

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO CONTEXTO DE UMA FEIRA DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Albanery Rejane Cordeiro de Araújo Costa; Morgana Lígia de Farias Freire; Marcelo Gomes Germano

Universidade Estadual da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática, E-mail: rejanediretora@hotmail.com

RESUMO: A utilização de atividades experimentais promove a interdisciplinaridade, evitando a fragmentação dos conteúdos, objetivando a formação integral e crítica, promovendo efetivamente a conexão entre diversos assuntos e com isso facilitando realmente a compreensão e a formação dos estudantes. Dessa forma, objetivamos analisar o uso das atividades experimentais na compreensão de conteúdos da Física por parte dos estudantes que participaram de uma exposição de feiras de ciências em uma escola da educação básica. Esta pesquisa foi classificada como qualitativa, por considerar o objeto de estudo dessa pesquisa, entendemos que esta pode oferecer melhores resultados. Para a metodologia de acordo com nossa investigação, escolhemos a pesquisa-ação. A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, que pertence a 4ª Gerencia Regional de Ensino do estado da Paraíba. Diante do perfil dos professores de Física e diante da realidade da escola, decidimos sobre a escolha de dois professores participantes, com vinte estudantes do segundo do ensino médio, turno noite. As atividades escolhidas, com seus nomes fantasias foram: Açúcar Mágico, que evidencia a verificação da reflexão da luz; e, A Caneta Mágica que demonstra a refração da luz. Observou-se a assiduidade e comprometimentos dos estudantes ao desenvolverem a realização das atividades experimentais durante a feira de ciências. A culminância da feira de ciências foi realizada no âmbito escolar e contou com a participação de outras turmas, como também da comunidade, que participou ativamente, indagando, questionando e interagindo com os estudantes que desenvolveram com maestria seus trabalhos relacionados às atividades experimentais.

Palavras-chave: Laboratório didático, Feira de ciências, Atividades experimentais.

INTRODUÇÃO

A compreensão e assimilação da ciência é um grande problema que os professores de Física enfrentam, principalmente quando fazem das informações algo tão somente memorizáveis, não contribuindo efetivamente na aquisição de saberes.

A baixa qualidade do ensino torna a escola da educação básica exposta a críticas. Esse fato é relatado nas mídias quando afirmam que os estudantes não saem preparados para o ingresso no mercado de trabalho e também para universidades. Isso está relacionado por se transmitir conhecimentos fragmentados, sem aperfeiçoamento e compostos basicamente de informações apenas memoráveis (BORGES, 2002).

O que vivenciamos e analisamos provoca mudanças muito mais profundas do que aquilo que só ouvimos, ou seja, o fazer gera um saber mais consistente e aprimorado (MARTINS, 2012)

A utilização de atividades experimentais é muito salutar na compreensão da Física, todavia quando não se faz uma efetiva relação aos conceitos demonstrados na exposição dos conteúdos abordados nas aulas, podemos obter atividades isoladas, sem significação e objetividade, não deixando um conhecimento mais profundo, fazendo com que a aprendizagem ocorra de forma superficial e insatisfatória (BORGES, 2002).

O laboratório didático precisa ser usado coerentemente, despertando nos estudantes sua importância na compreensão da ciência, pois se aprende mais quando se executa na prática os conceitos abordados. A utilização de atividades experimentais promove a interdisciplinaridade, evitando a fragmentação dos conteúdos, objetivando a formação integral e crítica, promovendo efetivamente a conexão entre diversos assuntos e com isso facilitando realmente a compreensão e a formação dos estudantes (BATISTA et al., 2008).

Nas atividades experimentais, observamos que o professor tem a figura de um mediador e colaborador entre o saber sistematizado e a prática social, na relação dialética da compreensão, assimilação e transformação dos envolvidos no processo educacional (MARTINS, 2012).

Existem muitas dificuldades no uso do laboratório didático, pois mesmo havendo uma aprendizagem menos mecanizada, fazendo do aprender em algo mais consistente, completo e abrangente, não podemos realizar atividades como “receitas prontas” que não levam a um entendimento, adentrando em compreensões, transmissões e difusões de saberes, ideias, conceitos e conhecimentos produzidos (MATOS, 1998).

Na utilização de atividades experimentais, devemos ser cômicos na compreensão dos fenômenos descortinados, mesmo que isso seja um desafio, com muitas dificuldades, não podemos perder o foco na compreensão do que estamos realizando.

Que o nosso caminho trilhado seja lucidamente acertado, compreendendo exatamente o que estamos executando, sem repetição, autonomamente, desconexa, porque “aprender ciências envolve a iniciação dos estudantes em uma nova maneira de pensar e explicar o mundo natural, que é fundamentalmente diferente daquelas disponíveis no senso comum” (MORTIMER, 1996, p.24).

É incontestável a necessidade que a escola da educação básica precisa estimular a pesquisa na ciência, fazendo que os estudantes sintam-se cientistas e o laboratório didático assumo o papel de instrumento de pesquisa, sendo fontes de discussões nas aulas de física, mesmo constando-se que os professores em sua maioria não se amoldem a esse método de ensino (ALVES FILHO, 2000, p.5).

Dessa forma, objetivamos analisar o uso das atividades experimentais na compreensão de conteúdos da Física por parte dos estudantes que participaram de uma exposição de feiras de ciências em uma escola da educação básica.

Laboratório didático de Física

O ensino de Física sempre foi bastante influenciado pelo contexto social, político e econômico, isso a nível nacional e internacional. Na década de 1950 do século passado, teve início um movimento que era a renovação do ensino de ciências, principalmente, com atividades experimentais.

Vários países adotaram essa modalidade de ensino, que além de atividades práticas, trouxeram uma linguagem textual moderna e ferramentas adicionais como filmes destinados a esse fim, acervo de experimentos, guia de laboratórios, questões abordando os conteúdos programáticos, kits, fascículos, entre outros. Foram vários projetos desenvolvidos, tais quais: Projeto de Ensino de Física, Projeto Harvard, Projeto Piloto para o Ensino de Física, Física Auto Instrutiva e Projeto Brasileiro de Ensino de Física (PBEF).

Segundo Moreira (2000), os projetos tinham clareza de como ensinar física, havia experimentos, demonstrações, questões que reforçavam o conteúdo, mas pouco ou nada disseram sobre como se aprenderia Física, como se conseguiria realmente a aprendizagem, pois ensino e aprendizagem são interdependentes.

E fundamental, no ensino de ciências, a utilização de atividades experimentais porque ao usarmos as mesmas, teremos uma grande ferramenta que ajudará a escola em realizar momentos que nos trará a socialização e compartilhamento do ensino.

A transformação ocorrida no espaço escolar quer seja de pequenas ou grandes proporções, deve atingir as necessidades de cada estudante, dando-lhe oportunidade de um desenvolvimento satisfatório e realizador, todavia, sabemos que muitas vezes isso só será possível se houver uma formação adequada para que se possa concretizar uma inovação de qualidade, respeitando a diversidade dos educadores. Oportunizando que todos participem, dialoguem, expressem seus conhecimentos através da formulação de hipóteses que levem a significativas compreensões do que se discute, impedindo abstrações na interação professor/aluno.

É no laboratório didático onde temos grandes oportunidades das comprovações das teorias físicas se concretizarem e, assim, é necessário que o estudante “faça testes das suas descobertas, curiosidades e indagações, enaltecendo sobremaneira o uso da sua criatividade.” (ANDRADE et al.,

2009, p.2). No laboratório didático, oportunizamos a concretização da teoria, como também a integração dos participantes, resultando em acúmulos de conhecimentos e saberes, em que as aulas tradicionais não conseguem proporcionar.

No ambiente laboratorial podemos colocar os estudantes em contato com os fenômenos esmiuçados nos conceitos, leis e teorias, dando chance para os mesmos consigam verificar as hipóteses, despertando o conhecimento da ciência e desenvolvendo a cultura científica (HODSON, 1994).

Mas o laboratório também pode resultar em algo ineficiente, sem consistência, não surtindo o efeito desejado. Isso acontece, muitas vezes, pelo despreparo do professor na atuação do desenvolvimento das atividades e/ou experiências, ou mesmo pela posição apática e desinteressada que o aluno deixa sobressair, sem nenhum compromisso ou vontade de executar atividades que não lhe seja significativa.

Ressaltamos que despreparo do professor influencia o estudante na falta de clareza e objetividade ao pretendido. Não sabendo usar e explorar a potencialidade dos materiais necessários no manuseio que servirá para desenvolver as atividades experimentais, ou seja, se não houver propósitos claros e definidos, estas não serão bem compreendidas pelo estudantes, aí estarão provocando um (des)serviço.

É primordial que as atividades de laboratório sejam criativas e que desperte o lado cientista que o estudante possui, não contrapondo o ensino teórico, mas motivando e despertando o conceito de que a ciência é acessível e perfeitamente compreensível.

Os professores de Física, mesmo tendo consciência de que se deve mudar a prática de ensino, saindo do tradicionalismo e buscando ferramentas que possam consolidar os seus ensinamentos encontram-se, às vezes, impossibilitado por não ter tido uma formação adequada que suprisse suas dificuldades, ou seja, uma formação que lhe desse suporte na obtenção de um desenvolvimento satisfatório.

Sabe-se que na formação de professores, muitos saem das graduações totalmente mecanizadas, doutrinados a desenvolverem cálculos ou teorias científicas, nunca para terem uma visão inovadora e inclusiva. Isso se torna mais acentuado quando se depara com um conteúdo programático impiedoso, que exige habilidades que torna o estudante um ser isolado e competitivo, sem adequar as práticas pedagógicas numa educação para todos.

O professor ao transmitir uma visão crítica do ensino e se comprometer com uma educação dialogada, terá conseguido efetivamente despertar o cientista oculto no recôndito de cada discente,

conseguindo dar significado ao uso de atividade prática. Para isso, uma das maneiras é o laboratório didático. O laboratório didático proporciona um ensino inovador, fazendo que os estudantes sejam interativos e ativos na construção e transformação do processo do ensino e aprendizagem. Podemos através do mesmo, diminuir ou mesmo erradicar a instrução através da automatização ou memorização, passando a construir o saber pelas competências adquiridas (BRASIL, 2000).

Mesmo se acreditando ou enaltecendo o uso do laboratório didático nas escolas de educação básica, existem ainda muitas controvérsias, principalmente, na pouca utilização das atividades experimentais, são vários questionamentos porque não se utiliza uma ferramenta que pode auxiliar no desenvolvimento do aluno.

Um equívoco na utilização do laboratório consiste em não se fazer um efetivo e sistemático planejamento das atividades experimentais a serem desenvolvidas. Discutindo e explicitando objetivamente as ações que professores e alunos irão desenvolver, para que assim o ensino não fique vago, impreciso, com poucos esclarecimentos.

Muitos profissionais deixam o assunto laboratório à deriva, esquivando sempre que abordado, deixando que o mesmo fique na obscuridade, relegado a um canto esquecido, não se dignando nem a mencioná-los.

Outro fato corriqueiro nas escolas é quando se faz utilização do laboratório didático, o intuito é simplesmente instrumentalizar os alunos, sem uma fundamentação mais consistente no mundo da ciência (CARVALHO, 2005). Quando isso ocorre, muitas vezes há uma empolgação inicial e superficial das atividades, que são trabalhadas somente de forma artística, sem um embasamento mais profundo, sem ultrapassar o limite da superficialidade.

Há três concepções de ensino no laboratório didático: o ensino tradicional, em que a experimentação tem a função de complementar ou simplesmente verificar a teoria; o ensino pela redescoberta, em que o aluno é conduzido na construção do conhecimento teórico e o ensino pelo método de projetos, no intuito de desenvolver o aluno nas investigações científicas, nas incertezas da ciência (AMARAL, 1997).

O laboratório didático oportuniza que o estudante desenvolva demonstrações e experimentações, mudando sua perspectiva no âmbito do saber, deixando de ser um mero e passivo objeto no trabalho do professor e passando a figurar ativamente com criatividade, inventividade, habilidade, desenvoltura e crescimento intelectual.

Laboratório didático e a feira de ciências

O Laboratório didático demonstra sua eficácia, principalmente, nas feiras de ciências e segundo Santos (2012, p. 156) essas feiras tem se mostrado uma “importante metodologia no desenvolvimento de novas competências nos estudantes, ao mesmo tempo em que a realização destas feiras cria um importante espaço de desenvolvimento da cultura científica”, quando os professores passam a ser orientadores, proporcionando uma inovação que desperta o potencial criativo na busca da descoberta científica, e com isso proporcionando uma melhor compreensão dos conteúdos provisionados nas disciplinas de Física; através da troca de ideias, opiniões e vivências, haverá uma melhor compreensão de fatos e fenômenos considerados enigmáticos, incompreensíveis que despertam verdadeiro antagonismo na classe estudantil (SANTOS, 2012; STROHSCHOEN et al., 2013).

Feiras de ciências são eventos sociais, científicos e culturais realizados nas escolas ou na comunidade com a intenção de, durante a apresentação dos estudantes, oportunizar um diálogo com os visitantes, constituindo-se na oportunidade de discussão sobre os conhecimentos, metodologias de pesquisa e criatividade dos alunos em todos os aspectos referentes à exibição de trabalhos (BRASIL, 2006, p. 20).

Na busca de conseguir uma metodologia que faça da ciência, como a Física, por exemplo, uma disciplina mais compreensível, despertando um interesse mais acentuado, professores utilizam a feira de ciências no intuito de obter êxitos, numa melhor compreensão e assimilação dos fenômenos físicos e através da pesquisa, nos erros e nos acertos, possam conseguir respostas que elucidem, expliquem os fenômenos estudados aos quais foram feitas investigações, coleta de dados e desenvolveram atividades experimentais, procurando uma sistemática consolidação e transmissão do conhecimento (MOTA et al., 2012).

A melhor forma de aprendermos algo é praticando e nesses eventos em que fazemos exposições, oportuniza a obtenção de um ensino diversificado, pesquisando e com um aproveitamento mais proeminente e diligente, mesmo não se conseguindo resultados desejados, pois podemos também aprender nos resultados insatisfatórios.

Muitos professores se mostram convictos da importância das feiras de ciências e ao utilizar atividades experimentais em sua prática de ensino, "tem consciência de que a experimentação esta longe de constituir a prática para o ensino da física" (VILLANI e CARVALHO, 1993, p.75).

As práticas laboratoriais fazem que os estudantes fiquem instrumentalizados e instruídos para conseguirem, de uma maneira mais consciente e elaborada, o poder de analisar mais detidamente às ações e os debates da ciência (ANDRADE et al., 2009).

A feira de ciências é um espaço de construção e quando os estudantes desenvolvem e exploram as atividades experimentais, eles partem de prévios conhecimentos e partindo disso reelaboram esses saberes e fazem novas descobertas, estruturando seus conhecimentos e assim conseguem uma sucinta transformação (ROSA e ROSA, 2010). É um evento que proporciona um trabalho colaborativo, fazendo que os estudantes assumam atividades diversas e coloque em evidencia seus prévios conhecimentos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi classificada como qualitativa, por considerar o objeto de estudo dessa pesquisa, entendemos que esta pode oferecer melhores resultados. Antes de considerar o sentido restrito dos pressupostos metodológicos do estudo, deve-se ter em mente que “o objetivo de uma pesquisa não expressa somente aquilo que se pretende realizar, mas sim o sentido que se pretende atribuir a um determinado conceito de mundo” (SENNA, 2003, p. 29).

Desta forma a metodologia, não requer um método prático e universal de se fazer pesquisa (SENNA, 2003). Pois, cada estudo ou caso demanda de tomadas de decisões diferentes e estratégias específicas.

Os diversos tipos de pesquisa têm, cada qual, relação com determinados tipos de procedimentos, mas isso não significa, no entanto, que para cada tipo de pesquisa corresponda uma única metodologia, ou que o pesquisador não possa introduzir novas alternativas metodológicas segundo seus interesses ou necessidades (SENNA, 2003, p. 89).

No entanto um tipo de pesquisa escolhido para um determinado tema nem sempre é aceito por todos. Por isso as principais reservas que os pesquisadores têm é a metodologia da pesquisa-ação. A pesquisa-ação é uma metodologia que pretende associar uma investigação de um determinado problema realizado, pelo pesquisador junto com os atores que estão envolvidos na situação ou problema. Por isso, vai existir uma perturbação (feedback) entre o pesquisador e os atores da situação na busca de um conhecimento conjunto ou compartilhado – até que se tenha uma inserção da prática da situação e com isso tenha um conhecimento mais apropriado.

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, que pertence a 4ª Gerencia Regional de Ensino do estado da Paraíba.

No entanto, considerado as linhas aqui expostas, os instrumentos que, em princípio se adéquam à natureza da pesquisa são: os questionários (e/ou as entrevistas estruturadas) e a observação participante. Sendo esta última de importância destacada, a qual utilizamos, haja vista que durante

as intervenções em sala de aula, as exposições interativas ou outras formas de atuação, a observação sistemática será indispensável para avaliação do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante do perfil dos professores de Física e diante da realidade da escola, decidimos sobre a escolha de dois professores participantes, com vinte estudantes do segundo do ensino médio, turno noite, e essa escolha foi feita por haver certo distanciamento das atividades experimentais no turno noturno, e também, por esses alunos serem da zona rural e trabalharem durante o dia.

Quanto aos estudantes verificamos que a maioria nunca havia desenvolvido qualquer atividade experimental e nunca havia participado de feiras de ciências, oportunizando com isso a participação significativa desses estudantes. Isso nos proporcionou uma prazerosa constatação, a de que os estudantes noturnos e de zona rural se empenham com afinco nas descobertas durante as atividades do laboratório na preparação da feira de ciências.

Para as atividades experimentais foram utilizados os denominados materiais de baixo custo, com a objetividade de inserir os estudantes no mundo científico e dessa forma seria dada oportunidade a todos igualmente para que conseguissem um melhor entendimento e compreensão dos conteúdos trabalhados referentes à Física.

As atividades escolhidas, com seus nomes fantasias foram: (1). Açúcar Mágico, que evidencia a verificação da reflexão da luz; e, (2) A Caneta Mágica que demonstra a refração da luz. A descrição sucinta de cada uma dessas atividades é dada a seguir.

1. O Açúcar Mágico é um experimento que evidencia a reflexão da luz. Foi usado açúcar, água, laser e um recipiente. Como a luz caminha em linha reta quando se propaga num meio homogêneo, o que não é o nosso caso, pois misturamos açúcar com a água, fazendo que a água fique mais densa e ao emitir a luz no recipiente com água e açúcar, o feixe de luz sofrerá reflexão ao se chocar com os cristais de açúcar.
2. A Caneta Mágica demonstra a refração da luz e os materiais utilizados foram: uma caneta, um recipiente de acrílico e água. A luz emitida pelo laser oriundo da caneta atravessa três meios: a água, o acrílico e o ar, que possuem diferentes índices de refração antes de chegar aos nossos olhos. O desvio que a luz sofre ao ultrapassar esses meios pode ser observado e identificado como uma “quebra” da caneta.

Nas atividades experimentais apresentadas na feira de ciências, foi possibilitada a disseminação da produção científica dos envolvidos, oportunizando a troca de experiência e conhecimentos, como

também verificamos que houve aprofundamento na apropriação dos conceitos teóricos e práticos dos conteúdos abordados (OAIGEN, 2004).

Observou-se a assiduidade e comprometimentos dos estudantes ao desenvolverem a realização das atividades experimentais durante a feira de ciências, havendo um entendimento nos conteúdos programáticos desenvolvidos na sala de aula, em que esses foram verdadeiros professores, conscientes e conhecedores do que estavam realizando, dando verdadeira aula de sabedoria e desenvoltura com a Física, explicando e explicitando detalhadamente e com afinco os fenômenos referentes as reflexão e refração da luz.

As habilidades e competências desenvolvidas nas feiras de ciências, quando oriundas a cultura intrínsecas de cada um são expandidas e complementadas quando fazemos uma educação participativa e expositiva, justificando que o ensino deve estar relacionado com o meio em que se vive, enaltecendo e explorando os conhecimentos pré-existentes e espontâneos no desenvolvimento de atividades que explicitam a compreensão e apreensão dos conteúdos expostos, pois o processo de aprendizagem se faz de forma contínua e interativa (MEZZARI et al., 2011).

A culminância da feira de ciências foi realizada no âmbito escolar e contou com a participação de outras turmas, como também da comunidade, que participou ativamente, indagando, questionando e interagindo com os estudantes que desenvolveram com maestria seus trabalhos de atividades experimentais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laboratório didático oportuniza que o estudante desenvolva demonstrações e experimentações, mudando sua perspectiva no âmbito do saber, deixando de ser um mero e passivo objeto no trabalho do professor e passando a figurar ativamente com criatividade, inventividade, habilidade, desenvoltura e crescimento intelectual.

Assim, a feira de ciências foi uma ação que favoreceu o desenvolvimento da escola, transformando-a numa escola inovadora através de atividades práticas desenvolvidas, colocando a aprendizagem como eixo norteador.

Particularizando para a Física, tivemos que a utilização do laboratório didático através das atividades experimentais, é de suma importância para a execução da feira de ciências que tem como meta primordial a compreensão e assimilação dos conteúdos, como também da integração e socialização de todos.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis-SC, 2000.

AMARAL, I.A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. **Revista Ciências & Ensino**, n. 3, 1997.

ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. **Anais... VII ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8 a 13 de novembro de 2009, Florianópolis-SC, 2009.

BATISTA, I. L.; LAVAQUI, V.; SALVI, R. F. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. **Investigações em ensino de ciências**, v. 13, n. 2, p. 209-239, 2008.

BORGES, A. T. Novos Rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB**. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, MEC, 2000.

CARVALHO, W. L. P. de. **Cultura Científica e Cultura Humanística: espaços, necessidades e expressões**. Tese apresentada para a obtenção de livre docência. Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira-SP, 2005.

HODSON, d. Hacia um enfoque mas critico del trabajo de laboratório. **Ensenanza de lãs ciências**, v. 12, n. 3, 1994.

MARTINS, P. L. O. **Didática**. 1ª edição, Editora IBPEX, 2012.

MATOS, M. A. Contingências para a análise comportamental no Brasil. **Psicologia USP**, v. 9, n. 1, 1998.

MEZZARI, S.; FROTA, P. R. O.; MARTINS, M. C. Feiras multidisciplinares e o ensino de Ciências. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)**, Número Monográfico, p. 107-119, 2011.

MOREIRA, M. A. Ensino de física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n, 1, p. 20-39, 1996.

MOTA, C. C. P.; GOÉS, J.; RODRIGUES, L. L.; MASSENA, E. P. Feira de ciências: atividade inovadora na formação docente? Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química

(ED/SBQ). **Anais...** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, 2012.

OAIGEN, E. R. A iniciação à educação científica e a compreensão dos fenômenos científicos: a função das atividades informais. **Anais...** XII ENDIPE, Painel Aberto, Curitiba, 2004.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 52/6, 2010.

SANTOS, A. B. F. Feiras de ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

SENNA, L. A. G. **Orientações para elaboração de projetos de pesquisa-ação em Educação (versão eletrônica)**. Rio de Janeiro: Papel&Virtual, 2003.

STROHSCHOEN, A. A. G.; PUHL, C. D.; MARCHI, M. I. Feiras de ciências: formando os cientistas do future-ensino fundamental. **Revista Destaques Acadêmicos**, Edição Especial, Feira de Ciências/Univates, 2013.

VILLANI, A.; CARVALHO, L. O. Representações mentais e experimentos qualitativos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1 a 4, 1993.