

# O papel das imagens em movimento no ensino de Biologia na Educação de Adultos

The role of images in Biology teaching in Adult Education

**Simone Paixão Araújo Pereira**

Instituto Federal de Goiás - IFG  
simonepaixaoaraujo@yahoo.com.br

**Maria Helena da Silva Carneiro**

Universidade de Brasília - UNB  
mhsilcar@unb.br

## Resumo

Pensando no potencial pedagógico das imagens, nos propusemos a analisar a contribuição dos documentários produzidos para fins educativos, na compreensão dos conceitos relativos à Entomologia. Para tanto, organizamos uma sequência de ensino de Biologia. Em nosso trabalho, desenvolvemos atividades diversificadas, planejadas de forma a criar situações pedagógicas em que os alunos pudessem analisar suas representações iniciais. A sequência de ensino foi subdividida em três encontros, em que foram utilizadas imagens de insetos, texto com situação-problema e exibição e discussão dos documentários produzidos para fins educativos. Todas as atividades foram gravadas em áudio. Participaram das atividades alunos do Ensino Médio envolvidos em um Programa de Educação de Adultos. Após análise dos dados gerados podemos concluir que esses documentários subsidiaram a elaboração de representações mais complexas, o que nos leva a inferir que esse tipo de recurso de ensino é um importante recurso auxiliar da aprendizagem, desde que seja amplamente analisado pelos alunos.

**Palavras chave:** ensino de ciências, educação de adultos, entomologia.

## Abstract

Taking into consideration the pedagogical potential of images, we proposed to analyze the contribution documentaries produced for educational purposes, the understanding of concepts related to entomology. Therefore, we organized a sequence of biology teaching. In our work, we developed diversified activities that were planned and organized in advance, but to create teaching situations where students could analyze their previous knowledge. The teaching sequence was subdivided into three meetings, which were used insect images, text problem situation and documentaries produced for educational purposes. All activities were audio recorded. Participated in the activities of high school students involved in a program of Adult Education. After analyzing the data generated can be concluded that these documentaries supported the development of more complex representations, which leads us to infer that this type of teaching resource is an important additional resource of learning, since it is widely considered by students.

**Key words:** science education, adult education, entomology.

# O papel das imagens em movimento no ensino de Biologia na Educação de adultos

## Introdução

Os estudos na área de ensino de Ciências tem evidenciado alguns problemas que levaram, nos últimos anos, a inúmeras propostas de transformação. Em geral, as mudanças propostas têm o objetivo de melhorar as condições da formação do espírito científico dos alunos em vista das circunstâncias histórico-culturais da sociedade. Por sua vez, a escola se encontra fortemente comprometida com um ensino de qualidade e que favoreça o exercício da cidadania com responsabilidade. Os conteúdos escolares ensinados aos alunos são entendidos como parte de um instrumental necessário para que todos compreendam novas formas de interpretar a realidade à sua volta e adquiram as condições necessárias para discutir, debater, opinar e mesmo intervir nas questões sociais que marcam o momento histórico. No entanto, em algumas situações o ensino de Ciências tem-se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não constroem significados.

Vivemos em uma época em que os conhecimentos crescem em uma proporção exponencial, tornando-se praticamente impossível para uma pessoa apropriar-se de toda a informação disponível. Precisamos de conhecimentos básicos que subsidiem nossa interpretação e compreensão das novas informações que recebemos e que surgirão ao longo de nossa vida. A partir da construção de conhecimentos científicos elementares somos capazes de alcançar o entendimento de conceitos cada vez mais complexos. O ensino de Biologia deve, portanto, possibilitar ao aluno a aquisição de um instrumental para agir em diferentes situações do cotidiano, ampliando a compreensão sobre a realidade.

## Por que ensino de entomologia?

Estudos realizados em contextos distintos do nosso, evidenciaram que adultos constroem representações dos insetos mais próximas de características afetivas, dificilmente recorrendo a critérios científicos para identificá-los. Costa Neto e Carvalho (2000), pesquisando alunos universitários relataram que a construção da etnocategoria “inseto” fez-se segundo percepções ambíguas, uma vez que os estudantes questionados demonstraram tanto reações de medo, nojo e desprezo pelos organismos incluídos no domínio etnozoológico “inseto”, quanto lhes atribuíram funções ecológicas, estéticas e utilitárias. Posteriormente, Lima *et al.* (2010) apresentaram resultados de um estudo sobre a percepção de uma comunidade no interior de Pernambuco sobre os insetos e nesta pesquisa os insetos mais citados pelos moradores foram as baratas, moscas e formigas, sendo que 57,8% das mulheres demonstraram um sentimento de repulsa e medo em relação aos insetos, o que corrobora com a percepção cultural dos insetos em nosso cotidiano. Esses estudos ressaltam, portanto, a importância dos estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem do tema.

A visão negativista a respeito dos insetos pode ter suas consequências maiores ao influenciar os sentimentos e as atitudes em relação a estes organismos, levando os indivíduos a desempenhar atitudes agressivas, como o desejo de exterminar imediatamente o inseto, quando se deparam com ele. O conhecimento sobre a biologia e a ecologia dos insetos pode auxiliar na compreensão do papel desse grupo no ambiente, assim como mudar as relações humanas com ele. Dessa maneira, é imprescindível que no ensino formal exista uma

sensibilização em relação à importância da conservação dos insetos, e que para tal sejam possibilitadas situações pedagógicas que possibilitem a reflexão por parte dos alunos de forma que eles sejam estimulados a revisar suas representações. Além disso, o estudo dos seres vivos do grupo dos animais está previsto para ser trabalhado no segundo período Ensino Médio no Programa de Integração Profissional na Modalidade Jovens e Adultos – PROEJA. Nesta perspectiva este estudo buscou compreender o processo de ensino e aprendizagem de entomologia e o papel que desempenham os documentários nesses processos.

## **O olhar andragógico em relação à aprendizagem do adulto.**

Os professores devem organizar as condições que favoreçam a aprendizagem dos alunos, a partir do estabelecimento de parcerias com a comunidade e adequar as suas obrigações profissionais aos valores da justiça social, da igualdade de oportunidades e da construção da cidadania. A Andragogia, ciência que estuda processos de ensino-aprendizagem de educação de adultos, segundo Ludojoski (1972), distingue-se da Pedagogia, nomeadamente por diferentes pressupostos sobre o conceito de estudante, o papel da sua experiência na aprendizagem, a disponibilidade para aprender, a orientação para a aprendizagem e a motivação para aprender. Este autor afirma que o adulto é o homem considerado como um ser em desenvolvimento histórico que, diante da herança de sua infância, da sua passagem pela adolescência e a caminho do envelhecimento, continua o processo de individualização de seu ser e de sua personalidade. Para Ludojoski (1972), em sentido restrito, a educação de adultos é entendida como a complementação das insuficiências que os adultos trazem fundamentalmente em sua formação primária, ou na suplência da formação primária no caso desta não haver ocorrido. A Andragogia se tornou popular nas décadas de 1970 e 1980 nos Estados Unidos da América, por meio do trabalho de Malcolm Knowles e outros colaboradores. Mas foi, Alexander Kapp<sup>1</sup> (1833), quase um século antes o autor do termo e do conceito inicial.

Os adultos tendem a ter uma perspectiva de imediatismo da aplicação para a maioria de sua aprendizagem. Eles se dedicam a aprender em grande parte em resposta às pressões que sentem da sua situação de vida atual. Para eles, a educação é um processo de melhoria da sua capacidade de lidar com os problemas da vida que eles enfrentam agora. Além disso, o aluno adulto possui uma experiência baseada no seu cotidiano. Por isso desenvolvem muitos padrões e formas de perceber e entender essa experiência e tem uma série de conhecimentos, significados, valores e estratégias bem organizadas que ao mesmo tempo definem, criam e restringem seu modelo representativo da realidade. A experiência vivida é um componente essencial da aprendizagem. Um ensino baseado nessas vivências pode promover a aprendizagem de maneira mais efetiva por contemplar os seus interesses. Portanto, na perspectiva andragógica os professores são considerados como mediadores do processo de aprendizagem dos adultos. A questão de o adulto possuir uma autoidentidade já consolidada e construída a partir da sua experiência faz com que em situações em esta não esteja sendo valorizada, ele se sinta rejeitado como pessoa.

## **Aspectos teóricos**

---

<sup>1</sup>Uma cópia desta publicação original está disponível na internet, no sítio <http://www.andragogy.net>.

Os princípios básicos da Andragogia e os pressupostos do modelo de mudança conceitual estabelecidos por Posner *et al.* (1982) subsidiarem nossas análises. Esses autores desenvolveram um modelo teórico que buscava descrever e explicar as dimensões substantivas do processo pelo qual o conteúdo das concepções dos alunos muda em interação ou no impacto com novas ideias, novas informações, conteúdos e evidências. Nessa perspectiva, a aprendizagem é considerada como atividade racional e investigativa, define-se pela ocorrência de mudanças, de substituições, não necessariamente abruptas. O aluno sustenta concepções e saberes prévios (ou conceitos centrais) que orientam a mediação, o contato com novas informações e conteúdos ministrados. Segundo Posner *et al.* (1982), esses conceitos centrais não são julgados em termos de alguma capacidade imediata de gerar predições corretas. Antes, tais conceitos centrais são avaliados em termos da capacidade que esses conceitos sustentam de resolver problemas atuais. Quando esses conceitos são confrontados com classes de problemas para os quais eles se mostram incapazes de sustentar resolução, há substituição ou mudança. Desse modo, a aprendizagem é concebida como um processo de mudança conceitual.

Para estes autores as representações iniciais dos estudantes são o alicerce para que o professor organize o seu trabalho pedagógico. Nesta proposta mesmo em uma grande reorganização conceitual, no entanto, nem todos os conceitos são substituídos. Os indivíduos vão manter muitos de seus conceitos atuais, alguns dos quais funcionam de modo a orientar o processo de mudança conceitual. Posner *et al.* (1982) propuseram que para um sujeito mudar de ideia é necessário primeiro que ele experimente alguma insatisfação em relação às ideias correntes, e que a nova concepção seja inteligível, isto é, acompanhada de representações coerentes na forma de proposições e/ou imagens; plausível, isto é, capaz de resolver as anomalias conhecidas, e consistente com outros conhecimentos do aluno; fértil, isto é, capaz de resolver os problemas do aluno e conduzir a novas descobertas. O processo de mudança conceitual se desenvolve no cenário dos conceitos já existentes para o indivíduo.

## **Metodologia**

Para alcançar os nossos objetivos planejamos uma sequência de ensino pautada nas proposições de Zabala (1998). Participaram deste estudo 23 alunos do Programa de Integração Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA.

A sequência de ensino era constituída por três encontros coletivos de 1h30min e um encontro individual no qual realizamos entrevista com os participantes. O primeiro encontro foi dedicado ao estudo das representações dos alunos. No segundo encontro, objetivamos evidenciar algumas relações estabelecidas entre os insetos e o homem e, finalmente, o terceiro encontro foi dedicado a análise dos documentários. Considerando a extensão do trabalho apresentaremos mais detalhadamente apenas o segundo encontro

Optamos pelo documentário porque procura manter uma relação de grande proximidade com a realidade, respeitando um determinado conjunto de convenções: registro *in loco*, não direção de atores, uso de cenários naturais, imagens de arquivo, entre outros."O documentário não é um filme vazado de qualquer implicação. Ele sempre se posicionou como um gênero em que o essencial é estimular, uma reflexão sobre o mundo" (PENAFRIA, 1999, p.76). Escolhemos os documentários sobre entomologia produzidos pelo GIC/IMAGO da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, que é um material concebido para ser utilizado como instrumento para difusão/ensino de Ciências.

No segundo encontro apresentamos inicialmente alguns dos documentários da coletânea os insetos e o homem. Em um primeiro momento escolhemos: “Estudando o mosquito” e “Voo unido” que coincidiam com os insetos citados nas narrativas dos alunos. Como a duração

média desses documentários era de 5 minutos eles foram assistidos pela primeira vez ininterruptamente, seguidos de uma segunda exibição com pausas para melhor discutir as informações. Além da exibição e discussão dos vídeos foi apresentada a cada grupo de alunos uma situação-problema para que eles discutissem e, posteriormente, apresentassem suas ideias para toda a turma. Essa situação-problema consistiu em parte de um relato de uma pessoa que tem uma visão muito particular sobre os insetos e que mantém registros de suas atividades em um blog denominado “Diário do desestresse”. Em seguida apresentamos outro documentário “*Parides ascanius*: o resgate de uma espécie” no qual eram abordados aspectos morfológicos, comportamentais e reprodutivos da borboleta *Parides ascanius* conhecida popularmente como borboleta da praia.

## **Análise e discussão dos dados**

A respeito do primeiro documentário (estudando o mosquito) muitos alunos relataram já ter observado a larva do mosquito da dengue em piscinas, em água parada em copos descartáveis, potes, pneus e latas. Outro ponto destacado foi o fato de a fêmea adulta do mosquito se alimentar de sangue enquanto a larva se alimenta do material disponível na água. Em alguns momentos pudemos observar as expressões de admiração diante das imagens de passagem da fase de pupa para o indivíduo adulto. Constatamos que os alunos conseguem estabelecer distinções entre o habitat do mosquito na fase larvária e na fase adulta, mas em suas respostas não demonstraram estabelecer relações entre as mudanças morfológicas e fisiológicas relacionadas à metamorfose ou com a mudança de hábitos alimentares do mosquito.

O segundo documentário abordou de forma detalhada o desenvolvimento da borboleta, estimulou a curiosidade dos alunos. Sobre esse processo o aluno 9 chegou a afirmar que “nunca pensei sobre isso, só via o casulo e sabia que de lá saía uma lagarta que virava borboleta”. Essa afirmação nos leva a pensar que nominalmente os alunos reconhecem as fases de desenvolvimento de um inseto que passa por metamorfose completa, mas ainda há distorções na elaboração do processo tendo em vista que a fase de lagarta precede a fase denominada pupa ou casulo e que este aluno chega a afirmar que há uma passagem direta de lagarta para borboleta.

Vale destacar o relato da aluna 11 que relaciona o tema do documentário com sua experiência escolar na infância “já fiz uma experiência com este animal como ela se reproduz, o casulo, as larvas e quando viram borboletas o que elas comem e a sua metamorfose e as suas espécies de borboleta”. Após assistir o documentário ela aborda outros aspectos reprodutivos e organiza explicações mais elaboradas relacionando a coloração do inseto a uma estratégia de defesa sendo utilizada uma coloração de alerta na fase de lagarta e uma pigmentação que camufla na fase de crisálida. Essa aluna afirma que “quando ela (borboleta) foi acoplada ela não recebe outro macho, a „lagarta” é para se defender e a crisálida é um modo de „desfarçar” dar cor do substrato”. Neste momento ainda não havia sido realizada a exposição por parte do professor de maneira sistematizada, o diálogo tinha ocorrido a partir do contexto apresentado no documentário, o que nos faz levantar a hipótese de que a utilização da palavra “substrato” esteja associada à apresentação do documentário e que neste momento o documentário produzido para fins educativos subsidiou a elaboração de representações mais complexas o que nos leva a crer que o documentário atuou neste processo como um importante recurso auxiliar da aprendizagem.

Outro ponto relevante é a atenção dispensada pelos alunos ao processo de metamorfose, o aluno 7 ao ser questionado se já tinha visto borboletas se reproduzindo afirma que “Já tinha visto o casulo!” e logo em seguida questionado sobre o que mais chamou a atenção afirma “o

modo com que a crisálida fica grudada. A lagarta tem varias cores por causa do veneno das plantas que se alimento”. As relações estabelecidas entre a alimentação e a pigmentação da lagarta também foram valorizadas por vários outros alunos que destacaram ainda em suas respostas termos como “toxinas” e “camuflagem” que ainda não haviam sido citados anteriormente. Os alunos ressaltaram também em suas respostas a surpresa com o tempo de duração da fase de lagarta e crisálida, que na espécie analisada no vídeo em condições favoráveis duram respectivamente trinta e vinte dias, os alunos afirmaram imaginar que eram processos bem mais rápidos.

As imagens são de fundamental importância na representação e comunicação do conhecimento científico. Utilizadas como ferramentas, possibilitam visualizações simultâneas de processos para relacioná-los, além de favorecer a observação do que dificilmente seria visualizado no cotidiano. Imagens são essenciais para a ciência e desempenham um importante papel na visualização do que se está querendo explicar (SILVA *et al.*, 2006, p. 220) e constituem um auxílio para a aprendizagem de conceitos científicos, pois podem ser mais facilmente entendidas que a linguagem textual.

As imagens também participam da construção de outros conceitos e valores sociais, transmitindo imagens de natureza e ciência e de atividades científicas; construindo autoridade de conhecimento e discurso científico, ajudando a construir e alterar subjetividades. (VIDAL, REZENDE, 2010, p. 50)

Para esses autores as imagens colaboram na elaboração de conceitos científicos além de valores sociais. Os documentários exibidos favoreceram a organização dos atributos de conceitos referentes ao processo de metamorfose dos insetos por evidenciarem a sequência cronológica e fisiológica deste fenômeno. Nossa perspectiva teórica nos auxilia a entender que a informação nova é construída a partir das interações que ocorrem entre o conhecimento existente na estrutura cognitiva do aluno e as informações do documentário. Essas primeiras atividades forneceram informações muito abrangentes que orientaram as intervenções de ensino. Entendemos a mudança conceitual não como a substituição de uma teoria incorreta ou ingênua por uma correta, mas sim como uma abertura do espaço conceitual através da ampliação dos horizontes, criando a possibilidade de entreter diferentes perspectivas e diferentes pontos de vista sobre os insetos.

### **A experiência alheia – analogias a partir de uma situação problema**

No intuito de estabelecer novas discussões recorremos A leitura de uma situação-problema: o “Diário do desestresse”. O texto destaca o medo e repulsa que a autora tem por insetos voadores. No decorrer do texto a autora relata as peripécias que executa para matar um besouro que habitava o seu quarto, por fim ao conseguir matá-lo ela alega que o fez em legítima defesa. Em um primeiro momento foi solicitado que os alunos se posicionem diante da atitude da autora e são questionado se já agiram de forma semelhante. A maioria dos alunos não concorda com a atitude da autora e afirma que ela adotou uma atitude muito agressiva, entretanto alguns alunos relatam que esta atitude é instintiva e que muitos têm medo dos insetos. A partir das reflexões pudemos encontrar relatos como este do aluno 6 “...foi ela (a autora) que invadiu seu espaço seu território construindo sua moradia conforme eu já disse eu não concordo com essa atitude. É claro que alguma vez na vida eu já matei algum inseto. Mas no fundo eu não gosto.” O aluno neste momento começa a ponderar sobre suas atitudes e a rejeição à atitude da autora. O aluno admite ter matado insetos, mas diante do estímulo a reflexão ele começa a atribuir novos significados à presença dos insetos no ambiente urbano; expressa considerações ambientais mais próximas do conhecimento científico vigente. Por fim o mesmo aluno afirma posteriormente “nós seres humanos que

estamos cada vez mais invadindo seu território”. Colaborando com este posicionamento o aluno 4 afirma “porque os insetos só procura alimentos e tentar se defender”. Encontramos também a afirmação do aluno 8 que “ela agiu por medo ou por não gosta apenas, eu não agiria assim porque ele não fazem mal a mim! Eu não diria legítima defesa, mas também já matei insetos. Hoje não faço mais isso!”.

Os adultos desenvolvem suas interpretações do cotidiano ao longo da vida e o ensino deve considerar a experiência do aluno, seus conhecimentos, para entender suas representações da realidade. Desta forma a experiência vivenciada fundamenta a aprendizagem do adulto, ou seja, interfere no modo pelo qual o adulto se posiciona diante da nova experiência, seleciona e interpreta as informações. Consideramos então que a exposição do conteúdo no documentário e o diálogo estimulado sobre a situação problema foram importantes no incentivo a elaboração de novos entendimentos sobre a realidade.

Posteriormente no texto a autora alerta a todos os insetos que “Fiquem na natureza que é o seu lugar”, mas abre uma exceção para as borboletas e joaninhas que são sempre bem vindas em sua casa. Quanto a essa passagem do texto, alguns alunos voltam a referenciar as alterações ambientais como causa da presença dos insetos no ambiente urbano. Encontramos afirmações tais como “porque com o desmatamento os insetos vão procurar alimentos ou abrigos nas cidades”, “porque é a gente que invadiu a natureza antes da nossa casa, tinha uma mata no local”. Por fim indagamos sobre os sentimentos que estão relacionados à morte de um inseto e observamos descrições que se opõem às opiniões anteriores. O aluno 6 que afirma que nós invadimos o local dos insetos e justifica sua presença em sua casa também afirma que “sinto alívio quando mato uma barata, porque é um bicho muito nojento”, percebemos que estes resultados corroboram com os resultados obtidos por Costa Neto (2004) ao analisar as atitudes culturalmente construídas com relação a esses animais e como o domínio semântico “Inseto” é percebido e organizado pelos seres humanos. Para esse autor o modo como a maioria das sociedades percebe e se expressa com relação tanto aos próprios insetos quanto aos animais não-insetos, identificando-os como “insetos”, evidencia as atitudes e os sentimentos de desprezo, medo e aversão que os seres humanos geralmente demonstram pelos invertebrados.

## **Considerações Finais**

Na sequência de ensino recorreremos ao recurso audiovisual por considerá-lo um instrumento que auxilia o processo de ensino e de aprendizagem na medida em que é entendido como fomentador de novos olhares sobre um determinado tema ou assunto. Salientamos a importância do papel do professor de orientar os alunos na interpretação dos filmes e das imagens, é essencial que haja um entendimento sobre os significados atribuídos aos fatos ou fenômenos estudados ou investigados. Na verdade o que fazemos é construir hipóteses sobre a representação do outro. Os documentários se destacam, entre outros recursos audiovisuais, por terem a capacidade de registrar situações e acontecimentos com muita fidelidade, vemos nos documentários o que também poderíamos ver por nós mesmos. No documentário as interpretações e os sentidos não estão fixados nos textos audiovisuais, mas dependem de como estes são vistos em relação a outros textos, esta interface de significados é o que chamamos de intertextualidade. Significados surgem por meio da interação do interpretante com o texto dentro das particularidades e restrições do contexto.

A análise das atividades possibilita levantar a hipótese de que um dos critérios usados pelo aluno para a classificação dos animais está relacionado à relação que estes seres vivos estabelecem com o homem. Outra hipótese de representação que podemos construir é que o

aluno adulto demonstra insegurança ou falhas em relação aos atributos do conceito de animal, o que indica a necessidade de estabelecer mais claramente os critérios biológicos utilizados na organização taxonômica dos seres vivos. A exibição dos documentários auxiliou os alunos a estabelecerem distinções entre os hábitos do mosquito na fase larvária e na fase adulta, mas não demonstraram as relações entre as mudanças morfológicas e fisiológicas que ocorrem durante a metamorfose e a mudança de hábitos alimentares do mosquito.

Os documentários exibidos favoreceram a organização dos atributos de conceitos referentes ao processo de metamorfose dos insetos por evidenciarem a sequência cronológica e fisiológica deste fenômeno. Nossa perspectiva teórica nos auxilia a entender que a informação nova é construída a partir das atuais estruturas do conhecimento, ou seja, algumas das informações do documentário estabelecem um intercâmbio com as informações existentes na estrutura cognitiva do aluno.

## Referências

COSTA NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n.2, p. 423-428, 2000.

INES, R. P. R. **A aprendizagem experiencial e a sabedoria no adulto e no adulto idoso**. 2009. 312p. Dissertação. (Mestrado em Ciências da Educação, Área de Especialização em Psicologia da Educação) - Universidade de Lisboa, Portugal.

LIMA, M. L. O *et al.* Percepção de animais como “insetos” pelos moradores da Vila De Nazaré, Cabo De Santo Agostinho, Pernambuco. **X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010** – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro de 2010.

LUDOJOSKI, R. **Andragogía o Educación del Adulto**. México: Editorial Guadalupe, 1972. 270 p.

PENAFRIA, M. **O filme documentário: história, identidade, tecnologia**. Lisboa: Editora Cosmos, 1999.

POSNER, G. et al. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, vol. 66, n.2, p.211-227, 1982.

RACHAL, J. R. Andragogy's detectives: a critique of the present and a proposal for the future. **Adult Education Quarterly**, vol 37, n.1, p.210-227, 2002.

SILVA, H. C. *et al.* Cautela ao usar imagens no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação (UNESP)**, v. 12, p. 219-233, 2006.

VOGT, M. S. L. **Os princípios andragógicos no contexto do processo ensino-aprendizagem em fisioterapia**. 2007. 198p. Tese. (Doutorado em Ciências da Saúde), Universidade de Brasília, Brasil.