

Este Artigo Não Contém Colesterol:
pelo fim das imposturas intelectuais no ensino de ciências

Nelio Bizzo
Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo, São Paulo

Clarice Sumi Kawasaki
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras,
Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto

*"Vi que não há Natureza,
Que Natureza não existe,
Que há montes, vales e planícies,
Que há árvores, flores, ervas,
Que há rios e pedras,
Mas que não há um todo a que isso pertença,
Que um conjunto real e verdadeiro
É uma doença das nossas idéias"*
Alberto Caeiro

INTRODUÇÃO

Houve época em que os fãs de corridas de carros europeus medianamente versados em literatura estrangeira ficavam escandalizados com a locução televisiva dos grandes prêmios. Jovens pilotos brasileiros disputavam as primeiras posições tradicionalmente ocupadas pelos astros milionários que brincam com neve no Natal. Um desses jovens intrusos oriundos do lado de baixo do globo, ainda por cima, ostentava sobrenome importante, de antigo campeão mundial da categoria. O locutor se ufanava a cada vez que proferia a expressão aprendida dos colegas repórteres estrangeiros a designar o grupo: “meninos do Brasil”. Mal sabia ele do título de um livro que fala da clonagem de meninos, filhos de Hitler, nas impérvias searas da América do Sul, terra em que deus e o mundo fazem estrepolias político-carnavalescas de toda sorte: “*Boys from Brazil*”. A expressão era, portanto, um insulto grosseiro, uma desconsideração dos talentos naturais daqueles que desafiam a histórica supremacia dos povos das terras geladas do Norte. Aquele talentoso grupo austral estava sendo chamado de “pilotos de proveta”, clones do único talento local, anabolizados geneticamente em competição desleal com loiros sem tingimento. Sem fazer referência ao livro de Ira Levin, o locutor, ironicamente ele próprio pai de um piloto de carros de corrida, se orgulhava em repetir o insulto culto, típico das rodas chiques das cortes européias nas recepções a visitantes exóticos, cujos turbantes estariam a recobrir miolos cozidos pelo calor tropical.

Nas planícies de aluvião da Índia, por onde passa o Trópico de Câncer, flores amarelas

desenvolvem dentro de seus ovários transgênicos sementes nas quais um óleo caro cobrirá as frituras daqueles que querem prevenir os males do coração. A “rape seed”, nome feio substituído pelo kodákico¹ “canola”, que não deixa ninguém se esquecer que é óleo enlatado², tem que competir nas prateleiras dos supermercados com toda uma gama de sementes, como a soja e o amendoim. Esses outros óleos, ao contrário da canola polinsaturada, ostentam em suas latas afirmação garrafal: “não contém colesterol”. O consumidor inteligente conclui que outros óleos vegetais, que não aqueles, estão repletos do suposto veneno arterial. Tal qual a expressão “meninos do Brasil”, estamos diante de outro insulto grosseiro, algo similar a “produto especialmente indicado para consumidores impulsivos e metidos a sabichões”.

Além de insulto elementar, que atesta o baixo nível de instrução do cidadão urbano, a expressão revela como é possível construir grandes mentiras juntando pequenos pedaços de verdade com o cimento da ambigüidade. De fato, é verdade que óleo de soja não contém colesterol; o mesmo vale para o amendoim, milho, girassol, assim como para a canola. Essa pequena verdade pode ser estendida a qualquer tipo de produto vegetal, uma vez que o colesterol só é produzido por animais. No entanto, pelo menos duas grandes mentiras se edificam a partir dessa cadeia de pequenas verdades. A primeira delas é a de que o colesterol seria substância venenosa, cujo consumo deveria ser terminantemente evitado. A segunda, e mais perniciososa, é a de que a ingestão de óleos vegetais não contribuiria para a elevação do nível de colesterol do sangue. A crítica a essas duas afirmações erradas depende de uma escola básica que proporcione educação científica de qualidade aos cidadãos. São diversas as situações nas quais estamos diante de desafios intelectuais que deixamos de enfrentar porque nos sentimos diminuídos diante do conhecimento alheio, seja quando nos falam de “campos morfogenéticos” ou quando ouvimos explicações sobre herança comprovadas a partir de exemplos da própria família de quem nos fala.

Este artigo expõe uma faceta dolorida de nossa realidade educacional: não existem professores de ciências em nossas escolas. Isso explica, de certa forma, a razão de muitos equívocos conceituais elementares terem passado completamente despercebidos por muitos anos em livros didáticos de ampla utilização. Mas o que é mais preocupante é o fato de que diversas iniciativas recentes parecem vir a sedimentar essa carência, de maneira a que nunca venham a existir professores de ciências em nosso País. Isso pode ser percebido a partir de algumas leituras dos Parâmetros Curriculares Nacionais do que seja a aprendizagem, e de iniciativas que visam modificar a formação de professores para viabilizá-la. Novas instituições destinadas a formar professores são propostas, desligadas da estrutura de ensino superior hoje existente. Pretende-se ressaltar neste artigo a importância dos conteúdos no ensino

¹ O substantivo “Kodak” foi um dos primeiros produtos da indústria da propaganda, obtido a partir de um teste de “recall”, ou seja, era o mais retido na memória dos consumidores-alvo. O adjetivo é invenção recente.

² A palavra foi construída a partir de “Can” (lata) e “oil” (óleo).

de ciências, seja nas salas de aula, na formação de alunos e professores. Eles seriam essenciais não apenas para o exercício do ensino propriamente dito, mas também de atividades a ele adjacentes. Como conclusão, chama-se a atenção para a discussão atual sobre formação de professores, preste a petrificar um modelo que entendemos superado diante das evidências que se acumulam diante de todos.

CONTEÚDO ESCOLAR: *PRETEXTO* PARA A APRENDIZAGEM?

A moderna pedagogia dita “construtivista” é tributária da tradição piagetiana que se estendeu durante décadas no cenário educacional brasileiro, e que foi inclusive responsável pela pujança de elaborações teóricas e mesmo práticas em diversas áreas. Assim, nos dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais:

*“O que o aluno pode aprender em determinado momento da escolaridade depende das possibilidades delineadas pelas formas de pensamento de que dispõe naquela fase de desenvolvimento, dos conhecimentos que já construiu anteriormente e do ensino que recebe”*³

Mesmo sem pretender, com este excerto, reduzir a importância da contribuição dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a prática pedagógica nas escolas brasileiras, uma vez que existem extensos trechos onde este mesmo assunto é retomado, esta definição nos permite ilustrar os pré-requisitos implícitos na ação docente: o professor deve saber quais são as “possibilidades” de aprendizagem, que dependeriam em essência da “fase de desenvolvimento” em que se encontra o estudante, de conhecimentos prévios que também foram formados diante das mesmas contingências, e do ensino que o aluno virá a receber. Percebe-se a necessidade de uma formação genérica na área de Psicologia Cognitiva, que seria basicamente a mesma para todas as áreas do currículo do ensino fundamental.

O papel dos conteúdos no ensino que o aluno virá a receber complementa essa concepção de formação docente. Ao longo dos Parâmetros Curriculares Nacionais eles são apresentados como sendo meios e não fins da aprendizagem. Diz o mesmo documento:

*“Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem uma mudança de enfoque em relação aos conteúdos curriculares: ao invés de um ensino em que o conteúdo seja visto como um **fim** em si mesmo, o que se propõe é um ensino em que o conteúdo seja visto como um **meio** para que os alunos desenvolvam as capacidades que lhes permitam produzir e usufruir dos bens culturais, sociais e econômicos”*⁴

³ PCN, I:51, 1^a.a 4^a.séries.

⁴ PCN, I:73, 1^a.a 4^a.séries, grifos nossos.

Como o documento se alinha com a perspectiva de estabelecer conteúdos procedimentais e atitudinais, além dos conceituais, existe a tentação de cavar um fosso entre os conceitos universais, de uso amplo, e os que são próprios da escola, como se fosse possível estabelecer uma classe de conceitos “científicos” estritamente escolares. Nesse momento, é impossível deixar de lembrar o velho ditado latino de Seneca, que se lamentava: “*Non vitae, sed scholae discimus*” (não aprendemos para a vida, mas para a escola). A formação de professores poderia, nessa perspectiva, limitar-se a um preparo genérico, que introduzisse o professor na atmosfera escolar, deixando em segundo plano sua formação específica nas áreas dos conteúdos escolares. pretextos para o desenvolvimento de capacidades os conteúdos seriam algo voláteis, dependendo das condições psicológicas encontradas no grupo específico no qual a atividade educativa é exercida. A princípio, não existiria um único conceito de fotossíntese, por exemplo, mas diferentes formas de conceber o processo, uma vez que sua inserção no currículo justificar-se-ia apenas como pretexto para o desenvolvimento de capacidades mais genéricas e profundas, como o espírito crítico, por exemplo. A exposição típica de conteúdos que se alinha com essa perspectiva de toma-los como pretexto para o desenvolvimento de capacidades repousa nos aspectos implícitos do conhecimento, o que traz sérios riscos para o ensino, em especial de conceitos científicos.

Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais, em seu documento de Ciências, chamam a atenção do professor para o fato de que os alunos costumam pensar que as plantas “comem” terra, e de como isso é equivocado, uma vez que o volume de terra de um vaso em nada diminuiria com o vicejar de uma planta. Nas “Orientações Didáticas” existe uma discussão sobre como abordar o tema e algumas indicações:

“Sabe-se, entretanto, que as plantas produzem seu próprio alimento por meio do processo da fotossíntese, para o qual concorre a água, a luz do sol e o gás carbônico do ar. (...) Como o aluno poderá compreender que a terra não é alimento para as plantas, que vegetais não comem terra? (...) Por exemplo, o professor poderá perguntar para a classe: ‘Se as plantas comem terra, por que a terra dos vasos não diminui?’⁵

Existe uma longa discussão implícita nesse caso exemplar, que culmina em um erro factual: o volume (e a massa) da terra de um vaso diminui com o crescimento do vegetal. Para evidenciar este erro bastaria lembrar que o Magnésio, por exemplo, presente na terra pode fazer parte da clorofila produzida pela planta, sendo transferido de uma à outra. Discutimos este caso particular em outro artigo desta mesma publicação (Kawasaki e Bizzo, Idéias de Nutrição Vegetal: o velho dilema entre o papel nutricional das raízes e da fotossíntese; v. também Kawasaki, 1998). Portanto, a expressão “comer terra” tem significados ambíguos que, dentro de uma perspectiva relativista, poderiam ser

⁵ PCN, IV:118, 1^a.a 4^a.séries (Ciências Naturais).

livremente negociados entre professor e alunos⁶. O que importaria seria alcançar uma certa “compreensão crítica” relacionada ao desenvolvimento de capacidades do aluno. Esta negociação está circunscrita por um estatuto próprio, um contrato didático entre o aluno e o professor, cujas conseqüências têm sido lamentadas, como vimos, desde Seneca, e que está em desacordo com os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais⁷. Eles reafirmam que o contrato didático que se estabelece na escola deve comprometer o aluno com o conhecimento, tendo o professor o papel de intermediar essa relação e não de monopolizá-la.

Do ponto de vista do conhecimento científico, o que existe a lamentar quando o professor detém o monopólio da ação educativa é o fato de que o aluno não pode desenvolver capacidades inerentes ao trabalho com a ciência e travar contato com um tipo de conhecimento completamente distinto do conhecimento cotidiano (Bizzo, 1998). Não existe, atualmente, espaço outro além da escola onde o aluno possa desenvolver capacidades relacionadas ao método científico de forma sistemática. Caso o aluno não se depare com a ciência em seu percurso escolar e seja estimulado a elaborar modelos explicativos apenas tomando seus pontos de vista pessoais como referência, a escola passa a ser o local onde as crenças e conhecimentos prévios do estudante simplesmente afloram e se cristalizam. Corre-se, assim, o risco de tomar essas idéias e crenças como um conjunto tão válido como qualquer outro, inclusive o próprio conhecimento científico. Um famoso arqueólogo britânico certa vez declarou que “a ciência é apenas um dentre os muitos modos de conhecer o mundo ... [A visão de mundo dos zuni] é simplesmente tão válida quanto o ponto de vista arqueológico sobre o que é a pré-história.”

Do ponto de vista de nossa argumentação, o conhecimento que as crianças trazem para a escola pode ser confundido com o conhecimento que a escola tem a ensinar, tomando as duas categorias de elaborações intelectuais como manifestações epistemologicamente equivalentes. Um professor que não tenha tido uma formação sólida sobre os conteúdos que terá a ministrar, não tem como reconhecer a grande diferença que existe entre essas duas categorias de conhecimento, e poderá incorrer em um de dois erros igualmente graves: desprezar o conhecimento que o aluno traz ou, ao contrário, supervalorizá-lo a ponto de transformá-lo em meta máxima a ser atingida.

IMPOSTURAS INTELLECTUAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O recente lançamento do livro de Alan Sokal e Jean Bricmont, *Imposturas Intelectuais* (1999), acaba por tornar realidade o sonho de Seneca, quando expõe de forma pungente os erros a que somos

⁶ Veremos adiante uma crítica mordaz à ambigüidade no ensino de ciências.

⁷ Em diversos momentos os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam taxativamente a importância factual dos conteúdos; portanto, não se deve entender que a crítica expressa neste artigo seja dirigida contra aquele documento, mas sim, a certas interpretações que têm sido feitas dele.

levados quando deixamos de entender o que nos ensinam ou, o que é intolerável, o que ensinamos. O professor pode até mesmo ser uma figura muito famosa e influente, mas, para o conhecimento científico, a autoridade fundada no velho princípio aristocrático da hierarquia não tem nenhuma valia, é esta é uma das contribuições inestimáveis que a ciência tem a dar aos estudantes. Alan Sokal notabilizou-se por ter realizado uma investida classificada como “molecagem” contra a revista *Social Text*, veículo reputado pela filosofia pós-moderna. Neste livro recentemente lançado no Brasil, aparece uma análise mais detida de como muitas pessoas lêem coisas estranhas e lhes atribuem significados parecidos com aqueles próprios da Ciência, sem justificativa aparente. Diversos exemplos foram selecionados nas obras de filósofos como Latour, Deleuze, Derrida, Guattari, entre outros, sem deixar escapar Fritjof Capra.

Jean Bricmont é físico, defendeu o seu doutorado na Universidade Católica de Louvain, na Bélgica, em 1977, e foi professor visitante em Princeton, nos Estados Unidos, na área de Física Estatística e em Fundamentos de Física. Lá, teve como aluno Alan Sokal, também graduado em Física, que concluiu seu doutorado em 1981. Atualmente é professor na Universidade de Nova Iorque na área de Física Teórica, tanto em partículas elementares quanto física de estado sólido. Há um detalhe interessante no currículo do professor Sokal, que mostra um pouco de sua orientação ideológica: ele trabalhou durante 3 verões (em 86, 87, 88) como voluntário na Nicarágua, ensinando, na Universidade Nacional, e também auxiliando, sempre voluntariamente, na reforma do currículo dos cursos de matemática. Este *infant terrible*, indignado com as investidas contra a ciência levadas a cabo por festejados filósofos pós-modernos, escreveu um artigo chamado “*Transgredindo as fronteiras: em direção a uma hermenêutica transformativa da gravitação quântica*”.

Neste “artigo” Sokal citava elogiosamente alguns artigos dos próprios editores da revista e chegava a conclusões absolutamente sem sentido, mas enunciadas em linguajar rebuscado de aparência acadêmica. O “trote” não foi percebido pelos editores, tampouco pelos árbitros, que acabaram por recomendar um amontoado de asneiras para publicação nessa então prestigiosa revista. Sintomaticamente, entre as “pérolas” escritas por Sokal figuravam algumas recomendações para o ensino das ciências e matemática supostamente alinhado com uma “ciência pós-moderna libertária”:

“a meta fundamental de todo movimento emancipatório deve ser o de desmistificar e democratizar a produção do conhecimento científico, pondo fim às barreiras artificiais que separam os ‘cientistas’ do ‘público’. Para sermos realistas esta missão deve começar com a geração jovem por meio de uma profunda reforma do sistema educacional (aqui é citado Paulo Freire e a Pedagogia do Oprimido). O ensino da ciência deve ser expurgado de suas características autoritárias e elitistas (aqui é citado um relatório do próprio Sokal quando trabalhou voluntariamente dando aulas de matemática na Nicarágua sandinista), e o conteúdo dessas matérias enriquecido com os pontos de vista das críticas feministas,

homossexuais, multiculturais e ecológicas (neste ponto existe uma montanha de citações de rodapé).⁸

As notas de rodapé do “artigo” são farsescas e francamente hilariantes. Para mostrar como as conclusões do movimento “Nova Era” são consistentes é sugerida a leitura do livro de Fritjof Capra “O Tao da Física”, com o comentário: “*O livro de Capra (1975) pode ser recomendado pela sua precisão científica e acessibilidade aos não especialistas*” (nota 27)⁹. Mais adiante (nota 85), Capra é citado novamente, mas com uma objeção: “*Um esclarecimento: tenho fortes reservas ao uso feito por Capra da palavra ‘cíclico’, que, se interpretada muito literalmente, poderia promover uma calma política regressiva*”. Em suma, Sokal constrói uma escandalosa quimera que passa despercebida pelos editores e árbitros, filósofos pós-modernos que entendem que a função dos físicos em relação à descrição da natureza e formulação de regras seja de mesma natureza daquela de Glória Kalil quando prescreve regras de vestuário, como não usar meias brancas em ambiente de trabalho.¹⁰

Após o escândalo provocado pela revelação de Sokal, ele e seu antigo professor em Princeton enveredaram pela análise detalhada da obra de alguns filósofos pós-modernos, que utilizam argumento extraídos do contexto científico, principalmente da Física Moderna, para convencer um público leigo na área sobre a propriedade de seus postulados no campo das Humanidades. Sem pretender lançar um julgamento sobre o conjunto das obras que criticam, o título de seu livro já diz muito. Imposturas intelectuais é a síntese mais incômoda que se poderia fazer da utilização de argumentos científicos e sua força de convencimento por pessoas que não os dominam ou, muito pior, os desprezam. Suas conseqüências para a educação são diretas.

No artigo onde Sokal apresentava a paródia e a explicava, deixou claro que não se pode pensar que ele seja a favor das posições simetricamente contrárias às apresentadas. Por exemplo, o fato de ter sido citado Paulo Freire no trecho que reproduzimos há pouco não implica que Sokal seja contra obra do saudoso educador brasileiro ou deixe de reconhecer nela muito valor. Ele usa uma citação de Noam Chomsky que parece muito significativa para nosso argumento, ainda mais se for levado em consideração o fato de essa enunciação ter sido feita durante uma conferência no auge da Guerra do Vietnã:

“George Orwell certa vez assinalou que o pensamento político, especialmente o da esquerda, é uma espécie de fantasia masturbatória em que o mundo real dificilmente importa. Isto é verdadeiro, infelizmente, e é parte dos motivos por que falta à nossa

⁸ Sokal & Bricmont, 1999:258-259

⁹ Em seus “comentários sobre a paródia” Sokal e Bricmont afirmam: “As especulações de Capra sobre o vínculo entre a mecânica quântica e a filosofia natural são, do nosso ponto de vista, dúbias, para dizer o mínimo” (Sokal & Bricmont, 1999: 278). O próprio fato de citar Capra para ilustrar as conclusões do movimento Nova Era já era uma indicação suficientemente clara de quão tênue pode ser a linha divisória entre a bajulação latitudinária e a chacota astuciosa.

¹⁰ A metáfora é do próprio Sokal, quando autodefine seu trabalho a partir de um ponto de vista relativista (Sokal & Bricmont, 1999: 286)

*sociedade um movimento de esquerda genuíno, responsável, sério.”*¹¹

As conclusões de Sokal e Bricmont, dirigidas especialmente a filósofos pós-modernos críticos da ciência em geral e das ciências naturais em particular, nos são interessantes se as tomarmos como metas a alcançar no contexto do ensino de ciências. Embora possa parecer um tanto cabalístico, essas teses são sete¹²:

a) **Para falar de ciência é necessário saber ciência:** renomados intelectuais se sentem particularmente desobrigados a seguir esta recomendação – é o que nos dizem Sokal e Bricmont – e não devemos pensar que seja diferente quando pensamos em autores de livros didáticos, como veremos adiante. Aqui existe um risco evidente de exagerar nas implicações desta recomendação elementar e acreditar que os cientistas tenham o monopólio da razão, outro erro grave. O importante é perceber que os argumentos extraídos da ciência devem ter sua integridade preservada, por uma questão de coerência.

b) **Nem tudo o que é obscuro é necessariamente profundo:** argumentos ininteligíveis não podem ser tolerados por medo de demonstrar ignorância, pois muitas vezes são francamente confusos ou completamente carentes de sentido. Sokal e Bricmont comparam seu feito com a fábula do Rei nu, acrescentando um detalhe por demais mordaz. A fábula termina dizendo que os serviçais continuaram segurando o véu da roupa invisível do Rei depois que os costureiros farsantes tinham sido desmascarados; da mesma forma, Sokal e Bricmont dizem que não têm ilusão de que muitos continuarão a admirar a obscuridade de rgumantos sem sentido.

c) **A ciência não é simplesmente um texto:** a profundidade desta afirmação é difícil de aquilatar à primeira vista. Talvez um exemplo paradoxal possa ilustrar a dimensão do problema. Quando perguntamos a um cientista se estamos utilizando corretamente um conceito científico (por exemplo, massa¹³) ele é tomado por um tênue sentimento de revolta, por um lado, porque o que lhe importa não é o uso da palavra em si, mas o contexto conceitual a que se está referindo. Sua tendência seria dizer algo do tipo “o nome não importa”. Mas, por outro lado, caso ele encontre o termo mal colocado em um texto, seu sentimento de revolta passa a ser intenso, beirando a indignação. “Caos”, “Não-linearidade”, “descontinuidade” são termos que devem ser empregados, quando referidos ao contexto científico do qual provêm, em sua profundidade conceitual, entendendo a terminologia como código de compactação e não como criptografia¹⁴.

d) **Respeitar especificidades das ciências naturais:** existe a tendência de procurar estender às ciências humanas repercussões imediatas de mudanças conceituais das ciências naturais. Isso deve ser feito com muito cuidado pelos filósofos, que não podem esperar que as repercussões do trabalho de Galileu

¹¹ Chomsky, 1984: 200

¹² Não foi feita transcrição literal do original para evitar transferir a este artigo o tom irônico e pungente de Sokal e Bricmont, que poderia possivelmente causar espécie a nossos leitores.

¹³ O conceito de massa aparece formulado de forma inaceitável pelos cientistas em 99% dos textos didáticos.

¹⁴ Para uma exposição didática do papel da terminologia científica, vide Bizzo, 1998, págs 56-60.

e Darwin possam se repetir rotineiramente em nossos dias. De forma análoga, deve-se ter muito cuidado ao tentar explicar a nossos alunos questões de valor utilizando como justificativa leis extraídas do domínio científico. Expressões como “o homem não é o centro do universo” e “o mundo é dos mais fortes” são apenas manifestações de convicções pessoais, que não podem ser entendidas como decorrências de teorias científicas.

e) **Precaver-se contra os argumentos de autoridade:** trata-se do mais alto ensinamento que a ciência pode trazer ao aluno, ao professor e ao cidadão de forma geral. Na Idade Média esta recomendação seria francamente herética, mas hoje em dia trata-se de objetivo essencial a todo programa de estudos, desde a educação infantil até o doutorado.

f) **Não confundir ceticismo científico com ceticismo radical:** como decorrência da própria recomendação anterior, deve-se esperar que o cientista seja naturalmente cético em relação a idéias e que isto seja visto muitas vezes como manifestação de arrogância. No entanto, o ceticismo radical questiona a própria possibilidade de conhecer o mundo, abandonando a premissa mais elementar do trabalho científico, aquela que diz que é possível conhecer o que está à nossa volta. O ceticismo científico questiona as formas e os meios empregados para conhecer o mundo, questiona certos olhares, coloca em dúvida a lógica empregada em certos raciocínios, mas não pode abandonar a premissa elementar que justifica todo o trabalho científico. Em um artigo recente dirigido à comunidade médica do qual um de nós participou da redação (Bizzo & El-Hani, 1999), afirmava-se que o conceito de traço genético empregado na clínica médica é francamente vago mas isso não significa que não existam doenças genéticas¹⁵. A conclusão que todo conhecimento científico é intrinsecamente ruim (ou bom), ou arbitrário e provisório (ou absoluto e definitivo) é uma generalização obviamente equivocada. A falsidade do argumento é auto-evidente, tanto quanto a de que todos os metais são ruins e devem ser banidos, porque com eles se fabricam artefatos bélicos usados em guerras, machados que derrubam árvores de florestas tropicais, além de concentrar riqueza (como no ouro e na prata) que oprime enormes massas de despossuídos.

g) **ambigüidade não pode ser subterfúgio:** Sokal e Bricmont selecionaram diversos trechos de livros que podem ser interpretados de duas formas. Por um lado, podem ser entendidos como factualmente corretos mas francamente banais; por outro, podem parecer profundos mas então carecem totalmente de sentido científico. Esta ambigüidade, acreditam eles, em muitos casos é deliberada e acaba por enganar o leitor sobre o grau de domínio do autor no campo científico. Ele pode angariar adeptos em platéias pouco críticas levando adiante conclusões pretensamente profundas e, ao mesmo tempo, esgrimir contra os críticos esclarecidos conclusões limitadas ao banal como comprovação de sua

¹⁵ Neste artigo fizemos questão de inserir a seguinte frase: “*Em vista das dificuldades com que se defrontam todas essas definições de traço genético, a conclusão de que não se pode conferir a esse conceito uma definição de aplicação universal é tentadora. É óbvio, contudo, que a solução de simplesmente abandoná-lo não é aceitável, não obstante os equívocos persistentes que têm acompanhado seu uso comum*”

integridade. No contexto do ensino de ciências, esta recomendação deveria constituir regra áurea, dadas as imensas ambigüidades que estão presentes em textos didáticos de todo tipo. O título deste artigo pretende justamente chamar a atenção para o uso da ambigüidade e de seu efeito pernicioso nas relações pessoais. Com freqüência apresenta-se uma analogia sugestiva que é mal entendida, tomada como exemplo literal. Ao criticar-se o uso literal da expressão é comum que os autores do texto retruquem dizendo que eles a utilizam apenas em sentido figurado, o que parece razoável à primeira vista.

Valeria a pena lembrar que Paul Feyerabend, já na primeira edição de “Contra o Método” (1975) afirmava taxativamente a importância do ensino de ciências e que ele não poderia ser substituído por um sistema de crenças qualquer. Escreveu ele:

“Enquanto os pais de uma criança de seis anos podem decidir educá-la nos rudimentos do protestantismo, ou nos rudimentos da fé judaica, ou deixar de lado completamente a instrução religiosa, eles não têm a mesma liberdade no caso das ciências. É preciso aprender, obrigatoriamente, física, astronomia, história. Os pais não podem substituí-las por mágica, astrologia ou um estudo das lendas”¹⁶

Em outras palavras, vemos que existem interpretações relativistas mais radicais do que aquelas que são geralmente apontadas como exemplo extremo. Não seria demais lembrar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (1^a. a 4^a. séries) foram para além do próprio Feyerabend e dispensaram o ensino de astronomia para crianças de até 10-11 anos¹⁷., embora a justificativa esteja ligada a argumentos pragmáticos e sem vínculo com o relativismo científico.

CONTEXTO PARA A APRENDIZAGEM: CONTEÚDO ESCOLAR

Alan Sokal e Jean Bricmont estiveram no Brasil no final de abril de 1998, quando participaram do Seminário de Ensino de Ciências durante a XV Bienal Internacional do Livro, promovida pela Câmara Brasileira do Livro. Neste evento puderam conversar com uma platéia de 200 professores de ciências e falar de coisas que lhes eram muito familiares, diretamente relacionadas com o relativismo pós-moderno no ensino de ciências, que já é uma realidade na França. Jean Bricmont relatou a iniciativa de Gérard Fourez, que tem produzido materiais para o ensino fundamental e médio, onde dá vazão a suas convicções sobre a subjetividade de observações, a inexistência de fatos, etc. e de como todas as explicações sobre o mundo, inclusive a científica, são igualmente válidas. As críticas de Bricmont se dirigem à ênfase que aquele material didático dá ao ceticismo científico, substituindo-o pelo ceticismo radical (v. tese “f” acima) e pelo estatuto de texto conferido à ciência (v. tese “c”

¹⁶ Feyerabend, P. *Against Method*, (1975): 301, apud Sokal & Bricmont, (1999).

¹⁷ Trata-se de um equívoco que procurou-se corrigir no documento de 5^a. a 8^a. série; mesmo assim, a nova edição dos PCN

acima).

No contexto brasileiro, a relativa escassez de filósofos pós-modernos que criticam a ciência é mais do que compensada pelo estrago que os materiais didáticos têm impingido a professores e alunos. A recente avaliação de livros didáticos realizada pelo MEC revelou a existência de problemas da mais alta gravidade (Bizzo, 1996). Os exemplos são numerosos e não constituem motivo algum de orgulho para qualquer brasileiro. Antes de tudo, eles devem nos ensinar uma lição sobre a importância das teses que Sokal e Bricmont dirigem aos filósofos. Para fugir dos erros conceituais flagrados em livros didáticos, alguns autores passaram a dar o melhor de si em contrariar a última daquelas teses, que alerta para os riscos das ambigüidades. Como elas podem ser encontradas sem dificuldade em recomendações curriculares não seria de surpreender se uma nova geração de materiais didáticos com características pós-modernas estivesse em gestação, mesmo porque, por vezes, trata-se dos mesmos autores. Alguns resolveram escapar dos erros conceituais nos livros didáticos de forma original: não apresentam conceito nenhum e procuram uma justificativa “pedagógica” dizendo que os próprios alunos devem construir os conceitos.

Em um recente libelo contra a avaliação dos livros didáticos realizada pelo MEC, dois autores se voltam contra o primeiro dos critérios adotado pelo Ministério, qual seja, a correção das informações e dos conceitos. Segundo esses autores a adoção de uma perspectiva construtivista implica necessariamente na suposta inexistência de conceitos certos e errados, fatos que ocorreram e outros que foram inventados. Em suma, tudo é igualmente válido¹⁸, seja a mitologia zuni, seja a pré-história de que falam os livros de arqueologia¹⁹. Os autores afirmam:

“...o guia assinala três critérios eliminatórios, isto é, que serviriam para excluir alguns manuais. O primeiro deles é a ‘Correção dos conceitos e informações básicas’, algo que por si só já é problemático, pois como seria possível avaliar a ‘correção’ de conceitos em uma perspectiva de ensino na qual se privilegia a construção dos conceitos pelos alunos? Somente em uma perspectiva tradicional de escola, na qual o professor ‘ensina conceitos’ para o educando, é que esse critério poderia ser aplicado... (sic)”²⁰

Esse argumento nos levaria a pensar que um mapa do Brasil no qual o estado do Piauí tenha sido suprimido (caso real de um livro de geografia), ou a presença de praias banhadas pelo oceano Atlântico em Minas Gerais (outro caso real), sejam apenas formas alternativas, mas igualmente válidas, de conceber a realidade. A falsidade do argumento é auto-evidente. A correção dos conceitos é

deverá trazer importante reparo, reintroduzindo o eixo temático ‘Terra e Universo’ desde as primeiras séries.

¹⁸ É interessante notar como esses autores, pessoas de alta qualificação acadêmica, se valem da ambigüidade também em sua réplica, pois o construtivismo social afirma exatamente isso (e os autores estão corretos) mas o construtivismo pedagógico não afirma isso (e os autores estão errados). De certa forma, seu argumento “não contém colesterol”.

¹⁹ O exemplo foi inserido aqui apenas para evidenciar o alinhamento do caso específico com o argumento que vem sendo desenvolvido no texto.

²⁰ José William e Vânia Vlach. Pátio, Revista Pedagógica (9):44 (1999).

definida por esses autores como “dogma”. A falta de conteúdo conceitual correto no livro, uma das críticas dos avaliadores dos livros desses autores, mereceu comentário de mesma natureza:

*“(…) Entre esses dogmas pode-se mencionar a constante preocupação, em alguns pareceres, sobre a ‘correta definição dos conceitos’, quando na realidade a ausência de definições é uma estratégia pedagógica que busca levar o aluno a refletir e construir os conceitos.”*²¹.

A ausência de conceitos (ainda) não é característica disseminada nos livros didáticos de ciências. Mesmo quando o conceito não é explicitamente enunciado (às vezes nem mesmo para o professor), ele é utilizado de forma errada. Por exemplo, ao pretender ensinar estados físicos da matéria, muitos livros afirmavam que animais e vegetais eram exemplo de estado sólido, pois têm forma definida.²² A fase quarto minguante da Lua seria formada porque “A Lua, a Terra e o Sol começam a formar uma fila. E a Terra começa a fazer sombra na Lua. É o quarto minguante.”²³. Deve-se lembrar que os erros conceituais não se limitam ao aspecto cognitivo, mas podem até mesmo ter conseqüências trágicas, em especial quando se referem a procedimentos de primeiros socorros. Praticamente todos os livros didáticos traziam recomendações erradas de procedimentos de primeiros socorros a vítimas de acidentes ofídicos. A recomendação de aplicar torniquete, furar o local da picada com pregos e chupar o sangue era recomendação corriqueira²⁴, que agravava o estado da vítima podendo inclusive levá-la a óbito, havendo pelo menos um caso bem documentado dessa ocorrência trágica devido a aplicação de torniquete.

Diante de casos tão graves quanto esse, as editoras tomaram dois caminhos. Algumas decidiram retirar voluntariamente as obras de seu próprio catálogo²⁵, outras procuraram contestar a avaliação, buscando os jornais e a Justiça. O presidente de uma editora que apresentou para a avaliação um livro que sugeria, em texto e ilustração, a realização de torniquete em casos de picada de cobra chegou ao ponto de afirmar aos jornalistas que “a aplicação de torniquete em casos de mordida de cobra é uma prática comum no interior do País”²⁶, o que equipararia a prática social àquilo que a ciência afirma. Em outras palavras, o que o aluno afirma por convicção íntima, ou o que se faz “no interior do País”, são manifestações epistemologicamente tão válidas quanto as afirmações da ciência, francamente contrárias.

²¹ Vesentini & Vlach, 1999, p. 45

²² Bizzo, 1996: 32.

²³ Id. ib.

²⁴ Id. (v. p.28).

²⁵ V. Folha de São Paulo, 22 de Maio de 1996, página 1-3, carta do diretor editorial de uma grande editora: “3) Não somos aprioristicamente contrários aos sistema de avaliação da FAE/MEC; 4) Prova inequívoca disso é o fato de termos retirado imediatamente de catálogo alguns dos livros que julgamos apresentar erros, de acordo com o apontado pela avaliação da FAE”.

²⁶ V. Folha de São Paulo, 21 de Maio de 1996, página 3-3. O artigo, sugestivamente tinha o título: “Critérios são subjetivos demais”.

Ao discordar desta equiparação, torna-se evidente a necessidade de domínio de conteúdos por parte do professor. Isso implica em conhecer a distinção entre o raro evento de um eclipse e o fenômeno comezinho do quarto minguante, a definição de estados físicos da matéria, etc. contextos próprios do ensino fundamental nos quais os alunos podem desenvolver seus conhecimentos e capacidades intelectuais. Assim, pode-se perceber a distinção entre dois papéis profundamente distintos que podem ser atribuídos aos conteúdos escolares. Como **pretexto** para o desenvolvimento de capacidades, eles podem se valer da ambigüidade e nem mesmo recomendações de primeiros socorros ganham definições objetivas. Como **contexto** para o desenvolvimento de capacidades, os conteúdos passam a ser entendidos como tendo existência própria, sem o recurso da ambigüidade. Conteúdos certos e conteúdos errados podem existir, inclusive nas recomendações de primeiros socorros. A ausência de conceitos ou definições não pode ser uma pré-condição para o ensino; ao contrário, o professor deve ter acesso a elas e decidir se e como os alunos podem travar contato com elas. A primeira tese de Sokal e Bricmont dirigida aos filósofos pós-modernos, pode ser lembrada aqui. Mesmo que não empreguem definições rigorosas ou descrições inacessíveis aos alunos, os professores devem ter conhecimento sobre o que estão ensinando.

A REITERAÇÃO SOCIAL DE CONCEPÇÕES E OS CONTEÚDOS

Ao mesmo tempo em que se reconhece a importância de levar em consideração as idéias dos alunos no contexto do ensino, cabe aprofundar o entendimento que se tem dessa recomendação, o que poderá revelar, novamente, algumas ambigüidades e a necessidade de evitá-las. Reconhecer a importância das idéias dos alunos pode nos levar a um cenário no qual elas são um elemento meramente **motivador da aprendizagem**. Os alunos têm sua atenção chamada para o fato de que já se interessaram pelo assunto e que podem trocar idéias sobre ele. Não seria exigido nenhum tipo de conhecimento específico do professor para fazer aflorar esse conhecimento prévio, tarefa essencialmente psicológica. Nessa concepção, esse processo não seria essencial para a aprendizagem ulterior do aluno e a formação inicial do professor não deveria incluir necessariamente conteúdos específicos daquela área específica do conhecimento.

Por outro lado, reconhecer as idéias dos alunos previamente aos episódios de ensino pode ser tomado como um elemento **desencadeador da aprendizagem**. Deste ponto de vista, fazer aflorar o conhecimento do aluno não seria apenas uma forma de despertar seu interesse pelo assunto, mas mobilizá-lo para mudança. As ações educativas seriam planejadas justamente nesse sentido e dependeriam, em grande medida, do conhecimento concreto efetivamente tornado evidente pelo aluno.

Trabalhos sistemáticos realizados com familiares de portadores de doenças genéticas têm revelado a existência de modelos explicativos que não podem ser explicados somente devido a processos psicológicos. Trata-se de modelos bastante sofisticados, com componentes matemáticos

inclusive. Além disso, tais modelos têm base empírica, que oferece consistência aos modelos. Por exemplo, pessoas de uma família com uma doença genética de manifestação muito grave, afirmam que a doença só se manifesta no segundo filho e que a chance de ocorrência no primeiro filho é nula. Trata-se de modelo que não pode ser explicado, tampouco aceito, pela ciência mas que acabou por prever com exatidão as ocorrências em alguns casos de casamentos daquela família. Não resta dúvida de que a argumentação desses familiares em relação a esse modelo “alternativo” é bastante convincente, mormente se aliada a dramas pessoais que normalmente acompanham tais relatos. A literatura registra, há bastante tempo, a existência de crenças arraigadas sobre herança biológica entre populações de diferentes culturas. A literatura aponta uma série de crenças que explicam a herança de características biológicas nos seres humanos (Hodson, 1992)²⁷. Seriam elas:

- a. O pai é mais importante para a herança do que a mãe;
- b. A mãe determina o sexo da criança;
- c. As características estão pré-formadas;
- d. Mutações são “castigos dos céus”;
- e. Existe geração espontânea, ou gravidez “espontânea”;
- f. As características hereditárias se misturam e se diluem, como na tradição hipocrática;
- g. Existe herança das características adquiridas.

Mais recentemente, Turney (1995)²⁸ fez um excelente retrospecto das idéias que o grande público costuma ter sobre herança, desde o início do século, e acrescentou três outras crenças, conhecidas desde aquela época:

- h. O produto de uma gestação pode sofrer influência de parceiros sexuais anteriores (“telegonia”);
- i. A mãe pode imprimir marcas nos filhos durante a gestação;
- j. Pais doentes transmitem genes ruins.

É muito possível que cada uma destas crenças possivelmente presentes em uma dada comunidade esteja baseada em experiências pessoais que se difundem socialmente, reiterando-as. Dessa forma, passam a ter estatuto diferente daquele próprio da reflexão individual e isolada, sendo geralmente rotuladas como “senso comum”. Um professor interessado em levantar as idéias de seus alunos sobre herança certamente encontrará algumas dessas concepções entre eles. A grande questão é: *o que fazer com elas?* Caso se trate apenas de estratégia de motivação, pode-se deixá-las de lado e apresentar paralelamente as concepções científicas. Neste caso restará dúvida sobre a eficiência do processo ensino-aprendizagem. No entanto, caso essas idéias sejam tomadas verdadeiramente como ponto de partida para o aprendizado, elas devem ser entendidas em sua profundidade e consistência, inclusive sua justificação empírica, e enfrentadas nas atividades didáticas a serem planejadas. Para tanto, a compreensão profunda do assunto é essencial por parte do professor. Sem ela, não é possível sequer entender o que diz o aluno; pode-se ainda esperar que o professor se impressione tanto quanto o aluno com a base pretensamente empírica do modelo que detém. É necessário, pois, que o professor

²⁷ Hodson, A. *Essential Genetics*. Londres, Bloomsbury, (1992).

²⁸ Turney, J. *The Public Understanding of Genetics. Where next?* Eur.J. Gen.Soc., vol 1 (2): 5-20, (1995).

tenha conhecimento não apenas dos modelos aceitos pela ciência mas também dos processos que conduzem à sua produção. A compreensão de procedimentos experimentais é tão importante quanto a dos modelos produzidos pela ciência. Só assim seria possível questionar a base empírica que sustenta tal ou qual modelo, evidenciando a falta de cuidados experimentais que a acompanham.

POR FIM: EXISTEM PROFESSORES DE CIÊNCIAS ?

No momento em que se discute a formação de professores em nível nacional caberia refletir sobre a especificidade dos professores de ciências. Uma recente resolução do Conselho Nacional de Educação (jan/99)²⁹ pretende a criação de uma instituição alternativa às Faculdades de Educação, denominada “*Instituto Superior de Educação*”, destinada a preparar professores para a educação infantil, séries iniciais do ensino fundamental, séries finais do ensino fundamental e ensino médio, inclusive profissionalizante. Além disso, tais institutos poderão também ministrar cursos de complementação pedagógica para portadores de diploma de nível superior e de pós-graduação, de caráter profissional. Sem querer entrar no mérito da polêmica que se instalou a respeito, que envolveu enfática reação em diversos segmentos ligados à educação, em especial nas universidades e institutos de pesquisa, caberia cotejar possibilidades que se descortinam à nossa frente com as reflexões acumuladas neste curto artigo.

Seria possível compatibilizar uma concepção de educação onde os conteúdos não se valem da ambigüidade, são contexto para a aprendizagem, que tem nas concepções dos alunos ponto de partida, com uma formação genérica aos professores, preocupada com alguns fundamentos da psicologia cognitiva mas que não garante vivência acadêmica propriamente dita aos futuros profissionais? Com este perfil, tais profissionais ganhariam autonomia diante das tarefas que têm diante de si, em especial os materiais didáticos que utilizam?

Uma instituição em que as áreas do conhecimento de onde provém o conteúdo escolar não são alvo de reflexão sistemática, nem na pesquisa nem no ensino, poderá explicitar um contrato didático e consolidá-lo entre o aluno e o conhecimento historicamente acumulado pela humanidade? Mesmo entendendo que as Faculdades de Educação, como qualquer outra instituição de ensino superior, podem aperfeiçoar seus programas de ação e aprofundar seu compromisso com a escola pública de qualidade, seria oportuno deixar de lado a experiência que acumularam na formação de professores e refundar a formação docente? Como será a formação do professor de ciências, em especial daquele que atua entre a 5^a e a 8^a. séries? O que será a ciência dos “*Institutos Superiores de Educação*”? A maior crítica que se faz hoje o ensino de ciências se refere ao fato de que ele se apresenta compartimentalizado em diferentes disciplinas, verdadeira federação de especialidades. A formação do

²⁹ Parecer 55/99, de 28 de Janeiro de 1999.

professor acompanha essa divisão corporativa e lhe nega acesso ao conhecimento de diferentes áreas da ciência durante sua formação inicial. Na Universidade de São Paulo a Faculdade de Educação é o único espaço no qual os alunos de um instituto (como o de Biociências) podem travar contato com alunos de outros institutos da área científica (como o de Física) e das humanidades (como da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas). Os tais “*Institutos Superiores de Educação*” poderão superar essa segmentação sem transformar o conteúdo ministrado em conjunto de platitudes? Essa segmentação não se apresenta apenas na formação inicial, mas se repete na formação continuada.

Presentemente³⁰ não existe nenhuma linha de financiamento a instituições universitárias para produzirem materiais didáticos dirigidos ao ensino de ciências, mormente depois da extinção do SPEC (Sub-programa Educação Para a Ciência, do PADCT). Não existe nenhuma publicação específica que sirva de apoio ao professor que trabalha com a disciplina “Ciências” da 5ª a 8ª. séries³¹. As verbas federais dirigidas a formação continuada de professores de ciências (Programa Pro-Ciências, da CAPES) paradoxalmente não contemplam o professor de ciências, mas o professor do ensino médio de uma área específica (Biologia, por exemplo³²), treinados em conteúdos específicos (como Genética, por exemplo). Na eventualidade desse professor militar, ao mesmo tempo, no ensino fundamental e abordar em algum momento, por circunstância fortuita, o conteúdo específico sobre o qual recebeu capacitação, então algum benefício pode ser esperado para os alunos de 5ª a 8ª. séries. No estado de São Paulo foram atingidos cerca de 10.000 professores (1/3 do total aproximadamente) com cursos de 30 horas, sem que exista qualquer indício de melhoria do ensino de ciências de 5ª a 8ª. série.³³ Para as quatro primeiras séries do ensino fundamental não existe rigorosamente nenhuma possibilidade de benefício na disciplina de ciências, flagrante contraste com o discurso oficial de priorização do ensino fundamental. No estado de Minas Gerais os alunos da primeira e segunda séries sequer recebem livro didático de ciências; o problema é, novamente, teórico: parte-se do nebuloso pressuposto que o

³⁰ Este parágrafo é enfático, mas não pretende diminuir a importância de diversas iniciativas que têm sido tomadas para a melhoria do ensino de ciências. Os próprios autores deste artigo estão ligados a algumas delas; pretende-se mostrar que essas iniciativas são “heróicas” e que seu valor reside justamente em manter-se ativas apesar da falta geral de incentivo por instituições oficiais. A questão, esta é nossa tese, é teórica: o ensino de ciências no Brasil é visto como uma confederação de especialidades e esse caráter federativo impede que o “ensino de ciências” se estabeleça como um campo de estudo.

³¹ A publicação que mais se aproxima do professor de ciências é “Ciência Hoje das Crianças”, publicada pela SBPC. Iniciativa louvável, ela é dirigida ao professor que trabalha com uma faixa etária menor. A Sociedade Brasileira de Química mantém a revista Química Nova na Escola, igualmente louvável, mas dirigida ao professor de química que trabalha com uma faixa etária mais elevada. Os Cadernos Catarinenses de Física e a Revista de Ensino de Física também se dirigem a um profissional mais voltado para o ensino médio. Todas essas publicações padecem com a falta de apoio oficial sistemático.

³² Professores de matemática estão também envolvidos.

³³ Sintomaticamente a área do conhecimento mais presente no currículo de ciências da 1ª. a 8ª. série, Biologia, foi muito pouco contemplada nos cursos do *Pró-Ciências* oferecidos no Estado de São Paulo. Trata-se de fato curioso, para dizer o mínimo. (dados referentes ao acumulado até Maio/99). A visão crítica sobre o programa está baseada em relato dos próprios participantes durante o 23º. Simpósio da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Mar/99), que afirmam que “o total de professores envolvidos já atinge 30% do total, mas o número de professores que concluíram o programa de capacitação de 30h ainda é baixo”. Além disso, existe concordância “que 30h são insuficientes para capacitação” e que a própria “Capes recomenda que não se apresente (sic) projetos com menos de 120 horas” (Informativo do Instituto de Estudos Avançados da USP no. 55 (XI), maio/junho 1999, pág 6).

professor não sabe ensinar e que o aluno não pode aprender. Como enfrentar os elevados índices de evasão e repetência sem fornecer instrumentos de trabalho a alunos e professor? É justo canalizar todos os (parcos) recursos para melhoria do ensino de ciências em cursos aligeirados, sendo que os próprios promotores admitem que eles pouco ou nada contribuem para a melhoria do ensino fundamental?

Ao mesmo tempo em que fervilham novas idéias para as licenciaturas (v. Frota-Pessoa e Bizzo, 1997³⁴) seria de se pensar se a melhor política para a inovação é aquela que arrasa o existente para justificar a célebre máxima “melhor do que nada”?

Para enfrentar os problemas do ensino de ciências no Brasil, caberia talvez a saudável sugestão de deixar de lado a ambigüidade do discurso acadêmico. Quando se fala “ensino de ciências” se quer referir à soma de “ensino de física mais ensino de física³⁵, ensino de biologia, ensino de química, ensino de geologia, ensino de epidemiologia, etc.” ou se refere ao ensino de ciências *lato senso*, isto é, aquele ministrado por um único profissional que tem formação polivalente³⁶? No primeiro caso, dever-se-iam notificar as secretarias de educação para que novos concursos fossem abertos, contratando um sem-número de especialistas para atuação desde a primeira série do ensino fundamental. Finalmente, caberia pensar na epígrafe de abertura deste artigo e refletir o que teria dito Fernando Pessoa (ou algum de seus heterônimos) sobre os professores de ciências:

*Vi que não há professores de ciências,
há biólogos e geólogos,
há físicos, químicos e médicos,
há burocratas curiosos e picaretas,
há os que se encastelam nos dinheiros públicos (se os há...),
há livros, microscópios e lunetas,
mas um todo único a que pertençam, ofício real e verdadeiro,
é uma doença das nossas idéias.*

³⁴ Frota-Pessoa, O. e N. Bizzo. Novas Idéias para a Licenciatura: um diálogo. Humanidades 43: 33-43 (1997)

³⁵ Sic

³⁶ Existem profissionais habilitados legalmente, com Licenciatura em Ciências. No entanto, como este diploma é geralmente associado à famigerada Resolução 30/74 e ao acordo MEC-USAID, existe um certo preconceito acadêmico em relação a ele, porque “entendido em sua inelutável historicidade”, talvez.

BIBLIOGRAFIA

- Bizzo, N. Ciências: Fácil ou Difícil? São Paulo, Ática, (1998).
- Bizzo, N.M.V. Graves Erros de Conceito Em Livros Didáticos de Ciência Ciência Hoje 121 (21):26-35, (Junho), (1996)
- Bizzo, N.M.V e C.N.El-Hani. Paradoxo Social-Eugênico: uma perspectiva histórica. Médicos 6 (II): 66-73. (Jan/Fev 1999)
- Chomsky, N.The Politization of the university. (1984) apud Sokal, A. e J. Bricmont, Imposturas Intelectuais. São Paulo, Record, (1999)
- Conselho Nacional de Educação. Parecer 55/99, de 28 de Janeiro de 1999.
- Feyerabend, Paul. Against Method. Londres: New Left Books (1975) apud Sokal, A. e J. Bricmont, Imposturas Intelectuais. São Paulo, Record, (1999)
- Folha de São Paulo, 21 de Maio de 1996
- Folha de São Paulo, 22 de Maio de 1996,
- Frota-Pessoa, O. e N. Bizzo. Novas Idéias para a Licenciatura: um diálogo. Humanidades 43: 33-43 (1997).
- Hodson, A. Essential Genetics. Londres, Bloomsbury, (1992).
- José William e Vânia Vlach. Não é o que parece. Pátio, Revista Pedagógica (9):442-45 (1999).
- Informativo do Instituto de Estudos Avançados da USP 55 (XI), maio/junho 1999.
- Kawasaki, C. S. Nutrição Vegetal: Campo de Estudo para o Ensino de Ciências. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação da USP, (1998).
- MEC/SEF Parâmetros Curriculares Nacionais: 1^a.a 4^a.séries (1997).
- Sokal, A. e J. Bricmont, Imposturas Intelectuais: o abuso da ciência pelos filósofos pós-modernos. São Paulo, Record, (1999)
- Turney, J. The Public Understanding of Genetics. Where next? Eur.J. Gen.Soc., vol 1 (2): 5-20, (1995).