sala de aula*. (Anotações de aula). UFSC, 1996.

[9] ORLANDI, Eni Puccinelli. *As formas do silêncio*. 3.ed. Campinas: EdUnicamp, 1995.

[10] ORLANDI, Eni Puccinelli. *Interpretação, autoria, leitura e efeitos do trabalho*. Petrópolis: Vozes, 1996.

[11] PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale, BAZZO, Walter Antonio. *Ensino de engenharia, em busca do seu aprimoramento*. Florianópolis: EdUfsc, 1997.

[12] PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Resistência dos materiais, o nascimento de uma disciplina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 1997, Bauru. *Anais...* Bauru: ABCM, 1997 (CD-Rom).

[13] WERTSCH, James V. *Voces de la mente: un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Visor. Cap. 4 e 5.