

# **A História e Filosofia da Ciência como estratégia para construção de conhecimento sobre seleção natural**

**Eleonora Alves Brandão e Siqueira<sup>1</sup>**

**Leticia Oliveira Tenório<sup>2</sup>**

## **Resumo**

Esse artigo tem como objetivo apresentar um relato de experiência em que se articulou a formação do conceito de seleção natural aliada a História e Filosofia da Ciência deste conteúdo. Assim, este trabalho relata uma experiência de aula simulada realizada na disciplina de Ensino de Biologia no Ensino Médio, com alunos do noturno, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás (UFG) no primeiro semestre de 2015. O processo de análise dos dados se deu com o referencial teórico utilizados na disciplina sobre História e Filosofia da Ciência, entre eles o de Martins (1998) e Carneiro e Gastal (2005). Além disso, utilizou-se para compreensão do processo de formação de conhecimento os seguintes autores: Mortimer (1996), Jófili (2002), Almeida e Alves (2009) e Vygotsky (1988). Os temas abordados durante a aula foram os conceitos de seleção natural, mimetismo e camuflagem por meio da história de construção deste conceito e da interação entre os alunos, utilizando-se de conceitos prévios e levantamento de hipóteses. Foi percebida a interação tanto entre os alunos quanto na relação professores-aluno e a motivação a participação na aula por motivo da escolha das metodologias. Avaliamos positivamente os resultados observados durante e após a aula simulada, uma vez que se conseguiu seus objetivos iniciais abordando o conteúdo de seleção natural aliada à história e filosofia da Ciência e utilizar de outras formas de apresentar o conteúdo, onde o professor não seria o único obtentor de conhecimento. Além disso, foi possível identificar uma efetiva participação dos educandos de forma construtiva durante a aula. Isso poderá promover, de forma gradativa, uma maior apropriação de conceitos, e indivíduos críticos sobre informações a que estamos expostos a todo tempo.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; mimetismo; camuflagem.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás - Regional Goiânia – Instituto de Ciências Biológicas - [lola.bio.ufg@gmail.com](mailto:lola.bio.ufg@gmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás - Regional Goiânia – Instituto de Ciências Biológicas - [lenthbio@gmail.com](mailto:lenthbio@gmail.com)

## **Abstract**

This article has the objective to present an experience report in which it articulated the formation of the concept of natural selection combined with History and Philosophy of Science. This work reports a simulated classroom experience held in high school Biology teaching discipline, with students from the night period of Biological Sciences teacher formation course, Federal University of Goiás (UFG) in the first semester of 2015. The data analysis process was done with the theoretical framework used in the discipline of History and Philosophy of Sciences, including the Martins (1998) and Carneiro and Gastal (2005). In addition, to better understand the process of formation of the knowledge we used the following authors: Mortimer (1996), Jófili (2002), Almeida and Ahmed (2009) and Vygotsky (1988). The topics covered in class were the concepts of natural selection, mimicry and camouflage using the construction history of this concept and the interaction between the students, further on embracing the previous concepts and hypotheses. The interaction was perceived both among the students and on the relationship teacher-student and a overall feeling of motivation to participate in class as a result of the choice of methodologies. We evaluated positively the results observed during and after the simulated class, since it got its initial objectives addressing the content of natural selection combined with history and philosophy of science using different ways of presenting the content, where the teacher is not the holder of the knowledge. Moreover, it was possible to identify an effective participation of the students in a constructive way during class. This may promote, gradually, greater appropriation of concepts, and critical individuals in the matter of information we are exposed to all the time.

**Keywords:** science education; mimicry; camouflage.

## **Introdução**

A inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) nos currículos escolares têm ganhado cada vez mais espaço. A utilização desta abordagem aos conteúdos disciplinares vem sendo defendida por muitos pesquisadores como resposta as dificuldades na formação professores. Isso porque acreditam que por meio da relação lógico-histórica do conteúdo é possível a compreensão de conceitos e o reconhecimento da Biologia como uma construção conjunta entre a sociedade e as diversas tecnologias, além da percepção das dificuldades dos alunos (CARNEIRO; GASTAL, 2005).

Já os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam que o ensino médio deve ajudar no reconhecimento da Biologia “como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos”, e ser capaz de “Identificar a interferência de aspectos místicos e culturais nos conhecimentos do senso comum relacionados a aspectos biológicos.” (BRASIL, 1997, p. 21).

As junções destes conhecimentos nas aulas de Ciências e Biologia podem contribuir significativamente na compreensão dos conteúdos pelos alunos, dado que a construção do conhecimento será feita de forma historicizada e gradual, possibilitando uma visão realística da ciência. Deixando de lado a ideia da ciência que não comete erros e esclarecendo concepções errôneas sobre a linearidade do processo de construção do conhecimento que são propagadas ainda hoje.

Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana (BRASIL, 1997, p. 7).

Neste contexto, cabe ao professor ser o mediador do conhecimento científico aos alunos por meio, por exemplo, de discussões que não viriam a ocorrer de forma espontânea.

Na escola, o professor tem um papel pedagógico na intervenção do desenvolvimento proximal do aluno. Ele provoca avanços, que não aconteceriam espontaneamente, para alcançar o objetivo do processo ensino-aprendizagem. Além do professor, as interações com as outras crianças contribuem para o avanço do conhecimento. Essa relação funciona como mediação entre uma criança e outra, sendo ações relevantes como fonte de troca de informações, para a promoção do aprendizado e do desenvolvimento (ALMEIDA; ALVES, 2009).

Na busca pelas problematizações para a construção do conhecimento, Vasconcellos (1992) elenca problemas na metodologia expositiva e seu “auto risco de não aprendizagem”, visto a pouca “interação entre educador-educando e objeto de conhecimento”.

Do ponto de vista político, o grande problema da metodologia expositiva é a formação do homem passivo, não crítico, bem como o papel que desempenha como fator de seleção social, já que apenas determinados segmentos sociais se beneficiam com seu uso pela escola (p. 2).

Já no ensino dito “construtivista”<sup>3</sup> existem outros aspectos a serem trabalhados durante o processo de ensino-aprendizagem, como o conhecimento prévio dos alunos, por exemplo, que tem grande importância. Ele é utilizado como introdução ao processo de construção dos novos conhecimentos.

Nesta abordagem, o aluno não é considerado como uma folha branca a ser preenchida. A aprendizagem envolve a construção e organização de ideias e análises críticas dos conceitos. A relação aluno-professor também deve ser caracterizada por um professor mais disponível, sendo ele sensível, observador às necessidades de seus alunos e se capaz de mudar sua forma de abordagem quando for necessário (JÓFILI, 2002).

Na tentativa de se alcançar uma aprendizagem efetiva, e ter conhecimentos de outras formas de abordagem em sala de aula, foi proposto um exercício de aula simulada utilizando um processo de aprendizagem ativo, além de se inserir conteúdos de HFC junto ao conteúdo escolhido. Para a realização da aula, o tema evolução foi selecionado, fazendo um recorte nos conceitos de seleção natural, mimetismo e camuflagem.

O conteúdo sobre a teoria da evolução é um tema indispensável para a compreensão de muitos dos modelos explicativos da Biologia, sendo o “esqueleto” desta área do saber. Assim, o ensino deste conteúdo assume grande importância na formação do educando que necessita ter a compreensão correta de conceitos e processos biológicos influenciam de maneira direta no entendimento de acontecimentos sociais.

O conceito de adaptação, entre os diversos conceitos da biologia evolutiva, se presta particularmente bem à construção de um perfil conceitual para ser aplicado ao contexto de ensino de evolução. Isso porque a adaptação é um conceito central nas explicações darwinistas e abriga uma grande polissemia, tanto no domínio específico da biologia, como em outros domínios da cultura geral e da linguagem (SEPULVEDA; MORTIMER; EL-HANI, 2013, p. 441).

---

<sup>3</sup> Entende-se por ensino construtivista o conhecimento construído ativamente pelo aluno via interação com os objetos e através da interação social.

Diante da importância de se repensar a sala de aula e seus métodos para ensino-aprendizagem, fez-se uma aula simulada planejada com o tema de seleção natural, camuflagem e mimetismo contando com a HFC como abordagem mais dialogada e historicizada, utilizando de conceitos prévios dos alunos, bem como recursos audiovisuais e discussão em grupo.

## **Metodologia**

A aula foi planejada para alunos de ensino médio e ministrada aos colegas de graduação em Biologia, do noturno e da modalidade licenciatura pela Universidade Federal de Goiás (UFG), no Laboratório de Estágio Supervisionado e Ensino de Ciências (LESEC), na disciplina de Ensino de Biologia no Ensino Médio, no primeiro semestre de 2015.

A aula foi planejada previamente e contou com 50 minutos, sendo construída da seguinte forma:

1. Inicialmente apresentou-se vídeos que abordavam dois exemplos de situações onde por influência da seleção natural: a camuflagem e o mimetismo. O primeiro vídeo abordou a relação entre os ursos polares e os ursos pardos, onde mostrava que há 600 mil anos atrás os ursos pardos viviam nas geleiras e não existiam ursos polares, e hoje os ursos pardos se concentram em áreas de floresta. O outro vídeo falava sobre o mecanismo de mimetismo utilizado pela borboleta coruja como forma de defesa, das duas espécies apresentadas, uma era americana e outra era brasileira. Esses vídeos foram retirados da internet e editados para que não houvesse nenhum conceito exposto, apenas exemplos desses processos que ocorrem na natureza.

2. Um exemplar de borboleta coruja que foi encontrada pelas professoras (já morta) foi exibida em sala para que os alunos pudessem observar mais de perto as características que dão a ela o nome de borboleta coruja.

3. Após o vídeo, deixamos a seguinte pergunta norteadora refletida pelo projetor multimídia no quadro: Como você acha que as características apresentadas nos animais do vídeo (urso e borboleta) surgiram? E por quê? O que acha que influenciou isso?

4. Para a formulação de respostas, a turma foi dividida em quatro grupos, onde cada grupo recebeu um material diferente.

- a. O primeiro grupo recebeu o contexto histórico do processo de formulação do pensamento evolutivo confeccionado pelas professoras, com datações de 384 a.C até as contribuições de Darwin.

- b. O segundo grupo recebeu uma montagem com vários conceitos relacionados à evolução, e livros didáticos que são utilizados na escola
- c. O terceiro recebeu imagens impressas e plastificadas de animais camuflados.
- d. O quarto grupo com imagens de animais em estado de mimetismo.

Todos os integrantes de cada grupo como missão, discutir hipóteses que responderiam à pergunta norteadora, e entre os grupos não podiam haver trocas de informações.

Após ser dado um tempo para que eles formulassem suas hipóteses, cada grupo embasado em seu material adquirido no início da aula e no seu conhecimento individual, deveria expor para os colegas as respostas, começando pelos grupos das imagens e depois do histórico e das definições.

Neste momento, inicia-se então a discussão das hipóteses formuladas pelos grupos para a elaboração de uma nova resposta, dessa vez mais completa e com a participação de todos os grupos, cada um socializando seu conhecimento com o outro, em prol da melhor hipótese para a pergunta norteadora.

Ao final, eles mesmos deveriam construir os conceitos de seleção natural, mimetismo e camuflagem. Elaborada a resposta final da turma, o restante do vídeo inicial foi exibido, ele possuía os detalhes do processo de seleção natural, para que fosse possível responder e complementar à questão proposta inicialmente.

O processo de análise dos dados se deu com o referencial teórico utilizados na disciplina sobre História e Filosofia da Ciência, entre eles o de Nascimento Júnior (2011), Martins (1998) e Carneiro; Gastal (2005). Além disso, utilizou-se para compreensão do processo de formação de conhecimento os seguintes autores: Mortimer (1996), Jófili (2002), Almeida; Alves (2009) e Vygotsky (1988).

## **Resultados e discussão**

No decorrer da disciplina de Ensino de Biologia para o Ensino Médio, ao ser estudado as abordagens histórico-filosóficas e sociais de alguns conteúdos biológicos foi possível perceber que eles são apresentados nos livros didáticos e na vivência da escola de forma superficial, linear e descontextualizada. O livro didático ainda veicula a imagem de uma Ciência linear e consensual, que há tanto tempo é criticada. A simples exposição do fato

muitas vezes não modifica significativamente as concepções de senso comum que o aluno possui, é necessária uma reformulação de conceito, onde o aluno possa compreender e assimilar o que foi apresentado e superar o que antes estava incompleto.

Entendemos que trabalhar com esta abordagem histórica no ensino de Biologia não significa demonstrar uma filiação contínua na construção do conhecimento, pois as teorias atuais não são necessariamente decorrentes das anteriores. Acreditamos que uma abordagem histórica deveria centrar-se nas rupturas epistemológicas. (Carneiro; Gastal, 2005, p.38).

Os autores ainda afirmam que:

Apesar da epistemologia e da concepção de história contemporânea já terem demonstrado que a produção do conhecimento científico não é linear, os livros didáticos e os livros universitários conservam até hoje este tipo de abordagem Histórica. Para este autor, ao eliminarmos da história os problemas que levaram os pesquisadores da época, os obstáculos encontrados, as falsas pistas seguidas e as controvérsias que existiram, os manuais seguimos o programa positivista de educação científica (p.38).

Buscou-se na aula efetivada trabalhar o conteúdo de forma a manter a coletividade e possibilidade de discussão, instigando o aluno a participar da construção do seu conhecimento, assim como a mediar à aprendizagem dos colegas de classe a partir de socializações de saberes, cada um contribuindo para o processo de formação do outro. Isso porque levando em consideração as ideias de Vygotsky (1988), o conhecimento se constrói a partir de relações e mediações existentes entre parceiros sociais.

Buscou-se tirar a exclusividade do papel ativo na construção do saber do professor e distribuindo-a entre todos, cada um tendo seu papel ativo e passivo nesse processo, e ao professor agora, cabendo a importante missão de mediar essa construção, auxiliando o aluno pela busca e expansão do conhecimento.

Como descrito anteriormente, a aula foi iniciada com um recurso audiovisual, foi-se percebido um grande interesse na atividade em toda a turma logo no início, os recursos audiovisuais se mostram grandemente eficientes no desenvolvimento de habilidades intelectuais e de cooperação, demonstrando um maior interesse e curiosidade sobre o assunto (COSCARELLI, 1998). São vários os relatos de melhoria de comportamento e atenção dos alunos a partir do uso de tais recursos e como muito bem colocado por Cunha (2001),

competente professor é aquele que não se apega a um tipo de prática docente, que se molda conforme as necessidades de seus alunos. Assim o fizemos, os alunos se mostraram bastante interessados e até empolgados com a atividade que fariam.

Para que houvesse uma interação entre os alunos e seu conteúdo, materiais foram entregues aos grupos, junto a uma pergunta norteadora que tinha como objetivo problematizar a atividade sendo possível através das discussões, compreender os saberes prévios dos alunos.

Entende-se que para se ter uma aprendizagem mais efetiva o educador deve inserir em seu planejamento as formas de aprendizagem desses alunos e os conhecimentos prévios que eles carregam para que ocorra um desenvolvimento no que se relaciona aos conceitos científicos apresentados, para que isso seja possível é necessário reconhecer os “conceitos cotidianos” ou senso comum para que o professor possa inserir conceitos científicos, segundo Joenk (2002):

O conceito científico só descende se o sujeito que dele se apropria recorre a ele para explicar de forma consciente a realidade da vida cotidiana. Dessa forma, o caráter consciente do conceito científico não é garantido por sua definição ou pela indicação de seus atributos. Pode-se dizer que o sujeito se apropria de um conceito científico quando recorre ao mesmo para implementar uma ação, como resolver uma situação-problema. Somente quando utilizados nas soluções de problemas os conceitos científicos cumprirão um de seus papéis, que é colocar em cheque as limitações e fragilidades do conceito cotidiano (p.7)

A proposta de trabalho em grupo foi outra forma planejada para garantir uma maior socialização e troca de conhecimento e experiências entre os alunos, tornando mais dialogado o processo de troca de informações. Os alunos se mostraram muito interessados e focados na atividade em desenvolvimento, alguns curiosos quanto ao material que os outros grupos tinham e que era diferente do dele, outros elaboravam com seus colegas várias teorias que pudessem explicar o ocorrido. Neste momento da produção da resposta, houveram vários questionamentos por parte dos alunos, relacionados ao conteúdo, ou mesmo por curiosidade, sendo estas respondidas pelas professoras da turma que buscavam mediar a situação.

Jófilí (2002) em uma perspectiva construtivista relaciona o professor como o responsável por obter um ambiente em que os alunos possam “reconhecer e refletir as suas próprias ideias; aceitar que outras pessoas expressem pontos de vista diferentes do seu, mas igualmente válidos e possam avaliar a utilidade dessas ideias em comparação com as teorias apresentadas pelo professor” (p. 196). A capacidade do aluno de analisar o que é apresentado e construir a partir de várias fontes de informação é exaltado, o aluno assume-se sujeito do ato de aprender.

Com a utilização da pergunta norteadora, conseguimos instigar nos alunos o seu lado cientista e pesquisador, onde cada grupo tentava, a partir do seu conhecimento já adquirido e do recurso didático fornecido, formular hipóteses que poderia responder ao questionamento. Cada integrante do grupo participou dessa construção, apontando os erros, as falhas, os acertos, e assim progredindo cada vez mais rumo à compreensão do conhecimento.

Inagaki e Hatano (1983) entendem que a integração do conhecimento é mais forte no momento em que se defende o seu ponto de vista, por isso a importância de instigar o questionamento e troca de conhecimento entre os educandos.

Joenk (2002) traz que:

No processo pedagógico é fundamental o papel da mediação, seja social, ou seja, instrumental, para a internalização das trocas sociais entre professores e alunos. Os procedimentos regulares que ocorrem na escola (demonstração, assistência, fornecimento de pistas, instruções, uso de material instrucional) são fundamentais na promoção do bom ensino, visando o desenvolvimento do indivíduo. As interações sociais no contexto escolar passam a ser entendidas como condição necessária para a apropriação e produção dos conhecimentos por parte dos alunos. Quando o professor estimula o diálogo, a cooperação entre pares, a troca de informações, o confronto de ideias, a divisão de tarefas e a ajuda mútua, está atuando de forma a propiciar a construção de conhecimentos numa ação partilhada, pois segundo Vygotsky, as relações entre sujeito e objeto do conhecimento são estabelecidas através dos outros. A relação do homem com o mundo é uma relação fundamentalmente mediada. Por isso, deve-se considerar também a importância da intervenção do professor no processo ensino-aprendizagem, uma vez que na perspectiva de Vygotsky, a educação é um processo cultural-social e, como tal, tem sempre uma intenção, isto é, a educação é politizada (p.9).

Depois de trocadas as informações disponíveis entre os grupos, os alunos se comprometeram a elaborar uma resposta à nossa questão inicial, bem mais completa, explicando a partir dos conceitos trazidos pelo seu grupo específico, dos pensamentos históricos a respeito da evolução e das imagens analisadas pelos outros dois grupos, a pergunta norteadora do trabalho.

Neste momento, os grupos expuseram suas respostas e participaram das apresentações dos colegas, mostrando uma melhoria considerável na complexidade da resposta, em relação à primeira resposta particular a cada grupo, e trazendo o tão esperado

resultado desta aula, o aprendizado construído e problematizado por cada aluno presente em sala.

Posteriormente, houve a apresentação do restante do vídeo, encerrando a aula e a concluindo a resposta da atividade, mas não conseguimos finaliza-lo, pois foi extrapolado o tempo cedido inicialmente para a aula, com isso aprendemos a importância de se organizar melhor o tempo para discussão, já que essa parte de nossa aula foi a que demandou mais tempo.

No decorrer da aula que ministramos, foi constatado algumas falhas na administração e divisão do conteúdo entre as professoras, havendo às vezes, maior participação de uma do que da outra, mas principalmente pelo pouco papel do professor na execução da aula, o que realmente foi o nosso maior objetivo, tirar o professor do papel central, criando uma relação horizontal dentro de sala, orientando e mostrando ao aluno que ele é capaz de produzir e entender ciência e que ela está no nosso dia a dia, e é extremamente palpável.

### **Considerações finais**

Pôde-se aprender muito com o que foi proposto e executado na aula simulada, a possibilidade de utilizar diversos conceitos, cada um tendo uma importância impar na construção do conhecimento em conjunto, foi de grande valia. Poder se utilizar de diversas formas de apresentar o conteúdo, os conceitos históricos-filosóficos e conhecimentos prévios dos alunos causaram um momento de grande interatividade e sociabilidade, o respeito às diversas opiniões e a complementação das teorias por eles próprios criada geraram um momento de autocritica e análise dos conceitos apresentados.

A História e Filosofia da Ciência possui um papel significativo para a compreensão do proposto, pois dessa forma é possível abordar de uma forma contextualizada os conceitos científicos aliado à sua história, tornando-se mais atrativo para a aprendizagem dos alunos, uma vez que esses alunos se sentem motivados a conhecer os acontecimentos que deram origem a aqueles conceitos. Acreditamos ser fundamental vivenciar, conteúdos ou temas que possibilitem as discussões de aspectos históricos por considerarmos de grande importância a HFC como um instrumento significativo para o efetivo aprendizado, entendendo que a história não é linear, que faz parte de uma construção humana baseada em fatos históricos, interesses políticos, e no desenvolvimento de tecnologias.

A História da Ciência pode contribuir para que haja uma melhora nas aulas, pois a mesma permite inserir os conceitos científicos dentro de uma realidade humana para que se possa construir aspectos importantes de se trabalhar o conhecimento científico, os interesses econômicos e políticos, além de valorizar a ciência como uma construção humana, não apenas mostrando os aspectos positivos, mas também que a ciência não é considerada inatingível. Além do fato de que os conceitos científicos são modificados através dos tempos até a consolidação de um paradigma dominante. (REIS; SILVA; BUZA, 2012 p.11)

Foi possível identificar uma efetiva participação dos educandos de forma construtiva durante a aula. Isso poderá promover, de forma gradativa, uma maior apropriação de conceitos, e indivíduos críticos sobre informações a que estamos expostos a todo tempo. Conhecer os alunos capacita o professor a estar ciente dos conceitos prévios dos seus alunos e ao planejar suas aulas, utilizar deles para a obtenção de uma aula mais dinamizada, onde se confronta o senso comum ao científico, fazendo uma importante etapa que é a de autocrítica, o professor contribuir para a formação, sendo o aluno capaz de analisar e ser ativo no processo de construção do saber.

Aulas onde o aluno fica ouvindo e memorizando conteúdos não basta para se dizer que o aprendizado ocorreu de fato, o aprendizado exige muito mais. O trabalho pedagógico deve estar associado à capacidade de avanços no desenvolvimento da criança, valorizando o desenvolvimento potencial e a zona de desenvolvimento proximal. A escola deve estar atenta ao aluno, valorizar seus conhecimentos prévios, trabalhar a partir deles, estimular as potencialidades dando a possibilidade de este aluno superar suas capacidades e ir além ao seu desenvolvimento e aprendizado (COELHO; PISONI, 2012 p.149/150)

Para que tudo isso ocorra, é necessário um planejamento prévio, onde o educador consiga, com o tempo disponível em cada escola, apresentar e conseguir discutir o conteúdo com sua turma, a apresentação de conceitos e as discussões advindas delas, enriquecem muito o processo de ensino-aprendizagem.

A aula foi elaborada de forma a garantir o trabalho coletivo, a interação entre os alunos e uma melhor formação científica, e com o observado durante a execução desta aula, será possível o estudo de formas diversas de se apresentar o conteúdo e o desenvolvimento de diversas atividades que poderão complementar o processo, além de ter sido um importante momento de formação.

## Referências

ALMEIDA, F; ALVES, M. Possibilidades Para A Construção Do Conhecimento Humano. **Revista Encontros de Vista**. 3 ed. 2009. p.68-74.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília, 1999. p. 21.

CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

COELHO, L, PISONI, S, **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**, Revista e-Ped – FACOS/CNEC, Osório, v. 2 – nº1. Agosto, 2012.

COSCARELLI, C. V. O uso da informática como instrumento de ensino aprendizagem. **Presença Pedagógica**. v. 4, n.20, mar. /abr. 1998.

CUNHA, M. I. A relação professor-aluno. In: VEIGA, I. P. A. **Repensando a didática**. Campinas: Papyrus, 2001. p. 145-155.

INAGAKI, K.; HATANO, G. Collective Scientific Discovery by Young Children. **The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition**, January, v. 5, 1983.

JOENK, I. K, **Uma Introdução ao Pensamento de Vygotsky**, Revista Linhas, v. 3 n. 1, 2002.

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. **Educação: Teorias e práticas**. Ano 2, n. 2, dezembro, 2002, p. 191-208.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Construção de um perfil conceitual de adaptação: implicações metodológicas para o programa de pesquisa sobre perfis conceituais e o ensino de evolução. **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 18, n. 2, p. 439-479, 2013. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID338/v18\\_n2\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID338/v18_n2_a2013.pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2015.

REIS A, S, dos; SILVA M, D de B; BUZA, R, G, C; História da Ciência e Ensino: construindo interfaces. v.5 p. 1 – 12, 2012.

VASCONCELLOS, C. dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília, n. 83, abril de 1992

VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.