

ESTIMULANDO AS AULAS PRÁTICAS: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Eline Deccache-Maia, FIOCRUZ-Ba, deccache@uol.com.br^a

Patrícia Silva de Assis, UCSAL e FIOCRUZ-Ba^b

Renata Silva de Jesus, UCSAL e FIOCRUZ-Ba^c

Marcos André Vannier-Santos, FIOCRUZ-Ba^d

Resumo

O presente artigo versa sobre uma experiência concreta de formação de professores de ciências, realizada pela equipe do projeto *Ciência na Estrada: educação e cidadania*, do Laboratório de Biomorfologia Parasitária (LBP) da FIOCRUZ, Bahia. Com a participação de quatro professores do ensino médio de colégios estaduais de Salvador e seus alunos, busca-se promover experimentos que proporcionem a vivência plena do método científico. Os experimentos em questão utilizam material de baixo custo para que possam ser replicados no ambiente escolar. Espera-se, a partir dessa vivência, demonstrar que aulas práticas são factíveis e promovem no aluno o gosto pela ciência, quando este compreende o fazer científico e sua lógica, produzindo uma perspectiva tangível da ciência.

Abstract

This article deals with a concrete experience of science teachers training, conducted by the project *Science on the Road: education and citizenship* team at the Parasite Biomorphology Laboratory (LBP), FIOCRUZ, Bahia. With the participation of four state high school teachers from Salvador and its students, the project promotes teaching by experiments that provide the complete understanding of the scientific method. These experiments using low cost material can be replicated in the school environment. It is expected from this activity to demonstrate that practical lessons are feasible and promote the students empathy for science as they apprehend the scientific work and its logic, creating a tangible perspective of science.

Palavras-chave: Experimentos; Ensino Médio; Método Científico

^a Doutora em Antropologia, Pesquisadora Colaboradora da FIOCRUZ-Ba, Vice-coordenadora do projeto “Ciência na Estrada: Educação e Cidadania”.

^{b, c} Graduandas de biologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica de Salvador e estagiárias do projeto “Melhoria do Ensino de Ciências: revitalizando o uso dos laboratórios”, da FIOCRUZ-Ba.

^d Dr. em Ciências (Biofísica), Pesquisador Titular, Coordenador do Laboratório de Biomorfologia Parasitária e do Projeto “Ciência na Estrada: Educação e Cidadania” da FIOCRUZ-Ba.

Introdução

"Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro."(BRASIL, 2001, p.25).

O trecho acima transcrito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), aponta para uma necessidade de se tomar o ensino de ciências como aspecto fundamental na construção da cidadania da criança. Contudo, esta construção só será possível quando for percebido que as ciências devem ser transmitidas de forma a promover nos alunos o conhecimento amplo dos mecanismos subjacentes ao fazer científico e não apenas transferir os conteúdos produzidos pelas ciências. Estamos, portanto, longe de alcançar o segundo artigo da LDB (Lei de Diretrizes e Bases) que determina o preparo (do educando) para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Em todas as discussões entabuladas sobre a educação uma congruência pode ser observada: a de que o ensino científico tem papel fundamental na melhoria do cenário da educação e da construção de uma sociedade mais justa e preparada para competir no cenário internacional, em termos econômicos e sociais. Não é sem propósito que a popularização de ciências vem ganhando espaço privilegiado no mundo e no Brasil. De Meis nos fala que o cientista moderno não é apenas um investigador de novos fatos, mas é também um decodificador que traduz para o público o conteúdo da ciência que ele produz (2002, p. 133). Implica desse papel do cientista, a possibilidade de entendimento do público de assuntos que até então ficavam restritos ao campo científico, proporcionando uma compreensão mais ampla de mecanismos encontrados em muitos produtos que ingressam no cotidiano advindos de descobertas científicas. Segundo De Meis (2002), quando incluímos novas tecnologias em nossas vidas muda, de forma subliminar, nossa perspectiva de mundo, ou seja, nossos hábitos culturais vão sendo influenciados pelos aparatos tecnológicos modificando o modo como fazemos as coisas (as vezes dá-se o contrário, modificamos o propósito pelo qual alguns objetos foram criados ao darmos nova leitura aos mesmos). Aprender ciência é, no mínimo, dar a possibilidade ao indivíduo de entender as mudanças que ocorrem na sua vida, ou, segundo Paulo Freire (2001), instrumentalizá-lo para que o mesmo possa “ler o mundo”.

E por que é tão difícil ensinar ciências? Claro que a dificuldade do ensino perpassa todas as disciplinas que compõem o quadro de conhecimento necessário para a formação do jovem, embora o nosso interesse aqui se centre nas ciências biologia, química e física¹. A forma de transmissão dos conteúdos de cada disciplina está muito defasada em relação à realidade da vida social atual. Ainda sobressai a transmissão de conhecimento que requer do aluno mais a memorização ("decoreba") do que propriamente o entendimento da lógica subjacente aos conteúdos (Rocha e Soares, 2005). Pesquisa realizada por Lannes e colaboradores (2002) demonstrou que, em grande parte, tanto professores quanto alunos estão insatisfeitos com os assuntos que os primeiros têm que abordar e os segundos, aprender. Nesta relação de insatisfação mútua não se pode esperar bons resultados. É preciso encontrar uma saída para que haja um reencantamento na relação estabelecida entre professores e alunos em sala de aula.

Também, o conteúdo e forma de socialização do mesmo não acompanharam a mudança da nova dinâmica que envolve o mundo do trabalho, estando a formação do professor e, conseqüentemente, a do jovem defasadas. Ao analisar o projeto pedagógico ao longo da história percebe-se que este sofre modificações para atender às especificidades de cada momento socioeconômico. Atualmente, a formação dos professores ainda está baseada no modelo fordista/taylorista de produção reproduzindo a dicotomia entre o saber intelectual e instrumental (Cf. Kuenzer, 1999; Castro, 2005). Segundo Castro, esse modelo de pedagogia definiu um perfil de professor cujas habilidades em eloqüência se sobrepunham à rigorosa formação científica, pois era suficiente compreender e transmitir bem o conteúdo escolar que compunha o currículo, manter o respeito e a boa disciplina, requisitos básicos para a atenção e que garantiam a eficácia da transmissão. (2005: p. 470). Este quadro resultou na formação de professores despreparados para lidar com conteúdos científicos de outra forma a não ser a teórica.

Esta concepção do ensino privilegiando a teoria vai de encontro com a percepção de dois grandes teóricos da educação, Vigotsky e Piaget, que consideram que a criança tem um domínio inicial das coisas advindas da ação para, posteriormente, desenvolverem conceitos que tornarão possíveis a apreensão do sentido da ação (Ramos e Rosa, 2008). Podemos afirmar que o mesmo se dá com os adolescentes, que também levam para as escolas suas experiências de vida. Deste modo, respaldado por esta lógica o ensino que resgata o dia a dia

do aluno e a partir dele promove atividades que se convertam, posteriormente, na inteligibilidade dos conceitos a serem transmitidos, teria muito mais chances de lograr êxito.

Muito já tem sido afirmado que o ensino de ciências deve ser realizado dessa forma e trazer essa discussão faz parecer que estamos sendo demasiadamente óbvios, mas como afirma Werthein (2008) a maior tragédia do óbvio é não ser percebido. Então por que isto não ocorre? Alguns autores atribuem essa ausência ao sucateamento que os laboratórios tiveram nas escolas públicas; pelo despreparo dos professores em montar aulas práticas, uma vez que este aspecto não é abordado nos cursos de formação; pelo excesso de conteúdo que o professor tem que dar conta de transmitir; pela dificuldade no uso do laboratório que implica deslocamento que acaba por comprometer o limitado tempo que este conta para ministrar suas aulas; e pelo número de alunos em sala (Ramos e Rosa, 2008; Gaspar e Monteiro, 2005). Todos esses motivos reunidos de fato podem levar à imobilização do professor, mas nada é mais imobilizador do que a frustração de sentir que seu trabalho de educador não surte o efeito esperado e que seus alunos não adquirem conhecimento suficiente que os alavanquem à condição de cidadãos plenos. Neste sentido, diante de uma experiência exitosa - como a de ver os alunos empolgados com a aula - os demais obstáculos tornam-se possíveis de serem transpostos. Que professor não teria sua auto-estima elevada ao ver brilho nos olhos de seus alunos?

A experimentação é importante para o ensino não só porque dinamiza as aulas, mas porque ela oportuniza ao aluno vivenciar o “insight”, a descoberta, o click mental que leva ao entendimento dos fenômenos. Faz o aluno perceber que pode elaborar as idéias, caso seja instrumentalizado para isso, e chegar a uma resposta que não foi dada e sim obtida por esforço próprio. É no momento da experimentação que o professor pode vivenciar mais claramente o seu papel de mediador, levando os seus alunos a colocarem em prática o princípio básico da ciência: a curiosidade que leva à indagação que, por sua vez, leva à experimentação e, por fim, à elucidação ou recomeço. Confirmando o que há muito já foi dito por Bachelard, todo conhecimento é resposta a uma questão (*apud* Rosa, Rosa e Pecatti, 2007, p.265).

Os estudos desenvolvidos por Ramos e Rosa (2008) e Martins (1997) chamam atenção para outro aspecto pouco explorado, quando se discute a importância da inclusão de experimentos no ensino. A transcrição de dois trechos dos respectivos textos desses autores é esclarecedora:

Outro ponto que, normalmente, também não é explorado, é o papel de mediador de interações sociais que o ensino experimental pode naturalmente desempenhar por conta de um aspecto indissociável das atividades experimentais: elas são desenvolvidas em grupo. Desse modo, as aulas experimentais podem ser usadas como uma ferramenta importante para estimular não só o aprendizado, mas também a convivência em grupo, propiciando trocas entre os sujeitos, necessariamente mediadas pela Cultura na qual estes indivíduos estão inseridos, que comumente não são alcançadas em uma aula meramente expositiva. (Ramos e Rosa, 2008, p. 303)

Quando imaginamos uma sala de aula em um processo interativo, estamos acreditando que todos terão possibilidade de falar, levantar suas hipóteses e, nas negociações, chegar a conclusões que ajudem o aluno a se perceber parte de um processo dinâmico de construção. (Martins, 1997, p. 118)

Muito mais do que a importante tarefa de transformar o aprendizado em algo prazeroso e eficaz, a prática de experimentos nas escolas é um importante aliado para melhorar as relações sociais dentro deste universo, que sabemos ser permeado por violências de toda ordem. Percebe-se, portanto, que todos ganham com a sua implementação.

O estudo de Novaes (2009), que tem como foco as atividades do projeto “Ciência na Estrada: educação e cidadania”, apresentou um interessante dado que cabe aqui salientar. Em pesquisa realizada em duas instituições públicas escolares em Salvador, foi constatado que quanto mais anos o aluno passa na escola ou seja, os alunos que estão nas séries mais avançadas - mais ele vai perdendo o interesse e a percepção da importância e do significado de permanecer nestes espaços. O Ensino Médio é o que mais sofre com a evasão e falta de perspectiva que a permanência em uma escola tradicional e pouco atraente pode suscitar. Não é sem motivo que dados do IBGE apontam que o índice de evasão escolar em crianças entre 7-14 anos é de 5% e quando se trata de adolescentes de 15-17 anos sobe para 20%. Uma escola mais interessante e envolvente poderia contribuir para que esse índice caísse e outro aumentasse: o índice de jovens das escolas públicas que ingressam em cursos superiores, de preferência público, na área de ciências.

Uma proposta de formação de professores de ciências

A partir do contexto acima apresentado, a equipe do projeto “Ciência na Estrada: Educação e Cidadania”²- FIOCRUZ-Ba, que atua na área de divulgação científica, desenvolveu um projeto de formação de professores de ciências, visando o incremento do uso do laboratório, quando existente, e/ou de aulas práticas. O “Ciência na Estrada” faz parte da “Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública”, cujo objetivo é

promover a formação de professores de ciências, visando melhorar o ensino e estimular os alunos a investirem em sua formação, vislumbrando a possibilidade destes ingressarem na universidade³.

Elaboramos a proposta “Melhoria do Ensino de Ciências: Revitalizando o Uso dos Laboratórios”(Fig.1) cujo desenho é bem interessante e conta com o financiamento da FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) e FAED (Fundo de Assistência Educacional). O projeto tem duração de 16 meses. Trabalhamos com quatro professores-investigadores de ciências do ensino médio de quatro escolas estaduais de Salvador. São elas: Colégio Estadual Luiz Viana, no bairro de Brotas; Colégio Estadual Rotary, em Itapuã; Colégio Estadual Raymundo Matta, em Lobato no Subúrbio Ferroviário; e Colégio Estadual Luis Pinto de Carvalho, em São Caetano. Cada professor escolheu uma turma para realizar as práticas e uma outra, de nível acadêmico equivalente, em que ele continuará a ministrar suas aulas sem intervenção do projeto. Deste modo, temos como realizar uma análise comparativa tendo um grupo controle para o trabalho de pesquisa que será feito para análise e avaliação do impacto. Além disso, levantaremos, retrospectivamente, o índice de reprovação e/ou evasão dos alunos dos professores-investigadores em anos anteriores à vigência do projeto e logo após o início deste. O projeto previu compra de equipamentos e material bibliográfico solicitados pelos professores para possibilitar a realização de experimentos e suprir carências nos laboratórios. Também os professores recebem bolsa na maior parte da vigência do projeto e pode contar com dois alunos de Iniciação Científica Jr. que atuam como monitores nas aulas práticas. Além destes, contamos com quatro alunas de Iniciação Científica cuja função no projeto é acompanhar os professores em suas respectivas escolas, registrando a experiência através da observação direta. Cada uma dessas alunas produzirá uma monografia de conclusão de curso sobre essas observações, garantindo um registro mais sistemático de cada uma das experiências vividas nos colégios.

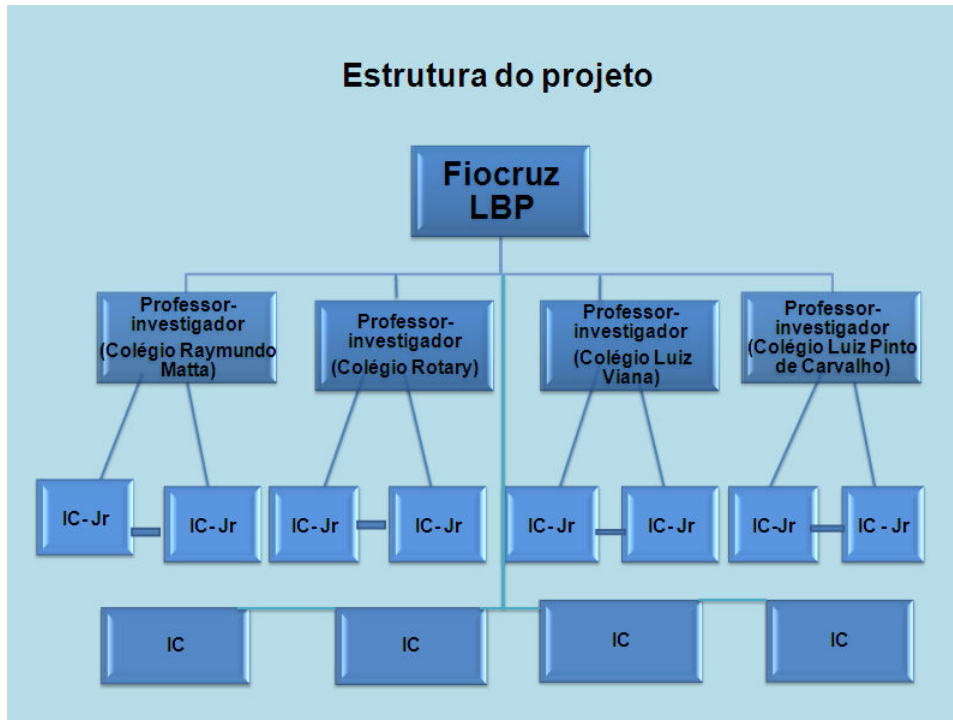


Figura 1: Organograma do projeto “Melhoria do Ensino de Ciências: Revitalizando o Uso dos Laboratórios”

O trabalho desenvolvido pela equipe estruturada desta forma, consiste em colocar esses professores em contato direto com a prática de pesquisa através do convívio com o Laboratório de Biomorfologia Parasitária da FIOCRUZ-Ba. Dentro desse ambiente, são realizados dois encontros mensais aos sábados (dia escolhido devido à disponibilidade dos professores), com o intuito de elaborar e realizar experimentos e discussões a partir destes. Importante destacar que todos os experimentos realizados buscam utilizar materiais de baixo custo para que possam ser replicados nas escolas, mesmo após a vigência do projeto. Todo experimento é feito a partir da lógica do método científico, ou seja, não é dado um protocolo pronto, a equipe elabora seu próprio protocolo partindo de perguntas e respostas, levando até as últimas conseqüências a vivência do método científico. Essa proposta inicialmente foi recebida com alguma resistência por parte dos professores, que achavam que a falta de um esquema preconcebido constituía desorganização da equipe da FIOCRUZ, mas com o andamento do projeto e a obtenção de resultados promissores, esta impressão se dissipou completamente. Os temas dos experimentos estão relacionados com o conteúdo programático e a idéia é que o professor possa realizar, com os alunos, as práticas aprendidas.

Estão disponíveis na internet diferentes protocolos para os experimentos realizados como, por exemplo, extração de DNA, meio de cultura, fermentação, osmose etc. O foco, no entanto, está centrado no debate acerca do experimento. Sempre iniciamos as práticas fazendo

com que os professores-investigadores, os ICs Jr. e ICs, indaguem sobre o fenômeno e, a partir desta indagação, vamos desenhando experimentos que possibilitem chegar a uma resposta, tal qual a ciência funciona. Por exemplo, quando realizamos (à pedido dos próprios professores) a extração de DNA de uma fruta (mamão), verificamos que este tinha uma coloração alaranjada. Assim pudemos discutir o conceito de fracionamento, purificação e contaminação. Os professores chegaram à conclusão que se tratava de uma fração enriquecida, mas apresentando contaminantes. Eles se recordaram que o DNA apresenta proteínas associadas (*e.g.* histonas e não-histonas), então foi lançado o desafio de demonstrar a presença de proteínas na fração de DNA. Depois de ter sido sugerido um amaciante de carne comercial, não foi difícil encontrar a solução caseira. A resposta vinha do mesmo vegetal. O mamoeiro (*Carica papaya*), que produz altos níveis de cisteinil proteinases, como a papaína. Assim foi coletado o látex do vegetal e incubado com a fração de DNA. Foi observado que esta não apenas perdeu a coloração mencionada, mas, ainda, teve seu pH reduzido em quase duas unidades. Os professores se mostraram bastante entusiasmados em desenhar e executar o experimento e verificar o seu resultado. Este princípio de trabalho vem sendo utilizado com sucesso pela equipe do professor Leopoldo de Meis na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), desde a década de 80 e vem sendo reproduzido em outros estados brasileiros.

Tal aplicação do método científico reforça a ludicidade da pesquisa. A idéia fundamental deste projeto é fazer com que a aplicação destas práticas nas escolas possibilite nos alunos o entendimento da dinâmica do fazer ciência, sendo esta percebida como algo tangível e ao alcance das suas mãos, diferente de uma atividade hermética de que se ocupam apenas os eleitos ou iniciados, concepção altamente difundida pela mídia. Para tanto, é preciso que a escola desperte essa visão no aluno.

O projeto nas escolas

O trabalho, que depende da equipe do projeto, tem transcorrido de forma satisfatória e os encontros de sábado freqüentemente terminam com todos saindo contentes com os resultados da “diversão séria” vivida nos experimentos. Quando, contudo, vamos para a realidade escolar, outros fatores atualmente influenciam, dificultando que o mesmo clima seja reproduzido neste ambiente. O projeto, que teve início em agosto de 2009 e previsão para implementar as práticas nas turmas no início do ano letivo de 2010, sofreu atraso devido: 1)

ao processo de enturmação⁴ que sofreu uma das escolas participantes no meio do primeiro semestre, levando à extinção de uma das turmas previstas para a implementação do projeto e deixando o professor-investigador inseguro, desconhecendo a disponibilidade de turmas para realização do trabalho; 2) algumas paralizações da rede pública; 3) obra no laboratório de um dos colégios, concluída apenas em maio; 4) atraso na liberação dos recursos financeiros. Esses acontecimentos levaram à aplicação do projeto nas escolas em diferentes momentos.

Esses fatos, dificilmente previstos, nos impeliram à intensificação das práticas realizadas na FIOCRUZ e da pesquisa de acompanhamento nas escolas. Com essa última pudemos constatar que as condições e o uso dos laboratórios variam entre as escolas. Em três delas o laboratório tem bom espaço físico, mas mal equipados e em uma, as condições são bem precárias. Assim sendo, as aulas práticas, seja em laboratório ou na sala, não são habituais nas quatro escolas que integram o projeto. Questionário respondido pelos alunos demonstrou que cerca de 65% destes nunca tiveram aulas práticas nos laboratórios, confirmando estudos que tratam dessa questão, como inicialmente exposto. Apesar disso, os alunos de três das escolas pesquisadas demonstraram preferência pela biologia em relação às demais matérias. Ou seja, mesmo sem aulas práticas esta disciplina tende a despertar interesse maior do que as demais, segundo dados levantados em nossa pesquisa. Essa preferência pode explicar, em parte ao menos, o número maior de formandos em biologia e a escassez de profissionais formados em química e, principalmente, física⁵. De todo modo, percebemos que as ciências naturais, com ênfase nas biológicas, exercem atração nos jovens, nos levando a acreditar que as aulas práticas, nos moldes definidos pelo nosso projeto, gerando descobertas e a conseqüente inteligibilidade do fazer científico, podem melhorar a relação do aluno com a ciência e, por conseguinte, com a escola. Esse é um aspecto importante cujo efeito direto nas escolas que compõem o projeto ainda será investigado.

Uma quase conclusão

As considerações feitas neste trabalho abordam aspectos de um projeto ainda em andamento e, portanto, apresentamos resultados parciais, justificando o subtítulo.

A grande maioria dos professores de ciências da rede estadual da Bahia é composta de biólogos e observamos que a biologia é a ciência que mais vem atraindo a atenção dos estudantes. Diz-se, com freqüência, que vivemos a era da biologia, na qual descobertas sobre

células-tronco, transgênicos etc. podem revolucionar nossas vidas. O célebre cientista von Martius refere-se à botânica (ciência biológica muito abordada no ensino médio e próxima do senso comum em função do uso das plantas, como alimento, medicamento, matéria-prima etc.) como *scientia amabilis* e visão semelhante se alastra de forma germinativa.

Uma vez que isso ocorre, mesmo sem a realização de atividades práticas dinâmicas e envolventes, é provável que esta situação seja perene. Importante ressaltar que o nosso projeto não se restringe à biologia, embora acabe enfatizando essa ciência por ter mais demanda, dos quatro professores da nossa equipe, três são biólogos e um químico. Sabendo-se que a maioria dos biólogos apresenta precária formação/experiência em abordagens experimentais, pode-se concluir que aperfeiçoar a qualificação destes representa uma demanda premente no ensino de ciências e poderá gerar uma concepção de ciência que atraia o alunado de uma forma diferenciada e efetiva.

A aula prática por si só não transforma o ensino se esta for conduzida mecanicamente. Ou seja, entregar um protocolo ao aluno esperando que ele repita de modo “robotizado” e não extrair daí um exercício do pensamento crítico e criativo, faz da aula prática mais uma atividade monótona que o aluno vivencia como uma obrigação. O importante é saber converter este momento em uma oportunidade do aluno perceber-se como construtor do conhecimento, na medida em que ele participa de todas as etapas do processo, discutindo, dando sugestões, ou seja, contribuindo na elaboração dos experimentos. Um dos professores de nossa equipe mostrou-se surpreso ao contar que um grupo de alunos solicitou alguns textos para poderem discutir com maior propriedade o assunto proposto, destacando o fato de que nunca percebera, até então, tamanha empolgação nos seus alunos. É isso, portanto, que buscamos com o presente projeto, tornar esse interesse mais freqüente e disseminado nos alunos das escolas do ensino público.

Apoio: FAPESB, FAED, CNPq.

Referências

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/** Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A secretaria, 2001. 136 p.

CASTRO, Claudio de M. **Educação Brasileira: concertos e remendos.** RJ: Ed. Rocco, 2007.

CASTRO, Alda Maria Duarte Araújo. **Mudanças tecnológicas e suas implicações na política de formação do professor.** Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, vol.13, n. 49, 2005.

DE MEIS, Leopoldo. **Ciência, Educação e o Conflito Humano-Tecnológico.** 2ª. ed. rev. e ampl., SP: SENAC, 2002.

ESHACH, Haim. **Science literacy in primary schools and pré-scholls.** Springer, 2006.

FREIRE, Paulo. **Carta de Paulo Freire aos professores.** Estud. av. , São Paulo, v. 15, n. 42, 2001 .

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica.** Educ. Soc. , Campinas, v. 28, n. 100, 2007

GASPAR, A. e MONTEIRO, I. C. de C. **Atividades Experimentais de Demonstrações em Sala de Aula: uma análise segundo o referencial da teoria de vygotsky.** In Investigações em Ensino de Ciências V10(2), pp. 227-254, 2005.

LANNES et al. **Brazilian Schools: Comparing Students Interests With What is Being Taught,** in Educationa Research, vol.44, pp. 157-179, 2002.

MARTINS, J. C. **Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo.** Série Idéias, São Paulo, n.28, p. 111 122, 1997.

NOVAES, A. M. F. **Impacto da popularização da ciência na redução das enteroparasitoses para promoção da saúde.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa da FIOCRUZ-Ba, 2009.

RAMOS, Luciana B. da C. e ROSA, Paulo Ricardo da S. **O Ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do fundamental in Investigações em Ensino de Ciências V13(3), pp.299-331, 2008.**

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B. da e PECATTI, C. **Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº 2, 263-274 (2007).

THOMAZ, Marília Fernandez. **A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão.** Cad.Cat.Ens.Fís., v.17, n.3: p.360-369, dez.2000.

VANNIER-SANTOS, M.A.; DECCACHE-MAIA, E. **PhD (Per hour Doctor): a ludic, interactive, educational activity using microscopy.** A. Méndez-Vilas (Ed.), Communicating Current Research and Educational Topics and Trends in Applied Microbiology, Spanish: Formatex, 2007.

WERTHEIN, J. **Desenvolvimento, ciência e tecnologia**. Publicado n'O Estado de São Paulo, em 13/10/2008.

¹ Entendemos que as ciências englobam as disciplinas biologia, química e física ou ciências naturais, seguindo a mesma compreensão existente nas escolas.

² Maiores informações sobre o Ciência na Estrada visite o site www.bahia.fiocruz.br/ciencianaestrada.

³ Sobre a Rede veja <http://www.novotalentosrepublica.com.br/>.

⁴ O processo de enturmação, fundamentado na portaria 13.574 de 2008, é considerado pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia uma política para melhor gerenciar recursos, racionalizando a rede pública de ensino estadual e tem sido alvo de protestos dos professores, motivando várias paralizações no estado.

⁵ Esse dado tem sido confirmado em todos os cursos de formação em ciências, promovidos pelo projeto Ciência na Estrada em parceria com o Instituto Anísio Teixeira, instituição de formação de professores do estado da Bahia, vinculado à Secretaria de Educação e Cultura. Nos três cursos realizados, cerca de 90% dos professores eram de biologia.