

**O PENSAMENTO NA ARTE E O *INSIGHT* NA CIÊNCIA: SUBJETIVIDADES NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.** YAMAZAKI, Sérgio Choiti – UEMS - sergioyamazaki@uems.br; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira – UFMS - regianibio@gmail.com; ZANON, Ângela Maria - UFMS - Dourados/Campo Grande - amzanon@terra.com.br.

**RESUMO:** Sugerimos, nesse artigo, uma reflexão sobre as relações existentes entre o uso de dados objetivos e de elementos subjetivos tanto no fazer científico como no trabalho de sala de aula. A idéia vem de um objetivo maior, que é promover um debate sobre a objetividade requerida pela maioria dos cientistas, as especificidades do ser humano, e a educação científica transposta à sala de aula. Para essa reflexão fazemos uso de conceitos sugeridos pela psicanálise (livre associação, atenção flutuante), pela fenomenologia de Gaston Bachelard (intuição do instante), além do conceito de *Complexo Científico*, definido no texto. Apontamos para a importância de um espaço, em planos de ensino, que valoriza o uso da criatividade, pelo aluno, como importante estratégia para o trabalho do professor, tanto para o desenvolvimento do pensamento lógico inerente às ciências, como para produção do potencial para criação de visões alternativas que se constituem como novas soluções para velhos problemas.

**Palavras-chave:** criatividade, *insight* na ciência, educação.

A problematização que nos propomos a responder pode ser enunciada da seguinte forma: ao perceber a complexidade entre o processo cognitivo e as sensações ou emotividades comuns dos indivíduos, como separar na atividade científica ou no exercício de uma aula, as duas esferas do funcionamento humano?

Em *A Filosofia do Não*, Gaston Bachelard nos convida para uma incursão crítica sobre o tratamento comumente dado ao trabalho do pesquisador, do qual se tenta justificar um logicismo inerente à aparente inexistência de algozes subjetivos. Lendo com atenção suas obras, percebemos a objetividade apenas como uma esfera da atividade científica.

Aos cientistas, reclamaremos o direito de desviar por um instante a ciência do seu trabalho positivo, da sua vontade de objetividade, para descobrir o que permanece de subjetivo nos métodos mais severos. (BACHELARD, 1978, p. 8).

O chamariz de toda a obra epistemológica de Bachelard, contudo, apresenta-se como um olhar muito bem localizado: a objetividade científica deve dizer não aos erros provocados pela desatenção instigada pelas sensações.

É o que ele define como catarse intelectual, ao qual todo aprendiz deve experimentar. A busca pela catarse sinaliza uma *psicanálise do conhecimento*, com a qual nossa história pode ser tabulada, mesmo que permanentemente em mudança.

A *psicanálise do conhecimento* insere na educação em geral, e no ensino em particular, a preocupação com dados subjetivos de nossas vivências geradas principalmente na infância e sustentadas quando adultas.

Os variados motivos que nos levam a crer em determinado discernimento, são representados por Perfis Epistemológicos. Cada indivíduo busca explicações de fenômenos, do cotidiano ou não, baseados em seus perfis. Bachelard sustenta que cada pessoa possui inúmeros perfis epistemológicos, pois para cada conceito, história ou teoria, são utilizados um perfil específico.

Cada Perfil Epistemológico é carregado de uma infinidade de propósitos: conteúdos científicos, visões místicas, religiosas e tantas outras que nos proporcionou a vida. Para Bachelard epistemólogo, pois, devemos nos aproximar das conceituações científicas, abaixando o *status* de outros patamares de nosso perfil. Ao dizer não às subjetividades alheias ao conhecimento científico, há progresso.

Contudo, ao estender esse apego à estrutura dinâmica do conhecimento científico, à produção artística, Bachelard atenta para o fato de que as artes se constituem com outra complexidade. O pensamento, nas artes, passa a representar, a partir dessa observação, o outro lado da esfera, a partir da qual as ações e as conquistas humanas são sustentadas.

Uma grande contribuição desse pensador francês *sui generis*, porque era mais educador do que filósofo, que nos extasia, é a preocupação com relação à formação de professores que, segundo nos relata, precisa sempre voltar à escola para que a história do conhecimento nas salas de aula não seja mera atividade acadêmica.

Entretanto, sua maior contribuição, a nosso ver, está no poder que gera a demonstração de que a origem das maiores inspirações não pode ser medida como mede uma equação. Embora se tratando de criações artísticas, há uma ponte entre o fazer desregrado e o fazer científico, entre o fazer e o aprender, entre a academia, as galerias e as salas de aula.

Por que as divagações não podem ser usadas para as criações científicas, da mesma forma que são conduzidas pelos artistas? Por que não devanear em classe em plena aula de física, química, biologia ou matemática?

Afinal, foi assim que Einstein teve sua grande intuição, aos dezesseis anos de idade: divagando possibilidades de fenômenos da natureza que não podiam ocorrer de fato, na realidade. Buscando responder às suas intrigantes perguntas, achou uma entre tantas outras respostas que poderia descrever: a Teoria da Relatividade.

Assim como Einstein, muitos outros cientistas viveram em ambientes propiciadores de reflexões moldadas pela abstração e de muita liberdade de expressão, às vezes na escola, por parte de um professor em particular, um grupo de amigos, às vezes na própria família. Neste caso em particular, seu pai lia obras de literatura em voz alta nas noites para toda a família, seu tio o incentivava aos estudos científicos, um amigo muito dedicado à ciência freqüentava a sua casa, e sua mãe lhe forneceu a educação musical. Einstein se tornou um homem culto, questionador e criativo.

Foi assim também que Mary Shelley escreveu o clássico Frankenstein, após encontros com amigos cientistas, artistas, professores, nos quais extrapolações científicas eram discutidas. Inspirada por essas reuniões, ela foi impulsionada a escrever o romance, que foi baseado em paradigma científico aceito na época.

Esses casos não são exceções. Muitos outros poderiam ser citados aqui, entretanto, não é esse o nosso propósito nesse trabalho. Apenas o fizemos com relação a Einstein e Shelley para que possam representar o conjunto de cientistas e, quem sabe, de artistas, que foram contemplados com o verdadeiro berço de ouro para formação de inequívoca habilidade para destravar o engessamento da resolução de problemas científicos que a história tem demonstrado como evolução de uma tradição de pesquisa, mas não como criatividade para o revolucionário avanço da ciência. Para Thomas Khun (1962), ao perceber que quando há no paradigma comumente usado, muitas falhas, no sentido de que muitos fenômenos não possam ser explicados, os cientistas propõem outros novos, a partir dos quais se instala grande discussão sobre os limites do velho e sobre a validade dos novos. A criatividade aflora e teorias revolucionárias aparecem.

Analogicamente, todo esse *insight* de sensações, que provoca mudança, pode se organizar dentro de uma estratégia de ensino que objetiva, além da aprendizagem de teorias científicas, o desenvolvimento da motivação que, sob a seiva do Complexo Científico (YAMAZAKI & YAMAZAKI, 2006, 2004; YAMAZAKI, YAMAZAKI & FERREIRA,

2006) resulta em uma nova fruta, cuidadosamente concebida pelo encantamento da criação: da Arte à Ciência.

A inventividade de estratégias na divulgação de idéias pode ser ancorada na observação de que grandes cientistas se usaram da beleza oculta das associações de palavras para simplesmente, dizer o que pensam, e porque pensam. Assim, há cientistas com veia literária (ZANETIC, 1998) que se enquadram como uma família de autores.

A primeira família seria a dos cientistas com veia literária, que compreenderia aqueles indivíduos diretamente relacionados com a produção de conhecimento científico mas que, pelos mais diferentes motivos, acabaram produzindo obras ou longos trechos de obras, científicas ou não, que podem perfeitamente ser “lidas” também como obras literárias. (ZANETIC, 1998, p. 14).

Zanetic exemplifica essa família citando famosos cientistas: Johannes Kepler, Galileu Galilei, Isaac Newton, Charles Darwin, Albert Einstein, Niels Bohr, entre outros.

No sentido inverso e, ao mesmo tempo, complementar, há a família dos escritores com veia científica.

Essa família é um pouco mais eclética e numerosa e inclui aqueles autores que, com menor ou maior conhecimento das grandes sínteses científicas e suas implicações produziram obras literárias utilizando tal conhecimento tanto como fonte inspiradora do conteúdo quanto como guia metodológico/filosófico. (Ibid, p. 14).

Ao exemplificar essa família, Zanetic cita Luis de Camões, John Milton, Johann W. Goethe, Edgar Allan Poe, Gustave Flaubert, Fiodor Dostoievski, Jules Verne, Herbert G. Wells, Monteiro Lobato, Bertold Brecht, Jorge Luiz Borges, Primo Levi, Italo Calvino, entre outros.

O autor sugere a aproximação não somente da literatura universal com a ciência, mas de outras áreas artísticas como cinema, música e artes plásticas.

A coalizão da arte da escrita com a produção e disseminação da ciência, pode ativar complexos psicológicos e incentivar importantes descobertas criativas que, sem a comunicação com a esfera sensitiva e intuitiva, não ocorreria; afinal, a predisposição para a

descoberta não vem apenas da junção de letras, palavras, números e equações; como na música, não se tem uma bela canção apenas juntando notas musicais (ALVES, 2002, p. 40).

Da mesma forma, na sala de aula, a junção da esfera artística com a esfera científica pode proporcionar pensamentos e sensações no progresso mental dos alunos; ao observar atentamente, numa sala escura, e por alguns minutos, a chama de uma vela, quantos devaneios nos aparecem? Quantas indagações poderiam ser feitas a este atento estudante, sensível aos sentimentos provocados pelo fogo? Quantas indagações e quantas respostas poderiam ser obtidas? A ciência, nesse momento, representa uma atitude científica na Estrutura Cognitiva ausubeliana?<sup>1</sup>

A partir do exercício da *atenção flutuante*<sup>2</sup>, no sentido psicanalítico, espera-se do aluno, associações criativas. É como se aprendêssemos a pensar o óbvio de outro ponto de vista, nada óbvio, mas com esplêndidos resultados e conseqüências para a formação do aprendiz, científica, cultural e crítica. Para isso, se faz necessário, no entanto, um método de ensino (ou projeto de Educação Científica) que valoriza momentos de prazer e de *atenção flutuante* frente a fenômenos da natureza ou construídos especificamente para essa finalidade.

Nessa perspectiva, teoricamente, um bom plano de ensino busca contemplar as duas esferas mentais do ser humano: a da objetividade e a da subjetividade. Para a sua prática, no entanto, outras técnicas e experiências são necessárias: conhecimento e vivência das relações existentes entre professor e aluno, conhecimento e vivência do comportamento intrínseco à idade dos estudantes (crianças, adolescentes, adultos), conhecimento e vivência da política da escola ou da instituição, entre outras.

Artistas e cientistas constroem repetindo uma técnica, teoria ou obra já feita, mas também intuem, imaginam, criam, e têm majestosos pensamentos. Por que nossos estudantes devem apenas repetir? Pensamos que há algo de objetivo no trabalho do artista, assim como há muito de subjetivo no trabalho do cientista, pois são seres humanos, não são seres vivos desprovidos de sentimentos (se existem seres vivos desprovidos de sentimentos, não sabemos); separar a vida emocional cotidiana, do trabalho, é uma utopia. Assim, a essa

---

<sup>1</sup> Para David Ausubel, Estrutura Cognitiva pode ser definida como o conjunto global de idéias sobre determinado assunto, disciplina ou mesmo conjunto total de pensamentos de um indivíduo, e a forma com que são organizadas. (YAMAZAKI, 2008)

<sup>2</sup> A atenção flutuante é a arte de associar as palavras e intenções do paciente na Associação Livre usada pelos psicanalistas. Ao dizer o que lhe vem à mente, mesmo que sem lógica aparente, as palavras parecem significar muito pouco. A atenção flutuante do psicanalista tem o objetivo de buscar sentido ao que se ouve.

complexidade humana, acreditamos, deve ser dada atenção especial, principalmente nos planejamentos de ensino.

Fritjof Capra, no livro *The Tao of Physics*, por exemplo, imagina um mundo cheio de partículas interagindo tal qual a quântica demonstrara teoricamente. Em frente ao mar, ele tem divagações intensamente prazerosas. Assim, quantos outros pensamentos flutuantes podem acontecer?

### O MÉTODO DA CRIATIVIDADE

Sugerimos que, dentre as atividades planejadas pelo docente, haja uma que proporcione a reflexão livre por parte do educando sobre o assunto a ser trabalhado: teoria ou conceito. Esse exercício pode ser feito partindo da solicitação de uma redação sobre o conteúdo específico, podendo ter momentos de extrapolações; outra forma de trabalho inclui desenhos, pois eles podem ser carregados de afetividade; a fala também pode ser usada, ancorando-se na técnica da *livre associação*<sup>3</sup> de idéias sobre o assunto.

Particularmente, em um projeto desenvolvido em Caarapó, pelo professor Odailson Santana Ramos (2007, ver referência), do qual participamos, alunos fizeram desenhos e falaram, através da livre associação de idéias envolvendo o conceito de energia. Interessantes versões sobre o tema foram encontradas, através das quais traçamos diagramas que equivaliam a uma certa lógica às sensações dos estudantes.

Em síntese, um dos estudantes, por exemplo, ligava, sem saber a razão, a palavra “energia” a movimento. Isso foi visto nos desenhos e na escrita. Ao ser questionado, usando-se da técnica da livre associação, ele relata a experiência crucial que dera origem a este pensamento: “num certo dia acabou a gasolina do carro de seu pai, e eles tiveram que empurrar o carro na estrada até o posto mais próximo”; esse episódio foi carregado de angústia e ansiedade para o estudante.

Outro participante do projeto ligava a palavra “energia” sempre à eletricidade. Novamente, essas indicações apareciam em seus escritos. Ao ser indagado, relata, em um dos momentos, que certo dia, tomando banho, acabara a energia elétrica, e a água se tornara muito fria. A sensação da lembrança mostrara que o fato lhe trouxera sentimentos nada agradáveis.

---

<sup>3</sup> A Livre Associação de idéias é uma técnica usada pelos psicanalistas para obter conteúdo relevante a uma análise psicológica. Nela, deixa-se o paciente falar à vontade o que lhe vem à mente, mesmo que seja algo aparentemente sem sentido.

A técnica da livre associação foi desenvolvida dentro da teoria psicanalítica e, portanto, para aplicá-la, é preciso estudá-la primeiro. Embora, pareça ser simples sua utilização, há cuidados e procedimentos a serem tomados sem os quais a teoria que sustenta a técnica perderia seu sentido. Por exemplo, o lugar para essa atividade deve ser tranquilo, o professor deve ter boa relação com o aluno, pode interferir muito pouco em sua fala, e não ficar no campo de visão do mesmo para que ele não se sinta pressionado em nenhum sentido a dar determinadas respostas que não lhe pertencem.

Outro projeto, desenvolvido pelo professor Tellio Mitsudi Ohira (2007, ver referência), teve o objetivo de prever ocorrências em sala de aula envolvendo alunos e professores, através das *gedankenexperiments* (experiências mentais), usadas por Einstein para intuitivamente fazer previsões e pensar em possíveis desenvolvimentos e resultados.

Solicitar que os alunos inventem histórias sobre o tema da aula pode dar interessantes contribuições para aprendizagem do mesmo:

- produção de motivação pelo aluno, pois sua história será levada em consideração e seus personagens (quando houver) serão ouvidos pelo professor e talvez pelos colegas;
- possível produção de motivação para o professor, pois terá uma ferramenta nova de trabalho, com a qual muitas pré-concepções ou muitos subsunçores (YAMAZAKI, 2008)<sup>4</sup> poderão ser levantados;
- dar condições para que os alunos criem, respeitando-os como colaboradores na construção do conhecimento;
- dar condições para que os alunos se expressem sobre o tema, dando suas versões e muitas vezes demonstrando satisfação ou angústia no relato do conceito, que poderá fazer parte de uma história de vida.

Os dois exemplos, citados acima, de aplicação de um Método Criativo de Ensino são contemplados com momentos para livre manifestação dos alunos, e são sustentados pela *Fenomenologia de Bachelard*, ao afirmar que a criação é um ato feliz que a razão não pode explicar, pois é um instante único do indivíduo (BACHELARD, 2007, 2003).

---

<sup>4</sup>Subsunçor é um termo de Ausubel que se refere a um conteúdo prévio pertencente à Estrutura Cognitiva do aprendiz ao qual o novo conceito deverá ser ancorado.

O Método Criativo vem da inspiração de um trabalho mais antigo (YAMAZAKI, 1998), no qual uma problematização foi levantada: complexos psicológicos devem ser evitados pela substituição de Complexos Científicos.

O Complexo Científico foi definido [...] como o conjunto de conhecimentos conscientes e inconscientes de um indivíduo, que geram através de uma pulsão, no sentido freudiano, ou através de manifestação de arquétipos (no sentido junguiano) respostas científicas a quaisquer questionamentos. As respostas são, em tese, carregadas de energia libidínica (Freud) ou de energia que sustenta uma herança genética da humanidade e são, portanto, difíceis de serem controladas. (...) O Complexo Científico é análogo a Complexo Psicológico definido por Bachelard em vários de seus livros. Tendo a mesma função que o científico, definido acima, este complexo, através de grande energia, no entanto, passa a ser um entrave ao conhecimento científico, pois tem, em sua base, conceitos alternativos e/ou herdados da espécie humana. Esse enorme complexo deve ser destruído no processo ensino-aprendizagem através da seqüência *Psicanálise do Conhecimento, Desestruturação e Psicossíntese* (SANTOS, 1991). E é nesta última fase que, para Santos, inspirada no pensamento bachelardiano, conceitos científicos são construídos de forma efetiva. Defensor da teoria de Jung, Bachelard nos ensina, nas entrelinhas, que este Complexo (o Psicológico) é formado por um inconsciente coletivo – que pertence a toda a humanidade, pois é herança genética da espécie – somado ao inconsciente freudiano, cujo conteúdo reflete traumas da infância. Dessa forma, as pessoas têm, então, a difícil tarefa de aprender algo que sua estrutura jamais sustentará. (YAMAZAKI, FERREIRA, 2006<sup>1</sup>).

Os Complexos Científicos são criados pelo contexto no qual vivem as pessoas, ao levá-las a pensar sobre temas científicos e a estruturar suas idéias. Nesse sentido, Método Criativo e Complexo Científico coexistem no momento da construção irrefletida<sup>5</sup> dos fenômenos pessoais, tanto na escrita e nos desenhos, quanto na fala.

#### À GUIA DE CONCLUSÃO

Para Lemke (2006), um dos objetivos da educação deve ser o desenvolvimento de habilidades e talentos a favor da harmonia em nosso planeta. Para atingir essa meta, o autor propõe valorizar e apreciar o mundo natural, mas sem eliminar o mistério, a curiosidade, o assombro, com relação ao funcionamento das tecnologias e das ciências que as fundamentam;

---

<sup>5</sup> O Complexo Científico valoriza a manifestação do inconsciente individual (FREUD) e coletivo (JUNG), no qual o pensamento lógico parece perder sentido. A psicanálise tenta dar sentido aos fragmentos irrefletidos na fala das pessoas.



além disso, ele sugere desenvolver o pensamento na criação de objetos e a inserção de discussões sobre a visão científica. O professor deve, para o autor, ainda, desenvolver o raciocínio lógico nos estudantes e o uso de variadas representações; e através de histórias surpreendentes, mostrar o mundo natural.

Lemke propõe atividades de campo para estudo da natureza, leituras de histórias às vezes assombrosas, projetos individuais - para que os alunos os desenvolvam por conta própria -, deixando-os indagar, de forma autônoma, a ciência, ajudando-os a raciocinar sobre fenômenos através de combinações de ferramentas lingüísticas, matemáticas e visuais, incluindo modelos computacionais e simulações, ligados à experiência direta do mundo real (LEMKE, 2006, p. 6-8).

Essas são apenas algumas das sugestões de Lemke, mas um plano ou projeto de ensino já seria demasiadamente interessante caso todas essas atividades e habilidades fossem desenvolvidas.

Para que o aluno possa “apreciar o mundo natural, mas sem eliminar o mistério, a curiosidade, o assombro...”, que estratégia utilizar? O próprio Lemke responde que é através de projetos autônomos desenvolvidos pelos alunos, ou simulações programadas pelo professor, combinações lingüísticas etc. que se pode alcançar esses objetivos. Contudo, quando os temas são “ligados à experiência direta do mundo real”, pensamos que há significativa influência do novo conhecimento, pois é uma investigação de um passado emotivo importante de cada aluno; se não fosse, não seria reproduzido pelo mesmo nas redações, desenhos ou mesma na fala, que sugerimos no Método da Criatividade. Assim, nos aproximamos da tese de Lemke.

Apesar disso, é preciso levar em consideração que o discurso, público, de que o ensino-aprendizagem é meticulosamente complexo, guarda uma grande verdade. Hoje, (final do século XX e início do século XXI), como nunca outrora fora pensado pela maioria dos pesquisadores do ensino de ciências, a compreensão do que de fato ocorre na mente dos estudantes, está mais complicada, pois passa por uma intrincada rede de associações em cujas partes se enredam cognitivo e afetivo. Pesquisadores do século XXI se usam de referenciais teóricos para fundamentar práticas de ensino as mais variadas, passando pela lingüística (Valentin Voloshinov, Mikhail Bakhtin), filosofia (Karl Popper, Thomas Khun, Paul Feyerabend, Larry Laudan, Imre Lakatos, Gaston Bachelard), história (Michael Matthews,

Stephen Toulmin), teorias da personalidade (Carl Roger, Carl Gustav Jung, Sigmund Freud etc.) e por pesquisadores que estruturaram olhares particulares a temas individuais da ciência baseados em investigações e experiências próprias (Elie Zahar, Sérgio de Mello Arruda, Alberto Villani, Leo West, Leo H. T. e A. Leon Pines, P. W. Hewson e N. R. Thorley, só para citar alguns)<sup>6</sup>. Há uma infinidade de outros referenciais, clássicos ou não da área: Boaventura de Sousa Santos (novo construtivismo), Jean Piaget (construtivismo individual), Lev Semenovitch Vygotsky (construtivismo social), David Ausubel (aprendizagem significativa), Paulo Freire (pedagogia libertadora), Edgar Morin (transdisciplinaridade), Howard Gardner (inteligências múltiplas), Daniel Goleman (inteligência emocional), Henri Wallon (afetividade), Dermeval Saviani (avaliação), entre tantos outros.

Uma prática eficiente em meio a tantos referenciais se torna uma árdua tarefa, onde, através de avanços e retrocessos, a experiência nos mostra o caminho.

O processo de aprendizagem de uma ciência é tão complexo que o exercício eficiente do ensino só pode ser estruturado de maneira quase artesanal. As pesquisas então têm a tarefa de fornecer subsídios, ainda que parciais, para a compreensão do processo de aprendizagem e sugestões localizadas sobre estratégias de ensino. (VILLANI *et al.*, 1997).

Cada teoria (ou metodologia de ensino) pode ser usada dependente do contexto em que é aplicada e das características dos alunos que vão passar pelo processo: são as condições de contorno. Nessa visão, estratégias mudam conforme as características do ambiente no qual se vai trabalhar. Esse Pluralismo Metodológico (LABURÚ, ARRUDA, NARDI, 2003), usado como guia para nossas ações em sala de aula, alimenta a ânsia de que alunos diferentes aprendem de formas diferentes (KEMPA & DIAZ, 1990<sup>a,b</sup>) e, portanto, é preciso dominar estratégias variadas para que tenhamos sucesso.

A busca pela melhor metodologia individual (ou para cada conjunto de alunos em particular) tem em seu cerne a tese de que para sustentar um aluno em sala de aula com todo seu potencial criador, é preciso que ele esteja feliz, satisfeito, e se sentido parte do processo. O Método da Criatividade busca, com a consideração das ansiedades e pensamentos dos

---

<sup>6</sup> Todos os autores citados são encontrados nas “referências citadas”.

estudantes, a sensibilização para a necessidade de renovação, e isso não é possível sem o desenvolvimento de uma capacidade criadora.

## REFERÊNCIAS:

ALVES, Rubem. **Por uma educação romântica**. Campinas: Papirus, 2002.

BACHELARD, Gaston. **L'intuition de l'instant**. Paris: LGF, 2007.

\_\_\_\_\_. **La flamme d'une chandelle**. Paris: PUF, 2003.

\_\_\_\_\_. **A Filosofia do Não**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

CAPRA, Fritjof. **The Tao of Physics**. Shambhala, 2000.

FERREIRA, Glaciane Garcia; YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira; MATTA, Katiane Carvalho; GENÁRIO, Priscila de Melo; SCHNEIDER, Márcia Cristina. O Complexo Científico dos Cientistas. Florianópolis: Anais da **58ª Reunião Anual da SBPC**, 2006.

KEMPA, R. F.; DIAZ, M. M. Motivational traits and preferences for different instructional modes in science. Part 1: students motivational traits. **International Journal of Science Education**, London, v.12, n.2, p. 194-203, 1990a.

\_\_\_\_\_. Students motivational traits and preferences for different instructional modes in science-education. Part 2. **International Journal of Science Education**, London, v.12, n.2, p. 205-216, 1990b.

KUHN, Thomas S. **The Structure of Scientific Revolutions**. University of Chicago Press, Chicago, 1962.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LEMKE, Jay L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 5-12, v. 24, n. 1, 2006.

OHIRA, Téliio Mitsudi. **Produzindo explicações correspondentes a experiências imaginárias utilizando funções psicológicas de Carl Gustav Jung e conceitos da Psicologia Analítica de Wilhelm Reich**. Relatório de Pesquisa (Iniciação Científica), UEMS, 2007.

RAMOS, Odailson Santana. **O método da livre associação de Freud e sua aplicação na sala de aula**. Relatório de Pesquisa (Iniciação Científica), UEMS, 2007.

VILLANI, Alberto; BAROLLI, Elisabeth; CABRAL, Tânia Cristina Baptista; FAGUNDES, Maria Beatriz; YAMAZAKI, Sérgio Choiti. Filosofia da Ciência, História da Ciências e Psicanálise: analogias para o Ensino de Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 37-55, 1997.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. In: [http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto\\_1\\_referenciais\\_teoricos\\_ausubel.pdf](http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto_1_referenciais_teoricos_ausubel.pdf). Acesso em maio de 2008.

\_\_\_\_\_. As resistências para a compreensão da Teoria da Relatividade Especial. **Mestrado**. São Paulo: Faculdade de Educação e Instituto de Física da USP, 1998.

\_\_\_\_\_. Sobre o uso de metodologias alternativas para o ensino-aprendizagem de ciências. CD, **III Jornada de Educação da Região da Grande Dourados**, 2006.

\_\_\_\_\_. Afetividade como referencial teórico para o ensino de ciências: ensaio sobre um ideal metodológico?. **Acheronta - revista de psicoanálisis y cultura**, v. 20, 2004.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira; FERREIRA, Glaciane Garcia. Motivações de Cientistas: uso de Complexo Científico ou Sublimação de Complexos Psicológicos? CD, **III Jornada de Educação da Região da Grande Dourados**, 2006.

ZANETIC, João. **Literatura e Cultura Científica**. In: Linguagens, Leituras e Ensino de Ciências. Maria José P. M. Almeida & Henrique César da Silva (Orgs.). Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998.