

PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: RELAÇÕES ENTRE LETRAMENTO CIENTÍFICO, EMPODERAMENTO E O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Rafael Matias de Moura

NPGEICIMA – Universidade Federal de Sergipe
rafaeldemoura@live.com

Ana Maria Freitas Teixeira

Universidade Federal de Sergipe
anabrteixeira@hotmail.com

Resumo

O presente artigo destina-se a mostrar a importância do letramento científico na formação inicial no curso de ciências biológicas, visto que este é uma das chaves de empoderamento dos sujeitos em suas práticas sociais. Além de uma revisão bibliográfica, discutiremos o resultado de entrevistas prévias aplicadas a alunos que estão iniciando suas práticas de estágio curricular supervisionado e que acompanharemos estes durante suas experiências pedagógicas da formação inicial. Realizamos entrevistas semi-estruturadas ao final da disciplina Estágio Curricular Supervisionado I com graduandos para questionar a importância da Biologia como ciência e como levar essa experiência aos alunos nas escolas. Segue-se uma reflexão e discussão dos dados obtidos, à luz do referencial teórico adotado e das possibilidades de discussão do letramento científico nas questões atuais do ensino de Biologia.

Palavras-chave: letramento, formação inicial, Biologia

Abstract

This article has the objective to show the importance of scientific literacy in the initial formation in the course of biological sciences, since this is one of the keys of empowerment of the subjects in their social practices. Besides a bibliographical review, we will discuss the result of previous interviews applied to students who are starting their practices of curricular supervised traineeship and we will follow them during their pedagogical experiences. We did a semi-structured interview at the end of the discipline Curricular Supervised Traineeship 1 with undergraduating students to question the importance of Biology as science and how to take this experience to the students at the schools. It follows a reflection and discussion of the data obtained, in light of the theoretical approach adopted and the possibilities of discussing scientific literacy in the current issues of teaching of Biology.

Key words: Scientific literacy, Traineeship, Biology

Introdução

Nos discursos de poder nas sociedades modernas, de natureza predominantemente tecnocrática, temos a necessidade de levar ao cidadão um determinado nível de alfabetização científica (AC) ou letramento científico (LC), para que ele possa se expressar em forma de poder político, diante das situações da sua vida em sociedade. A discussão entre as terminologias AC/LC será discutida de forma superficial por ser uma discussão de terminologias um tanto extensa e, muitas vezes, retórica. Nossa preocupação é de que forma esse processo gera empoderamento social e de que formas vemos isso nos cursos de formação inicial em Ciências Biológicas.

O termo empoderamento, não muito reconhecido em nosso dicionário de Língua Portuguesa, vem da raiz *empowerment*, no sentido de “dar poder”. No sentido em que gostaríamos de abordar para o letramento científico destacamos a citação abaixo, onde segundo Pereira (2006, p. 1)

Empoderamento significa em geral a ação coletiva desenvolvida pelos indivíduos quando participam de espaços privilegiados de decisões, de consciência social dos direitos sociais. Essa consciência ultrapassa a tomada de iniciativa individual de conhecimento e superação de uma situação particular (realidade) em que se encontra, até atingir a compreensão de teias complexas de relações sociais que informam contextos econômicos e políticos mais abrangentes. O empoderamento possibilita tanto a aquisição da emancipação individual, quanto à consciência coletiva necessária para a superação da dependência social e dominação política.

O termo empoderamento, no Brasil, é encontrado no discurso de Paulo Freire onde, para ele, o empoderamento faz a pessoa, por si mesma, realizar as mudanças e ações que a levam a evoluir e se fortalecer (Freire, 1992). Neste artigo, achamos importante iniciar com essa abordagem sobre empoderamento, contudo, nosso enfoque será no letramento científico sob a luz das práticas de estágio e de como ambos contribuem para levar o cidadão ao empoderamento.

Apesar de ser fonte de grandes discussões nos trabalhos sobre o tema, não faremos a discussão das terminologias, entre alfabetização e letramento científico. Pois,

mais importante que a discussão entre alfabetização e letramento, está a construção de uma visão de ensino de ciências associada à formação cultural dos alunos, à formação humana centrada na discussão de valores (SANTOS, 2007, p. 488).

Alfabetização Científica ou Letramento Científico: A Ciência na prática social e no empoderamento de seus sujeitos

Nossa abordagem será a dada por Krasilchik e Marandino (2004, p. 22) que afirmam que

ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas também cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência; em outras palavras, fazer parte da cultura científica.

Por mais que as mesmas autoras supracitadas achem que há uma dupla terminologia para o mesmo objetivo, que seja AC ou LC o objetivo é o mesmo, fazer o ler e escrever ciência como parte da prática social.

É nesse contexto que gostaríamos de acrescentar um novo conceito às funções do letramento científico: o de não apenas contribuir na prática social como também agir no empoderamento do cidadão, grupos sociais e instituições de educação e ciência. A alfabetização científica/letramento científico é fundamental para que as pessoas sintam satisfação pessoal, participem criticamente da sociedade e melhor desempenhem suas atividades profissionais (ROSA, 2004).

Frisamos a abordagem de empoderamento num contexto de *práxis* (Pimenta e Lima, 2004), de uma teoria intrinsecamente ligada à prática, onde o sujeito se empodera em sua escola, em sua família, em seu local de trabalho e nos demais lugares de sua participação individual e coletiva na sociedade.

Segundo Macedo (2005, p. 34) “o letramento passa a ser um fenômeno situado dentro de contextos sociais e inter-relacionados com outros sistemas simbólicos, como o verbal, o visual e o gestual, assinalados por diferenças na distribuição de poder”. O letramento como parte do fenômeno de dar poder e fazer exercer o poder na sociedade está nas próprias definições de AC/LC. Millar (apud Eler e Ventura, 2007) classificou cinco tipos de discursos que justificam o letramento científico: econômico, utilitário, democrático, social e cultural. Todas essas esferas estão ligadas ao processo de empoderamento do sujeito na sociedade.

Uma definição do conceito de alfabetização científica de Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 4) também ilustra esse efeito: “É um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera

reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade”.

Outro ponto importante é a relação entre o mundo físico, domínio a ser explorado e compreendido no letramento científico, pois *“o mundo físico acaba por limitar nossos saltos especulativos, pois, diante das nossas elucubrações oriundas da observação, sejam elas individual ou coletivamente construídas, o mundo físico é o último arbítrio”* (LAWSON apud LABURÚ & CARVALHO, 2001, p. 3).

O mundo físico é o último arbítrio, desta forma, influi no empoderamento ou, dito de outra forma, na capacidade de decisão do indivíduo no mundo. Chassot considera a *“alfabetização científica como um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura de mundo onde vivem”* (2003, p. 38). Mesmo sendo uma definição superficial, é evidente a relação entre AC/LC e a posição do ser no mundo.

Um cuidado que é importante frisar, é dado por Fouréz (1997) que toda alfabetização técnico-científica corre sempre o risco de ser recuperada por ideologias tecnocráticas de nossa época e de ser instrumentalizada com o objetivo de criar bons produtores e consumidores de uma sociedade programada. Que isto inevitavelmente ocorrerá inevitavelmente se não se por em evidência e em seu justo valor tanto o caráter humano e cultural tanto das tecnologias como das ciências.

O discurso de Fouréz justifica a necessidade de voltar o processo AC/LC para as práticas sociais e o empoderamento dos sujeitos, para evitar que as tendências tecnocráticas das sociedades pós-modernas nos dogmatize, como aconteceu como a “verdade científica” do positivismo, que podemos encontrar em muita tendências ainda no século XXI. E mais, Mézaros complementa bem nosso raciocínio, ao dizer que *“talvez a mais eficaz das maneiras pela qual os compromissos de valor são apresentados com a pretensão de neutralidade e incontestável objetividade seja o apelo à autoridade da ciência”* (2004, p. 245).

Encontramos no discurso de Mézaros muitos elementos que justificam a necessidade de letramento científico como empoderamento social, no sentido de se através do desenvolvimento da AC/LC que podemos levar aos educandos a possibilidade de quebrar a

visão neutra, objetiva e autoritária da ciência, tão interessante à ideologia dominante (hegemônica). Mayor nos confirma que

O que a ciência nos diz pode ser verdadeiro, mas não é a única verdade. (...) A ciência moderna tornou-se grande e cara demais para sobreviver durante muito tempo sem subvenções do Estado. Os dois lados precisam um do outro, mas a relação entre ciência e poder não é tranquila (p. 120, 1998).

Se a ciência não é a única verdade e suas relações com o poder não são tranquilas, enquanto relação ciência e Estado, não vamos supor que essa relação de poder no sujeito e em seus conflito de verdades seja algo de fácil acomodação. Mais um motivo para nossa justificativa de letramento como empoderamento do sujeito na social, visto que este é um fenômeno tal qual aquele que ocorre em níveis, desde a infância e por toda a vida. E que, as dificuldades de letramento apresentada pelas pessoas é algo que causa danos à sociedade tanto do lado científico como do lado político.

Mayor ainda complementa que “*essa distância entre o que os cientistas sabem e o que o público entende é uma das maiores ameaças a uma política pública e científica lúcida*” (op. cit, 125). Tornar a ciência acessível à população é um dos principais objetivos específicos do letramento científico, mas Norris e Phillips (2003, apud Santos, 2007) nos dá um panorama quase completo da educação com responsabilidade social dada pelo letramento científico

a) conhecimento do conteúdo científico e habilidade em distinguir ciência de não-ciência; b) compreensão da ciência e de suas aplicações; c) conhecimento do que vem a ser ciência; e) habilidade para pensar cientificamente; f) habilidade de usar conhecimento científico na resolução de problemas; g) conhecimento necessário para participação inteligente em questões sociais relativas à ciência; h) compreensão da natureza da ciência, incluindo as suas relações com a cultura; i) apreciação do confronto da ciência, incluindo apreciação e curiosidade por ela; j) conhecimento dos riscos e benefícios da ciência; ou k) habilidade para pensar criticamente sobre ciência e negociar com especialistas. (op. cit, p. 478)

Encontramos nas ideias de Freire um aporte a nossa abordagem

e não diga que se, se sou professor de biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo **apenas** ensinar biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as dimensões [...] Se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas, ao fazê-lo, não posso seccioná-lo daquela trama. (FREIRE, 1992, p.79)

Essa definição parece encaixar perfeitamente com o que queremos de nossos alunos, mas também de nossos professores, pois, uma questão no ensino de ciência em relação ao AC/LC é: que alfabetizadores científicos estamos formando em nossas universidades e escolas?

No ECS (estágio curricular supervisionado), em seu primeiro momento, o licenciando vai ao chão da escola, conhecê-la de perto e já estruturar as macro e microrrelações de poder existentes. A exemplo do que observamos, podemos usar a justificativa pelas palavras de Apple em que “a escola está envolvida em contradições que podem ser difíceis de ela resolver, assim também as ideologias estão cheias de contradições” (1989, p. 31) e que esta exerce uma função vital na recriação das condições necessárias para que a ideologia dominante seja mantida (p. 33).

Nessas relações entre ideologia dominante e empoderamento, não podemos deixar de lado o caráter interdisciplinar do poder permeando a escola. Já não falamos mais em empoderamento apenas no letramento científico no ensino de Ciências/Biologia. As relações de poder entremeiam a escola e perpassam a toda a sociedade.

Não temos apenas mais questões de conhecimentos complexos da clonagem, genoma humano, transgênicos ou aquecimento global, e sim as pessoas terem o conhecimento suficiente da ciência para que, no exercício da cidadania, possam participar das práticas sociais e manifestar sua opinião. Intervir nas questões da fome e da falta de água potável, o aquecimento global, as políticas energéticas etc. Por isso, popularizar e familiarizar a ciência é indispensável.

Dentro do estágio, seja na escola ou na universidade, deparamo-nos com questões como os problemas da construção da identidade do professor de Biologia, a falta de espaço na formação inicial para discutir aspectos sobre concepções e a natureza da ciência, nas dificuldades de socialização dos periódicos aos docentes dentro e fora das universidades e de ensino na formação inicial, são pontos marcantes que nos levam à questão mais crucial : “Como promover o letramento científico dos alunos, se os professores, em sua maioria, não são eles próprios letrados cientificamente?” (MAMMEDE e ZIMMERMANN, 2005, p. 2).

Procedimentos Metodológicos

Realizamos uma entrevista semi-estruturada com 14 alunos que concluíram a disciplina Estágio Curricular Supervisionado I, sob a minha orientação, em práticas de observação do universo escolar. Estes alunos são da Universidade Estadual de Alagoas (Campus III – Palmeira dos Índios). Esta pesquisa é um momento inicial do nosso projeto de dissertação do mestrado do Núcleo de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática – NPGEICIMA da Universidade Federal de Sergipe, com título “*CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO NA FORMAÇÃO INICIAL NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS*”.

Na conclusão do Estágio I, com a apresentação do estágio e entrega de relatório, estes alunos foram entrevistados de forma a serem questionados, neste momento, sobre a importância do estágio, o que é ser professor e a importância de se ensinar a ciência Biologia, bem como outras questões relacionadas à observação geral e específica do universo escolar. Entre outras questões do roteiro, essas foram a chave da nossa conversa com os alunos. As entrevistas foram gravadas e transcritas pelo professor após o contato agendado com cada aluno, individualmente.

Os graduandos, no estágio passam a uma observação do universo escolar do tipo “a vida como ela é” e esta experiência no chão da escola passa a ser decisiva a inserção deste na docência e até para reflexões vocacionais sobre a área, de forma a superar-se a identidade necessária dos professores de reflexivos para a de intelectuais críticos reflexivos (PIMENTA, op. cit., 2004).

Resultados e Discussão

Das dez questões da entrevista realizada, em virtude de a classificarmos de pré-teste de nossa pesquisa de mestrado, visto que o projeto do trabalho de dissertação será focado nos licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe.. Assim, decidimos discutir de forma mais ampla apenas três questões da abordagem no roteiro construído, mas com um tratamento de dados mais quantitativo para este artigo e para reunir subsídios para aprofundamento da pesquisa no projeto principal.

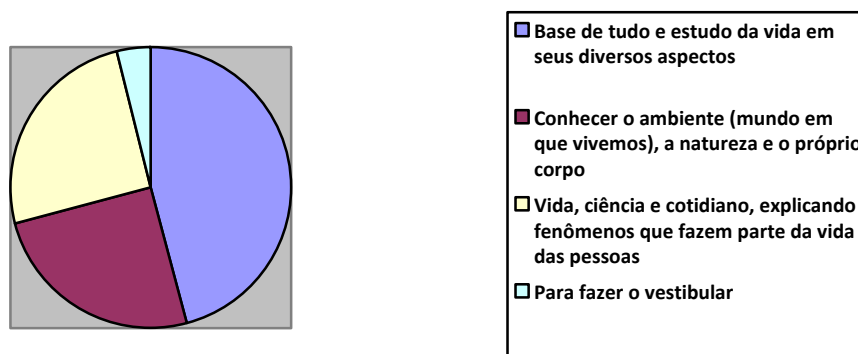
A primeira foi se o aluno possuía experiência de ensino ou não. Uma pergunta aparentemente muito simples, contudo, releva importantes diagnósticos das práticas de ensino de ciências (Biologia) desses alunos. Dos 24 alunos entrevistados, 50% já haviam ministrados aulas ou ministram atualmente. Um dado interessante, porque o momento de estágio inicial é de observação e diagnósticos da escola, desta forma, caracterizamos que estes alunos se inseriram em sala de aula sem a formação pedagógica básica da formação inicial, um dado preocupante diante de todas as dificuldades atuais do ensino de ciências no Brasil.

Outra questão interessante, foi a da influência de alguma pessoa na prática profissional. Com ou sem experiência de ensino, eles foram questionados quanto ao personagem docente de maior influência num espelho de perfil docente, verificando-se a abordagem modelar. Os resultados se distribuíram da seguinte forma, relacionando-se o personagem modelar de identificação profissional e a porcentagem de sua presença no discurso dos licenciandos:

Personagem	Porcentagem
Professor de Biologia do Ensino Médio ou Ciências do Ensino Fundamental	37,5%
Professor qualquer do curso de licenciatura	12,5%
Não se consideram influenciados por nenhum professor	25%
Outros professores da educação básica	25%

As categorias acima foram estruturada e escritas de acordo com os principais termos usados nas conversas. Os resultados mostram uma nítida influência do papel do professor exemplar na formação docente (modelar), o que caracteriza um certo senso comum da formação profissional e discussões de identidade do educador e do biólogo. Os alunos não enxergam o caráter investigativo e reflexivo do ensino de ciências, se vendo como reprodutores dos processos vistos por eles em sua formação ou apenas um procedimento instrucionista numa tendência próxima ao tecnicismo. Desta forma, inquieta-nos a seguinte questão: qual concepção da Biologia enquanto ciência eles terão se a própria visão pedagógica está fundamentada no senso comum? Uma interface difícil de ser construída mas convidativa à formação do espírito científico (Bachelard, 1996) e ao professor crítico-reflexivo.

Para iluminar os nossos horizontes nessas problematizações, questionamos aos licenciandos sobre qual a importância de ser ensinar uma ciência como a Biologia na educação básica. Frisamos o caráter científico da disciplina e a sua amplitude em todos os níveis e modalidades de ensino da educação básica. As categorias de respostas foram organizadas de acordo com as expressões mais utilizadas na organização por categorias de pensamento e concepção de ciência:



Assim, temos 45,8% dos alunos declarando a visão da Biologia como uma ciência fundamental, estudando a vida em seus diferentes aspectos. Notamos nessa categoria, uma visão reducionista e fenomenológica da Biologia como uma ciência apenas relacionada ao fenômeno vida, com possíveis desdobramentos na visão de conceitos científicos, numa abordagem de alfabetização científica do tipo levar o conhecimento científico para todos, nas perspectivas de letramento científico para a prática social.

A segunda categoria (25%) mostra uma visão que se assemelha, mesmo que de forma distante, com a abordagem CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) onde a ciência (Biologia) é um dos componentes do mundo e da visão de mundo do indivíduo. Vemos uma ligeira tendência neste grupo da nossa perspectiva do letramento como forma de empoderamento social, onde a Biologia transpassa os muros da escola e se configura dentro do contexto social.

A terceira categoria, com os mesmo 25% da anterior, mostra uma visão de Biologia que se liga diretamente com o cotidiano do cidadão. Uma abordagem que tem caminhos para uma visão social, mas que ainda é fortemente marcada apenas pelo caráter de aplicação da ciência no cotidiano e de utilidade na vida das pessoas, uma abordagem muito vista no tratamento de

alfabetização científica de Chassot, em “situações onde os saberes estão muitos relacionados com a realidade local e esta oferece ricas informações na busca de explicações” (2001, p.215).

A última categoria com apenas uma indicação (4%) é a que se refere que é importante se estudar a ciência Biologia para se passar no vestibular. Uma visão simplista, quase que de senso comum, mas que merece destaque por ser ainda, em muitas escolas, um eixo norteador de currículo e metodologias de ensino para o Ensino Médio.

Dentre a amostra pesquisada, observamos que existe uma tendência de olhar a ciência (a Biologia, em particular) com uma função social na vida das pessoas, mas que esse enfoque ainda está ligado mais aos indivíduos isolados ou a aplicações cotidianas de conhecimento biológico.

Na terceira questão de destaque, temos a importância do estágio. Indagados sobre a importância do estágio na formação docente, seguindo o mesmo procedimento das questões anteriores, os dados obtidos foram os seguintes:

Funções	Porcentagens
Diagnosticar acertos, erros e problemas, refletindo a profissão	37,5%
Ver a relação teoria e prática entre o que se vê nas escolas e se estuda na universidade	25%
Dificuldades e benefícios da profissão	20,8%
Vivência da realidade da escola pública	12,5%
Teste vocacional	4%

Vemos nitidamente nas conversas a formação docente no caráter modelar onde, a partir do professor colaborador, se vê o que fazer ou não em sua prática pedagógica. Um olhar até certo ponto pessimista com a realidade da escola e da profissional também foi constatado. Outro ponto visto é que, numa abordagem indireta, os licenciandos se sentem convidados a uma necessidade de reflexão sobre a prática pedagógica e a associação mais específica entre teoria e prática, mas sem saber muito como isso deve ser feito.

Um enfoque que discuta as relações do conhecimento biológico com as práticas sociais e de cidadania, como forma de empoderamento social é necessária, bem como a identificação do

licenciando em ciências biológicas com o papel de educador, numa tarefa de assumir-se educador científico, na perspectiva de assunção descrita por Freire da seguinte forma

Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque capaz de amar. Assumir-se como sujeito porque capaz de reconhecer-se como objeto. A assunção de nós mesmos não significa a exclusão dos outros. É a “outredade” do “não eu”, ou do tu, que me faz assumir a radicalidade de meu eu (1996, p. 47).

Esse caráter de assunção está evidente ser um papel social a ser incorporado na identidade do educador e do biólogo, para nossos licenciandos, cabendo para isso, maiores discussões sobre as concepções de alfabetização/ letramento científico com visão de prática e empoderamento social, com possibilidades de um norteador nas práticas da obra de Freire sobre alfabetização. Vincular as práticas de ciência com a vivência do estágio e outras práticas pedagógicas podem ser um interface da práxis tanto da alfabetização/letramento científico como do estágio na perspectiva de professor crítico-reflexivo.

Olhares interdisciplinares dessas abordagens podem ser estendidos à tendência que interage o fenômeno Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), como possibilidade metodológica para viabilizar alfabetização/letramento científico.

Outro ponto interessante de ser interface de pesquisa, são as abordagens que concebem o ensino como investigação, de forma a associadas a pesquisa pedagógica com os processos de investigação científica. Conforme Pimenta e Lima “essa formação identitária é também profissional, ou seja, a docência constitui um campo específico de intervenção na prática social” (IDEM, p. 13).

Considerações Finais

Dois pontos devemos destacar na conclusão deste artigo: 1) As concepções de ciência (Biologia) dos nossos licenciandos e 2) As concepções da prática modelar indicadas na entrevista. Nesse contexto, para o profissional educador em Ciências Biológicas, achamos fundamental que as concepções de identidade, de ciência e pedagógicas sejam discutidas amplamente e, em caráter de integração, para as práticas de letramento científico em conhecimento biológico voltado à construção da cidadania e à prática social. De acordo com Marandino et al.,

a profissão docente, antes compreendida com um espaço de simples “reprodução” de conhecimentos simplificados, passa a ser reconhecida em seu caráter criativo de

transformação dos conhecimentos científicos e acadêmicos em conhecimentos escolares (2009, p. 94).

Contudo, para essa concepção de profissão docente, bem como a dos conhecimentos científicos para escolares e as relações sociais que permeiam todo esse processo em suas práticas de letramento e conseqüente empoderamento, são discussões pertinentes e fundamentais para o licenciando em ciências biológicas nos dias atuais.

A discussão do letramento científico, seja na perspectiva do termo “alfabetização científica” ou no termo “letramento científico como prática social” (Santos, 2007) nos espaços de disciplinas específicas, nas metodologias de ensino e no estágio curricular supervisionado, enfim, em todo o universo do curso de formação em ciências biológicas, se mostra extremamente necessário. Seja na formação de cientistas biólogos educadores ou na de cientistas da educação na Biologia (ciência), em ambos aspectos na mesma pessoa podem inseridos em um contexto de prática social que urge por reflexões e empoderamento diante de uma sociedade complexa e uma licenciatura com estruturas confusas que não valorizam os devidos espaços e discussões fundamentais no que concerne à prática pedagógica, desde de sua viabilização metodológica até a questões como distribuição das oitocentas horas de prática pedagógica dentro do curso.

Fazer do ensino de ciências (Biologia) um processo mais real e concreto que reflita as necessidades sociais de educadores e população em relação a importância social da Biologia no contexto das sociedades contemporâneas é uma tendência a ser afirmada no ensino de Biologia da educação básica bem como nas licenciaturas, ambos integrados nas perspectivas dadas no estágio curricular supervisionado e outras práticas pedagógicas.

Referências

APPLE, M. *Educação e Poder*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

ROSA, Maria Inês Petrucci. *Investigação e Ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências*. Ijuí: Unijui, 2004.

BACHELARD. G. *A formação do espírito científico*. São Paulo: Contraponto, 1996,

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica - questões e desafios para a educação*. 2ª ed. Ijuí: Unijui, 2001.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências, Santa Catarina, vol 3, N 1, junho de 2001. Disponível em <http://www.ufrgs.br>. Acesso: 15 de maio de 2010.

ELER, D.; VENTURA, P.C. *Alfabetização e letramento em ciência e tecnologia: Reflexões para a educação científica e tecnológica*. ENPEC. 2007.

FOUREZ, G. *Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de La enseñanza de las ciencias*. Traducción de Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Coihue, 1997.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo; Paz e Terra, 1996.

MACEDO, M. S. *Interações nas práticas de letramento – O uso do livro didático e da metodologia de projetos*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

PEREIRA, F.C. *O que é empoderamento (Empowerment)*. Sapência. Informativo científico da FAPEPI. Junho de 2006,, n. 8 , ano III. Disponível em: <http://www.fapepi.pi.gov.br/novafapepi/sapiencia8/artigos1.php> Acesso em 01/06/2010.

WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA. **Empowerment**. Disponível em: <http://www.wikipedia.org>. Acesso em 20/05/2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, W. L. P. *Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios*. Revista Brasileira de Educação, v. 12, n. 36, 2007.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.

MAYOR, F.; FORTI, A. *Ciência e Poder*. Campinas: Papyrus, 1998.

MAMMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. *O Letramento Científico na Formação de Professores para o Ensino de Física*. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. 2005 <http://www.sbf1.sbfsica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0264-1.pdf>. Acesso em 23/05/2010.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M.S.L. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 2004.