
DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA À APRENDIZAGEM SATISFATÓRIA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS+*

*Sergio de Mello Arruda*¹

Departamento de Física – UEL

Londrina – PR

*Alberto Villani*²

Instituto de Física – USP

São Paulo – SP

*Michele Hidemi Ueno*³

Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática –UEL

Londrina – PR

*Valéria Silva Dias*⁴

Mestrado em Ensino de Ciências – USP

São Paulo – SP

Resumo

Neste trabalho, queremos complementar as considerações implícitas na aprendizagem significativa, introduzindo, pelo menos em parte, o universo inconsciente. Inicialmente, apresentaremos nossa leitura sobre aprendizagem significativa; em seguida, mostraremos o papel do desejo e da satisfação inconsciente na educação, finalizando com a apresentação e a discussão de vários exemplos na História da Ciência e na aprendizagem em ciências.

⁺ From meaningful learning to satisfying learning in science education

* *Recebido: novembro de 2003.*

Aceito: maio de 2004.

¹ Com auxílio parcial da Capes.

² Com auxílio parcial do CNPq.

³ Com auxílio da CAPES/DS.

⁴ Com auxílio da CAPES/DS.

Palavras-chave: *Psicanálise e Educação, História da Ciência, aprendizagem significativa, aprendizagem satisfatória.*

Abstract

In this work we will complement the considerations implicit in the theory of meaningful learning, introducing, at least partially, the unconscious universe. Initially, we will present our understanding of meaningful learning and we will show the function of desire and unconscious satisfaction in the education. Finally we will complement our work, introducing and discussing some examples in History of Science and in science education.

Keywords: *Psychoanalysis and education, History of Science, meaningful learning, satisfying learning.*

I. Introdução

Há muito tempo a Educação tem experimentado o conflito entre as duas finalidades, promover a aprendizagem de uma cultura tradicional ou fomentar a elaboração de algo novo. Particularmente, a Educação em Ciências tem experimentado essa dicotomia com maior intensidade, pois a aprendizagem de um conhecimento bem estabelecido parece exigir competências ortogonais à criação de algo original; aquilo que no primeiro caso representaria excelência (a fidelidade na reprodução), no segundo seria sinônimo de mediocridade.

As contribuições da Psicologia têm sido sistematicamente importantes, focalizando com maior destaque ora uma ora outra das polaridades, constituindo uma fonte de renovação das perspectivas teóricas e de incentivo para a prática didática. No final da década de cinqüenta, o behaviorismo exerceu influência sobre a produção dos grandes projetos no Ensino de Ciências; nas décadas seguintes, as propostas de Keller (1968), com seu ensino personalizado fundado na hipótese do comportamento operante, reforçaram a adoção de um desempenho pré-estabelecido por parte do aprendiz. Posteriormente, as teses de Piaget (1975), incorporadas em sua teoria da equilibração, revolucionaram a concepção de aprendizagem: ao focalizar a equilibração ‘majorante’, chamaram a atenção sobre seu aspecto subjetivo de novidade. Na mesma época, Ausubel (1968) com sua proposta de uma ‘aprendizagem significativa’ salientava a necessidade do ensino encontrar algum intermediário que ancorasse o conteúdo científico pré-determinado ao esquema conceitual do aprendiz. Nas décadas seguintes, o grande movimento chamado de Mudança Conceitual (POSNER et al., 1982) apresentava a hipótese de que a aprendizagem era um processo fundamentalmente regulado pelo debate racional e considerava a

finalidade do ensino como sendo a substituição das idéias prévias dos alunos pelas concepções científicas visadas. Em outra direção, eram retomadas as teses rogersianas não-diretivas (ROGERS, 1951) para a focalização do ambiente de aprendizagem como importante para favorecer o envolvimento e a criatividade do aprendiz. Em particular, as considerações da psicologia da aprendizagem sublinharam a importância de noções como *motivação* (STRIKE; POSNER, 1992) ou *autoconceito e expectativas* (PINTRICH et al., 1993), chamando atenção para que o ensino focalizasse também os aspectos subjetivos e, de alguma forma, originais da aprendizagem. As pesquisas sucessivas, estimuladas pela orientação da psicologia cognitiva, ao focalizar os modelos mentais (MOREIRA, 1996), os perfis conceituais (MORTIMER, 1995) e o caráter polissêmico da linguagem utilizada na sala de aula (MORTIMER, 1998), também estavam chamando atenção para a necessidade de promover uma conciliação entre a fidelidade a um conhecimento objetivo e as características subjetivas da aprendizagem.

No entanto, acreditamos que todas essas tentativas não conseguiram integrar de forma sistemática o caráter ambíguo e conflitivo da aprendizagem, porque foram conduzidas focalizando os eventos da sala de aula como um embate essencialmente consciente entre pessoas. Nesse trabalho, queremos trazer à tona a presença de um outro universo que condiciona os eventos educacionais – *o do inconsciente* – e mostrar que ele não pode ser reduzido a um ruído de fundo sem muita importância; deve ser explicitamente posto em campo se quisermos explorar de maneira mais profunda os aspectos originais e objetivos da aprendizagem. Para tanto, queremos resgatar as contribuições que a psicanálise oferece à reflexão educacional com a introdução de conceitos como *desejo, gozo, Outro*, complementando a idéia da aprendizagem significativa, entendida como ‘construção de sentido’, com a proposta de uma perspectiva que chamaremos de ‘*aprendizagem satisfatória*’, fundada na articulação entre imaginário, simbólico e pulsão. Inicialmente, apresentaremos nossa leitura sobre aprendizagem significativa; em seguida, mostraremos o papel do desejo e da satisfação inconsciente na visão da psicanálise. Depois, complementaremos a apresentação com vários exemplos do mundo da educação em ciências; concluiremos com algumas considerações sobre o ensino desta e sua prática.

II. Significado, sentido e intencionalidade

A aprendizagem significativa, na perspectiva de Ausubel, é entendida como um processo em que as novas informações, para serem assimiladas de maneira estável e útil, devem interagir com certas idéias relevantes, previamente existentes na estrutura cognitiva do sujeito, denominadas subsunçores, e formar com eles um conjunto com significado. Essa concepção de aprendizagem foi colocada em oposição à aprendizagem mecânica (*rote learning*), em

que as novas informações seriam armazenadas na mente de forma arbitrária, ou seja, com pouca ou nenhuma ligação com conceitos prévios (MOREIRA; MASINI, 1982, cap. 1).

Duas condições são necessárias para que a aprendizagem significativa ocorra: (i) o indivíduo deve manifestar uma intenção, uma disposição, para relacionar de forma não-arbitrária e substantiva os novos conhecimentos aos anteriores; e (ii) os novos conhecimentos devem ser potencialmente significativos, ou seja, passíveis de serem postos em relação inteligível com as estruturas prévias. Em conseqüência, independentemente de quão potencialmente significativa seja uma determinada proposição, “*se a intenção do aluno é memorizá-la arbitrária e literalmente (como uma série de palavras aleatoriamente relacionadas), tanto o processo de aprendizagem como os resultados do mesmo serão mecânicos e sem significados*”; por outro lado, não importa quão disposto esteja o aluno para aprender significativamente, “*nem o processo nem o resultado da aprendizagem possivelmente serão significativos se a tarefa de aprendizagem não é potencialmente significativa*”, ou seja, relacionável com a estrutura cognitiva de uma forma não arbitrária e substantiva (AUSUBEL et al., 1978, p. 41).

Para a psicologia cognitiva, “*é a consciência que atribui significado aos objetos e situações*” e é no “*âmago da consciência*” que está a intencionalidade, essa “*estrutura do sentido que nos possibilita, sujeito que somos, a ver e compreender o mundo*” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 2). Ou seja, do ponto de vista cognitivista, o mundo é essencialmente um mundo de significados: “*à medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra*”, os quais, “*não são entidades estáticas, mas pontos de partida para outros significados*” (ibid., p. 3). Além disso, o aprofundamento da consciência e a atribuição de significados pessoais aos objetos ao seu redor, permitem ao sujeito sair da passividade que o dever lhe impõe, seja por hábito ou por costume, e passar a tomar decisões com base naquilo que realmente quer, ou seja, recuperar uma forma ativa de estar no mundo (ibid., p. 1-2).

Nessa mesma direção, Entwistle, analisando o interesse demonstrado pelos estudantes em compreender o significado daquilo que estudam, separou as atitudes dos alunos em dois enfoques (SOLÉ, 1999, p. 34): no *profundo*, os alunos demonstram uma real disposição e perseverança para entender o significado do que estudam, o que os leva a estabelecer relações dos conteúdos com os conhecimentos prévios e a experiência pessoal; e o *superficial*, que revela uma intenção de apenas cumprir os requisitos da tarefa, em apenas fornecer as respostas que o professor considera importante, deslocando o interesse para exigências periféricas e não centrais à compreensão do conteúdo. Ou seja, em muitas situações, principalmente quando a tarefa não é trivial, o que é freqüente no caso da aprendizagem em Ciências, é preciso que haja uma disposição favorável, uma intenção, ou uma motivação que anteceda a própria

tarefa ou que, pelo menos, cresça à medida que o estudante se envolve no processo, pois a construção do significado vai ocorrendo lentamente. Dessa forma, muitas vezes a compreensão não é o ponto de partida, mas o de chegada da tarefa.

O contexto da aprendizagem significativa é mais amplo do que o do significado objetivo, e envolve, também, a influência da afetividade na cognição. Ausubel e colaboradores (1978, p. 42) distinguem entre o significado *denotativo* de uma palavra, que emerge quando os seus atributos essenciais são aprendidos significativamente e *conotativo*, que inclui as “*reações idiossincráticas afetivas e atitudinais*” que ela desperta em uma criança (ibid., p. 45)⁵. Nessa perspectiva, alguns trabalhos têm procurado incorporar aspectos mais relacionados ao mundo psíquico do aprendiz, salientando que os modelos cognitivos são relevantes e úteis à conceituação do aprendizado do estudante, mas não são suficientes para descrever o aprendizado no contexto da sala de aula. Por um lado, a existência de tarefas escolares muito estruturadas ou repetitivas, pouco definidas ou ambíguas, deixa um grande espaço para as escolhas do estudante. Além disso, mesmo que o ambiente possa influenciar a motivação e cognição do aluno e suas interações em uma determinada direção, em última instância, é ele que escolhe o sentido das tarefas acadêmicas, se compromete com elas e mantém este compromisso até o final (PINTRICH et al., 1993). Daí a relevância de construtos como autoconceito, expectativas, metas e, sobretudo, da relação entre os participantes da sala de aula.

De maneira análoga, outros pesquisadores relacionam a intencionalidade à produção de sentido, afirmando que “*os alunos constroem determinados significados sobre os conteúdos à medida que, simultaneamente, atribuem-lhes determinado sentido*” (COLL; MARTIN, 1999, p. 208), o qual será produto da clareza sobre a finalidade da tarefa proposta, da sua necessidade e da confiança na capacidade de resolvê-la, fruto de um autoconceito positivo dos alunos sobre si mesmos. Em outras palavras, a construção de significados dependerá de que, conscientemente, os estudantes consigam atribuir sentido às suas atividades escolares e, vice-versa, a atribuição de sentido será uma consequência da própria construção de significados.

Apesar de freqüentemente as palavras *significado* e *sentido* serem tomadas como sinônimos na grande maioria dos trabalhos citados anteriormente aparece uma diferença⁶. Ou seja, o sentido seria mais amplo e, de certa

⁵ Os autores distinguem também o *significado lógico*, que depende apenas da natureza do material a ser aprendido, do *significado psicológico*, consequência da aprendizagem significativa e de natureza idiossincrática (embora não exclua a possibilidade de significados socialmente compartilhados).

⁶ Ao buscarmos as raízes latinas de ambas as palavras (dicionário Houaiss), vemos que *sentido* vem de *sen(t,s)*, o antepositivo do verbo latino *sentio*, que é perceber através dos sentidos;

forma, incluiria o significado, pois enquanto esse último estaria ligado exclusivamente à razão, o sentido estaria ligado às sensações, aos sentimentos e também à razão. Nas palavras de José Saramago:

Ao contrário do que em geral se crê, sentido e significado nunca foram a mesma coisa, o significado fica-se logo por aí, é direto, literal, explícito, fechado em si mesmo, unívoco por assim dizer; ao passo que o sentido não é capaz de permanecer quieto, ferve de sentidos segundos, terceiros e quartos, de direções irradiantes que se vão dividindo e subdividindo em ramos e ramilhos, até se perderem de vista... (SARAMAGO, 2001, p. 134-135).

Poderíamos, então, concordar com a separação que Vygotsky faz entre significado e sentido; enquanto o significado consiste em um “núcleo relativamente estável de compreensão da palavra”, compartilhado por um grupo grande de pessoas, o sentido é particular, dependente do contexto do uso da palavra e remete às “vivências afetivas do indivíduo”, ou seja: “o sentido da palavra liga seu significado objetivo ao contexto de uso da língua e aos motivos afetivos e pessoais de seus usuários” (OLIVEIRA, 1993, p. 50).

Certamente recorrer à produção de sentidos, remetendo às relações afetivas e imaginárias para explicar a intencionalidade, tal como descrito acima, propicia uma compreensão bem mais articulada da ação do homem no mundo. No entanto, ela analisa de forma incompleta muitas condutas das pessoas, em particular, as ambíguas, quando uma fala é contestada pela seguinte ou pela própria ação correspondente, o que é um fato bastante corriqueiro na aprendizagem. Um exemplo interessante das dificuldades de interpretar as falas dos aprendizes nos é fornecido pelos comentários de uma professora (Z) (SANTANA, 2003) que participava de uma disciplina de Pós-graduação, na qual a metodologia didática do professor incluía pedir que os alunos apresentassem e discutissem na lousa os exercícios estudado anteriormente fora da sala de aula. Ao ser informada da proposta, ela concordou, comentando que um aluno de Pós-graduação deveria começar a estudar por conta própria, e ir à lousa seria uma grande oportunidade para aprender. Poderíamos interpretar que a proposta era altamente significativa para ela; mas, quando ela percebeu que, quando o aluno estava na lousa, era questionado pelo professor e pelos

experimentar uma sensação ou sentimento; fazer total uso dos sentidos e faculdades, estar alerta e consciente; tornar-se ou ser ciente de; ser afetado por, sofrer a influência de (força física, etc.); padecer; experienciar; expressar uma crença, opinar; (diz-se de juiz ou jurado) dar um voto ou veredito; compreender, etc. Já *significado* vem de *signum* (sinal, marca distintiva; assinatura, selo; sino) e *significare*, dar a entender por sinais, indicar, mostrar, significar, dar a conhecer, fazer compreender.

colegas para explicitar e justificar suas afirmações, ficou contrariada: “*afinal de contas somos todos responsáveis, isso aqui é uma pós, eu tenho o caderno pronto e ainda preciso ir à lousa para mostrar o que fiz. O professor precisa acreditar na gente*”. Sua reação indicaria uma interpretação do questionamento do professor como falta de confiança na responsabilidade dos alunos? Na realidade, tentando reconstruir o efetivo querer através das vários indícios deixados ao longo da disciplina, podemos interpretar que **Z** tinha medo de se expor e revelar sua formação precária. Parece que, efetivamente, ela queria aprender sem pôr em questão sua aprendizagem anterior, porém, dificilmente podemos afirmar que tinha consciência disso.

Casos desse tipo são inúmeros em nossas salas de aula. Na verdade, a questão que se coloca é a de explicar a própria intenção, o querer, para que se possa entender melhor em que condições pode ocorrer a aprendizagem significativa. Parece-nos que a intencionalidade se situa mais além do plano consciente. Em síntese, todos esses enfoques, apesar de interessantes e frutíferos para o entendimento da aprendizagem, apresentam um mesmo problema: o desconhecimento do papel do inconsciente no processo educativo, o qual dificilmente poderia ser explicado a partir exclusivamente de elementos conscientes; o que nos sugere buscar auxílios na psicanálise.

III. A questão do desejo

Em *A Interpretação dos Sonhos*, Freud (1972) aponta para a existência de uma maneira muito especial de pensar, diferente daquela intencional, empregada no dia-a-dia, que permite aos sujeitos estabelecerem a comunicação cotidiana. Trata-se de uma fala involuntária e excêntrica, que irrompe, muitas vezes em meio a um discurso consciente, sem ter sido provocada pelo eu. Essa outra fala que se apresenta, por exemplo, nos sonhos, nos atos falhos ou nos chistes, diferencia-se radicalmente do pensamento consciente, no sentido de que é um pensamento que não calcula, não julga segundo os parâmetros conscientes. Para a maioria das pessoas, tais lapsos da fala não têm nenhum significado especial, sendo considerados erros sem sentido. Freud, entretanto, passou grande parte de sua vida tentando desvendar a natureza de tais discursos involuntários, que partilham de uma estrutura comum de funcionamento e de linguagem, como foi enfatizado posteriormente por Lacan (1985). Há, portanto, segundo a psicanálise, dois tipos de discursos ou falas. A do eu, que é a fala corriqueira, através da qual nos comunicamos conscientemente com os outros sujeitos e uma *Outra fala*, que às vezes irrompe, inadvertidamente, em meio à fala do eu, através de um ato falho. Essas considerações têm relevância na Educação, pois implicam em algumas conseqüências importantes.

Em primeiro lugar, permitem explicitar em que consiste a construção do eu consciente. Ela passa por uma cristalização de imagens ideais, como a de um “menino avoadado” ou de uma “filha estudiosa”, com as quais os indi-

víduos aprendem a se identificar desde crianças; essas imagens vão sendo, gradativamente, internalizadas pelas crianças, fundindo-se em uma única imagem, que vem a ser considerada como o *self* e que fundamenta as expectativas ou o autoconceito da psicologia. O eu ou ego é, como diz Lacan, um produto do imaginário:

O conhecimento humano, e da mesma feita a esfera das relações da consciência, é constituído por uma certa relação a esta estrutura a que chamamos de ego, em torno da qual centra-se a relação imaginária. Esta última ensinou-nos que o ego nunca é apenas o sujeito, que ele é essencialmente relação ao outro, que ele toma seu ponto de partida e de apoio no outro. É a partir desse ego que todos os objetos são olhados. (LACAN, 1985, p. 224).

Em psicanálise, o sujeito é entendido fundamentalmente como submetido e constituído pela linguagem, e, portanto, estruturado pelo desejo que ela carrega. “... o mundo freudiano não é um mundo das coisas, não é um mundo do ser, mas um mundo do desejo como tal” (ibid., p. 280). Assim, o universo humano representado por “um mundo de significados”, de fato, é sustentado e orientado pelo mundo do *desejo inconsciente*. Essa relação pode ser explicitada focalizando a diferença entre a demanda e o desejo. Aquela pede por um objeto específico, por exemplo, demanda de amor, ajuda, reconhecimento ou alimentação e é dirigida sempre a um outro, pois o mundo humano impõe que o homem tenha que demandar a seu semelhante para poder sobreviver. O sujeito se dirige ao outro e pede: “me dá isso”, ficando satisfeito conscientemente ao obtê-lo; este, pelo contrário, é uma busca autônoma, constante e inconsciente por algo mais, para a qual não existe nenhum objeto capaz de satisfazê-la ou extingui-la. Mais do que isso, a demanda depende das imagens e representações que o indivíduo tem de si mesmo e de suas necessidades, ao passo que o desejo é uma falta mais autônoma, que pressiona para ser preenchida. Ou seja, enquanto que a realização da demanda é uma operação consciente e dependente do outro, a realização do desejo, o querer ou buscar algo novo, depende fundamentalmente do sujeito e de sua constituição inconsciente. Assim, o mundo das demandas é um conjunto perturbado pela permanente insatisfação inconsciente, como nas carreiras de estudo brilhantes repentinamente abandonadas sem nenhuma explicação aparente ou de períodos de inércia substituídos por envolvimento intensos nos estudos ou de escolhas realizadas apesar das razões em contrário. Conseqüentemente, o trabalho do professor de facilitar uma decisão do aprendiz na direção do conhecimento implica atingir seu desejo e não sua demanda. Por exemplo, quando professores convidados a participarem de cursos de atualização se queixam que se trata de perda de tempo, podem fazê-lo movidos, inconscientemente, pelo medo de

expor suas faltas, ou porque querem defender seu saber prático de uma invasão inoportuna por parte de projetos por eles considerados inviáveis. No primeiro caso, é bastante provável que eles queiram implicitamente que sua demanda seja recusada, para poderem de fato aprofundar seu saber; no segundo caso, querem efetivamente que sua demanda seja considerada e haja uma negociação sobre a condução da atualização.

Um caso interessante sobre esta dialética entre demanda e querer inconsciente é relatado, por exemplo, em Villani e Freitas (1998) e refere-se aos eventos de uma disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Biologia, desenvolvida ao longo de dois semestres. Os primeiros seis meses apresentaram um envolvimento crescente dos licenciandos, encantados com a atuação da professora e satisfeitos com a aprendizagem prática durante o primeiro estágio. As primeiras aulas do segundo semestre foram desenvolvidas através da exposição oral, leitura de textos e apresentação de seminários sobre temas que deveriam constituir o embasamento para a reformulação ou formulação do planejamento do correspondente mini-curso. A orientação fornecida aos licenciandos para a planificação deste foi dada no sentido de que cada dupla deveria trabalhar com a mesma temática do estágio anterior, reconstruindo o planejamento a partir dos problemas identificados e respeitando as necessidades, as buscas e os desafios internos instalados durante a análise da experiência no primeiro semestre. A dispersão dos grupos e o pouco empenho na realização dessa tarefa sinalizava que os licenciandos ainda estavam presos a uma saudade pela experiência passada e que não consideravam a tarefa compatível com uma volta de seu clima de entusiasmo. A sua demanda explícita também se orientava para buscar novidades que permitissem uma nova aventura, no lugar de retomar os planejamentos anteriores e reformular a correspondente prática. A professora decidiu insistir nos esforços para a reformulação do planejamento do mini-curso, colocando-se à disposição para ajuda, tanto com seu conhecimento teórico, quanto com sua experiência prática. Foi uma intervenção dura da professora, diferente da atitude “maternal” anterior, que pôs os futuros professores na situação de fazer uma escolha decisiva. O efeito foi surpreendente, pois, a partir desse momento houve um alto grau de envolvimento deles com os seus próprios processos de “construção do saber ser professor” em que as intervenções da professora foram acatadas não como imposição autoritária, mas como sugestões de um guia que já trilhou alguns trechos dessa estrada. A posteriori, podemos dizer que houve uma “*interpretação*” muito eficiente dela, que conseguiu romper as amarras emocionais que seguravam os licenciandos e antecipar-se ao desejo de ampliação e aprofundamento de sua experiência de ensino: desejo que já tinha encontrado seu objeto provisório durante a participação no experimento anterior, mas ainda não fora transformado em projeto efetivo.

O segundo ponto a favor da relevância do inconsciente para a Educação refere-se ao dinamismo das escolhas que envolvem mudanças importan-

tes do aprendiz e que constituem efeitos de seu desejo. Se a aprendizagem significativa é, necessariamente, intencional, ou seja, envolve uma escolha, como ou quando desperta no estudante o querer aprender? Quando o conhecimento se transforma em um objeto de desejo para o sujeito? Para a psicanálise, quando o aluno cede ao convite do professor e aceita entrar no mundo do conhecimento escolar, ou decide se envolver na aprendizagem investindo nela seus esforços, ou assume a responsabilidade da produção de um conhecimento novo, em geral está implicado numa escolha mais ou menos consciente que ratifica e racionaliza uma decisão inconsciente e autônoma. Ainda, os eventos anteriores e posteriores à escolha podem ser fisicamente ou socialmente determinados, porém a escolha depende essencialmente do sujeito, que pode sempre se realizar em um ‘sim’ ou um ‘não’ interior inconsciente. É nesse evento que se expressa, além da responsabilidade do sujeito, também sua originalidade radical. Essa imprevisibilidade dos eventos educacionais, que dizem respeito ao envolvimento mais profundo do aluno na aprendizagem, muitas vezes frustra os planejamentos cuidadosos de muitos professores que esperam obter resultados positivos, porém vai ao encontro e fortalece a atitude do bom professor em nunca perder a confiança e a esperança de poder levar os estudantes para o mundo do conhecimento e da cultura.

Em uma classe de ensino médio (GIRCOREANO, 1998), existia uma gangue de cinco alunos que além de não participar das atividades didáticas propostas, infernizava a vida do professor e do restante da classe, tanto perturbando o andamento do curso, quanto proferindo ameaças para todos. As ligações desses com o crime organizado faziam supor que estas deveriam ser tomadas a sério. Por sua vez, a maioria dos alunos, quando não perturbada pela gangue, participava das atividades e experiências relacionadas à ótica e à visão propostas pelo professor, envolvendo-se com bastante interesse nas discussões. Durante uma aula na qual se estava discutindo o papel da luz na visão, a gangue estava ausente, a não ser por um dos seus componentes, que dessa vez estava em silêncio no fundo da classe, parecendo desinteressado, provavelmente pela falta de parceiros. De repente, aproximou-se dos que discutiam e, pouco depois, fez uma pergunta, deixando o grupo surpreso. O professor, aproveitando-se da pergunta, chamou atenção para o paradoxo de que precisamos da luz para ver, mas não podemos ver a luz: o aluno ficou surpreso. Então, começou a dar sugestões, participando da aula até seu final. Toda a classe ficou perplexa pelo comportamento do aluno. Infelizmente, nas aulas seguintes ele retomou seu papel de membro da gangue. Dois pontos merecem destaque: o espanto do aluno diante da afirmação do professor sobre a luz, com a escolha sucessiva de participar da discussão. Os significantes *física* e *discussão*, até então opostos, naquele momento foram acoplados, numa escolha original e surpreendente do aluno. Por outro lado, a decisão de se integrar novamente com seus amigos parece revelar que algo faltou na sua experiência

de aprendizagem para que a sua relação com a mesma se estabilizasse em um patamar de maior comprometimento.

IV. Repetição e gozo

“No desejo se encontra, de maneira metafórica, uma estrutura nostálgica de uma satisfação que se teve...” (VALLEJO; MAGALHÃES, 1991, p. 24). No início, a mãe e a criança formam uma unidade. Entretanto, essa unidade sofre uma quebra pela intromissão de um terceiro elemento (o pai, um namorado, o trabalho, a religião, etc.), que desvia o interesse da mãe do qual a criança espera exclusividade⁷. Essa ruptura, ao mesmo tempo em que permite à criança se constituir como sujeito, deixa um resíduo, que pode ser entendido como *“uma última lembrança ou resto da unidade hipotética mãe-criança ao qual o sujeito se apega na fantasia de atingir um sentimento de totalidade”* (FINK, 1998, p. 108). Ou seja, o desejo é estruturado a partir de uma falta, de um furo, de um objeto de gozo para sempre perdido, que é a causa do desejo. A importância da psicanálise na Educação não se refere somente ao desejo (a falta fundamental, que o indivíduo tenta suprir com objetos diversos e que é a responsável pela incessante busca), mas também ao gozo⁸ (a satisfação inconsciente, que prende o sujeito a situações repetitivas e parcialmente prazerosas e o mantém em um estado de tensão). De fato, toda mudança é uma mudança de um estado a outro, de uma etapa a outra, de um patamar a outro, ou seja, ocorre tendo como pano de fundo a permanência, a persistência e a repetição. O gozo aponta para além do princípio do prazer, para o fenômeno da repetição, principalmente da repetição de situações traumáticas que trazem também dor ou desprazer ao sujeito. O gozo parece ser contraditório, dividido entre a satisfação das pulsões de vida e de morte. Ou seja, o termo gozo proposto por Lacan, engloba a satisfação pulsional com seu paradoxo de prazer no desprazer. O conceito de gozo implica a ausência de barreira entre o princípio do prazer e seu para-além (QUINET, 2000, p. 84)⁹. Em geral, o gozo prende o

⁷ Esse terceiro termo exerce o que se chama de função paterna, ou seja, um corte na unidade mãe-criança, impedindo o seu monopólio sobre a mãe.

⁸ Historicamente, o termo gozo surgiu no século XV, relacionado às satisfações que o usufruto de um bem poderia proporcionar, o que o revestia de uma conotação jurídica; posteriormente, ele passou a sinônimo de prazer, bem-estar, alegria e volúpia (ROUDINESCO; PLON, 1998, p. 299). Na psicanálise lacaniana, entretanto, o gozo não pode ser confundido com o prazer, pois o prazer abaixa as tensões do aparelho psíquico, e nem com a satisfação de uma necessidade, trazida por um objeto que a preencheria (CHEMAMA, *ibid.*, p. 90-91).

⁹ Entretanto, para o homem, é impossível um gozo absoluto, mas apenas um gozo limitado. (ROUDINESCO; PLON, p. 300). Ou seja, para a psicanálise (ver NASIO, 1993, p. 26-27), a

sujeito a situações repetitivas, a um circuito de vida sem mudanças, onde existe apenas um *“cotidiano que continuamente se repete... O gozo é a marca no sujeito de uma vida alienada, sem saber e sem desejo”* (MRECH, 1999, p. 91). A própria ignorância tem suas raízes no gozo de querer nada saber. Ao que parece, essa interpretação se ajusta razoavelmente a diversas situações e eventos de nossa vida cotidiana. Ou seja, estamos sempre oscilando entre um estado de gozo, que nos aprisiona, porque nos satisfaz (inconscientemente), e um movimento desejante, também inconsciente, estimulado por demandas externas ou internas, que nos forçam a deixar tais circuitos de gozo. Talvez isso explique a situação da educação atual, bem como a dificuldade em engajar muitos professores em mudanças, como já pudemos observar, em cursos de capacitação para professores de Física do ensino médio (ARRUDA, 2001). O domínio do desejo ou do gozo parecia explicar a oscilação desses professores entre uma atitude mais ativa, mobilizadora de ações e reflexões, e uma repetitiva, que contrariava as falas e os propósitos, na qual o mais importante era se livrar dos problemas propostos sem muito esforço (ARRUDA; VILLANI, 2001).

Com o auxílio da psicanálise, interpreta-se a dificuldade do professor em sair dessa situação como um produto da transformação cultural sofrida pela humanidade nas últimas décadas. *“Há na sociedade atual, um esvaziamento e desinteresse pelo saber, porque há um outro objeto sendo colocado em seu lugar: a informação, o conhecimento”* (MRECH, 1999, p. 96). Ao entrar no circuito da notícia, do espetáculo, acredita em um saber pronto, acabado, que lhe fornece uma resposta definitiva para sua função docente. Efetivamente, entra em um circuito de gozo no qual vive alienado de maneira solitária, sem perceber que não detém um saber total sobre o quê, como e para quê ensinar. Ele não quer saber nada, de que o saber, a cultura e o conhecimento atuais vazam. *“Há uma fuga de sentido, que não se deixa apreender pelos sujeitos, a não ser parcialmente”* (MRECH, *ibid.*, p. 96).

Isso significa que não existe ideologia, procedimento, método que permita dar conta totalmente da realidade humana. Em particular, a realidade escolar é ‘impossível’ de ser enfrentada de forma adequada¹⁰, porque a ciência

descarga total da tensão psíquica gerada pelo desejo, inconsciente e recalado, fruto das zonas erógenas do corpo, é um estado ideal, hipotético e inatingível (denominado gozo do Outro). Apenas dois destinos podem ser de fato realizados: uma descarga parcial, incompleta, que proporciona um certo alívio (o gozo fálico) e o gozo que fica retido no interior do aparelho psíquico, alimentando a tensão interna (o mais-gozar). Porém, provisoriamente e eventualmente, a estrutura inconsciente feminina pode atingir o gozo do Outro.

¹⁰ Em uma das intervenções sobre o tema psicanálise e educação, no final de sua vida, Freud escreveu que existem três profissões impossíveis: **curar, educar e governar** (FREUD, 1925, no prefácio de um livro de Aichhorn).

e a cultura não são proporcionais ao desejo e a satisfação inconsciente dos que nela atuam. Para lidar com essa situação, o professor deve procurar produzir um saber sobre ela: “*Um saber que possibilite localizá-lo frente aos impasses que ele vem encontrando. Frente às modalidades de gozo, frente ao desejo de saber*” (MRECH, *ibid.*, p. 93). Em síntese, atualmente ele tem uma alternativa, que pode transmitir e incentivar em seus alunos: tentar elaborar pessoalmente o conhecimento até promover um acoplamento dessa atividade com seu gozo. Ou seja, de um lado, acreditar que os saberes da docência como os saberes da vida nunca estarão prontos e vão precisar, continuamente, de uma revisão e, de outro, investir na situação em que vive não somente se adaptando a ela, mas também a adaptando às suas modalidades de satisfação. Seria uma forma de sublimação da libido e, conseqüentemente, uma administração do gozo, como acontece na produção artística, científica, esportiva e cultural da humanidade. O fato da pulsão sexual não poder ser plenamente realizada – “*caso contrário, os homens não fariam mais nada a não ser cultivá-la*” (KUPFER, 1990, p. 58) –, permite que atividades como a aprendizagem possam tornar-se satisfatórias sem perder sua característica de busca e de articulação com o sentido.

Chamamos de *aprendizagem satisfatória* aquela que leva a um saber, ou seja, a um conhecimento com investimento inconsciente, com ‘sabor’ inconsciente. Esta é identificada com a ‘*experiência que nos toca*’ de Larrossa (2002), ou seja, com a que deixa marcas no aprendiz. Para nós, ela tem duas características essenciais que dizem respeito à vivência inconsciente: envolve o gozo do aprendiz com a experiência e, portanto, introduz uma marca estável e implica, simultaneamente, a originalidade do sujeito, logo introduz uma novidade. Envolve, além de uma aprendizagem com sentido, também um movimento contínuo de busca, acoplado à satisfação com o exercício.

O caso relatado, da intervenção da professora de Prática de Ensino de Biologia pedindo para os alunos reprogramarem seu Estágio Supervisionado, pode ser qualificado de uma intervenção que levou os alunos a uma *aprendizagem satisfatória*; de fato, a aceitação da sugestão arrancou os alunos da inércia e envolveu o acoplamento dos dois significantes, para eles até então separados: *replanejamento e experiência emocionante*.

Um caso interessante de administração dessa satisfação inconsciente aconteceu com uma professora (*P*) que ministrava aulas de Física para alunos de Licenciatura em Matemática (FERREIRA, 2001). Ela sustentava que sua prática docente, fundamentada na paciência e clareza e no uso abundante de exemplos e analogias, tornava a Física facilmente inteligível para todos os alunos, como eles costumavam comentar. Porém, ela se queixava de que, ao final do ano, estes pareciam mais desinteressados, independentemente dos esforços que ela fizesse para animar as aulas. Ao apresentar os resultados referentes a um curso optativo sobre Relatividade, foi perguntada por um colega

(C) do seu grupo de pesquisa, como lidava com os conflitos que os estudantes experimentavam ao se deparar com os paradoxos relativísticos.

P: “Eles não têm conflitos, quando eles não entendem, eu explico”.

C: “No caso da Relatividade, em geral, quando os alunos conseguem acompanhar os raciocínios, ficam angustiados e tentam negar algum elemento do paradoxo... É estranho que no seu caso isso não aconteça.”

P: “Eu não deixo... Não suporto ver o aluno sofrer...”

A professora ficou surpresa com suas próprias palavras: não era somente para aumentar a aprendizagem que ela operava com uma didática tão próxima aos alunos. Não suportava o sofrimento deles e, por isso, evitava que eles experimentassem conflitos cognitivos. Nisso estava sua satisfação inconsciente, perseguida sistematicamente durante as aulas que ministrava. Pela primeira vez, conseguiu se confrontar com seu gozo (evitar o sofrimento dos alunos) e com seu desejo de professora (promover a aprendizagem deles). Essa revelação foi o início de uma mudança no seu trabalho didático, que passou a refletir mais sobre sua prática. Depois disso, continuou ficando satisfeita em explicar com clareza e abundância de exemplos quando os aprendizes não entendiam, porém começou a suportar mais seus momentos de silêncio e de esforço; de vez em quando, ainda se percebia deslizando para sua antiga maneira de satisfação, mas isso agora era eventual e não mais sistemático. De qualquer forma, para a professora houve uma *aprendizagem satisfatória* que envolveu sua satisfação inconsciente, pois mexeu em sua economia de gozo, e também sua originalidade, pois conseguiu reunir dois significantes antes opostos: sofrimento e aprendizagem.

V. História da Ciência, ensino de Ciências e aprendizagem satisfatória

Para tornar mais inteligível nossa proposta, analisaremos três situações complexas nas quais parece clara a presença e a importância da satisfação inconsciente. Para sugerir que a idéia de aprendizagem satisfatória, longe de ser uma categoria significativa somente na variante escolar e superficial do exercício intelectual, diz respeito ao âmago da racionalidade humana, exploraremos situações da História da Ciência que parecem ter correspondentes na aprendizagem escolar das ciências. Ou seja, encontramos a presença da libido tanto na busca e na produção de conhecimento por parte dos cientistas como no esforço de se apropriar da cultura científica por parte dos aprendizes.

VI. O gozo com a resolução de problemas.

Na Estrutura das Revoluções Científicas, Thomas Kuhn trata a resolução de problemas na ciência normal como a resolução de quebra-cabeças (KUHN, 1978, cap. 3). Segundo ele, essa analogia é possível por duas razões:

em primeiro lugar, um bom problema de pesquisa, assim como um quebra-cabeça, não é aquele cujo resultado é intrinsecamente importante, mas o que é “dotado de uma solução possível” (KUHN, *ibid.*, p. 60), ou seja, no qual o paradigma garante uma solução dependente apenas da engenhosidade do cientista.

Assim, um paradigma pode até mesmo afastar uma comunidade daqueles problemas sociais relevantes que não são redutíveis à forma de quebra-cabeças, pois não podem ser enunciados nos termos compatíveis com os instrumentos e conceitos proporcionados pelos paradigmas (*ibid.*, p. 60).

Além de precisar ter solução assegurada pelo paradigma, os problemas normais também devem “obedecer a regras que limitam tanto a natureza das soluções aceitáveis como os passos necessários para obtê-las” (*ibid.*, p. 61). Tais regras incluem, por exemplo, as generalizações, como enunciados de leis e teorias; indicações de instrumentos adequados para certas medições, bem como a maneira de utilizá-los; as margens de erros aceitáveis em um dado experimento; a exigência de coincidência entre o resultado de uma medida e a previsão teórica; compromissos metafísicos e metodológicos; etc. Segundo Kuhn:

“A existência dessa sólida rede de compromissos ou adesões – conceituais, teóricas, metodológicas e instrumentais – é uma das fontes principais da metáfora que relaciona a ciência normal à resolução de quebra-cabeças” (*ibid.*, p. 65).

Embora a “característica mais impressionante dos problemas normais de pesquisa” talvez seja o seu “reduzido interesse em produzir grandes novidades” (KUHN, *ibid.*, p. 57), tais quebra-cabeças exercem grande fascínio e motivação para o trabalho do cientista. *Por que isso ocorre?*, Kuhn se pergunta. Porque tanto entusiasmo em resolver tais problemas, mesmo que seu resultado não tenha importância fundamental? Sem dúvida, eles envolvem o reconhecimento dos pares, no sentido que o cientista que resolve um desses problemas adquire o status de pesquisador engenhoso e competente. Assim, satisfazem o seu desejo do saber, pois articulam sua atividade à produção de novo conhecimento. Porém, estamos fazendo a hipótese de que a satisfação envolvida ultrapasse essas razões e implique também algo de *irredutível* da ordem do gozo que denominamos de *gozo com a resolução de problemas*. Kuhn chamou de resolução de quebra-cabeças esta atividade, pela analogia com o trabalho de quem brinca com quebra-cabeças e permanece horas a fio procurando a peça que *se encaixa* pelo formato, pela cor e pelo desenho. No caso do cientista, trata-se de descobrir a fórmula ou de realizar o experimento

que *se encaixa* em uma trama já pronta, ou seja, a analogia seria no tipo de operação realizada por ele ou por quem brinca com *puzzles*. O que nos interessa é o tipo de satisfação inconsciente que amarra o cientista kuhniano. Seria uma satisfação com o próprio exercício da inteligência na utilização de um instrumental (em geral matemático), que funciona de maneira autônoma. Seria o gozo no preenchimento contínuo de um *encaixe*, ou seja, no exercício de uma *busca garantida* de um acoplamento, no preenchimento de uma falta limitada. O cientista parece não querer saber de arriscar mais, de se questionar mais.

Para Kuhn, o aprendizado em Física consiste na exposição sistemática do aprendiz aos exemplares, muitos deles encontrados em finais de capítulo dos livros-texto, os quais, em uma certa época, foram genuínos quebra-cabeças de pesquisa.

Esse processo de aprendizagem através de exercícios com lápis e papel ou através da prática contínua durante todo o processo de iniciação profissional. Na medida em que o estudante progride em seu primeiro ano de estudos em direção à sua tese de doutoramento, os problemas a enfrentar tornam-se mais complexos, ao mesmo tempo em que diminui o número dos precedentes que poderiam orientar seu estudo. (KUHN, *ibid.*, p. 72).

Isso é interessante para nós, pois suspeitamos que, tanto a satisfação do cientista, quanto a do estudante que resolve problemas do livro-texto e continuamente volta para resolver mais ainda, pertence à mesma classe de satisfação inconsciente. Se a carreira do físico é construída em um processo de enfrentamento de problemas cada vez mais complexos, ele terá de apresentar grande disponibilidade ou motivação para se envolver com tal atividade, ou, então, acabará deixando o curso. De fato, é bem conhecido que os cursos de Física, em geral, apresentam enorme evasão. Na nossa interpretação, um dos fatores que mais influenciam na retenção do aluno na série ou na sua desistência é que o processo de resolução de problemas na Física (bem como na Matemática) exige por parte do aluno um empenho, um esforço que ele, muitas vezes, não está disposto a realizar. Deste modo, o processo de resolução de problemas (ou quebra-cabeças), característico da Física, não atrai a todos na mesma intensidade. Entretanto, para aqueles que acham a resolução de problemas um processo que envolve satisfação, vale a pena persistir no curso. Em estudo recente, observamos que muitos estudantes alegam que optaram pelo curso de Física pelo fato do aprendizado nessa disciplina ocorrer (como na Matemática) por meio da resolução de problemas (UENO et al, 2003):

A1 – “[...] eu gostava quando tinha aqueles problemas, que eu tinha que ficar pensando e pensando, e eu queria e chegava na sala tinha aqueles cálculos enormes, que enchia o quadro e que a gente tinha que ficar pensando”.

A4 - – “[...] eu sempre gostei de fazer cálculo. Meu curso de Física no segundo grau não foi um curso de Física e sim um curso de Matemática. Eu resolvia contas e contas e gostava de fazer aquilo. Adorava ficar fazendo contas e resolver exercícios”.

Um outro aluno diz:

A2 – “[...] eu não gosto de ler, eu prefiro pegar um cálculo e resolver o cálculo, do que ficar lendo qualquer coisa, assim teoria..., não vou dizer teoria, mas assim, igual quando eu estudava no colégio, ler História, Geografia sabe? Aquilo ali me cansava, eu preferia pegar um cálculo e resolver ...eu gosto de sentar e penetrar assim dentro de um cálculo, de um problema assim, que envolva equações, raciocínio. Eu não gosto de decorar muito as coisas, prefiro deduzir a decorar”.

Muitos, como o aluno acima, opõem o aprendizado em Física à História e Geografia, alegando que, nessas áreas, tinham de “aceitar” o que o professor passava e que em Física e Matemática era “pegar e fazer”, ou seja, envolver-se ativamente no processo.

Parece haver aí um gozo, uma satisfação inconsciente, em grande parte responsável pela permanência do estudante no curso e pelo seu desenvolvimento profissional futuro. Naturalmente, tanto para o físico como para o aluno de graduação, outros motivos sustentam seu envolvimento: o sentido social da atividade, o reconhecimento dos outros e o desejo de saber o porquê dos fenômenos. Gozo, desejo e sentido consciente se articulam para que a aprendizagem seja efetivamente satisfatória, mesmo com a dificuldade que ela envolve.

VII. A força do Outro

Certamente Faraday é considerado um dos físicos mais originais e criativos do século XIX, assim sua evolução científica pode dar informações sobre a natureza da dinâmica da aprendizagem. Ele começou a trabalhar com Humphry Davy, que era um importante químico da época e tinha um dos laboratórios mais bem equipados da Inglaterra. Com este, fez um estudo sobre o cloro, experimentos sobre difusão de gases e liquefação e muitas outras atividades práticas que desenvolveram sua grande habilidade experimental. Em 1820, com a descoberta do eletromagnetismo por Orsted, grande parte da comunidade científica (incluindo Humphry Davy) teve seu interesse despertado para essa nova área do conhecimento e, como seu assistente, Faraday teve seu

primeiro contato com a matéria. Davy fez vários experimentos, mas não adotou a interpretação de Orsted de um efeito magnético girando em torno do fio. Em vez dessa idéia, procurava explicar os efeitos experimentais a partir de atrações e repulsões na direção do próprio fio, apesar de ter algumas dúvidas a respeito. Em 1821, Faraday foi convidado a escrever um artigo de revisão sobre o eletromagnetismo para a revista *Annals of Philosophy*. Ele aceitou o convite, mas, por algum motivo, preferiu que seu nome não aparecesse na publicação. Dedicou-se a ler um grande volume de trabalhos que haviam sido publicados até então: sua intenção era obter uma idéia mais clara sobre o que se tinha feito e descoberto até aquele momento. Finalmente, redigiu um trabalho que foi publicado nos *Annals of Philosophy*, em três artigos, sob o título de “Historical sketch of electro-magnetism” (FARADAY, 1821, 1822). No primeiro, fez um resumo do trabalho realizado por Orsted, suas considerações e hipóteses que levaram a descoberta do eletromagnetismo. Porém nele, sugeriu tratar-se de atrações e repulsões (como Davy), e não de um efeito magnético circular em torno do fio, mesmo sendo esta a interpretação oferecida por Orsted, autor da experiência. Isso pode ser entendido se pensarmos que, até aquele momento, Davy era a *referência* de Faraday, logo sua interpretação do fenômeno devia parecer-lhe a explicação mais correta. Também nos outros artigos, Faraday não apresentou nenhuma contribuição pessoal à área, limitando-se a descrever as experiências realizadas por diferentes cientistas. Citou Orsted, Berzelius, Wollaston, Schweigger, Ridolfi e Ampère, apontando que as idéias deste último eram as mais completas e precisas. Assim, Faraday dedicou várias páginas à descrição das idéias de Ampère, enfatizando, no entanto, algumas de suas dificuldades e a necessidade de desenvolvimento em maior profundidade. Os obstáculos na compreensão dos fenômenos e os conflitos percebidos entre os resultados encontrados pelos cientistas parecem tê-lo estimulado para repetir os experimentos e tirar suas próprias conclusões. Depois de algumas pesquisas, passou a considerar mais fortemente as idéias de Ampère, com quem estabeleceu ampla correspondência sobre seus experimentos e suas possíveis interpretações. A colaboração de Ampère parece ter ajudado para que abandonasse as idéias iniciais compartilhadas com Davy e passasse a seguir suas próprias hipóteses, avançando cada vez mais, rumo à independência e autonomia.

Assim, seus próximos artigos apresentaram, predominantemente, os resultados de seu próprio trabalho. É interessante analisar que a interpretação de Davy sobre a atração e repulsão da agulha magnética ainda foi utilizada por um tempo, como seu referencial preferido, apesar das dúvidas crescentes. Aos poucos, ele se convenceu de que, ao invés de sofrer atração e repulsão, o pólo magnético da agulha tendia a girar em torno do fio condutor, e conseguiu realizar uma série de experimentos engenhosos que sustentaram essa hipótese e convenceram a comunidade científica. Com estas contribuições importantes e originais, passou a ser definitivamente independente de Humphry Davy em

suas pesquisas. Não nos parece que seja coincidência o fato que não tivesse assinado os primeiros artigos e somente começasse a fazê-lo no momento em que adquiriu independência experimental e a segurança do reconhecimento da comunidade científica. O tempo de dependência foi necessário para que amadurecesse e se auto-reconhecesse com membro daquela comunidade científica.

Por sua própria história de vida, Faraday parece fornecer uma analogia interessante para um possível caminho a ser trilhado por nossos alunos do ensino superior, para se tornarem físicos experimentais competentes e originais. Eles também chegam ao laboratório com muitas expectativas e pouco conhecimento. Precisam de um guia para serem introduzidos nesse novo campo. *Será que o encontram?* Em um trabalho recente (DIAS; VILLANI, 2003), entrevistamos vários alunos, que cursavam o laboratório de Física Moderna de uma grande universidade pública do estado de São Paulo, sobre suas experiências ao longo dos diversos laboratórios. Um deles em particular pareceu sintetizar a opinião dos colegas e revelou o drama do laboratório didático vivenciado:

J5 – *“É ... a gente trabalhou muito com análise estatística dos dados e passou muito por cima a análise fenomenológica da coisa. A gente deixou isso meio de lado, porque a gente trabalhou tanto em análise estatística, só em análise de dados e não viu o que estava acontecendo realmente por trás da experiência. Então, eu sinto uma deficiência muito grande.”*

A fala revela uma insatisfação com os primeiros laboratórios da graduação. A queixa parece ancorar-se em pouca compreensão das experiências realizadas, reduzindo o trabalho a análises estatísticas, muito embora os colegas valorizassem esse conteúdo aprendido, possivelmente por ser novo, pela primeira vez abordado no início de sua graduação. A insatisfação, no entanto, pareceu aumentar nos seguintes, nos laboratórios de eletromagnetismo, sobre os quais os alunos expressaram a sensação de nada aprenderem. O ponto importante é que nesses o professor nem chegava a ser uma referência importante, um guia para superar os obstáculos encontrados. A apostila¹¹ era a fonte principal, embora também insatisfatória, do saber procurado.

J5 – *“E olha que faltava também um acompanhamento dos professores, porque você tinha sérias dificuldades, tanto relativas aos equipamentos quanto relativas àquilo que você estava estudando exatamente.”*

¹¹ Os alunos recebem no início de cada experiência uma apostila explicando o que deveria ser realizado, contendo ilustração da montagem experimental, conteúdos e referências sobre a teoria física envolvida e sugestões para o desenvolvimento da experiência.

Na medida em que a entrevista se desenvolvia, crescia a sensação de que a maioria dos alunos se sentia órfã dentro do laboratório, sem ter alguém para conduzi-los ou orientá-los. Não podendo dialogar com a apostila, a troca com os demais alunos também parecia não preencher essa necessidade, visto que todos possuíam dúvidas e lacunas que, no entender deles, os professores deveriam ajudar a solucionar. Dessa forma, ficava explícita a carência que os alunos sentiam do professor como uma referência para o desenvolvimento das experiências.

J5 – *“No meu caso, eu acho que uma das coisas mais interessantes, principalmente, Laboratório V e Laboratório VI, é você pegar uma experiência que foi feita... no final do séc. XIX, início do século XX, você refazer aquilo e ver quais os problemas iniciais que os caras tiveram naquela época, fazendo aquela experiência. E ao mesmo tempo você entender um pouco da teoria e como foi feita a análise dos dados, quais os tipos de procedimentos que eles usaram[...]”*

O relato parece apontar para um sonho do aluno: fazer física experimental como os grandes físicos fizeram, identificar-se com alguém que foi uma referência para a comunidade científica e compartilhar seu saber.

Em resumo, o aluno entra para o primeiro curso experimental com uma expectativa de “fazer física de verdade” e parece contar com o professor como sua referência para realizar essa tarefa; no entanto, o aprendiz vai se frustrando à medida que os cursos se sucedem e a expectativa aumenta. No momento, porém, em que nem professor, nem a apostila conseguem satisfazer essa expectativa, os alunos são levados, ao menos, a identificar-se com o cientista consagrado e famoso, autor da experiência em jogo. Contudo, essa busca parece afastar-se da realização da experiência, que normalmente é sofisticada e requer uma habilidade experimental ainda não atingida pela maioria. O quadro que podemos delinear sobre esse tipo de ensino parece apontar dois movimentos desencontrados: de um lado os estudantes querendo intensamente (e inconscientemente) um Mestre, que os guie no contato com a ciência, e, do outro, o professor querendo alunos autônomos, capazes de enfrentar sozinhos pelo menos as dificuldades experimentais menos complexas. No entanto, o psiquismo dos aprendizes parece exigir outro enfoque por parte daquele que ensina: na ação educativa o aluno, movido pelo desejo do saber, investe na figura do professor, ao supor nele a posse do saber. Obviamente, para “alimentar” esse investimento, o professor deve sustentar a posição de Outro na qual é colocado. *“Tudo o que esse aluno quer é que seu professor suporte esse lugar em que o colocou. Basta isso”* (KUPFER, 1991). Somente uma tutoria próxima, reconhecida como guia competente no qual confiar e no saber do qual se alienar, como aconteceu com Faraday em sua relação com Davy, pode conduzir à competência experimental.

Um dos resultados mais interessantes dessa pesquisa com os alunos do laboratório parece ter sido a demonstração de uma procura continuamente frustrada por uma *aprendizagem satisfatória*. O contato inicial deles com a estatística constituiu-se em uma aprendizagem significativa, pois trazia algo de novo que ampliava a compreensão dos resultados experimentais, mas não era suficientemente satisfatória pois faltava a relação com a experiência física, com o ser físico experimental de verdade. O professor, apesar de ensinar, não preenchia essa falta de ligação e não capturava o envolvimento da libido do aluno, que, naquele momento, precisava de uma figura na qual pudesse investir. Nos laboratórios sucessivos, a queixa foi maior, pois, neste caso, a aprendizagem nem chegou a ser significativa e o intermediário reduziu-se a uma apostila. Já nos últimos laboratórios, a situação melhorou um pouco e os alunos conseguiram se envolver com a figura dos cientistas ganhadores de prêmio Nobel, porém em um plano puramente imaginário, pois a relação com a experiência efetiva estava completamente desconexa desse investimento. Novamente a aprendizagem não conseguiu ser satisfatória.

VIII. Desvelamento e construção

A História da Ciência nos ajuda a desenvolver nossa análise da relação entre a satisfação inconsciente e a aprendizagem, revelando um aspecto interessante: a possibilidade de diferentes tipos de satisfação. Parece que a elaboração de um paradigma como estrutura teórica que envolve uma linguagem específica, elementos ontológicos característicos, tipos de problemas a serem resolvidos, métodos específicos para sua solução e critérios definidos para a avaliação dos resultados alcançados, remete a duas possibilidades distintas: o *desvelamento e a construção*. O primeiro seria o esforço de elaborar uma intuição profunda a partir da certeza interior de que tal intuição tem um alcance maior do que o conjunto dos dados disponíveis. Nos casos mais felizes, um efeito inesperado desse esforço aparece quando algo fora das perspectivas e dos horizontes imediatos do esquema adquire sentido. A elaboração da teoria da Relatividade de Einstein seria um exemplo marcante de desvelamento. Pelo contrário, a *construção* de uma teoria seria o esforço de reformulá-la continuamente, sem perder o espírito inicial, a partir do surgimento de dificuldades e anomalias. A longa elaboração e a modificação da teoria do éter por parte de Lorentz seriam um bom exemplo de construção de um paradigma (VILLANI, 1985).

Uma leitura “psicanalítica” dessas novas categorias sugere que as duas formas de se posicionar em relação ao conhecimento remetem à satisfação na elaboração do conhecimento. Ou seja, desvelamento e construção seriam sustentadas por duas formas diferentes de satisfação. No primeiro, a relação de identificação prevalece, pois o objeto em questão, o paradigma, é investido do status de Coisa (Sublime). É como se o cientista tivesse percebido

nesse objeto algo de “real” além do que foi possível explicitar até então. Por exemplo, a satisfação subjetiva de Faraday ao trabalhar com suas “linhas de força do campo eletromagnético” (CRAWFORD, 1998) parece compartilhar algo com a de um poeta frente à sua produção que atingiu o inefável ou, talvez, a de um religioso frente ao saber experimentado em um encontro místico. A satisfação de todos, cientista, poeta ou místico, parece ter como base o contato subjetivo com algo de indizível, que somente aos poucos e com esforços poderá ser desvelado. Ou seja, há uma predominância do objeto, que determina um tipo de ação a ser desenvolvida para revelar suas propriedades implícitas. Na segunda forma de enfrentar a elaboração do conhecimento científico, a relação de busca prevalece, pois o objeto em questão é percebido como limitado em suas possibilidades, precisando incorporar algo de novo. É importante salientar que o objeto construído aos poucos, nesse caso, não é considerado com a mesma veneração do anterior, por poder ser modificado ulteriormente. Trata-se de algo que ainda está em fase de produção, com limitações que continuamente aparecem. A satisfação fundamental do cientista “construtor” é a de “fazer o caminho ao andar”, sem seguranças, experimentando a aventura, ou seja, com uma primazia da ação que determinaria o objeto a ser produzido aos poucos, modificando-o sistematicamente

A presença por nós apontada, de dois tipos de produção científica, sugere, por analogia, duas formas diferentes de aprendizagem, que chamaremos respectivamente de em *sequência* e em *espiral*. Na primeira, o esforço do aprendiz consiste em tentar alcançar e articular todas as informações de uma vez. Uma página de um texto será lida lentamente e ele não avançará se não tiver compreendido as informações nela contidas. Analogamente, a fala do professor não será apreciada se não puder ser entendida em sua totalidade e articulada com a fala anterior e a posterior. Do mesmo modo, o experimento que tem um valor marcante é aquele que é totalmente compatível com a teoria. Enfim, a aprendizagem se realiza de forma definitiva desde suas primeiras fases. Ao contrário, a segunda forma privilegia as informações que podem ser articuladas rapidamente, em uma primeira construção totalmente provisória, que será sucessivamente retomada várias vezes para ser reformulada ou complementada. O leitor com esse estilo prefere ler rapidamente várias páginas de um texto para ter uma idéia genérica e provisória, voltando em seguida para apreciar os detalhes e, possivelmente, modificar a primeira idéia formulada. Um professor será apreciado por esse tipo de aprendiz se ele conseguir fornecer rapidamente uma idéia provisória com alguns elementos importantes do conteúdo a ser aprendido, mesmo que as falas sucessivas modifiquem substancialmente a idéia inicial. Mais do que um experimento totalmente bem sucedido, será apreciado um conjunto de experiências complementares, mesmo que ofereçam um acordo qualitativo com a teoria. Enfim, a aprendizagem consiste nas sucessivas modificações de uma primeira construção provisória.

Os estilos cognitivos parecem baseados em tipos diferentes de satisfação inconsciente: a que vem da *posse de um conteúdo* e a que decorre do *exercício de um processo*. O privilégio ao conteúdo, leva o aprendiz a detestar os erros, a esforçar-se para não perder nenhuma informação desde o início, a querer construções definitivas, pouco apreciando as provisórias. Nessa modalidade, a função do professor é garantir que se chegue a conquistas definitivas, tendo menos importância a metodologia utilizada. O privilégio do processo leva o aprendiz a apreciar todos os avanços e as conquistas parciais que ele mesmo conseguiu realizar, sendo pouco relevante se alcançou uma aprendizagem definitiva.

Se nossa consideração for correta, a própria aprendizagem significativa estaria implicitamente imbricada com a satisfação inconsciente: seria a segurança associada a um determinado conteúdo ou o *exercício* implicado em um determinado processo a fonte que torna determinadas relações com sentido maior ou menor para o aprendiz.

IX. Considerações Finais

Nossa tese de que a visão da aprendizagem deve ser ampliada para englobar a dimensão da satisfação inconsciente foi documentada com vários exemplos positivos, no sentido de mostrar que ela é possível no ensino das ciências e negativos, para salientar as falhas que o nosso ensino pode revelar e, sobretudo, para mostrar do quê os alunos sentirão falta enquanto sua aprendizagem não for satisfatória.

O caso do laboratório é crônico e faz parte da experiência comum em nossas universidades. Trata-se da falta de um Mestre que consiga introduzir os estudantes nos segredos e no charme do trabalho experimental. Os grupos de pesquisa mais ativos e produtivos resolvem este problema via iniciação científica de seus estagiários. Esta se constitui em uma imersão no saber do grupo, mediada por todos os seus componentes experientes. Pelo menos, esses grupos conseguem tornar familiar para os estagiários o conhecimento elaborado pelo grupo, porém isso vale unicamente para eles. O problema da maioria dos que se formam em Física não é nem enfrentado. O ponto mais importante é que isso cria no aluno um desencanto com a referência e a busca de identificações imaginárias puramente passivas, que em nada auxiliam na relação com o conhecimento a ser aprendido, nem com as possibilidades de criação de novo conhecimento.

Um professor e físico teórico bastante famoso, comentou durante um seminário sobre laboratório (FERRARA, 2003):

Lembro somente de três experiências de laboratório durante a minha formação: a primeira, a de Millikan e, sobretudo, a sobre efeito fotoelétrico. Na primeira experiência, lembro da

novidade do tratamento estatístico. Na experiência de Millikan, ficamos três horas tentando controlar o movimento da gota. Porém, o que me marcou mais no laboratório didático foi o efeito fotoelétrico, pois fizemos um grande esforço para aumentar a precisão da constante de Planck, diminuindo a corrente de fuga e outros ruídos. Meu colega era muito competente e, assim, trabalhamos mais de trinta horas (inclusive à noite e no fim de semana), numa experiência que os outros grupos concluíram numa tarde. O professor nem percebeu que nosso resultado era bem mais refinado, porém ainda hoje, quando ensino o efeito fotoelétrico, utilizo detalhes que aprendi naquela situação.

A aprendizagem foi satisfatória porque ele conseguiu trabalhar “como físico de verdade”, com um problema que o desafiava e um suporte adequado.

A experiência nos revela também que alguns estudantes “gostam” de fato das atividades propostas nas disciplinas, como os cálculos e demonstram estarem intrinsecamente motivados. Ou seja, o seu envolvimento profundo com a resolução de problemas deriva da natureza mesma da tarefa e não de estímulos externos; não provém da intenção ou da consciência do estudante, mas de algo que está além do significado e do sentido que a tarefa pode ter para ele. Ela lhe traz uma satisfação, que ele não sabe porquê e é apenas isso que importa. O esforço do ensino não pode ignorar que a permanência na aprendizagem depende desse gozo e também de um desejo do saber que ajude o aprendiz a superar a inércia da ignorância. Mesmo não havendo regras para deslocar os aprendizes para esse circuito de gozo, um ponto fundamental é que eles realizem experiências que atinjam sua satisfação. Ou seja, existe um limiar a ser ultrapassado para que a experiência didática torne os aprendizes efetivamente disponíveis para a cultura científica, que constitui o imperativo fundamental do processo inclusivo da escola e que deve primeiramente atingir a totalidade dos docentes. Também para o professor são necessários uma fonte de satisfação e um desejo de sair da inércia cotidiana. Assim, podemos dizer que os excluídos não são somente os que abandonam a escola, mas todos, professores e alunos que, alienados no discurso do consumo ou da burocracia (ARRUDA, 2001), não conseguem se amarrar ao conhecimento, encontrando alguma forma de satisfação específica em seu contato.

Em contraposição, os dois tipos de satisfação implícita na aprendizagem têm conseqüências importantes quando o ensino visa a transformação do saber do aprendiz, pois sua mobilização e seu envolvimento, em geral, dependem da presença de garantias implícitas diferentes nos dois casos. O ensino das ciências deveria respeitar ambos os estilos, fornecendo subsídios escritos, orais ou de atividades experimentais compatíveis com ambos os modos de

serem processados pelos aprendizes. Assim, para o aluno que se satisfaz preferencialmente com o objeto, deve existir a percepção implícita de que o alvo a ser aprendido é um conhecimento sólido; dúvidas sobre a competência específica do professor podem constituir o maior freio ao investimento do aprendiz. Ao contrário, para o aluno que se satisfaz com o processo, deve existir a percepção de que nele haverá espaço e tempo para sua participação efetiva; se existirem dúvidas de que somente será apreciado o esforço que alcançar um determinado resultado, dificilmente este aluno colocará seu saber em jogo, perdendo a chance de modificá-lo na direção do conhecimento estabelecido.

Finalmente, a familiarização com o conhecimento estabelecido é somente uma parte do processo de aprendizagem, pois ela não torna o aprendiz autônomo e criativo. Faraday rapidamente tornou-se familiar com o conhecimento da Física, com a ajuda de Davy, mas demorou mais para tornar-se original e produzir seu próprio conhecimento. Pudemos perceber um deslizamento na sua eleição da Referência colocada inicialmente em Davy, depois em Ampère, e, após, nele próprio. Para ser incorporado ao nosso *saber*, o conhecimento deve ser investido por nossa libido e transformado em objeto de satisfação inconsciente, que acalma provisoriamente nosso desejo. A partir dessa conquista, novos conhecimentos podem ser elaborados, juntando o que anteriormente era visto como separado ou afastando aquilo que era considerado unido. Fundamentalmente, esse processo de ruptura com o conhecimento anterior é fruto de um trabalho inconsciente, que nem o próprio sujeito pode fazer à vontade: investir inconscientemente em um objeto escapa do domínio da consciência e, evidentemente, foge também do controle do professor. Será que o Mestre pode fazer algo para ajudar seu *discípulo a elaborar seu próprio saber, envolvendo-se de maneira satisfatória?*

Essas considerações nos permitem tentar responder à questão da autonomia do estudante e do auxílio que o professor pode dar nessa direção. Em nossa opinião, existem três formas, progressivamente mais importantes, para que este facilite o exercício satisfatório da inteligência na produção autônoma de conhecimento por parte de seus alunos.

Uma primeira maneira é não tornar o controle da aprendizagem excessivamente rígido e detalhado, de forma que o aluno tenha que dar conta de qualquer passo. Isso pode garantir que ele repita exatamente o que o professor quer, mas não permite que seu saber próprio de aprendiz seja posto em jogo e articulado com o novo conhecimento. Então, a primeira ajuda que o professor pode dar é não querer ajudar demais, e deixar o espaço para que o estudante consiga elaborar por si mesmo suas estratégias. Aprendizagem satisfatória não exclui tensão, esforço, dúvidas e angústia. Isso deve ter acontecido com Faraday quando foi convidado a fazer uma síntese dos trabalhos produzidos no campo do eletromagnetismo nascente e passou por um complexo processo de mudanças.

A segunda, para facilitar o alcance da autonomia por parte do aluno, é não abandoná-lo a si mesmo: estar presente para que ele possa encontrar e pedir conselhos, mesmo que depois resolva de forma diferente. Se o professor se tornar docente-assessor terá a função de diminuir o campo de escolha de seu aluno, aliviando a correspondente angústia e contribuindo para a aceitação dos riscos envolvidos. Em geral, alunos abandonados à sua vontade de maneira prematura têm recusado o esforço de aprender ou têm responsabilizado seus docentes por seu fracasso (FREITAS et al., 2000). Esta se tornou uma queixa constante em muitos laboratórios didáticos do ensino superior, provavelmente devido aos professores terem identificado a autonomia dos alunos como a meta imediata da aprendizagem. O problema fundamental é que a atividade intelectual dirigida para a busca de conhecimento não é a única forma de obter satisfação inconsciente, nem a mais fácil e comum. Ela precisa de sustento, pelo menos até certo ponto. Davy suportou ensinar a Faraday os segredos do laboratório de Química e tornar-se sua Referência fundamental por um longo tempo. Somente depois desse período, sua busca tornou-se independente.

Finalmente, uma maneira de favorecer a originalidade de seus alunos é dando o exemplo de criatividade. Muitos profissionais bem sucedidos e originais em seu trabalho têm manifestado uma grande dívida com seus Mestres, exatamente porque com eles aprenderam a romper com o já estabelecido, com as modas, com as rotinas aprovadas, conseguindo resultados inovadores.

*O estilo de um professor é o seu modo de obturar a falta no Outro... Testemunhem o modo **como** me relaciono com o objeto de conhecimento e terão uma apreensão de **como** ele participa de minha economia libidinal, **como** eu o faço desdobrar-se em cadeias infindáveis, **como** ele me distrai de minha falta. O que se transmite é esse **como**, esse modo de relação com o objeto, essa estrutura de relação que é vazia... Seu aluno tomará dessa estrutura vazia para novamente preenché-la (KUPFER, 2000, p. 133-134).*

O exemplo de uma relação intensa e livre com o conhecimento por parte do docente, longe de amarrar seu aluno em um conhecimento alienado, estimula-o a ter ele próprio uma relação intensa e livre. Em nossa opinião, o professor pode *influenciar* o aluno para que rompa com a *dependência*. A nossa interpretação de que o estilo docente transfere implicitamente, ao aluno que esteja querendo isso, uma *causa*, ou seja, um dinamismo de ultrapassagem e não um conteúdo vinculante ou alienante, parece sugerir a possibilidade de uma influência que não prende e não amarra mas, pelo contrário, liberta e estimula a originalidade.

Parece-nos que a idéia de um estilo docente constitui o par mais apropriado à aprendizagem satisfatória. A escola poderia se tornar o lugar onde os professores mostram sua relação intensa e livre com o conhecimento, seja ele teórico ou experimental. Se isso acontecer, o caminho natural da aprendi-

zagem satisfatória, desde a transferência imaginária inicial até uma busca autônoma (VILLANI, 1999), sustentada por uma satisfação inconsciente semelhante àquela que caracteriza a ação do professor, talvez seja percorrido por muitos aprendizes.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, S. M. **Entre a inércia e a busca: reflexões sobre a formação em serviço de professores de Física do ensino médio**. 2001. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo.

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Formação em serviço de professores de Ciências no Brasil: contribuições da Psicanálise. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3, 2001, Águas de Lindóia. **Atas...** CD-ROM.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

CHEMAMA, R. **Dicionário de Psicanálise**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

COLL, C.; MARTIN, E. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: Coll et al. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.

CRAWFORD, E. Scientists: psychotics or seekers of truth? **Free Associations**, v. 42, p. 180-215, 1998.

DIAS.V. S.; VILLANI, A. Uma contribuição da História da Ciência para o ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 4, 2003, Bauru. **Atas...**

FARADAY, M. Historical sketch of electro-magnetism. **Annals of Philosophy**, v. 2, p. 195-200, p. 274-90, 1821.

_____ Historical sketch of electro-magnetism. **Annals of Philosophy**, v. 19, p. 107-117, 1822.

FERRARA, N. Comunicação em um seminário de ensino do Instituto de Química, USP, 2003.

FERREIRA, D. B. Revisitando a sala de aula: uma reflexão sobre prática e ações na formação de professores para o ensino de Física. 2001. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Faculdade de Educação, Instituto de Química, USP, São Paulo.

FINK, B. **O sujeito lacaniano entre a Linguagem e o Gozo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

FREITAS, D.; VILLANI, A.; PIERSON, A. H. C.; FRANZONI, M. Conhecimento e saber em experiências de formação de professores. In: ANPED, XXIII, 2000, Caxambú. **Atas...** CD-ROM.

FREUD, S. **A Interpretação dos Sonhos**. Rio de Janeiro: Imago, 1972.

GIRCOREANO, J. P. Comunicação pessoal, 1998.

KELLER, F. Good bye, Teacher... **Journal of Applied Behavioural Analysis**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 1968.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

KUPFER, M. C. **Desejo de saber**. 1990. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia, USP, São Paulo.

KUPFER, M. C. **Educação para o Futuro. Psicanálise e Educação**. São Paulo: Escuta, 2000.

LACAN, J. **O Seminário: O eu na teoria de Freud e na técnica da psicanálise**. Livro 2. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.

LARROSSA, J. B. Notas sobre a experiência e saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, v. 19, jan/abr. 2002.

LEITE, M. P. S. A teoria dos gozos em Lacan. Disponível em:

<www.educacaoonline.pro.br/>

MOREIRA, M. A. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 3, 1996.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Ed. Moraes, 1982.

MORTIMER, E. Conceptual change or conceptual profile change. **Science & Education**, v. 4, n. 3, p.267-285, 1995.

MORTIMER, E. F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 1, p.67-82, 1998.

MRECH, L. M. **Psicanálise e educação: novos operadores de leitura**. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.

NASIO, J. D. **Cinco lições sobre a obra de Jacques Lacan**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**. São Paulo: Scipione, 1993.

- PIAGET, J. L. **'Equilibration des structures cognitives**. EEG XXXIII, PUF, 1975.
- PINTRICH, P. R.; MARX, R. W.; BOYLE, R. A. Beyond cold conceptual change: the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. **Review of Educational Research**, v. 63, n. 2, p.167-199, 1993.
- POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.
- QUINET, A. **A descoberta do inconsciente: do desejo ao sintoma**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.
- ROGERS, C. R. **Client-centered therapy: its current practice, implications and theory**. Boston: Mifflin, 1951.
- ROUDINESCO, E.; PLON, M. **Dicionário de Psicanálise**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.
- SANTANA, D. A. **Os discursos e suas possíveis implicações pedagógicas**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Faculdade de Educação, Instituto de Química, USP, São Paulo.
- SARAMAGO, J. **Todos os nomes**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido na aprendizagem. In: Coll et al. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1999.
- STRIKE, K. A.; POSNER, G. J. A revisionist theory of conceptual change. In: Duschl; Hamilton (Eds.). **Philosophy of Science, Cognitive Science and Educational Theory and Practice**. Albany: Suny Press, 1992. p. 147-176.
- UENO, M. H.; ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Uma reflexão sobre o gostar de Física segundo uma abordagem psicanalítica. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 4, 2003, Bauru. **Atas...**
- VALLEJO, A.; MAGALHÃES, L. C. **Lacan: operadores de leitura**. Coleção Debates. São Paulo: Perspectiva, 1991.
- VILLANI, A. A visão eletromagnética e a Relatividade. **Revista de Ensino de Física**, v. 7, n. 1, p. 51-72, 1985.
- VILLANI, A. A visão eletromagnética e a Relatividade. **Revista de Ensino de Física**, v. 7, n. 2, p.36-73, 1985.
- VILLANI, A. O professor de ciências é como um analista? **Ensaio - Pesquisa em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p.5-31, 1999.

VILLANI, A.; FREITAS, D. Análise de uma experiência didática na formação de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 2, p.121-142, 1998.