



Macroprojeto *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*
Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705)
– versão *on-line*, de autoria da Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos.

Editora: Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos (Líder do Grupo de Pesquisa (CNPq) *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*) - <http://lattes.cnpq.br/9891044070786713>
<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>

Revista indexada em:

NACIONAL

WEBQUALIS - <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam> - da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Ministério de Educação - Brasil), em **nove** (atualizado em 27/out./2013) subáreas do conhecimento (conforme tabela da CAPES/2012): Ciências Biológicas: Ciências Biológicas II (**C**), Ciências Humanas: História (**B4**), Ciências Humanas: Geografia (**B4**), Ciências Humanas: Psicologia (**B3**), Ciências Humanas: Educação (**B4**), Linguística, Letras e Artes: Letras/Linguística (**B4**), Linguística, Letras e Artes: Artes/Música (**B5**), Multidisciplinar: Ensino: Ensino de Ciências e Matemática (**B2**), Multidisciplinar: Biotecnologia (**C**).
GeoDados - <http://geodados.pg.utfpr.edu.br>

INTERNACIONAL

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>
DIALNET (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>
GOOGLE SCHOLAR - <http://scholar.google.com.br>
IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>
REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) - <http://www.rebiun.org>

n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

Artigo recebido em 21/fev./2015. Aceito para publicação em 6/abr./2015. Publicado em 1/jun./2015.

Como citar o artigo:

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira. A falsa percepção de um fato no ensino aprendizagem: analogias para uma didática da ciência. **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*. Editora Dra. Valdecí dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015, p. 54-71. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências


**A FALSA PERCEPÇÃO DE UM FATO NO ENSINO APRENDIZAGEM: ANALOGIAS
PARA UMA DIDÁTICA DA CIÊNCIA**
**THE FALSE PERCEPTION OF A FACT IN TEACHING AND LEARNING: ANALOGIES
FOR A DIDACTIC OF SCIENCE**


Sérgio Choiti Yamazaki

Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC 

Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo – USP 

Professor da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS 

Grupo de Pesquisa em Ensino de Física – UFSC 


Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências de Mato Grosso do Sul – UEMS 


E-mail: sergioyamazaki@uems.br

Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki

Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC 

Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS 

Grupo de Pesquisa – Núcleo de Estudos em Ensino de Genética, Biologia e Ciências – NUEG-UFSC 

Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências de Mato Grosso do Sul – UEMS 

E-mail: regianibio@gmail.com

55

RESUMO

Nesse artigo pretendemos apreciar os problemas inerentes ao processo de ensino aprendizagem, principalmente com relação à dicotomia entre teorias didático-pedagógicas e suas utilizações em sala de aula, comumente relatadas na literatura, por meio de uma analogia com alguns elementos da epistemologia de Ludwik Fleck. A analogia tem o potencial de reconhecer certas questões como problemáticas ao mesmo tempo em que permite sugerir caminhos para que elas sejam enfrentadas, portanto, se mostra fértil tanto do ponto de vista do reconhecimento das questões como da procura de suas soluções. Os resultados apontam para a necessidade de considerar o trabalho escolar por meio de distintos aspectos sócio-educativos, não se restringindo a referências de âmbito didático, ou unicamente pertencente à cognição. Palavras-chave: Didática da Ciência. Fato Científico. Conexões Ativas. Conexões Passivas.

ABSTRACT

In this paper we intend to analyse the problems related to the teaching and learning process, especially with respect to the dichotomy between didactic-pedagogical theories and their uses in the classroom, as reported in the scientific literature through an analogy with some elements of Ludwik Fleck

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira. A falsa percepção de um fato no ensino aprendizagem: analogias para uma didática da ciência.



epistemology. The analogy is potentially productive to recognize certain issues as problematic while allowing suggest ways for their solutions, therefore proves fruitful from the point of view of recognition of issues such as the demand for their solutions. Results indicate the need to consider school work through different social and educational aspects, not limited to references to didactic framework, or just linked to cognition. Key-words: Didactic of Science. Scientific fact. Passive and active connections.

INTRODUÇÃO

Segundo Machado (1999) “[...] é quase um truísmo afirmar-se que toda ação docente com um mínimo de consistência articula-se simbioticamente com um discurso pedagógico” (p. 29). No entanto, algumas pesquisas, referindo-se à formação inicial de professores de ciências, têm apontado para uma dissociação entre os aspectos teóricos e as dimensões práticas no que tange ao efetivo exercício do ensino nas escolas. Essa característica de muitos cursos de licenciatura acaba refletindo nas percepções e sensações dos próprios graduandos.

A maioria dos alunos de uma pesquisa efetuada por Teixeira e Oliveira (2005), por exemplo, mostra-se consciente de que as teorias pedagógicas são apartadas de suas práticas de sala de aula, o que tem como consequência a inabilidade didática frente a uma situação real de ensino, outro fator que a pesquisa dos autores supracitados tem indicado – ao citar as dificuldades dos estudantes para relacionar as teorias pedagógicas com a dinâmica de sala de aula.

Os autores constataam que “há uma clara divisão de tarefas dentro do currículo... o que implica na dicotomia entre teoria e prática na formação do professor” (TEIXEIRA, OLIVEIRA, 2005, p. 14). Eles também afirmam que:

Poucas matérias se propõem a fazer a relação entre esses dois pólos. Além disso, percebe-se a dificuldade em trabalhar esse aspecto, como relatado por um dos professores entrevistados:

Estabelecer uma relação entre este quadro teórico e a prática docente tem sido um grande desafio... Muitas vezes tenho a sensação de que há pouco interesse por parte dos alunos por este conhecimento. Além disso, seu significado se perde em meio às “urgências” e demandas da realidade escolar. Assim, a interlocução entre este saber acadêmico e o trabalho do professor fica limitada (TEIXEIRA, OLIVEIRA, 2005, p. 14).

Por sua vez, em concordância com Teixeira e Oliveira, uma pesquisa com professores que já estão atuando identificou, por meio da análise do discurso, “[...] problemas da prática pedagógica como, por exemplo, a dificuldade em fazer a transposição das teorias de aprendizagem para a prática de sala de aula (REZENDE, LOPES, EGG, 2003, p. 1). Rezende, Lopes e Egg (2003, p. 8) citam trechos de entrevistas que corroboram esse apontamento:



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

<Prof. A (Fís)> “Quando eu estava na faculdade se falava muito sobre esse construtivismo. Em algumas reuniões promovidas pela própria prefeitura falava-se muito sobre isto, o aluno aprender por si próprio, construir o seu conhecimento, mas é um pouquinho mais difícil de você fazer isso com a sala”.

<Prof. Q (Mat)> “A resistência dos professores sustenta-se no fato de que a nossa prática pedagógica em sala de aula é trabalhar com quarenta alunos e quando se pensa em o aluno construir o conhecimento, como se constrói com 40 alunos? É impossível na escola pública pensar em acompanhar o que o aluno aprende ou não no dia a dia...”.

Por outro lado, há outro problema a ser enfrentado nos cursos de formação inicial de professores: as relações (in)congruentes entre o discurso propalado pelos professores e a suas ações efetivas em sala de aula; nesse sentido, Guirado *et al.* (2013), em uma pesquisa empírica com alunos e professores de um curso secundário da Argentina, afirmam:

O estudo realizado permite inferir uma estreita relação entre o que o professor diz e faz em sua prática docente com a representação que os alunos constroem e expressam sobre o ensino e a aprendizagem de Física e Química, constituindo um complexo emaranhado que incide na disposição e no desempenho dos estudantes (GUIRADO *et al.*, 2013, p. 359).

O comportamento do professor formador pode levar a um afastamento ainda maior entre as práticas de sala de aula e as teorias que as fundamentam, podendo formar a percepção de que são questões de ensino incongruentes ou em desarmonia.

A esse respeito, Souza (2001, p. 6) afirma que:

As práticas desenvolvidas pelos professores no interior da sala de aula, confusas no emaranhado das diversas teorias que as fundamentam, perdidas no intricado das muitas tendências pedagógicas, enleadas no impenetrável das múltiplas metodologias de ensino, geralmente processam-se de forma acrítica, evidenciando uma postura de neutralidade que tende a cair no ecletismo destituído de propósitos, porque também destituído de compreensão quanto ao significado da ação.

Para a autora, “[...] os professores devem conquistar – construindo e reconstruindo a própria prática no contemplar dos fundamentos teóricos que a sustentam e a explicam – as condições concretas para transmitir, produzir e socializar o conhecimento” (SOUZA, 2001, p. 6). No entanto, alerta: “[...] Mas essa não tem sido a base da formação que lhes tem sido assegurada” (p. 6).

Também a formação continuada “[...] tem primado pela proposição de cursos de complementação e/ou atualização dos conteúdos de ensino sem reportarem-se à prática docente no



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

seu contexto de viabilização” (SOUZA, 2001, p. 6), o que traz em seu bojo uma *ilustração do professor, não possibilitando a articulação e a tradução de novos saberes em novas práticas* (p. 6).

Nesse contexto de apropriação didático-pedagógica seguimos a hipótese de que um espírito formador esteja presente, e que este é levado para sala de aula. Essa ideia pode ser fundamentada tendo como referência a epistemologia de Fleck, pois ela tem focalizada a formação do que entende como Estilo de Pensamento, espírito que direciona pensamentos e ações aos membros de um determinado coletivo.

Dessa forma, se atendo aos cursos de formação inicial e continuada de professores e, em particular do professor de ciências do ensino fundamental ou médio, procuramos delinear o problema com olhar voltado para a epistemologia de Ludwik Fleck na tentativa de elaborar analogias entre elementos ali presentes e a realidade do professor em sala de aula, sob a consideração de que esse olhar pode proporcionar uma compreensão dessa relação dicotômica [entre prática e teoria] e sugerir caminhos para seu enfrentamento.

Por meio dessas analogias é possível pensar em estratégias que visam a integração das distintas dimensões da formação do professor, tendo em vista um desenvolvimento profissional global que incorpore às teorizações suas práticas subjacentes.

A EPISTEMOLOGIA DE FLECK

Ludwik Fleck (1896-1961) foi um pensador polonês cujas ideias de caráter filosófico e sociológico contribuíram para compreensão dos aspectos inerentes ao *fazer científico*. Na obra intitulada *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*, publicada em 1935, e em alguns poucos artigos, ele explana noções e conceitos sobre a dinâmica da atividade científica de forma bastante original e inovadora para o seu tempo (YAMAZAKI, 2014).

Segundo Condé (2012), Fleck “[...] caracteriza o conhecimento de uma época com o que ele chamou de *estilo de pensamento*” (p. 7). Assim, “diferentes grupos, em diferentes períodos históricos – o que Fleck denominou coletivos de pensamento – constroem seus estilos de pensamento ou conhecimento a partir de suas atividades sociais e suas interações com a natureza” (p. 7). Entre as atividades sociais estão as discussões científicas entre pares (círculo esotérico) e entre grupos maiores (círculo exotérico).

O círculo esotérico é constituído pelos membros especialistas de um determinado estilo de pensamento e o círculo exotérico pelos indivíduos que mesmo não sendo especialistas dão credibilidade aos apontamentos do estilo de pensamento.

Entre os círculos exotérico e esotérico são estabelecidas relações dinâmicas que contribuem para a ampliação e disseminação do conhecimento, denominadas circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias. A circulação intracoletiva de ideias ocorre durante a formação dos membros do coletivo que compõem o círculo esotérico, de tal modo que ao compartilhar ideias, conhecimentos e práticas, contidas no estilo de pensamento, possam produzir novos conhecimentos que passam a ser incorporados ao estilo de pensamento. Já a circulação intercoletiva propicia a



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

extensão do estilo de pensamento para o círculo exotérico, auxiliando a compreender a interação entre o círculo esotérico e exotérico (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012, p. 202).

Um exemplo interessante de circulação intercoletiva, fornecido por Fleck e apontado por Oliveira (2012), trata da noção de ciência popular fleckiana, ou seja, de uma ciência que não sendo para especialistas abarca “círculos amplos de leigos adultos com formação geral”; o exemplo é o do relatório médico:

[a ciência popular] trata-se não da explicação que um clínico dá a um paciente leigo, mas as indicações que o médico quer receber do laboratório. Ali já estariam os elementos que, segundo Fleck, caracterizam e diferenciam o saber exotérico do saber especializado [o esotérico]. Para o diagnóstico médico bastam certas informações dos exames laboratoriais. Assim estes devem ser simplificados e apodíticos, e não guardar o modo extenso que teria um relatório de um especialista de análise laboratorial para outro colega de especialidade. Embora este possa ser mais preciso em termos teóricos e metodológicos, não convém ao médico clínico. O relato do especialista enviado ao médico “já é simplificado de acordo com seu alvo” e omite tudo que foi considerado sem importância (OLIVEIRA, 2012, p. 125).

Dessa forma, ao compartilhar do estilo de pensamento dos especialistas em “exames laboratoriais”, o médico clínico participa do círculo exotérico por meio da dinâmica supracitada, a qual pode ser relacionada à circulação intercoletiva de ideias.

Por sua vez, Fleck define como coletivo de pensamento ao grupo formado pelo círculo esotérico e exotérico, pois todos eles compartilham do mesmo estilo de pensamento, sendo especialistas ou não; “o coletivo de pensamento pode ser compreendido como uma ‘comunidade de indivíduos que compartilham práticas, concepções, tradições e normas’” (LEITE *et al.*, 2001 *apud* MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 202).

Além disso, os indivíduos de um estilo de pensamento adquirem uma “[...] maneira própria de ver o objeto do conhecimento e de interagir com ele” (LEITE *et al.*, 2001 *apud* MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 202), de tal forma que para Fleck o conhecimento tem sua origem na interação entre sujeito e objeto, entre pensamento e realidade, não sendo, portanto, defensor de um fazer puramente racional ou genuinamente empirista.

Para Fleck, há na relação entre pensamento e realidade na gênese do conhecimento conexões que permitem um intercâmbio entre eles: assim, a conexão ativa incorporada pelas coações do coletivo de pensamento seria influenciada pelas conexões passivas, advindas de uma realidade exterior; essa interação determinaria a elaboração de estilos de pensamento, de uma forma de ver, de uma tradição.

Quando as conexões ativas e passivas não são congruentes, acontece o que Fleck define como uma complicação. Nesta está presente a emergência de um fato fleckiano, pois não sendo determinado pela compreensão normalmente encontrada na literatura, é específico da epistemologia de Fleck.

O fato fleckiano pode ser definido como aquilo que resiste ao pensamento, ou seja, que não estava previsto pelas expectativas do estilo de pensamento e por isso se trata de uma mutação (FLECK,



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

2010) resultante de uma complicação. Assim, o fato não é somente resultado de conexões passivas, exteriores ao sujeito; é o resultado da interação entre o que o sujeito “espera ver” e o que “ele vê”, afastando a compreensão empírica de um sujeito neutro e instaurando a concepção interacionista nas atividades humanas.

Mas de que forma a epistemologia de Fleck nos auxilia para compreender ou problematizar a formação de um olhar que considera os elementos que teorizam as práticas de sala de aula como fundamentos que não condizem com a realidade escolar?

AS ANALOGIAS

As ideias de Fleck podem ser úteis para compreensão das dificuldades encontradas referentes à dicotomia entre teoria pedagógica e as práticas subjacentes. Elas serão utilizadas de forma analógica, pois as atividades científicas têm especificidades que a diferenciam das atividades educacionais; em outras palavras, a análise sobre o fazer científico só pode ser relacionada à análise sobre o fazer pedagógico sob uma reflexão analógica e, portanto, *funcionalmente* apropriada.

Uma prática comum nas disciplinas pedagógicas dos cursos de formação inicial e continuada, em especial das áreas científicas [Física, Química e Biologia], são as discussões de várias teorias didático-pedagógicas, assim como de representações epistemológicas e de recursos de vertentes da psicologia: cognitiva, afetiva.

Vejam-se, a título de exemplificação, dentre os conteúdos curriculares, os conteúdos pedagógicos do curso de licenciatura da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar):

Visão geral da educação e seu papel na sociedade. Conhecimento dos processos cognitivos da aprendizagem e outros fundamentais para o entendimento dos problemas psicológicos dos educandos. Conhecimentos didáticos: as teorias pedagógicas em articulação às metodologias; tecnologias de informação e comunicação e suas linguagens específicas aplicadas ao ensino de Física. Compreensão dos processos de organização do trabalho pedagógico. Orientação para o exercício profissional em âmbitos escolares e não-escolares, articulando saber acadêmico, pesquisa e prática educativa (PROJETO PEDAGÓGICO DA UFSCar, 2004, p. 9).

E também os objetivos das disciplinas de Instrumentação em Ensino de Física I e II, de Avaliação do Ensino-Aprendizado de Física, de Psicologia da Educação, de Didática, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ):

Analisar material didático para o Ensino Médio, como projetos de ensino, livros, filmes, artigos de revistas especializadas em ensino de física, etc. Montar experiências e analisar o conteúdo teórico e metodológico associado aos diversos temas de física do segundo grau. Os temas abordados deverão sempre que possível



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

estar relacionados com o cotidiano do aluno. Uso de material de baixo-custo (Objetivo da Disciplina de Instrumentação em Ensino de Física I, p. 24).

Criar objetos de aprendizagem a serem usados em salas de aulas do ensino básico, usando novas tecnologias de ensino (Objetivo da Disciplina de Instrumentação em Ensino de Física II, p. 24p. 24).

Introduzir as teorias da avaliação e suas funções (Objetivo da Disciplina de Avaliação do Ensino-Aprendizado de Física, p. 25).

Ensinar os princípios básicos da Psicologia da Educação (Objetivo da Disciplina de Psicologia da Educação, p. 28).

Ensinar os princípios básicos da Didática (Objetivo da Disciplina de Didática, p. 29).

Além disso, o projeto aponta para o auxílio do professor *regente de classe da escola de Ensino Médio*, nas disciplinas de Prática de Ensino, o que sugere um conhecimento e compartilhamento das teorizações e ações proporcionadas pelas disciplinas didático-pedagógicas do curso por parte desse professor.

O estágio III do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) requer do aluno o desenvolvimento das seguintes habilidades:

Elaborar instrumentos de diagnóstico da realidade escolar e, por meio dele, metas para atuação docente. Planejar o ensino de física/ciências estabelecendo objetivos, conteúdos e metas para a aprendizagem adequadas ao perfil dos estudantes e à realidade escolar. Desenvolver diferentes recursos para o ensino de tópicos de conhecimento físico (exposição dialogada, experimentação, analogias, simulações, problemas de lápis e papel, trabalhos de investigação) e avaliar sua efetividade. Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes e organizar o ensino levando-os em consideração. Desenvolver e avaliar dinâmicas discursivas que deem oportunidades aos estudantes de utilizar as linguagens da física. Propor situações de ensino que promovam a capacidade de argumentação dos estudantes. Elaborar diferentes instrumentos e estratégias de avaliação. Monitorar o progresso dos estudantes ao longo de sequências de ensino. Fazer anotações dando feedback oral e escrito aos estudantes e orientando seu progresso. Compreender e analisar os elementos envolvidos na gestão da classe e atuar criticamente nesse espaço (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FÍSICA DA UFMG, 2007).

Com relação ao campo da Biologia, a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia I, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), procura desenvolver discussões em torno dos seguintes temas:



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

Tendências do ensino de Biologia no Brasil. Perspectivas do ensino de Biologia. As Leis de Diretrizes e Bases e o Ensino Médio. Os Parâmetros Curriculares Nacionais: conhecimento de Biologia. Inserção do aluno na realidade educacional através da vivência de docência ao sistema educacional. Avaliação de projetos pedagógicos, da matrícula, da organização das turmas e do espaço escolares (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BIOLOGIA DA UFAM, 2003, p. 34).

Por sua vez, o curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, traz entre seus objetivos disciplinares, o que reproduzimos, em parte, a seguir:
Em Psicologia da educação:

- Entender como os princípios psicológicos relacionam-se com a educação e o processo de ensino-aprendizagem;
 - Compreender a importância da psicologia da educação na formação do educador;
 - Identificar as teorias da aprendizagem e do desenvolvimento e a sua contribuição para o processo de ensino-aprendizagem.
- (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE QUÍMICA DO IFG-GO, p. 32).

Em Didática:

- Analisar criticamente a fundamentação teórica e a aplicação prática em nossa realidade educacional de diferentes experiências de ensino, no contexto de uma pedagogia para transformação da sociedade;
- Vivenciar atividades de planejamento, execução e avaliação das atividades dos docentes, conciliando teoria e prática e desenvolvendo uma visão crítica e contextualizada da prática pedagógica.
- Analisar a contribuição da didática na formação do professor da Educação Básica;
- Compreender a especificidade da função do professor como orientador do processo de ensino-aprendizagem e seu papel na formação integral do educando;
- Caracterizar as fases do planejamento de ensino analisando os elementos componentes de cada fase e reconhecendo sua importância no processo ensino-aprendizagem
- Compreender o processo de ensino-aprendizagem-concepções e implicações nas metodologias e nas práticas de ensino;
- Compreender, analisar e desmistificar concepções e práticas de avaliação da aprendizagem escolar;
- Compreender e analisar a relação entre ensino e pesquisa na formação de professores e na prática docente – tendo em vista a formação e atuação profissional dos alunos do curso de Química.

(PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE QUÍMICA DO IFG-GO, p. 38).



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

Nos cursos de formação continuada, práticas inovadoras utilizadas demonstram ser potencialmente eficazes para aprendizagem de conceitos e noções da ciência. Citamos, por exemplo, os trabalhos de: Gedeão (2002), que faz uso de poemas para o ensino de Física; de Zanetic (1998) e Moreira (2002), que argumentam pela inserção da literatura no ensino de ciências; de Júdice e Dutra (2001) e Guerra, Reis e Braga (2002) que se utilizam do teatro como estratégia para o ensino; de Medeiros (2005, 2002, 2001), que elaboram histórias com personagens da ciência; de Pena (2003), que trabalha com a produção de tirinhas sobre Física; de Ostermann (2001), que faz uso de pôster para ensino de conceitos físicos; de Ferreira e Carvalho (2004) e Yamazaki (2010), que utilizam jogos pedagógicos para o ensino de ciências, entre outros.

Todos os aparatos didático-pedagógicos distribuídos pelas ementas de disciplinas como as citadas e outras similares, assim, devem permitir o desenvolvimento de atividades a fim de atingir os objetivos mencionados.

Essas disciplinas acabam se constituindo como *maneiras de ver* do estudante aspirante à docência, uma vez que vivenciam as leituras e as discussões no círculo acadêmico, tendo amparo nas intersubjetividades proporcionadas pelos diálogos com os colegas do grupo.

Em analogia à epistemologia de Fleck, trata-se da formação de um estilo de pensamento, uma noção que deverá nortear o trabalho docente futuro, principalmente nas escolas de Ensino Básico.

Assim, a crítica já antiga de uma educação científica pautada em uma instrução por transmissão e com uma concepção empirista, resultantes de uma compreensão de ensino tradicional e positivista, encontrada nos bancos da universidade por meio das disciplinas pedagógicas, parece entrar em contradição quando se constata que a maioria dos professores hoje nas escolas brasileiras, além de não se utilizar de estratégias alternativas, tem reação crítica com relação a essa ideia e tem como embasamento a realidade profissional cotidiana, onde outras noções sobre a escola, sobre o ensino aprendizagem, enfim, sobre a profissão docente, são formadas, interferindo nas antigas concepções acadêmicas, as conexões ativas incorporadas nos cursos de formação inicial.

Sendo assim, na escola, o estilo de pensamento incorporado nas disciplinas didático-pedagógicas não é compartilhado. Há outras conexões ativas veiculando. Nem mesmo as conexões passivas, tal como as estudadas nos cursos de formação, podem ser encontradas.

Nesse sentido, há uma complicação, resultado da falta de compartilhamento de estilos de pensamento e da incongruência entre conexões ativas incorporadas e conexões passivas observadas.

Leonel e Angotti (2013) observam que muitas vezes os estilos de pensamento são limitados para o enfrentamento de certos problemas, e que neste caso o docente formador deve ter consciência deles tendo em vista uma transformação rumo a um novo estilo de pensamento.

Dessa forma, os licenciandos, por meio dos estágios à docência, ou os professores novatos, experimentam uma ruptura na formação profissional, podendo levá-los a um conflito e ao descarte dos princípios, conceitos e teorias aprendidos nos cursos de formação.

Preocupados com o estilo de pensamento docente difundido nas escolas, Lambach e Marques (2014) afirmam,

... quando os problemas não podem mais ser resolvidos pela teoria vigente e “as exceções superam, frequentemente, o número dos casos regulares” (FLECK, 1986, p. 76), instaura-se um período de *complicações*, e é a partir daí que se buscam novas



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

explicações para os problemas, as quais, quando encontradas, passam a constituir um novo Estilo de Pensamento (EP) (LAMBACH, MARQUES, 2014, p. 89).

O revés disso, é que os próprios cursos que objetivam formar professores com a atualidade daquilo que as pesquisas em ensino têm apontado, não parecem abordar nas estratégias de ensino, ou nas concepções de escola, sejam pedagógicas ou epistemológicas, uma maneira global de ver o processo, se limitando nas análises e reflexões a referências unidisciplinares.

Em outros termos, a dinâmica escolar é muitas vezes analisada por meio de uma única vertente: cognitiva, ou afetiva, ou social, ou biológica; ou didática, ou psicológica, ou conteudística, etc. Assim, por exemplo, quando o objetivo é o ensino aprendizagem de um determinado tema ou conceito científico, muitas vezes a estratégia adotada é fundamentada somente em referências cognitivas, desconsiderando todas as outras dimensões que influenciam o processo de aprendizagem, tais como as questões que envolvem a estrutura escolar pontual e as sociais mais amplas, biológicas e motivacionais as mais diversas.

Talvez esta seja uma constatação de que as disciplinas pedagógicas dos cursos de formação não tenham sido capazes de formar o professor para que tenha habilidade e competência para lidar com a escola e os processos específicos de ensino de forma a contemplar as condições do entorno da realidade educacional brasileira. Isso parece apontar para a formação acadêmica de um professor que tem um estilo de pensamento no qual os parâmetros de análise e de considerações práticas são estanques, não permitindo que os mesmos sejam integrados para um fazer didático-pedagógico consistente.

Trata-se, em analogia às ideias de Fleck, de uma complicação tanto para o professor formador que a percebe, quanto para o licenciando que no caminho da apropriação das teorias didático-pedagógicas se vêem em conflito entre determinada conexão ativa (alguma teoria didática ou noção adotada) e a conexão passiva resultante das observações da realidade da sala de aula, dificultando que os pressupostos teóricos sejam utilizados para efetiva ação de ensinar.

A complicação surge no momento em que se percebe que certos problemas não são resolvidos pelo estilo de pensamento, e este não se limita ao campo científico. Assim, quando nosso estilo de pensamento não explica nosso objeto, apesar de nossa vontade de explicá-lo, outro modelo teórico que possibilita explaná-lo está previsto, e sua edificação aponta para o que Fleck entende como fato científico.

Essa situação recai na compreensão de que o ensino tradicional se constitui como um *fato* [de Fleck], pois parece responder aos anseios e dificuldades de utilização dos modelos teóricos “aprendidos” nas universidades. A *falsa percepção* advém da também falsa incongruência entre as conexões ativas didático-pedagógicas e as conexões passivas encontradas na escola, já que é por meio de uma única vertente teórica que professores e alunos pretendem explicar e executar as atividades profissionais docentes. Como consequência, o ensino tradicional acaba reforçando essa *falsa compreensão de fato*, ao demonstrar certo controle sobre o que ocorre nas escolas, inclusive sobre o ensino aprendizagem.

Contudo, são abundantes na literatura da área de ensino os resultados de pesquisas empíricas que demonstram prejuízos de formação cognitiva que o ensino tradicional proporciona.

O primeiro passo para enfrentamento dessa complicação seria a conscientização de que nem sempre as disciplinas estruturam as conexões ativas de forma que cada teoria, respectiva a sua área de



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

atuação, seja considerada de forma complementar a outras que se referem a distintas dimensões do processo educacional.

Assim, se faz necessária uma leitura global, na qual noções de ordens diferentes sejam levadas a cabo para correta avaliação dos procedimentos em jogo; caso contrário, perdendo a oportunidade de diagnosticar o processo como um todo, corre-se o risco de que análises dissociadas de alguns dos elementos que caracterizam os seres humanos distorçam os diagnósticos didáticos e apontem para falsas correções.

Dentro desse raciocínio, muitas pesquisas empíricas, tais como as citadas nesse trabalho, ao problematizar a concepção do professor sobre a dicotomia existente entre teorizações e práticas didáticas, não levam em consideração em suas explicações as distintas questões que abarcam os seres humanos, estabelecendo conexões ativas com poucos referenciais teóricos e muitas vezes dentro de uma mesma compreensão do processo.

Isto parece acontecer porque nem todas as dimensões da atividade de ensinar são consideradas no processo escolar, por exemplo: referindo-se à pirâmide de Maslow, há necessidades humanas mais básicas e outras mais sofisticadas que só podem ser satisfeitas após as primeiras; além disso, há características subjetivas e afetivas que podem ser vistas pelo viés das teorias da psicologia profunda; a própria cognição deve ser vista por meio de uma referência específica, como a teoria da aprendizagem significativa; existe ainda a necessidade de investimentos na motivação dos alunos e dos professores, que também aponta para uma culturalização, ou instalação de uma tradição que leve em conta o entendimento de que um só referencial não tem condições de abordar todos esses aspectos, sendo necessária a consideração de vários saberes de referência.

Dessa forma, uma saída estratégica inicial seria o intercâmbio entre distintos estilos de pensamento nos próprios cursos de formação, o que não significa uma integração entre distintos indivíduos ou coletivos radicalizados em suas respectivas áreas de formação básica, pois estes pela própria coação de sua especificidade não pode estar permitindo uma circulação com pressupostos que se distanciam de seu estilo de pensamento densamente estruturado (YAMAZAKI, CRUZ, CRUZ, 2013).¹

De modo alternativo, as compreensões globais só podem ser efetivadas quando as distintas noções são, de alguma forma, incorporadas pelos docentes através da circulação intercoletiva, permitindo a elaboração de um todo articulado que não se limita a uma disciplinarização até então existente nos currículos dos cursos de formação inicial.

Ao contrário, de nada deve adiantar a união de profissionais especialistas cada qual em sua área de atuação se as questões relevantes em seus estilos de pensamento muitas vezes são incomensuráveis, como tem demonstrado Kuhn (1990) ao se referir a diferentes paradigmas em épocas revolucionárias.

Apontamos para a necessidade de inserção dos graduandos, sejam licenciandos ou bacharelados², em um *novo estilo de pensamento*, que seja capaz de pensar e de praticar o processo de ensino tendo como embasamento uma compreensão de sujeito global, em que estão envolvidas as

¹ Essa análise, das dificuldades de comunicação e de compreensão entre grupos de diferentes formações, pode ser encontrada em outros trabalhos; sugerimos a leitura de Becker (2001), Bordieu (2010), Merton (1942) e Lenoir (2003).

² Já que estes efetivamente ministram aulas nos cursos universitários.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira. A falsa percepção de um fato no ensino aprendizagem: analogias para uma didática da ciência.



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

dimensões cognitivas, afetivas, sociais, biológicas, além daquelas que caracterizam os regionalismos e os problemas pontuais de certas escolas em particular.

Em analogia à epistemologia fleckiana, é por meio de coações que os alunos devem ser inseridos em um novo modo de pensamento e de ações, instaurando novas conexões ativas que ganham peso na intercoletividade dos membros desse novo coletivo de pensamento; assim, esse círculo exotérico permite a circulação de novas noções formadas sobre a escola, a profissão docente e o ensino aprendizagem.

O CIENTISTA E O PROFESSOR, A NATUREZA E O ALUNO: ANALOGIAS ENTRE OS SUJEITOS DA PESQUISA E DA APRENDIZAGEM E SEUS RESPECTIVOS OBJETOS DE ANÁLISE

Uma forma de visualizar o problema da interlocução entre a teoria e a prática didática nas escolas pode ser dada pela analogia entre as conexões ativas e as passivas enfrentadas pelos cientistas e seus similares de sala de aula.

Enquanto para o cientista a natureza (realidade) é o objeto de análise, para o professor o objeto de estudo que ele precisa compreender, é o aluno ou as especificidades de sala de aula. Assim, é com o aluno ou com essas especificidades escolares que o professor deve estabelecer conexões passivas. No entanto, são nas teorias didático-pedagógicas que as conexões ativas são firmadas inicialmente, o que acaba denotando uma complicação, conforme a teorização fleckiana, pois as distintas conexões não são congruentes.

Essa situação conflitante pode fazer com que sejam construídas concepções sobre a não dialogicidade das conexões ativas com as passivas, e uma elaboração teórica subjetiva a esse respeito pode ser instituída na intercoletividade docente.

Em termos fleckianos, podemos dizer que essa elaboração teórica é análoga à noção de fato científico, aquilo que “nasce e se desenvolve, possuindo vida útil” (OTTE, 2012, p. 109).

Nas palavras de Fleck (2010):

Assim surge *o fato*: primeiro um sinal de resistência no pensamento inicial caótico, depois uma certa coerção de pensamento e, finalmente, uma forma a ser percebida de maneira imediata. Ele sempre é um acontecimento que decorre das relações na história do pensamento, sempre é resultado de um determinado estilo de pensamento (FLECK, 2010, p. 144-45).

O fato docente socialmente instaurado sobre a defasagem entre teoria e prática, assim, resiste à concepção anterior de que o exercício da docência pode ser plenamente explicada e executada tendo como amparo uma das teorias didático-pedagógicas abordadas nos cursos de formação inicial e continuada.

Analogamente, na teoria de Fleck,



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

Cada fato científico deve ser contextualizado. Somente uma epistemologia comparada que historicize e sociologize o fato científico pode compreender a transitoriedade da verdade científica. As verdades que se mostram estão impregnadas de um estilo de pensamento condicionado pela atividade histórico-social do ser humano. A instauração de um novo estilo de pensamento geralmente implica numa perda da capacidade de observar certos aspectos, muitas vezes relevantes, do estilo anterior (LÖWY, 1994 *apud* DELIZOICOV *et al.*, p. 58).

Mais uma vez apontamos para a construção de uma falsa noção, um fato que parece, em princípio, contradizer situações reais de sala de aula, mas que não podem ser concebidas como tal porque as conexões ativas em questão são derivadas não somente de um estilo de pensamento, mas de distintos estilos, que em seu conjunto explicam situações particulares do processo escolar, dando a impressão de que há uma complicação com relação a um único coletivo de pensamento.

Por exemplo, as realidades escolares, em particular a sala de aula, muitas vezes são planejadas e executadas tendo como pressuposto uma particular concepção teórica de educação, que pode ser sustentada em teóricos como Vygotsky, Piaget, Dewey, Roger etc. No entanto, nenhum deles quando considerados de forma isolada não permitem uma compreensão da complexidade humana em situações específicas, como é o caso de sala de aula: talvez devam ser contemplados, por exemplo, os estudos sobre comportamento de massa, sobre as reações a aulas desagradáveis – agressões ou engraçamentos para chamar atenção –, sobre as perspectivas de futuro profissional – no caso de adolescentes –, sobre expectativas afetivas e cognitivas dos alunos, sobre preferências didáticas e disciplinares etc. Todos esses elementos podem ser explicados por teorias dos comportamentos humanos, pelas inteligências múltiplas ou emocionais etc.

Afinal, não podemos esquecer que o aluno, sendo um ser humano, é muito mais complexo do que outros elementos da natureza, como árvores, bactérias ou fungos, o que em função de nossa analogia (cientista/professor e natureza/aluno), leva ao entendimento de que os cursos de formação precisam de reformulações curriculares que incorporem na medida do possível todos os fatores que envolvem a complexidade do ser humano, provocando *mutações* (FLECK, 2010) com relação à formação docente e, portanto, ao olhar docente, de forma a minimizar as incongruências entre as conexões ativas e as passivas, inserindo a prática efetiva do professor e os cursos de formação inicial em um mesmo estilo de pensamento, portanto, dentro de um mesmo coletivo.

REFERÊNCIAS

BECHER, Tony. **Tribus y territorios académicos**: la indagación intelectual y las culturas de las disciplinas. Barcelona/Espanha: Editora Gedisa, 2001.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. Apresentação da obra Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência. In: CONDÉ, M. L. L. (Org.). **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2012. p.7-9.

DELIZOICOV, Demétrio et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 19, n. especial, p.52-69, 2002.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. A evolução dos jogos de física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, SP, v. 26, n.1, p.57-61, 2004.

FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte, MG: Fabrefactum Ed., 2010.

FLECK, Ludwik. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

GEDEÃO, A. Um Poema para Galileu. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 3, n. 2, p.9-10, 2002.

GUERRA, A; REIS, REIS, J. C; BRAGA, M. Um julgamento no ensino médio – uma estratégia para trabalhar a ciência sob enfoque histórico-filosófico. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 3, n. 1, p.8-11, 2002.

GUIRADO, Ana María et al. Relaciones entre las representaciones de los alumnos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la física y de la química y la práctica docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, Espanha, v. 12, n. 2, p.347-361, 2013.

JÚDICE, R.; DUTRA, G. Física e teatro – uma parceria que deu certo. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 2. n. 1, p.7-9, 2001.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. 3ª ed. São Paulo: perspectiva, 1990.

LAMBACH, Marcelo; MARQUES, Carlos Alberto. Estilos de Pensamento de professores de Química. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, MG, v. 16, n. 1, p. 85-100, 2014.

LEITE, Raquel Crosara Maia; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, SP, v. 1, n. 2, p.97-108, 2001.

LENOIR, Timothy. **Instituindo a ciência: a produção cultural das disciplinas científicas**. São Leopoldo, RS: Editora UNISINOS, 2003.



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

LEONEL, André Ary; ANGOTTI, José André Peres. Possíveis contribuições de Fleck na formação à distância do físico educador. In: V ENCONTRO ESTADUAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2013, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2013. p. 110.

LOWY, Ilana. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. **Manguinhos, História, Ciências, Saúde**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, v. 1, n. 1, p. 7-18, 1994.

MACHADO, José Nilson. **Epistemologia e didática**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.

MARQUES, Ramiro. **A pedagogia de Jerome Bruner**. Disponível em: http://www.ese.ipsantarem.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A%20Pedagogia%20de%20JeromeBruner.pdf. Acessado em 10/11/2013.

MEDEIROS, A. Entrevista com Einstein: Dos mistérios da física clássica ao nascimento da teoria quântica. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 6, n. 1, p.88-94, 2005.

MEDEIROS, A. Entrevista com Kepler: do seu nascimento à descoberta das duas primeiras leis. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 3, n. 2, p.19-33, 2002.

MEDEIROS, A. Entrevista com Tycho Brahe. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 2, n. 2, p.19-30, 2001.

MERTON, Robert K. Science and technology in a democratic order. **Journal of Legal and Political Sociology**, New York, USA, v. 1, p. 115-126, 1942.

MOREIRA, I. C. Poesia na aula de ciências? **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 3, n. 1, p.17-23, 2002.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didáticopedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 14, n. 3, p.199-215, 2012.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson. Os circuitos de Fleck e a questão da popularização da ciência. In: CONDÉ, Mauro L. L. (Org.). **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2012. p. 121-144.

OSTERMANN, F. Um pôster para ensinar física de partículas na escola. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 2, n.1, p.13-18, 2001.

OTTE, Georg. Fato e pensamento em Ludwik Fleck e Walter Benjamin. In: CONDÉ, Mauro L. L. (Org.). **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2012. p.109-120.



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

PENA, F. L. A. Como trabalhar com “tirinhas” nas aulas de física. **Física na Escola**, São Paulo, SP, v. 4, n. 2, p.20-21, 2003.

PROJETO PEDAGÓGICO, LICENCIATURA EM FÍSICA. São Carlos, SP: UFSCar, 2004. Disponível em: http://www.prograd.ufscar.br/projetoped/projeto_licfisica.pdf. Acesso em 08/09/2013.

PROJETO PEDAGÓGICO, LICENCIATURA EM FÍSICA. Belo Horizonte, MG: UFMG. 2007. Disponível em: <http://www.fisica.ufmg.br/graduac/projetopedagogico.pdf>. Acesso em 10/02/2014.

PROJETO PEDAGÓGICO, LICENCIATURA EM FÍSICA. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ. 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/wp-uploads/2013/03/Proj.-Pedagogico-Lic..pdf>. Acesso em 10/02/2014.

PROJETO PEDAGÓGICO, LICENCIATURA EM BIOLOGIA. Manaus, AM: UFAM. 2003. Disponível em: <http://www.icb.ufam.edu.br/coordcursos/PPBIO2003V24.pdf>. Acesso em 04/09/2013.

PROJETO PEDAGÓGICO, LICENCIATURA EM QUÍMICA. Goiânia, GO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG – GO), 2010. Disponível em: http://www.ifg.edu.br/luziania/images/arquivos/projeto_curso_licenciatura%20em%20quimica_luziania.pdf. Acesso em 02/10/2013.

REZENDE, Flavia; LOPES, Arilise Moraes de Almeida; EGG, Jeanine Maria. Problemas da prática pedagógica de professores de física e de matemática da escola pública. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru, SP. **Anais...** Bauru: UNESP, 25 a 29 de Nov. 2003.

SOUZA, Nadia Aparecida. A relação teoria-prática na formação do educador. **Semina: Ci. Soc. Hum.**, Londrina, v. 22, p. 5-12, set. 2001.

TEIXEIRA, Lia Cardoso Rocha Saraiva; OLIVEIRA, Ana Mourão. A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de Biologia. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 7, n. 3, p.1-23, 2005.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti. As ideias de Gaston Bachelard e de Ludwik Fleck: por uma convergência epistemológica. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, Brasília, DF, Número 21, p.117-135, 2014.

YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira. **Construção do conceito de gene por meio de jogos pedagógicos**. 2010. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.



n. 17 (jul. – dez. 2014), 1 jun. 2015 – Ensino de Ciências

YAMAZAKI, Sérgio C.; CRUZ, Frederico Firmo S.; Sônia M. C. S. CRUZ. “Ensino de” física: a complexa relação entre ciências humanas e ciências exatas. In: XX SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2013, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: USP, 20 a 25 de janeiro de 2013.

ZANETIC, João. Literatura e cultura científica. In: ALMEIDA, Maria José P. M.; SILVA, Henrique César. **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998. p.11-36.