

VIAGEM AO MUNDO INVISÍVEL: BUSCA PELA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO MÉDIO

Betina Rohsler Bersch¹, Tomás Salvatori², Miriam Inês Marchi³, Rosângela Uhrig Salvatori⁴,
Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen⁵

Resumo: A criança, para construir conceitos, necessita perguntar, agir, ler, observar, criar relações, testar hipóteses e refletir, de modo a estruturar constantemente o seu pensamento, com isso a realização de atividades experimentais provoca o desenvolvimento do estudante como um todo. O presente estudo foi realizado entre os meses de março de 2011 e dezembro de 2012. Objetivou aproximar alunos de Educação Infantil e Ensino Médio, oriundos de escolas de Educação Básica do município de Lajeado/RS do mundo invisível, por meio de atividades experimentais desenvolvidas nos Laboratórios de Luparia, Microscopia e Microbiologia do Centro Universitário UNIVATES. Observou-se grande motivação dos estudantes na realização das atividades, relatando uma aproximação do conhecimento científico com a realidade, mostrando assim, pertinência do uso das atividades experimentais deste tipo no ensino de Ciências, buscando a alfabetização científica dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Atividades experimentais. Laboratórios didáticos. Alfabetização científica.

A TRIP TO THE INVISIBLE WORLD: THE SEARCH FOR SCIENTIFIC LITERACY IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION AND IN SECONDARY SCHOOL

Abstract: To build concepts, a child needs to act, read, observe, create relationships, test hypotheses, and reflect, in order to constantly structure their thinking, so carrying out experimental activities causes the complete development of the student. This study was conducted between the months of March 2011 and December 2012. The purpose of this study was to introduce kindergarten and high school students, from Basic Education Schools of Lajeado/RS to the invisible world through experiential activities developed in the Microbiology laboratories at UNIVATES. Students showed high interest in performing the activities,

1 Bióloga - Univates. Bolsista de Extensão.

2 Bolsista de Extensão, Graduando em Ciências Biológicas, Univates.

3 Doutora em Química. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas - PPGECE.

4 Ma. em Microbiologia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS. Coordenadora do curso de Ciências Biológicas. Univates.

5 Doutora em Ciências - Ecologia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas - PPGECE.

thereby bringing together scientific knowledge and their personal reality, thus showing the importance of using this type of experimental activities in science teaching, so as to achieve students' scientific literacy.

Keywords: Science Teaching. Experimental activities. Teaching laboratories. Scientific literacy.

1 INTRODUÇÃO

Como já observado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) analisando a conjuntura mundial e brasileira há “necessidade de construção de uma educação básica voltada para a cidadania. Isso não se resolve apenas garantindo a oferta de vagas, mas sim oferecendo-se um ensino de qualidade (...)”. Considerando o ensino de Ciências, objeto de discussão neste estudo, segundo BIZZO (1998) “ensinar Ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas”. Assim, o ensino de Ciências deve primar por uma aprendizagem centrada no aluno, buscando o desenvolvimento de diferentes capacidades, dentre elas a de investigação (PAVÃO et al., 2008).

Considerando o histórico do ensino de Ciências no Brasil, observa-se que entre os anos 80 e início dos anos 90, esse era centrado na aquisição de conhecimentos científicos, o professor se preocupava com a quantidade de páginas do livro que eram repassadas ao estudante. Nos dias atuais, é praticamente inaceitável que o professor siga um currículo que não esteja voltado para “aspectos pessoais e sociais” dos estudantes (CHASSOT, 2003).

De acordo com a revisão de Cascais e Terán (2011) à medida que a ciência e a tecnologia foram consideradas como importantes para o desenvolvimento econômico, social e cultural, o ensino de ciências também foi se tornando importante chegando a fazer parte das diversas reformas educacionais ocorridas em todo o mundo. Segundo Moreira (2004), o ensino de ciências distingue-se do treinamento científico, que prepara o futuro cientista e está voltado para o “fazer ciência” e as teorias científicas. Para este autor,

[...] a educação em ciências tem por objetivo fazer com que o aluno venha a compartilhar significados no contexto das ciências, ou seja, interpretar o mundo desde o ponto de vista das ciências, manejar alguns conceitos, leis e teorias científicas, abordar problemas raciocinando cientificamente, identificando aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências (MOREIRA, 2004, p. 1).

Observa-se que esse conceito de ensino de ciências demonstra a “preocupação com a formação integral do estudante no que diz respeito à educação científica. Desenvolver essas habilidades requer preparação por parte do professor que tem a função de

despertar no estudante a curiosidade e o interesse pelas questões que envolvem a ciência” (CASCAIS; TERÁN, 2011).

Segundo Pereira, Oaigen e Hennig (2000), os objetivos atuais do ensino de ciências seriam o desenvolvimento do pensamento lógico, a vivência do método científico, a universalidade das leis científicas, o conhecimento do ambiente e a sondagem de aptidões e a preparação para o trabalho e a integração do indivíduo na sociedade; ratificando a proposta apresentada nos PCNs (BRASIL, 1998). Porém, muitos alunos formandos do ensino médio constroem opiniões sem nem ao menos conhecer os fundamentos científicos (SILVA JUNIOR; BARBOSA, 2009).

Até hoje o modelo de ensino se depara com o que Carraher (1986) e Mortimer (1996) já diziam que o conhecimento é tratado como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo. Os alunos na maioria das vezes são ouvintes que memorizam conhecimentos apenas por um curto período de tempo e em poucas semanas esquecem sem ter um verdadeiro aprendizado podendo assim na maioria das vezes surgir confusões entre os conceitos de célula, átomo e molécula e a falta de clareza quanto à noção de tamanho das estruturas biológicas nos diversos níveis de organização. Daí a necessidade de mudar a didática aplicada utilizando outras técnicas e metodologias possíveis de reverter essa realidade (PEDRACINI et al., 2007).

É necessário elaborar propostas de aulas e/ou atividades experimentais, pois elas são de extrema importância para a formação de estudantes que não sejam meros espectadores, mas agentes ativos do processo de sua aprendizagem. Axt (1991), já argumentava que a experimentação pode contribuir significativamente para melhorar a qualidade do ensino. São as atividades experimentais que possibilitam o aluno a fazer a relação entre o conhecimento científico, teoria e prática, ou seja, proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de manipulação de equipamentos vivenciando o método científico, como observação de fenômenos, registro de dados, formulação e teste de hipóteses, além de conclusões (SILVA JÚNIOR; BARBOSA, 2009; POSSOBOM; OKADA; DINIZ, 2011; FALA; CORREIA; PEREIRA, 2010). Porém, uma das principais dificuldades para a realização das atividades experimentais nas escolas é a falta de equipamentos e a impossibilidade de reparos ou reposições nos já existentes (AXT, 1991).

Nesta abordagem, considera-se neste estudo, que as atividades experimentais devem ser investigativas e não apenas uma forma de comprovação de hipóteses e teorias, como já discutido por (BADY, 1979). Para muitos alunos e até professores, o laboratório escolar é o local para ilustrar fenômenos específicos, comprovando com o que foi previsto por uma determinada lei ou teoria (PAULA; BORGES, 2007; HOERNIG; PEREIRA, 2004). Segundo Capeletto (1992), a utilização de um laboratório, proporciona ao estudante não somente vivenciar o método científico e compreender o fenômeno proposto, como também exercitar habilidades como

cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos, atuando assim como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos.

Conforme descrito em Sasseron e Carvalho (2011) o ensino de Ciências deve buscar formar estudantes com habilidades capazes de despertarem-lhes o espírito científico, para tanto é preciso considerar-se alguns eixos estruturantes da Alfabetização Científica: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; entendimentos das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Para promover o início da Alfabetização Científica é imprescindível que sejam discutidas propostas de ensino que criem “oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 76).

Desta forma, o presente estudo objetivou aproximar os estudantes da educação infantil, ensino fundamental e médio de escolas de Educação Básica do município de Lajeado/RS, do mundo microscópico que tanto fascina, realizando atividades experimentais sobre temas da atualidade, como microbiologia, biotecnologia e educação ambiental. Também promover a discussão sobre saúde humana, higiene e métodos de análise microscópica. Todas as atividades buscaram o início da Alfabetização Científica destes estudantes.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo foi desenvolvido de março de 2011 a dezembro de 2012, no município de Lajeado/RS, com estudantes da educação infantil, ensinos fundamental e médio de escolas públicas e particulares do município. As atividades ocorreram nos laboratórios de Luparia, Microscopia e Microbiologia da Univates, sob a orientação de professores e bolsistas de extensão.

Utilizou-se procedimento qualitativo, o qual trata da investigação de atitudes, percepções e motivações de um grupo pesquisado, conforme descrito por Gonçalves e Meirelles (2004). Não busca generalizações, busca compreender um fenômeno em seu sentido mais intenso (APPOLINÁRIO, 2006). Neste estudo, observou-se as reações e o grau de envolvimento dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades experimentais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Vivências na Educação Infantil

Durante as atividades experimentais os alunos das turmas de Educação Infantil foram acompanhados pela professora titular da escola de origem, recepcionados nos laboratórios de Luparia, Microscopia e Microbiologia do Centro Universitário UNIVATES e passavam por uma verdadeira “Viagem ao mundo invisível”.

Durante o período de realização deste estudo, foram realizadas oficinas experimentais com 545 alunos de Educação Infantil. Os alunos, ao chegarem na IES, foram orientados sobre a necessidade de utilização de jaleco, touca e luvas, para sua proteção e não contaminação dos equipamentos, materiais a serem utilizados. Durante as oficinas foram realizadas atividades experimentais partindo de uma macroescala para a microscópica buscando fazer com que os alunos se sentissem “cientistas”, sempre incentivando o questionamento e a investigação.

Primeiramente, os alunos com o auxílio de Lupas de Mão realizavam um pequeno *tour* pelo campus da IES observando pequenos objetos e seus detalhes, tais como pedrinhas, flores, pólen, formigas e outros organismos encontrados. Sempre era ressaltada a importância da conscientização em relação ao ambiente em que vivemos e aos organismos, evitando assim a captura de insetos vivos para posterior observação. Realizado este *tour*, os alunos voltavam ao laboratório de Luparia onde, com o auxílio de um Microscópio Estereoscópico, observavam com ainda mais detalhes, os organismos, materiais, pedras etc. que haviam coletado durante o *tour* pelo campus. Várias atividades envolvendo a observação de estruturas e organismos foram realizadas com o auxílio do Microscópio Estereoscópico.

A próxima atividade era direcionada à assepsia das mãos, onde os alunos foram orientados quanto aos riscos de não lavar as mãos da maneira adequada, e como os micro-organismos (bactérias em geral) se comportam no ambiente e no nosso organismo.

Concluído esta fase, os alunos foram direcionados ao Laboratório de Microscopia, onde era proposto que os alunos observassem em Microscópio óptico lâminas, previamente produzidas com células animais e vegetais. Com o auxílio do Microscópio Óptico, os alunos podiam manipular o equipamento e as lâminas, observando os seus detalhes em diferentes aumentos; sempre com auxílio dos bolsistas.

Além das observações nos microscópios os alunos eram instigados a discutirem e pensar como resolver determinados enigmas, para tanto, utilizavam diferentes equipamentos e instrumentos de laboratório como balança, banho-maria, termômetro, pinças, vidrarias etc. Todas as atividades primavam a experimentação, com seus acertos e erros, buscando sempre a discussão das etapas, ou seja, visando à análise do processo.

Durante a realização das atividades as bolsistas auxiliavam os alunos, principalmente discutindo as estratégias a que eles se propunham para responder os enigmas propostos. Igualmente elas orientavam quanto ao uso adequado dos equipamentos e materiais, evitando risco para os alunos e danos aos materiais utilizados.

Os alunos da Educação infantil inicialmente mostravam receio de manipular os equipamentos, expressavam o medo do desconhecido; porém, quando incentivados, logo aprendiam o funcionamento dos equipamentos e materiais. Todos os alunos participavam intensamente das atividades, realizando perguntas, questionamentos, manipulando os equipamentos e materiais apresentados. Ao final das atividades, eles eram inqueridos pelas bolsistas sobre os assuntos discutidos e sempre havia concorrência para responder os questionamentos, sempre com respostas adequadas, demonstrando terem alcançado os objetivos propostos.

3.2 Vivências no Ensino Fundamental e Médio

Nos ensinos fundamental e médio torna-se imprescindível o uso de microscopia, principalmente para a observação e análise de células, tecidos e microrganismos, possibilitando a identificação de estruturas formadoras dos diferentes seres vivos e a organização celular. Para tanto, participaram das atividades experimentais deste estudo 237 alunos do ensino fundamental e 198 de ensino médio de escolas do município de Lajeado/RS.

Durante o desenvolvimento deste estudo foram realizadas oficinas experimentais com atividades nos laboratórios de Luparia, Microscopia e Microbiologia da IES. Em cada oficina abordou-se temas da atualidade, como biologia celular e molecular, biotecnologia, genética, microbiologia e educação ambiental. Também houve promoção de discussão sobre temas relevantes relacionados à saúde humana e aos métodos de análise microscópica.

Os alunos, ao chegarem na IES, eram levados aos laboratórios e orientados sobre a necessidade de utilização de jaleco, touca e luvas, para sua proteção e não contaminação das lâminas e demais materiais e equipamentos a serem observados.

As atividades experimentais desenvolvidas relacionavam-se à observação de células animais e vegetais, ocorrendo a produção de lâminas temporárias e visualização de lâminas permanentes. No laboratório de Microbiologia os alunos realizavam diversas práticas para a visualização de diferentes cepas de bactérias, conhecendo os métodos de coloração mais comuns. No laboratório de Microscopia eram feitas as práticas de extração de DNA de diferentes materiais, como cebola e morango.

Em todas as atividades realizadas, primou-se pela investigação, sendo que além de seguir roteiros determinados pelos bolsistas, os alunos eram confrontados com situações-problema do cotidiano, como separar líquidos e materiais de densidades

diferentes; como funciona a capilaridade etc. Para a solução destas situações, eram disponibilizados aos estudantes diferentes equipamentos, materiais e reagentes, devendo estes analisar, discutir e propor soluções para as situações apresentadas, utilizando os materiais disponíveis.

Durante as atividades propostas, os estudantes demonstravam inicialmente receio por não estarem habituados a este tipo de dinâmica, mas depois de alguns momentos conseguiam compreender o processo e participavam ativamente. Observou-se que os alunos passavam de ouvintes para questionadores, tornando-se mais independentes na busca pelas respostas, e não apenas esperando os bolsistas responderem.

Em todas as oficinas os grupos de alunos conseguiam interagir adequadamente com os colegas e bolsistas, demonstrando que esta dinâmica permite efetivamente exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos, atuando assim como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, conforme já proposto por Capeletto (1992).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na educação infantil, o veículo de transporte para estes mundos invisíveis fica a encargo da imaginação, pois é nesta fase de três a seis anos de idade que a curiosidade está aguçada e proporciona melhor entendimento e compreensão dos conceitos científicos apresentados abrindo inúmeras possibilidades a cada criança de abrir as portas de um mundo novo, imaginário (GADÉA; DORN, 2011).

Durante as oficinas com os estudantes de todos os níveis de ensino, observou-se grande interesse e motivação por parte destes e dos professores que os acompanhavam. Os estudantes relatavam, ao final das atividades, que após o desenvolvimento das mesmas, conseguiam perceber a inserção dos conceitos teóricos com a realidade na qual estão inseridos.

A experimentação nos laboratórios mostrou-se aplicável aos níveis de ensino propostos neste estudo. Observou-se que a experimentação com a participação dos alunos e não apenas a rotina de seguir roteiros prontos, foi eficaz para incentivar a curiosidade dos estudantes, mobilizando o trabalho em grupo e despertando o questionamento científico, visando ao início da Alfabetização Científica.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência**: filosofia e prática de pesquisa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2006.

- AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA (Org.). **Tópicos de Ensino de Ciências**. Pará: Sagra, 1991.
- BADY, R. J. Student's understanding of the logic of hypothesis testing. **Journal of Research Science Teaching**. v.16, n.1, p. 6-65, 1979.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ed. Ática, 1998. 144 p.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2012.
- CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental**: Roteiros de trabalho. Rio de Janeiro: Editora Ática, 1992.
- CARRAHER, T. N. Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo: FEUSP, 1986.
- CASCAIS, M. G. A; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não-formal em Ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE (XX EPENN), 20. Anais... Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Manaus-AM, 23 a 36 de agosto de 2011.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, p. 89-100, jan/fev/mar/abr, 2003.
- FALA, A. M.; CORREIA, E. M.; PEREIRA, H. M. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências e Cognição**, v. 15, n. 1, p. 137-154, 2010.
- GADÉA, S. J. S; DORN, R. C. Alfabetização Científica: pensando na aprendizagem de ciências nas séries iniciais através de atividades experimentais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 1, p. 113-131, 2011.
- GONÇALVES, C. A.; MEIRELLES, A. M. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo. Atlas, 2004.
- HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: I que pensam os alunos. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, v.4, n.3, p. 19-28, 2004.
- MOREIRA, M. A. Investigação Básica em educação em Ciências: uma visão pessoal. **Revista Chilena de Educación Científica**, Chile, vol. 3, n. 1, p. 10-17, 2004.
- 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.
- PAULA, H. F.; BORGES, A.T. Avaliação e teste de explicações na educação em ciências. **Ciência & Educação**. v.13, n.2, p. 175-192. 2007.

PAVÃO, A. C. et al. **Crianças aprendem melhor Ciências por meio da Experimentação?** Quanta Ciência há no ensino de Ciências. 1ª ed. São Carlos: Editora da UFSCar, v.1, p. 71-80, 2008.

PEDRACINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n 2, p. 299-309, 2007.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. **Feiras de Ciências**. Canoas: Ulbra, 2000.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência**. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>>. Acesso em: 18 ago 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, n.1, p. 59-77. 2011.

SILVA JUNIOR, A. N. da; BARBOSA, J. R. A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. **Democratizar**, v. 3, n. 1, 2009.