

ENSINO DE CIÊNCIAS: IMPORTÂNCIAS DAS AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA POR MEIO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA – PIBID BIOLOGIA- UFRPE

Maria da Conceição Pereira Barbosa¹
Josivan Washington M. dos Santos²
Alessandra Maria Pereira Martins da Silva³
Betânia Cristina Guilherme⁴

RESUMO

As aulas do ensino de ciências ainda são estruturadas na metodologia tradicional. Nas aulas de botânica percebemos que esse problema gera a falta de motivação nos educandos, pois falta interação, e participação direta no do processo de construção do conhecimento. Para a botânica, determinados conteúdos representam verdadeiros desafios para serem ministrados, e o docente precisa além das aulas teóricas com aplicação de conceitos, interagir com os discentes utilizando outras metodologias. A partir dessa problemática elaboramos uma proposta de intervenção composta por uma sequência didática, tendo como base aulas práticas, onde os educandos participaram ativamente do processo de construção do conhecimento. Tendo como objetivo registrar a importância das aulas práticas de botânica para a construção do conhecimento dos estudantes do ensino fundamental. A pesquisa foi realizada com 58 estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Ministro Jarbas Passarinho, situada em Camaragibe-PE. O trabalho é de natureza qualitativa e para a coleta de dados utilizamos a aplicação de um questionário pré e pós-realização da sequência didática com atividades práticas, onde os educandos desenvolveram o processo reprodutivo e evolutivo das briófitas e pteridófitas, através de aulas práticas. Os resultados encontrados evidenciaram que, os mesmos, tinham dificuldades na compreensão desses dois grupos de plantas, porém, a sequência didática desenvolvida colaborou com a construção do conhecimento dos estudantes, através dos trabalhos realizados pelos mesmos. Concluímos que o objetivo proposto foi alcançado, pois os educandos refletiram criticamente, e produziram as atividades relacionando o conhecimento prévio com o conhecimento científico, internalizando uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Sequência didática, Aulas práticas, Aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

As aulas de ciências biológicas ainda se encontram muito restrita a sala de aula, onde os professores fazem uso do livro didático ou a aula expositiva como ferramenta de ensino,

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, cecinhapbarbosa@email.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, josivanmarinhosantos@email.com;

³ Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, alessandra_biologa@hotmail.com;

⁴ Professora orientadora: Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, betaguilherme2@gmail.com;

sempre dentro de um espaço limitado, onde os estudantes só participam naquele momento sem uma interação maior entre eles. De acordo com Krasilchik (2011) a aula expositiva é uma estratégia bastante empregada em sala de aula como modalidade didática no ensino de Ciências Biológicas, entretanto a mesma é realizada apenas com a função de informar os estudantes, e em geral, os professores optam por repetir o conteúdo dos livros didáticos, enquanto os estudantes ficam passivamente ouvindo e isto não é diferente com os conteúdos relacionados à botânica. Para (BITENCOURT, 2013, p. 20) estes conteúdos.

[...] muitas vezes, são abordados dentro de uma perspectiva tradicional de ensino, de forma totalmente desvinculada da realidade dos estudantes, o que impossibilita a conexão do conteúdo escolar à dinâmica da natureza e exclui os seres humanos como pertencentes das relações ecológicas visualizadas em sua aprendizagem.

Então partindo desse pressuposto, os discentes precisam compreender a importância do ensino de botânica, o seu processo evolutivo e as formas de reprodução, ressaltando a importância das plantas para todos os seres vivos que compreendem o nosso ecossistema. A partir dessa problemática precisamos sempre repensar formas de viabilizar o processo de construção desta área tão importante das ciências biológicas. Pensamos que uma sequência didática permeada pela valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e atividades que articulem e aproximem a teoria da prática pode ser uma boa alternativa.

Sequência didática é definida por (OLIVEIRA, 2013, p.39) como

“um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem”.

Dentro desta perspectiva, consideramos que as aulas práticas podem despertar o interesse dos estudantes, pois os mesmos estão participando ativamente do processo de construção de ensino-aprendizagem. De acordo com (TARDIF, 2002, p.237), “as atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do estudante”.

Essas atividades práticas levam os educandos a criar um senso investigativo, fazendo ciência através das pesquisas e tornando-se pequenos cientistas. Para Zanon e Freitas, 2007, p. 93):

Quando requerem do estudante uma postura investigativa, as atividades práticas levam os estudantes ao envolvimento com os fenômenos, porque podem fazer conjecturas, experimentar, errar, interagir com colegas e expor seus pontos de vista para testar a pertinência e validade das conclusões a que chegam durante tais atividades.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo registrar a importância das aulas práticas de botânica para a construção do conhecimento dos estudantes do ensino fundamental.

METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta uma abordagem metodológica qualitativa, pois é uma abordagem onde considera vários pontos de vistas dentro das conjunturas sociais atrelados à questão que envolvem os conteúdos pesquisados, dados da coleta, questões intrínsecas, questionamentos, e reflexões do pesquisador e dos pesquisados são parte da pesquisa (FLICK, 2009). De acordo com segundo (TRIVIÑOS, 1987, p. 131) “na pesquisa qualitativa, de forma muito geral segue-se a mesma rota ao realizar uma investigação. Isto é, existe uma escolha de assunto ou problema, uma coleta e análise das informações”.

A intervenção foi aplicada por dois bolsistas do PIBID/UFRPE do núcleo de Biologia, numa turma do 7º ano do ensino fundamental da Escola Ministro Jarbas Passarinho, localizada em Camaragibe – PE, tendo como sujeitos da pesquisa 58 estudantes. Para coleta dos dados optamos por aplicar um questionário antes e após a realização das atividades propostas da sequência didática. Esta foi realizada durante duas aulas por semana no período de quinze dias, e idealizada partindo da aplicação de um questionário estruturado para identificarmos o conhecimento prévio dos estudantes sobre os conteúdos de botânica e, em seguida, fora aplicada atividades referentes aos grupos briófitas e pteridófitas, sendo um para cada semana, tendo como ponto inicial para a discussão, pequenos documentários sobre estes grupos.

Na primeira semana, foi trabalhado o grupo briófitas. Iniciamos com a exibição do vídeo sobre o processo de evolução e reprodutivo das Briófitas, disponível na plataforma do *youtube* (https://www.youtube.com/watch?v=wL_nVPhM6eg). Logo após, os estudantes observaram alguns musgos coletados e colocados em placas de petri. Em seguida acompanhamos os mesmos pela área externa da escola para que fizessem a identificação de briófitas, onde puderam produzir cartazes com o processo reprodutivo dessas plantas para expor escola.

Na segunda semana, o tema foi Pteridófitas, onde reproduzimos um vídeo que está disponível na plataforma *youtube* (<https://www.youtube.com/watch?v=F1gp8WryoH0>) sobre o processo evolutivo e reprodutivo das Pteridófitas, logo após os mesmos tiveram o espaço para

explicar o que entenderam sobre o processo evolutivo, reprodução e importâncias das plantas que foram estudadas até aquele momento. Levamos para a sala de aula samambaias com e sem esporos para que eles conseguissem identificar as diferenças, e compreender como se dá o processo de reprodução das mesmas. Em seguida produziram cartazes identificando as partes anatômicas das plantas, destacando suas principais funções.

As produções dos estudantes construídas a cada encontro semanal, foram analisadas usando por base o arcabouço teórico discutido por Fernando Gewandsznajder, autor do livro de ciências adotado pela escola para o 7º ano.

DESENVOLVIMENTO

Na atualidade, podemos perceber como o ensino de botânica tem se tornado a cada dia mais complexo, a começar pelas novas descobertas através do avanço tecnológico e científico que envolve o estudo sobre a biologia vegetal, a começar pelos nomes científicos que possuem essas plantas, pois está em uma língua estrangeira e fora de uma linguagem acessível ao estudante.

Além do mais, para os estudantes identificarem as partes anatómicas, morfologia e fisiologia das plantas, é um processo cansativo e desestimulante. Segundo (NOGUEIRA, 1997, p. 248): “O ensino de botânica [...] é considerado pelos professores e estudantes uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade esta evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo”. Enquanto para (SILVA, 2008, p. 27) afirma que este “é feito por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos que possivelmente nem ao menos podem ser compreendidos pelos estudantes e pelos professores”.

Diante dessa realidade, devemos compreender que dificilmente os estudantes vão adquirir uma aprendizagem significativa, partindo para o processo de memorização que só servirá para o momento da realização da verificação de aprendizagem. Enquanto o professor vai fazer o uso do livro didático com conteúdos que estão fora da realidade cotidiana do estudante, da lousa e do piloto para ministrar suas aulas. Nesse sentido (AUSUBEL, 2003, p. 127-128) diferencia corretamente memorização de aprendizagem significativa.

Os materiais apreendidos de forma significativa e por memorização apreendem-se e retêm-se de formas qualitativamente diferentes, porque as tarefas de aprendizagem potencialmente significativas, ao contrário das por memorização, são, por definição, relacionais e ancoráveis a ideias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva. Podem relacionar-se a ideias existentes na estrutura cognitiva de formas que tornem

possível a compreensão de vários tipos de relações ideárias significativas (ex.: derivativas, correlativas, subordinadas, subordinantes e combinatórias).

Portanto, há uma necessidade de se repensar em novas estratégias para motivar a participação dos estudantes em relação aos conteúdos de botânica, e isso pode acontecer através de aulas práticas, onde os estudantes podem participar diretamente da construção do conhecimento junto com o professor. Precisamos fazer com que os educandos conheçam a vegetação de sua comunidade, do seu bairro e até do próprio ambiente escolar. De acordo com (BITENCOURT, 2013, p.28).

Nesse aspecto, não há uma preocupação em se conhecer a Botânica de forma significativa, como exemplo, o reconhecimento das plantas do entorno da escola, do bairro ou do município; ou ainda relacionar as plantas do ambiente sob uma visão holística, a sua importância econômica e ecológica.

Dessa maneira, o sujeito da aprendizagem vai estar diretamente em contato com o objeto de estudo, podendo refletir sobre a importância das plantas para o meio ambiente e como elas estão diretamente ligadas a sobrevivência de todos os seres vivos. Devemos valorizar o pluralismo metodológico e repensar sobre a utilização das aulas expositivas e dos livros didáticos como principais ferramentas de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise dos conhecimentos prévios dos estudantes aplicamos dois questionários um sobre briófitas e outro sobre pteridófitas, antes e depois das atividades práticas realizadas na sequência didática. De acordo com (COBRA, 2001, p. 141) “refere-se ao processo de registro das informações obtidas do entrevistado e só deve ser aplicado se o entrevistador tem certeza de que o entrevistado tem as informações que se procura”.

No questionário sobre briófitas a primeira pergunta foi. As briófitas são conhecidas como: Musgos, algas ou fungos? 75,86% dos estudantes afirmaram que são os musgos, 34,48% algas e 0% fungos. Após a intervenção, os dados não se modificaram muito, pois a maioria dos estudantes ainda sinalizam que os musgos eram conhecidos como briófitas. Estes dados nos revela que a maioria dos estudantes reconhecem os representantes deste grupo, e a partir daí conseguimos trazer a importância das mesmas para a ecologia, pois segundo Brito e Pôrto, (2000) elas conseguem reter água da chuva, auxiliando na apreensão de água e umidade prevalecendo assim, o balanço hídrico para o ecossistema. Além de abrigar pequenos animais.

No segundo questionamento feito, a intenção era saber se os estudantes acreditavam que as briófitas possuíam vasos condutores de seivas. Percebemos que antes da intervenção 65,51% afirmaram que sim e 34,48% não. Após a atividade, os que afirmaram sim foram 93,10% restando um índice pequeno para a resposta negativa que foi 8,33%. Com isso, podemos fazer a relação entre a fotossíntese que não são realizadas por vasos condutores de seivas, e sim pelas célula a célula por difusão. Segundo Pavin (2001), a água e nutriente do ar é absorvido por difusão através de células individuais.

No tocante à terceira pergunta, que questionava sobre se essas plantas são mais comuns em lugares: quentes com muita luz 5,17%, Úmidos e com pouca luz 94,82%. Após as atividades 100% responderam úmidos e com pouca luz. A partir daí, abrimos uma discussão sobre a diversidade de lugares onde podemos encontrar as briófitas. Segundo Gradstein et al (2001), podemos encontra-las em ambientes aquáticos, no deserto, nos ciclos polares e em rochas. É importante ressaltar que de acordo com Raven (2014), existe a dependência da água para reprodução e perpetuação das briófitas. Destacamos também, o processo evolutivo das briófitas, pois as mesmas existem desde o período devoniano, derivando das algas verdes, sendo as primeiras plantas terrestres. (GOFFINET & SHAW, 2009).

No questionário sobre as pteridófitas a primeira pergunta foi: As pteridófitas são plantas? Vasculares 60,34% , Avasculares 39,65% . Antes das atividades. Depois da sequência didática. Vasculares 87,93%, avasculares 12,06%. De acordo com (CHAVES, 2006, p.16), “As pteridófitas são plantas vasculares ou traqueófitas com vasos condutores do tipo xilema ou lenho e floema ou líber”. Esse processo evolutivo permitiu que as pteridófitas conseguissem transportar os minerais necessários para sua sobrevivência de maneira mais eficaz.

Sobre o segundo questionamento feito, como ocorre a reprodução das pteridófitas? (Antes) Sexuada 44,82%, Assexuada 24,13, Sexuada e assexuada 31,03%. Após a sequência didática 100% respondeu que existe a fase sexuada e assexuada. Segundo (GEWANDSNAJDER, 2015, p.232), “As pteridófitas apresentam um ciclo de vida semelhante ao das briófitas, em que se alternam a reprodução sexuada e assexuada”. A atividade realizada no âmbito escolar foi satisfatória, pois todos conseguiram compreender como ocorre o processo reprodutivo desse grupo de plantas.

A terceira pergunta foi em relação ao prótalo da planta. O prótalo é o produtor dos gametas? Resposta antes. Masculino 18,96%, Feminino 25,86%, masculino e feminino 55,17%. Após as atividades. Masculino 8,62, Feminino 5,17%, masculino e feminino 86,20%. Ainda de acordo com (GEWANDSNAJDER, 2015, p.232) “ o prótalo é a planta produtora

dos, o prótalo é o gametófito”. gamentas masculino e feminino que vai originar uma nova planta.

Diante dos resultados obtidos, quando comparamos as respostas dos dois questionários antes e depois da aplicação da sequência, percebemos um aumento no número de acertos nas respostas. Quando perguntamos como eles conseguiram responder corretamente, a resposta foi porque se lembraram de conteúdos de aulas passadas. Com isso, podemos compreender que alguns estudantes acertaram devido ao conhecimento prévio dos conteúdos abordados anteriormente em algum momento em sala de aula. Segundo Freire (1980, p. 25-26) a afinidade do sujeito com o ambiente onde vive, é pertinente para a consolidação da sua formação de vida “[...] os homens são capazes de agir conscientemente sobre a realidade objetivada. É precisamente isto, a ‘práxis humana’, a unidade indissolúvel entre minha ação e minha reflexão sobre o mundo”.

Neste momento, começamos a avaliar o conhecimento prévio dos estudantes para uma aprendizagem significativa, pois para (PERELMAN; OLBRECHTS, 2005, p. 112). “[...] aquilo a que chamamos habitualmente de senso comum consiste numa série de crenças admitidas no seio de uma determinada sociedade, que seus membros presumem ser partilhadas por todo ser racional”. A partir daí compreendemos que eles precisavam de algo que os estimulasse, tendo como ponto de partida seus conhecimentos prévios para uma aprendizagem significativa.

Aplicação das atividades prática da sequência didática.

Figura 1: Observação e registro das briófitas (Fonte: próprio autores)



Os educandos tiveram a oportunidade de observar e registrar o ambiente em que as briófitas podem de desenvolver. Segundo Berbel (2004, p. 4). “à construção de uma série de

aspectos que merecem respostas e por isso precisam ser investigados. São esses os postos-chaves, que constituirão a orientação para a continuidade da investigação que acontece com a teorização”. Ao retornamos para a sala de aula, discutimos sobre a importância da investigação para se achar as respostas cientificamente, para a compreensão, dos processos evolutivos. Após esse momento, os mesmos produziram cartazes com o processo reprodutivo dessas plantas para expor escola.

Ao analisarmos os cartazes produzidos pelos estudantes, observamos que houve uma aprendizagem significativa, pois se envolveram no processo de construção dos cartazes, e criaram a partir do conhecimento prévio os seus próprios esquemas para explicar o processo de reprodução das briófitas, e não reproduziram diretamente o que vem representado como

Figura 2: Exposição dos cartazes (Fonte: próprio autores)



exemplo no livro didático adotado pela escola. Neste sentido, Alves (2012, p. 188) afirma que, “[...] tanto Freire quanto Vigotski concebem o processo de conhecimento como fenômeno cuja produção depende da relação de troca, de interação, que se efetiva e se caracteriza fundamentalmente pela mediação social”.

Figura 3. (A e B): Imagens da reprodução de documentário sobre a evolução, e produção de cartazes com as características das pteridófitas respectivamente.



Figura: 3A (Fonte: próprio autores)



Figura: 4B (Fonte: próprio autores)

Observamos que as produções apresentadas foram condizentes com os conteúdos abordados no vídeo, e conseqüentemente da discussão sobre cada processo constituído que é importante não só para as plantas, mas também para todo o ciclo ecológico que envolve os seres vivos (BACHELARD, 1996, p. 18) assegura que só se tem conhecimento quando há questionamentos: “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico”. E as produções foram respostas as perguntas iniciais, feitas nas discussões realizadas em sala de aula.

Diante dessas prerrogativas, avaliamos que através das produções realizadas pelos educandos alcançamos os objetivos esperados, pois conseguimos realizar a interação entre os estudantes, com os conteúdos utilizando as aulas práticas, e os mesmos conseguiram diferenciar os dois grupos de plantas de maneira distinta, diferenciando cada ciclo reprodutivo, descrevendo o processo evolutivo desses grupos de plantas de maneira dinâmica, e com a participação de todos. De acordo com Moreira (1999) a prática do ensino precisa ser seguida por ações que possam fornecer aos estudantes a chance de atuar diretamente de maneira prática na realização das atividades didáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Precisamos sensibilizar os estudantes em relação ao campo investigativo, através das discussões, do diálogo, dos experimentos e das aulas práticas, onde os educandos a partir de

questionamentos vão buscar respostas para a solução do problema. Isso se chama aprendizagem significativa, pois o estudante vai participar ativamente do processo de construção do conhecimento.

Este projeto de intervenção pode nos levar a refletir nas dificuldades enfrentadas pelos estudantes, principalmente no que se refere ao ensino de botânica, pois o professor vai precisar de uma abordagem diferenciada para conseguir estimular o senso crítico e autônomo de cada um, e isso pode começar com mais aulas práticas, onde posteriormente os estudantes vão transferir esse conhecimento para a sociedade beneficiando outras pessoas por meio de seus saberes e trazendo uma melhor qualidade de vida para o seu cotidiano.

Podemos concluir, que as aulas práticas inseridas na sequência didática foram um diferencial para as aulas de ensino de botânica se tornando uma das alternativas para inovação do ensino e para resolução de problemas relacionados ao conteúdo garantindo uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S. M. *Freire e Vigotski: um diálogo entre a pedagogia freireana e a psicologia histórico-cultural*. Chapecó: Argos, 2012.
- BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BERBEL, N. A. N. *Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior*. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 16, n. 2, ed. esp., p. 9-19, out. 1995.
- BITENCOURT, I. M. *A Botânica no Ensino Médio: Análise de uma Proposta Didática baseada na Abordagem CTS*. 2013. Dissertação (Mestrado); Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, Jequié/BA. 2013.
- BRITO, A.E.R.M. & PÔRTO, K.C. *Guia de Estudos de Briófitas: briófitas do Ceará*. Fortaleza, UFUC. 2000.
- CHAVES, B.E. *Pteridófitas : as primeiras plantas vasculares*. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. Disponível em: <<http://static.recantodasletras.com.br/arquivos/803099.pdf>>. Acessado em: 13/07/2019;
- FREIRE, Paulo. *Conscientização: teoria e prática da libertação uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Moraes, 1980.
- G. Fernando. *Projeto Teláris*. 2 ed. São Paulo: Ed. Ática, 2015.
- GOFFINET, B. & SHAW, A.J. *Bryophyte Biology*. New York: Cambridge University Press. 2009.
- GRADSTEIN, S.R., CHURCHILL, S.P. & SALAZAR-ALLEN, N. *Guide to the bryophytes of Tropical America*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577. 2001.
- HALLINGBÄCK, T. & HODGETTS, N. *Mosses, liverworts & hornworts: a status survey and conservation action plan for bryophytes*. IUCN, Gland. 2000.

- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 2011.
- MOREIRA, M.A. *A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget*. In: MOREIRA, M.A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU. 1999. p.95-107.
- OLIVEIRA, Maria Marly. *Sequência didática interativa no processo de formação de professores*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- NOGUEIRA, A. C. O. *Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica*. In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”, 6., 1997, São Paulo. Coletânea. São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.
- PAVIN, Maria E. *Briófitas: diversidade e importância*. 2001. UniCEUB, Brasília. Disponível em: Acesso em: 02 dez. 2013.
- PERELMAN, Chaïm; OLBRECHTS, Tyteca. *Tratado da argumentação: a nova retórica*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- RAVEN, P.H.; EVERT R.F. & EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 8ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 2014.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. *A experimentação no ensino de ciências*. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.
- SILVA, P. G. P. *O Ensino da Botânica no Nível Fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos*. Baurú: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2008.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002. 3ª Edição.
- TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. *A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem*. Rio de Janeiro, 2007. *Ciências & Cognição*. V. 10, n. 1, p. 93 – 103.