

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: VISÃO DOS ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

PRACTICAL CLASSES IN SCIENCE TEACHING: VISION OF 7TH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

PRÁCTICA DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: LA VISIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO GRADO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

*Marina Mariani Weber**
*Dulcinéia Ester Pagani Gianotto***

Resumo: Na maioria das escolas de nosso país, muitos estudantes nunca participaram de uma aula prática em um laboratório didático, no entanto, essa metodologia de ensino pode auxiliar na construção de conhecimentos por parte dos alunos, por este ser o responsável por sua aprendizagem. Dessa maneira, este trabalho foi desenvolvido em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio público da cidade Maringá-PR, visando investigar a concepção dos alunos sobre o laboratório didático e aulas práticas. Os dados apresentados foram baseados nos questionários respondidos pelos alunos, os quais evidenciaram grande interesse dos alunos em participar desta modalidade de aula, por esta metodologia ainda não ter sido incorporada no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Aulas práticas; ciências; laboratório.

Abstract: In most schools of our country, many students never had a practice class in a teaching laboratory, however, this teaching methodology can assist in the construction of knowledge by the students and ease learning process. Thus, this study was conducted in a group of students of 7th elementary grade in a public school of Maringá-PR, in order to investigate the students knowledge on teaching laboratory and practical classes. All data were based on questionnaires completed by the students, who showed great interest in participating in this type of class, especially because this methodology has not yet been incorporated into the school routine.

Keywords: Practical classes; science; laboratory.

Introdução

Atualmente, o que se encontra na maioria das salas de aulas de nosso país ainda são modelos tradicionalistas de ensino, onde o professor é o único detentor do conhecimento a ser transmitido aos educandos. Dentro deste modelo de ensino há pouca possibilidade de inserir outras estratégias pedagógicas, predominando assim o ensino “memorístico”, que apenas treina os indivíduos a repetir e não a raciocinar (VASCONCELOS, 2003).

Para Laború et al. (2003), seria interessante o professor, especialmente da disciplina de Ciências, recorrer ao pluralismo metodológico como estratégias de ensino, primordialmente aquelas relacionadas à prática, como

trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. Essa diversidade de metodologias de ensino, se mescladas e utilizadas adequadamente pelo docente, podem viabilizar uma educação de boa qualidade e significativa para os alunos (CHAVES; PINTO, 2005; BEREZUK; INADA, 2010).

Mesmo havendo uma liderança construtivista no momento, existem vários argumentos que contestam uma metodologia construtivista que amarre uma prática única de sala de aula. Dessa maneira o pluralismo metodológico se faz necessário em sala de aula, pois parte-se do pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial (LABURÚ et al., 2003).

A grande maioria dos professores de Ciências e Biologia concordam quanto à importância de incorporar aulas práticas em seu planejamento de ensino, para ser possível atingir os objetivos dessas disciplinas e também para melhor compreensão desses conteúdos por parte de seus alunos (KRASILCHIK, 1996), principalmente pelo fato dos Parâmetros Nacionais Curriculares proporem que o ensino de Ciências deve propiciar ao educando “compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade” (BRASIL, 1999, p. 107).

Para Fracalanza et al. (1986) deve-se substituir as aulas plenamente expositivas e não dialogadas, por atividades experimentais que tenham consonância com a vida cotidiana dos alunos, para que dessa maneira os mesmos desenvolvam interesse pelo conteúdo ministrado e, conseqüentemente, sejam capazes de construir seu próprio conhecimento por meio de suas próprias experiências.

Borges (2002) cita que pode parecer contra senso questionar a validade das aulas práticas em um país onde fração considerável dos estudantes nunca teve a oportunidade de entrar em um laboratório didático de Ciências, especialmente porque na maioria das escolas, essa modalidade de aulas (ou o próprio laboratório) não existe. Mas o ensino, em particular nas disciplinas de Ciências e Biologia, deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem o interesse, sobretudo diante do desconhecido, buscando explicações lógicas, levando os alunos a serem críticos, desenvolvendo a habilidade de realizar julgamentos e adotar decisões fundamentadas em critérios objetivos e em conhecimentos compartilhados pela comunidade escolar (BIZZO, 1998).

Neste sentido, Chaves e Pinto (2005) apontam o modelo construtivista de ensino como um modelo metodológico efetivo, que promove a aprendizagem com um caráter investigativo capaz de desencadear tanto mudanças conceituais quanto mudanças metodológicas e comportamentais no aluno.

Assim, a perspectiva construtivista de ensino surge como uma aliada às

aulas de Ciências, pois segundo Cachapuz et al. (2004), esta modalidade de aprendizagem permite ao aluno aprender a pensar, pois é do esforço pessoal do estudante que resultam eventuais saltos para sua reorganização cognitiva, ou seja, uma aprendizagem significativa.

Portanto, o aluno nem sempre chega a uma resposta correta ou satisfatória a priori, mas não se deve descartar o fato de que o estudante raciocinou para chegar à sua conclusão e a função do professor é de auxiliar, mediando esse processo de aprendizagem, utilizando o caminho percorrido pelo aluno como base para esta mediação (MELO, 2011). Seria um engano esperar que somente ações e demonstrações realizadas no âmbito escolar, mesmo que desempenhadas pelos próprios alunos, tenham por si só a capacidade de suscitar conhecimento. Elas apenas podem estimular a construção do conhecimento à medida que estiverem interagindo com as argumentações dos alunos e do docente.

Assim, a reformulação e a construção do conhecimento são ocasionadas por meio de diálogos e reflexões (MORAES, 1998) que ocorrem através de interações, sejam elas entre alunos e/ou entre aluno(s) e professor. Nas aulas práticas de laboratório esse diálogo deve e geralmente se incide mais intensamente e o professor não deve proporcionar uma resposta pronta, e sim instigar e estimular o estudante, com uma questão problema, até fazer chegá-lo a uma solução ou resposta provável.

De maneira global, o trabalho experimental nas escolas iniciou-se há mais de cem anos e tinha por objetivo melhorar a aprendizagem como um todo, pois os alunos aprendiam os conteúdos teóricos nas escolas, mas não possuíam a capacidade de aplicá-los na prática em sua vida cotidiana (IZQUIERDO et al., 1999).

Dessa maneira, os autores Krasilchick (1996) e Lunetta (1991) evidenciam as aulas práticas e experimentais como estratégias de ensino que visam despertar e manter o interesse dos alunos, os envolvendo com investigações científicas, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas complexos e de compreender conceitos básicos, ampliando assim suas habilidades.

Para Gowdak (1993), esse método experimental apresenta a Ciência como um processo de descoberta, onde os alunos estão sempre atuando, participando, pensando, duvidando, testando e relacionando seus conhecimentos prévios com aqueles construídos em sala de aula. Dessa forma, proporciona-se ao estudante a capacidade de raciocinar sobre os fatos, interpretar dados obtidos a partir de experimentos e por consequência, estes são conduzidos a apresentarem uma postura científica e a construção do conhecimento é promovida de maneira mais estimulada e as aulas se tornam muito mais dinâmicas e prazerosas.

Para tanto, o fato de a escola possuir uma estrutura física adequada, laboratórios didáticos, sala de informática e de vídeo, equipamentos

sofisticados, entre outros, não significa que a instituição de ensino esteja atuando de uma maneira efetiva e significativa na qualidade de ensino de seus alunos. Escolas públicas e particulares podem possuir diferenças em suas estruturas e equipamentos, porém ambas têm a possibilidade de atuarem no ensino de forma estimuladora, onde os alunos sejam indagados e conflitados, para que os mesmos possam refletir sobre sua aprendizagem, e não apenas atuarem como ouvintes passivos nas salas de aula.

Portanto, as aulas de laboratório podem propiciar um ambiente construtivista de aprendizagem devido ao fato do aluno ser o construtor de seu próprio conhecimento, aonde o mesmo manuseia com os instrumentos, cria hipóteses, busca por respostas e desvenda os problemas propostos e outros que possam surgir, também desenvolvendo assim sua habilidade de independência cognitiva.

Sendo assim esta etapa da pesquisa possui como objetivo principal averiguar a concepção dos alunos de um 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Maringá-PR, em relação à modalidade de aulas práticas laboratoriais inserida na disciplina de Ciências.

Metodologia

Este artigo tem como objetivo apresentar alguns resultados extraídos de uma pesquisa de mestrado¹ desenvolvida no ano de 2012 na qual participaram 12 alunos de ambos os gêneros do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio público estadual localizado na periferia do município de Maringá-PR.

Para a realização deste trabalho primeiramente foi definido o colégio onde foram realizadas todas as etapas desta pesquisa, de acordo com a localização, índice do IDEB e perfil dos alunos. Este colégio é de ensino público estadual, situa-se na periferia da cidade de Maringá-PR e, segundo informação da diretoria escolar, possui 709 alunos do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e 127 alunos do Ensino Médio (1º ao 3º ano). Desta forma, a partir da definição do colégio, entrou-se em contato com a direção escolar para aprovação da pesquisa, entrada do pesquisador em âmbito escolar e realizou-se contato com a professora titular da disciplina de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental, para solicitar a colaboração da mesma.

Sendo assim, foi realizada uma visita ao laboratório do colégio, para averiguar sua estrutura e quais aparelhos e materiais o mesmo dispunha. Após esta visita, o professor pesquisador entrou em sala de aula e iniciou a sequência didática onde ministrou inicialmente uma aula prática em laboratório com o tema “diferenciação celular” com a utilização do microscópio óptico, no qual os alunos tiveram contato com o laboratório didático e diversos materiais e equipamentos presentes no mesmo e puderam diferenciar uma célula vegetal de uma célula animal.

Esta aula se procedeu primeiramente com a exibição dos microscópios para os alunos, com a demonstração de todas as suas estruturas e forma de manuseio dos mesmos. Sendo assim a aula seguiu-se com a exposição do tema “diferenciação celular” e a explanação sobre o que seria abordado e realizado.

Dessa forma foi apresentada para os alunos a planta aquática *elodea*, a qual é uma planta de fácil utilização para este tipo de prática de diferenciação celular, devido a sua estrutura e espessura fina. Sendo assim foi pedido para que os alunos retirassem uma folha de *elodea*, do frasco levado pelo professor, com o auxílio de uma pinça e a colocassem sobre uma lâmina, pingassem algumas gotas de água contidas no frasco, com o auxílio de um conta gotas, a cobrisse com a lamínula e retirassem os excessos de água com o papel absorvente.

Após este processo os alunos puderam colocar, as lâminas confeccionadas por eles, no microscópio e fazer a visualização da estrutura celular vegetal. Foi-se pedido para que os alunos desenhassem o que estavam visualizando com as diferentes lentes de aumento do microscópio, para posteriormente fazerem uma comparação com a célula animal.

Depois de realizada a verificação da estrutura celular vegetal da *elodea*, os alunos puderam fazer a verificação da célula da mucosa bucal. Para tanto foi-se realizado um esfregaço bucal com um palito, na mucosa da bochecha do professor e posteriormente passado o palito aos alunos para que os mesmos pudessem montar suas próprias lâminas. Sendo assim os alunos colocaram o esfregaço do palito diretamente na lâmina, o cobriram com algumas gotas de água, com o auxílio de um conta gotas, o cobriram com a lamínula e posteriormente retiraram o excesso de água das laterais da lamínula com o auxílio de um papel absorvente.

Após a montagem das lâminas, os alunos as colocaram nos microscópios para realizar a visualização das células animais da mucosa bucal, em diferentes lentes de aumento do microscópio. Também realizaram os desenhos e finalmente puderam fazer a comparação entre as células vegetais e animais, verificando a diferença entre suas estruturas morfológicas.

Após a verificação e comparação entre as estruturas celulares pelos alunos, foi-se realizada uma discussão sobre o tema entre aluno-aluno e alunos-professor, no qual se explanou as estruturas celulares de cada tipo de célula.

Como próxima etapa, o professor pesquisador aplicou um questionário, onde cada aluno respondeu individualmente 10 questões, tanto objetivas, quanto dissertativas, com o objetivo de investigar a concepção e opinião dos alunos sobre o laboratório didático e aulas práticas.

Responderam este questionário apenas 12 alunos, com idade entre 11 a 14 anos, devolveram e entregaram o questionário inicial para a pesquisadora e é com base nesses questionários respondidos e entregues que se embasou a análise dos resultados de maneira majoritariamente quantitativa, nas questões

objetivas (2 a 7) e acoplagem por semelhança de respostas nas questões dissertativas (1 e 8 a 10). Estes dados serão apresentados a seguir.

Na primeira pergunta do questionário, que se referia à concepção dos alunos a respeito de aulas práticas, observou-se que 41,6% dos alunos consideram esta uma categoria de aula em que se tem a possibilidade de aprender mais, 33,3% dos alunos consideram esta uma aula diferenciada e 16,7% consideram uma aula com experiências, mais prazerosa, que exige mais atenção e também colaborativa.

Para Borges (2002), esta modalidade de aulas faz com que os alunos tenham a oportunidade de interagir com a manipulação e montagem de diversos instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato, em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente de sala de aula tradicional.

Já Golombek (2009), cita que cada vez que obtivermos uma atitude inquisitiva, curiosa, até rebelde, de um aluno que compreenda que suas próprias perguntas sobre o mundo que o rodeia, é o início e não o final de uma viagem; cada vez que nos permitirmos acompanhar e não limitar essas perguntas; cada vez que uma afirmação for discutida, corroborada e refutada ou cada vez que nos maravilharmos frente a um fenômeno natural e quisermos domá-lo e compreendê-lo, dessa maneira é produzida a Ciência em âmbito escolar.

Em outra questão, relacionada à concepção de laboratório de Ciências pelos estudantes, observou-se que 50% dos alunos consideram que o laboratório é um local onde apenas se realizam experimentos, 33,3% consideram que é um local que possui microscópios e 8,3% consideram que é um local que possui vidrarias, equipamentos, ou não souberam responder.

Em uma questão sobre a familiaridade com um microscópio, 75% responderam que nunca haviam entrado em contato com este tipo de equipamento anteriormente e dos 25% que responderam a questão como afirmativa, destes 8,3% entraram em contato com este tipo de equipamento em casa de parentes, na escola ou não se recordam. Sobre a manipulação de um microscópio, 91,7% relataram nunca ter manuseado o mesmo, e os 8,3% que manusearam, o fizeram em âmbito escolar.

Quando questionados sobre a participação em aulas práticas, 50% dos alunos responderam que nunca tiveram aulas práticas anteriores à aula de diferenciação celular, ministrada por intermédio desta pesquisa, enquanto que 16,7% já participaram de aulas desta modalidade e 8,3% não se recordam. Mesmo assim, notou-se que quando questionados sobre a existência de um laboratório de Ciências em sua escola todos os alunos responderam a questão com afirmativa.

Em ambientes presenciais, a socialização que acontece entre os pares advém de características circunstanciais, que são permitidas pela convivência e pelo compartilhamento de espaços físicos e aprendizagem colaborativa é uma

atividade na qual os participantes podem construir cooperativamente um modelo explícito de conhecimento. Crook (1996) destaca a importância que os conhecimentos socialmente compartilhados têm para a aprendizagem, já que as interações colaborativas podem convergir para a construção de conhecimento compartilhado e desenvolvimento da intersubjetividade, termo utilizado pelo autor que pode ser compreendido como a “capacidade de ter afeto e emoção com os outros” e “de preocupar-se em estabelecer com os outros uma referência compartilhada com relação a objetos e circunstâncias externas”.

Quando questionados sobre a aula prática ministrada no primeiro momento deste trabalho, 91,7% dos alunos responderam que gostaram da aula prática, destes, 9,1% consideraram a aula como colaborativa, onde existia a possibilidade de auxiliarem uns aos outros e 27,3% consideraram a aula “legal” e uma experiência diferente da habitual. Apenas 8,3% não gostaram da aula ministrada, e ressaltaram que isso foi devido ao fato de não ter existido tempo hábil de realizar todos os experimentos propostos. Apesar disso, quando questionados sobre a possibilidade de serem ministradas aulas práticas com mais frequência, todos os alunos responderam citando que gostariam de ter mais aulas práticas ministradas em seu âmbito escolar.

Quando os alunos foram questionados sobre a aula de diferenciação celular, ministrada no primeiro momento deste trabalho, os alunos responderam sobre o que mais gostaram e o que menos gostaram. Sobre o que mais gostaram 8,3% não responderam a questão, 8,3% consideram que a professora foi um dos pontos mais positivos, 27,3% apontaram que gostaram de todos os procedimentos aplicados e 66,7% apontaram que o ponto mais significativo foi o contato com o microscópio, que possibilitou a visualização de organismos nunca vistos antes.

Segundo Celani (1997), o papel do professor na atualidade é de ser um profissional participativo e observador da sua própria prática, ele não é mais visto como um modelo e o detentor do conhecimento por seus alunos. O professor sai do centro da atividade pedagógica e se torna um meio para que o aluno consiga construir a sua própria aprendizagem, dando significação a todo o processo pedagógico.

Referente aos pontos negativos da aula prática sobre diferenciação celular, ministrada no primeiro momento 8,3% não responderam, consideraram que existiam poucos microscópios em sala, e que seu manuseio foi um ponto negativo; 16,7% consideraram que desenhar sobre aquilo que estava sendo visualizado no microscópio era um ponto ruim, 27,3% consideraram que não existiram pontos negativos e 33,3% consideraram que a aula teve alguns aspectos ruins somente pelo motivo de não ter existido tempo hábil para realizar todos os experimentos propostos.

Alguns pesquisadores da área de educação em Ciências (CAPECCHI; CARVALHO, 2000; OSBORNE et al., 2004; SAMPSON; CLARK, 2006) comentam

sobre a necessidade da organização das aulas, nas quais os alunos possam ter a possibilidade de praticar o raciocínio e argumentação. Takahashi e Fernandes (2004) citam que o professor é responsável por planejar, organizar e dirigir as atividades que compõe o processo de ensino-aprendizagem em âmbito escolar, sendo assim também responsável por organizar o tempo das atividades para que essas possam ser realizadas com primazia.

A última pergunta do questionário englobava os conceitos que os alunos conseguiram construir a partir da aula ministrada no primeiro momento deste trabalho. Observou-se que 16,7% responderam que conseguiram aprender tudo e coisas “legais”, 27,3% responderam que foi possível aprender a manusear e a manipular um microscópio e 50% dos alunos responderam que foi possível aprender sobre a morfologia das células animais e vegetais.

Nesse ponto observa-se a necessidade da auto reflexão do aluno, sendo um momento em que o mesmo pode conjecturar sobre aquilo que foi trabalhado em sala de aula, induzindo-o a uma auto avaliação e oferecendo a oportunidade para sedimentar e ampliar a sua aprendizagem significativa (RYAN; KUHS, 1993).

Considerações finais

Portanto constata-se que as aulas práticas podem realmente auxiliar no desenvolvimento de conceitos científicos pelos alunos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991). Segundo Borges (2002), durante uma aula prática “o importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim o envolvimento comprometido com respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, em atividades que podem ser puramente de pensamento”.

Observa-se também o grande interesse dos alunos em participar desta modalidade de aulas, devido ao fato de esta metodologia ainda não ter sido incorporada cotidianamente no âmbito escolar.

No entanto, a utilização do laboratório didático em aulas representa a possibilidade de incorporação de diversos tipos de materiais e, a partir de diferentes atividades, formular e testar hipóteses, para posteriormente extrapolar o conhecimento concreto e construir explicações científicas juntamente aos os alunos.

Notas

* Mestre em Educação para Ciências e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: marinaweber@hotmail.com

** Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio

de Mesquita (UNESP). E-mail: depgianoto@uem.br

¹ Dissertação de mestrado intitulada "Aulas práticas no ensino de Ciências: a construção do conhecimento científico sobre protozoários por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental" apresentada pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá.

Referências

BEREZUK, Paulo Augusto; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

CACHAPUZ, Antonio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: um Repensar Epistemológico. **Ciência&Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa etária de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 3, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_3_a2.htm>. Acesso em: 01 ago. 2014.

CELANI, Maria Antonietta Alba. **Ensino de Segunda língua: redescobrimo as origens**. São Paulo: EDUC, 1997.

CHAVES, Ronaldo; PINTO, Luis Miguel Cardoso. Atividades de trabalho experimental no ensino das ciências: um plano de intervenção com alunos do ensino básico. **Enseñanza de las ciencias**, VII Congresso, 2005.

CROOK, Charles. **Computers and the collaborative experience of learning**. New York: Routledge, 1996. (International Library of Psychology).

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amoroso do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual. 1986.

GOLOMBEK, Diego Andrés. **Aprender e ensinar Ciências: do laboratório à sala de aula e vice-versa**. 2. ed. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.

GOWDAK. Demétrio. **Ensino de Ciências pelo método experimental**. Complemento da coleção Nos domínios das Ciências. São Paulo: FTD, 1993.

IZQUIERDO, Mercê; SANMARTÍ, Neus; ESPINET, Mariona. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. 3 ed. São Paulo: Ed. Harbra, 1996.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LUNETTA, Vincent. Atividades práticas no ensino da ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MELO, Edina Souza de. Atividades experimentais na escola. **Revista Virtual P@rtes**, fev. 2011. Disponível em: <www.partes.com.br/educacao/experimentais.asp>. Acesso em: 01 ago. 2014.

MORAES, Roque. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, Regina Maria. Rabello. (Org.) **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998, p. 29-45.

OSBORNE, Jonathan; ERDURAN, Sibel; SIMON, Shirley. Enhancing the quality of argumentation in school science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 10, p. 994-1020, 2004.

RYAN, Joseph; KUHS, Therese. Assessment of preservice teachers and the use of portfolios. **Theory into Practice**, v. 32, n. 2, p. 75-81, 1993.

SAMPSON, Victor; CLARK, Douglas. Assessment of argument in science education: a critical review of the literature. In: 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE. Proceedings... Blooming, Indiana, 2006.

TAKAHASHI, Regina Toshi; FERNANDES, Maria de Fátima Prado. Plano de aula: conceitos e metodologia. **Acta Paul Enfermagem**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 114-118, 2004.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=182&artid e=66&mode=pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2014.

Recebido em: fevereiro de 2014.

Aprovado em: junho de 2014.