

IMPACTO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO NA MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

IMPACT OF DIDACTIC LABORATORY IN IMPROVING SCIENCE AND BIOLOGY TEACHING IN A PUBLIC SCHOOL OF CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

*PINTO, Vinicius Ferreira*¹

*VIANA, Adaisa Paes*²

*OLIVEIRA, Antônia Elenir Amâncio*³

RESUMO

Os experimentos têm papel central na qualidade do ensino de ciências na visão dos professores, estudos mostram sua importância e também a visão distorcida de alguns profissionais sobre o método. O presente trabalho descreve os resultados de um projeto em que um laboratório de ciências foi montado em uma instituição pública de ensino básico no município de Campos dos Goytacazes/RJ. Os principais resultados são: o aumento das notas e da frequência dos alunos na disciplina de ciências e biologia e indiretamente o laboratório pode ainda ter contribuído para um aumento de 46% do IDEB da instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Laboratório. prática docente. ensino de ciências.

ABSTRACT

The experiments play a central role on quality of science education according to teachers. Studies show its importance and also the misguided view of some professionals on the method. This paper describes the results of a project in which a science lab was set up in a public school in the city of Campos dos Goytacazes-RJ. The main results are: the increase of the attendance and the grades in the disciplines of science and biology and, indirectly, the laboratory may also have contributed to the increase of 46% in IDEB.

KEYWORDS - Laboratory; Teaching practice; Science teaching.

1 Bolsista da Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários (PROEX/UENF), Pós-Graduando em Educação Ambiental (IFF), vinicius.uenf@hotmail.com.

2 Docente do CIEP Brizolão 057 Dr. Nilo Peçanha, Licenciada em Biologia (UENF), daisapv@yahoo.com.br.

3 Docente da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Doutora em Biociências e Biotecnologia (UENF), elenir@uenf.br.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciência sofreu diversas mudanças ao longo da história, respondendo as modificações de paradigmas políticos, econômicos e mesmo científicos. Essas mudanças aconteceram tanto no currículo e conteúdo, quanto nos objetivos, base epistemológica e metodologia de ensino (KRASILCHIK, 2008).

Ao tratar o ensino de ciências no âmbito da educação formal, consideramos a necessidade de conhecer a natureza da ciência, as características do pensamento científico, a ciência como um modo de pensar e outros atributos da epistemologia do pensamento científico. Bell (2009) sugere que provavelmente a melhor forma de compreender a natureza da ciência é a partir da reflexão sobre a alfabetização científica, compreendendo esta como a habilidade de entender as informações para considerar as contribuições da ciência, bem como ser capaz de usá-la nas decisões sobre questões do cotidiano, sociais ou científicas.

Nesse sentido, o autor aponta três domínios da ciência que são fundamentais para o desenvolvimento da alfabetização científica, são estes: O corpo do conhecimento científico (fatos, definições, conceitos, teorias, leis, etc.); Método científico/compreensão do processo/habilidades (observação, medição, estimativa, inferência, prever, classificar, concluir, etc.); A natureza da ciência/modo de conhecer (o conhecimento científico é baseado em evidência, o conhecimento científico pode mudar ao longo do tempo, a criatividade desempenha um papel fundamental na ciência, o conhecimento prévio influencia a forma como os cientistas visualizam os dados).

Edgar Morin (1994 *apud* PENA-VEJA, 2001) aponta a gravidade da distância entre o cidadão e a ciência, por esta, junto à técnica, invadir o campo da vida social; também aponta a necessidade de uma democracia cognitiva, ou seja, uma democracia onde a competência e o conhecimento possam ser compartilhados.

Um dos aspectos da inclusão social é possibilitar que cada brasileiro tenha a oportunidade de adquirir conhecimento básico sobre a ciência e seu funcionamento que lhe dê condições de entender o seu entorno e de ampliar suas oportunidades no mercado de trabalho (MOREIRA, 2006). A respeito da inclusão social no domínio da difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos e de suas aplicações, compreende-se, portanto, a inclusão de uma educação científica abrangente e de qualidade no ensino básico e na formação de professores devidamente qualificados para desempenhar importante tarefa.

A formação de professores críticos, reflexivos e capacitados é requisito fundamental para a melhoria da educação básica. A educação formal oferecida nas escolas deveria estimular o desenvolvimento do pensamento crítico dos indivíduos, desta forma a instituição escolar teria um papel decisivo para alterar o panorama social predominante no Brasil (FREIRE, 1996).

O uso de experimentos em aulas de ciências pode encontrar base nas teorias cognitivistas da aprendizagem, uma vez que promove a interatividade entre o aprendiz e o objeto de estudo. Tanto a teoria psicogenética de Piaget quanto a Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky apontam que “o desenvolvimento dos indivíduos, bem como a aprendizagem, é visto como um processo complexo que envolve interações entre o indivíduo e o meio” (RAMOS & ROSA, 2008, p. 300). Esta interação é óbvia e fundamental para o processo de aprendizagem, tanto que sem um objeto ou sem um sujeito não há aprendizagem, para que ela ocorra é necessário ambos e principalmente, a interação de ambos.

Dourado (2006, p. 193) indica que o trabalho prático é reconhecido, “quer por professores quer por investigadores, como recursos de inegável valor no ensino e aprendizagem das ciências.”

Galiuzzi e colaboradores (2001) indicam os motivos, apontados por professores para o uso de atividades experimentais, segundo os autores esses motivos são apontados desde a década de 1960 por Kerr (1963 *apud* GALIAZZI et al, 2001) e repetidamente encontrados em autores recentes como Hudson (1998), sendo esses motivos:

Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados; Promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum; Desenvolver habilidades manipulativas; Treinar em resolução de problemas; Adaptar as exigências das escolas; Esclarecer a teoria e promover a sua compreensão; Verificar fatos e princípios estudados anteriormente; Vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios; Motivar e manter o interesse na matéria; Tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (Hodson, 1998c, p. 630 apud GALIAZZI et al., 2001, p. 252 - 253).

As funções das atividades experimentais na atualidade, em resposta aos novos paradigmas vigentes na educação em ciências, tende a abandonar aquelas características da pedagogia tradicional, a ênfase nas habilidades manuais, coleta dados por anotação e observação, sendo as habilidades cognitivas superiores as mais valorizadas para a formação de um cidadão consciente e principalmente crítico. Desta forma concordamos com Barberá e Valdés (1996 apud GALIAZZI et al 2001, p. 254) ao afirmarem que as “atividades experimentais deveriam desenvolver atitudes e destrezas cognitivas de alto nível intelectual e não destrezas manuais ou técnicas instrumentais”.

As abordagens do laboratório didático são inúmeras, Andrade e Massabni (2011) apontam as atividades experimentais com características investigativas, como importantes na construção do conhecimento, na medida em que a interação com o fenômeno e com os sujeitos auxilia na promoção da reflexão de seus conceitos prévios, com o objetivo de adequar sua estrutura cognitiva para prover um sentido ao que se observa. Em contrapartida, as atividades de cunho demonstrativo são apontadas pelos autores como restritivas uma vez que dificultam o diálogo.

Hofstein & Mamlok-Naaman (2007) afirmam que pesquisas laboratoriais podem desenvolver no estudante algumas habilidades, dentre as quais destacamos formulação de hipótese, comunicar e defender argumentos científicos e formular questões cientificamente orientadas. Nas habilidades descritas anteriormente, nota-se correlação com as questões epistemológicas indicadas por Bell (2009) que podem certamente contribuir para uma alfabetização científica tão esperada.

De acordo com Séré (2002), as atividades docentes relativas à experimentação são muitas vezes questionadas, sendo, portanto, necessário refletir sobre a melhor forma de usá-las no cenário atual da educação em ciências.

O uso de aulas práticas com o intuito de desenvolver no discente a capacidade de observação, crítica e argumentação é apontada por alguns autores como Hudson (1988), Gil-Perez e colaboradores (1999), e por muitos professores como relata Galiazzi e colaboradores (2011). Esses aspectos são fundamentais a um indivíduo crítico e atuante na sociedade.

Neste trabalho, visando discutir as influências das atividades práticas sobre o ensino de ciências, realizamos uma análise do impacto de um laboratório didático de ciências sobre uma escola de ensino básico no município de Campos dos Goytacazes/RJ.

METODOLOGIA

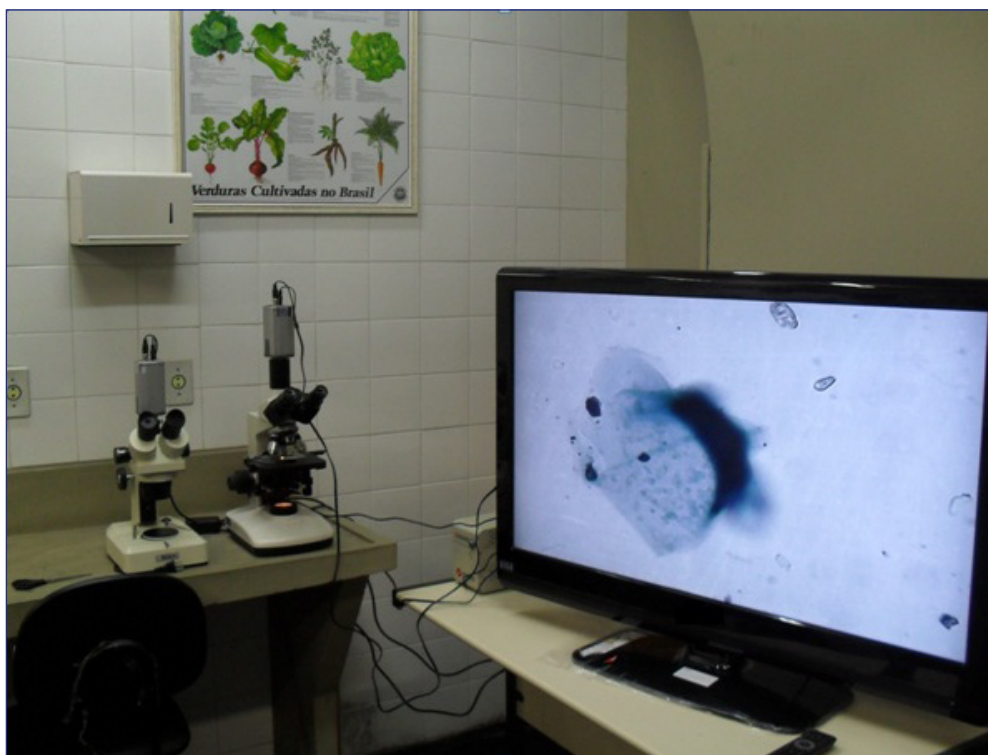
O Centro Integrado de Educação Pública Brizolão 057 Dr. Nilo Peçanha (CIEP Nilo Peçanha) é uma escola pública estadual localizada no centro do município de Campos dos Goytacazes-RJ, constitui um dos principais pólos de estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

Os estudantes da escola em questão são de diversos bairros do município, parte está exposta a uma realidade de violência, drogas e, principalmente, a competição entre o direito/necessidade da escola e o trabalho com o objetivo de melhorar a renda de suas famílias. O número de estudantes que vão para a graduação é extremamente baixo, diferente do número de adolescentes que engravidaram sem planejamento.

No ano de 2010, através de financiamento da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pôde-se implementar um Laboratório Didático de Ciências na escola e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foram financiadas bolsas de iniciação a docência para que licenciandos em biologia da UENF atuassem em tal espaço científico, auxiliando os professores em aulas práticas.

Os trabalhos foram desenvolvidos e coordenados dentro de um projeto de extensão da universidade com a participação de alunos, ex-alunos e professores da instituição, bem como alunos e professores da escola participante.

Figura 1: Imagem do laboratório de ciências do CIEP Brizolão 057 Dr. Nilo Peçanha.



O projeto permitiu a inserção de aulas práticas de ciências e biologia, projetos em horário extra, além da interação entre a universidade e escola. No primeiro semestre de 2010 aconteceu o planejamento do espaço, compra e montagem dos equipamentos, as aulas práticas começaram no segundo semestre do ano, correspondendo ao 3º e 4º Bimestre.

Figura 2: Imagem do projeto extra-aula intitulado “CIEP da Lapa Contra a Dengue!”.



As aulas eram ministradas pelos professores de acordo com o conteúdo e calendário escolar previsto, as metodologias variaram entre experimentos demonstrativos ou participativos, dependendo do conteúdo, tempo de aula e materiais utilizados.

Os projetos tinham por objetivo complementar as aulas ministradas e discutir assuntos de grande importância apontados pela equipe pedagógica da escola, em geral abordaram: sustentabilidade, dengue, educação sexual, biodiversidade, etc. Os estudantes não eram obrigados a participar das atividades em horário extra aula.

Com o objetivo de avaliar o impacto deste novo espaço na escola foi realizada uma análise quantitativa, das notas e frequência dos estudantes nos diários dos professores de ciências do ensino fundamental e de biologia do ensino médio, comparando os dados de 2009 (quando ainda não havia o laboratório) e 2010 (após a implementação das aulas práticas no laboratório).

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) não foram utilizados diretamente como método avaliativo, uma vez que no primeiro os conhecimentos de ciências não são diretamente considerados; quanto ao segundo, a escola não apresenta conceito por não ter um número expressivo de estudantes participantes.

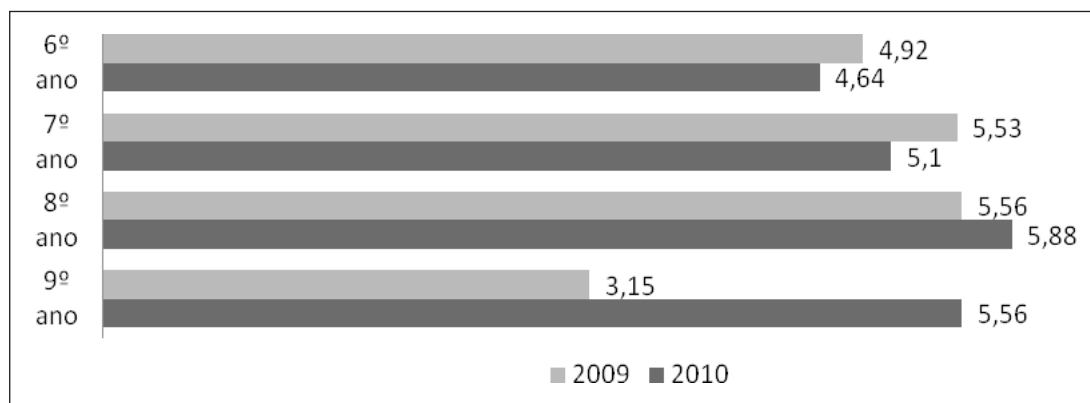
As bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) e de extensão universitária fomentada pela UENF distribuída aos Licenciandos em Biologia da

UENF facilitaram o uso do laboratório no período analisado neste trabalho; os relatórios dos bolsistas e as fotografias apresentadas neles afirmam a utilização do espaço.

RESULTADO E DISCUSSÃO

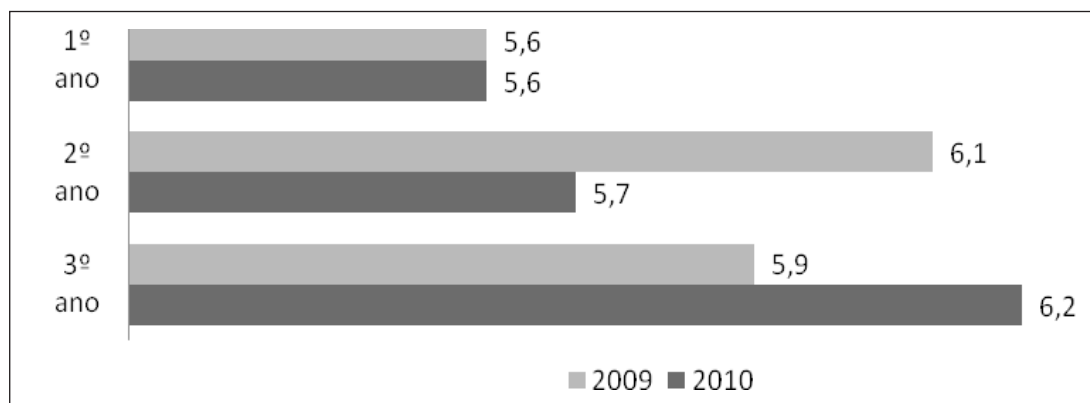
O primeiro dado analisado foi a média das notas dos estudantes de ciências do ensino fundamental regular (6º ao 9º ano) em 2009 e 2010 (Figura 1). Nossos resultados mostraram que os estudantes de ciências do 6º ano do ensino fundamental regular tiveram como média a nota 4,92 em 2009 e 4,64 em 2010; o 7º ano do ensino fundamental em 2009 apresentou média de 5,53 e em 2010 de 5,1; os estudantes do 8º ano obtiveram em 2009 em média a nota 5,56 e em 2010 5,88; por fim, a turma de 9º ano apresentou em 2009 3,15 e em 2010 5,56.

Figura 3: Média das notas dos estudantes de ciências entre 2009 e 2010.



Na figura 2 são apresentadas as médias das notas dos estudantes de biologia do ensino médio regular entre 2009 e 2010. A média das notas dos discentes de biologia do 1º ano do ensino médio foi de 5,6 em ambos os anos. Já a média das notas da turma do 2º ano diminuiu aproximadamente 6,5% entre os anos de 2009 (6,1) e 2010 (5,7%). Entretanto, na turma do 3º ano do ensino médio observamos resultado inverso sobre a média das notas, de 5,9 em 2009 para 6,2 em 2010, um aumento de 5%.

Figura 4: Média das notas dos estudantes de biologia entre 2009 e 2010



Ao comparar as médias das notas das séries do ensino fundamental percebemos as diferenças no desempenho das séries. As turmas de 6º ano e de 7º ano não melhoraram seu desempenho, enquanto a de 8º e, mais expressivamente, a de 9º ano melhoraram significativamente. O mesmo pode ser observado no ensino médio: o 1º ano não teve diferença, enquanto o 2º ano teve uma queda no seu rendimento e o 3º ano melhorou o seu desempenho. Estes dados partem da comparação das séries de 2009 e 2010, não especificamente dos estudantes.

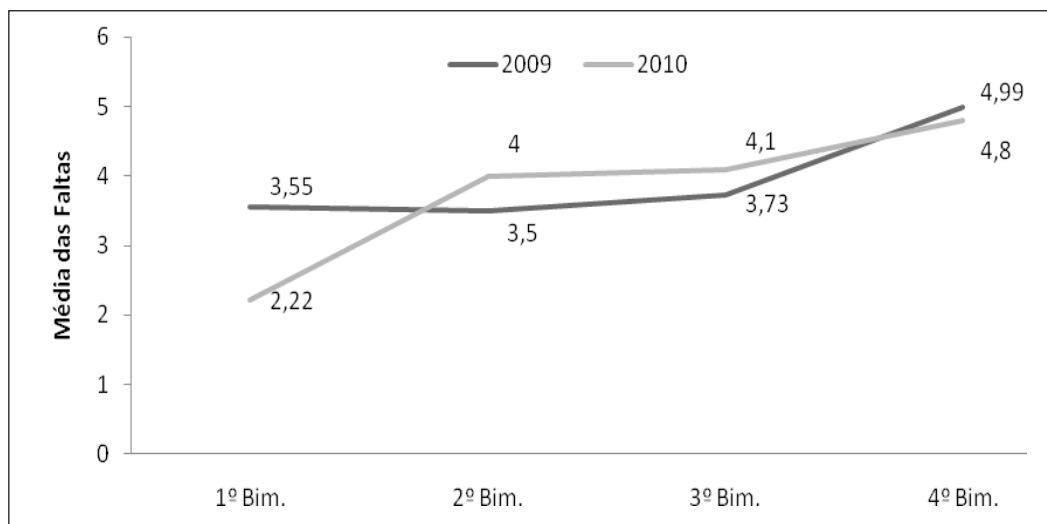
Ao comparar apenas o desempenho do grupo de estudantes e a política de aprovação do sistema de ensino em que a escola está submetida, observamos que esses grupos de alunos evoluíram ou mantiveram seu desenvolvimento, pois as turmas de 2009 equivalem às turmas de 2010 acrescidos de uma série, ou seja, os alunos dos 6º ano de 2009 equivalem aos alunos de 7º ano de 2010.

Desta forma, o 6º ano de 2009 obteve média de 4,92, os estudantes que compunham esta turma, em 2010 estavam no 7º ano e tiveram média de 5,1. Outro exemplo foi o 2º ano de 2009 com média de 6,1 e seu equivalente o 3º ano de 2010 teve média de 6,2. A escola como instituição formadora, trabalha com o desenvolvimento dos estudantes, neste ponto o laboratório de ciências implantado pode ter sido relevante.

A escola envolvida é subordinada à Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro, cujo sistema de ensino tem o ano letivo dividido em 4 bimestres, em cada bimestre o estudante obtém uma nota que varia de 0 a 10, com média necessária para aprovação de 5; no final do ano letivo os estudantes precisam ter pelo menos 20 pontos, independente dos pontos obtidos em cada bimestre. Assim, é comum que muitos estudantes se empenham nos primeiros bimestres e diminuem seu empenho nos dois últimos.

As médias das faltas dos estudantes no ensino fundamental por bimestre nas aulas de ciências, nos anos de 2009 e 2010, também foram calculadas e estão apresentadas na figura 3. A média das faltas dos estudantes de ciências do ensino fundamental em 2009 no 1º bimestre foi de 3,55; no 2º bimestre 3,5; no 3º bimestre 3,73; no 4º bimestre de 4,99. Em 2010 a média das faltas do 1º, 2º, 3º e 4º bimestre foram respectivamente 2,22; 4; 4,1; e 4,8.

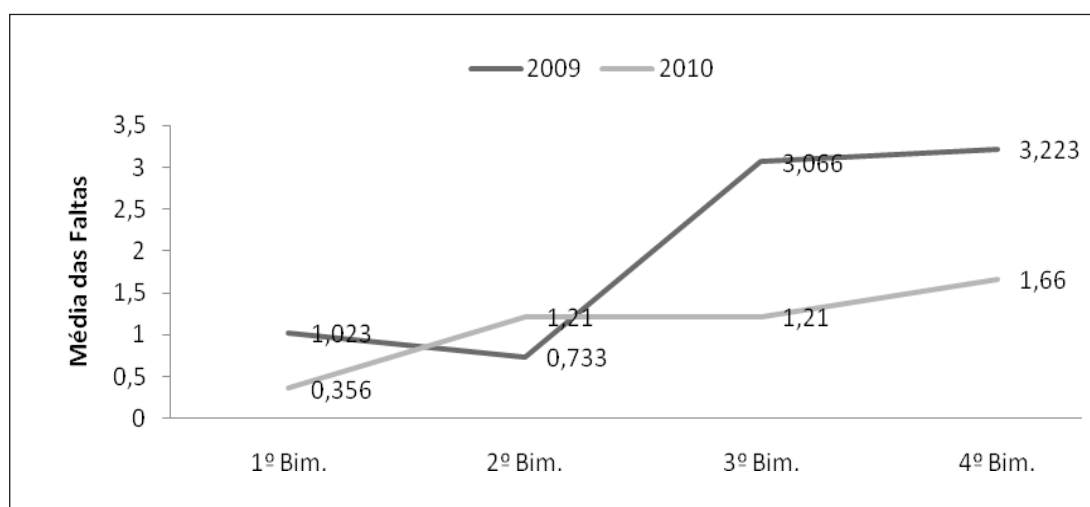
Figura 5: Média das faltas de estudantes de ciências por bimestre em 2009 e 2010.



O aumento da média das faltas dos estudantes de ciências do 2º bimestre para o 4º bimestre em 2009 foi de 42,57% e, em 2010, 20%. Essa redução no aumento das faltas nos últimos bimestres coincidiu com o início das atividades no laboratório.

A análise das médias das faltas dos estudantes de biologia no ensino médio por bimestre entre os anos de 2009 e 2010 aponta o mesmo caminho do ensino fundamental (Figura 4). Em 2009 no 1º, 2º, 3º, 4º bimestres os estudantes faltaram em média respectivamente 1,02; 0,73; 3,06; 3,22. Enquanto em 2010 as médias foram 0,35; 1,21; 1,21; 1,66 em cada bimestre respectivamente. Esses números mostram diminuições de 60% e 48% na média de faltas nos 3º e 4º bimestres respectivamente na comparação de tais bimestres entre 2009 e 2010.

Figura 6: Média das faltas dos estudantes de biologia do ensino médio por bimestre entre 2009 e 2010.



Assim como os estudantes de ciências do ensino fundamental, os estudantes de biologia do ensino médio aumentaram pouco suas faltas nos bimestres finais em 2010 quando comparado com 2009, em que no 2º bimestre a média de falta foi 0,73 e no 4º bimestre 3,22. No ano de 2010, os alunos faltaram em média 1,21 no 2º bimestre e 1,66 no 4º, portanto, a diferença entre o número de faltas do 4º e 2º bimestre em 2009 foi superior a 2010, sendo em 2009, 2,49 e em 2010, 0,45.

Dessa forma, podemos notar que a característica dos estudantes de se empenhar mais nos primeiros bimestres e diminuir seu empenho nos bimestres finais não foi tão enfática após a implementação do laboratório. A vontade de ir para escola demonstrada pelos estudantes através da diminuição das faltas, nos leva a acreditar que um dos principais mecanismos de impacto do laboratório sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e biologia na escola em questão foi o fator motivação.

As atividades práticas no laboratório didático de ciências podem influenciar o processo educativo geral diante diversos aspectos, como os citados por Hofstein & Mamlok-Naaman (2007). Entretanto, a motivação talvez seja o aspecto mais mencionado e caracterizado, sendo apontada por inúmeros autores (KRASILCHIK, 2008; GALIAZZI et al 2001; SANTOS, 2008).

O IDEB da escola nas séries finais em 2009, quando ainda não tinha o laboratório, foi 1,8, já em 2011 a escola aumentou em 46% o índice, alcançando o conceito 2,6. Embora o IDEB não tenha sido considerado diretamente como um método de avaliação neste trabalho, como descrito na metodologia, o impacto do laboratório na escola pode estar relacionado com o aumento do índice, uma vez que o IDEB considera as taxas de reprovação que diminuiu em função do aumento das notas dos alunos em ciências, ressaltando a necessidade de reprovação em 3 disciplinas para que o aluno seja reprovado. Ainda a relação pode existir na medida em que o aumento da presença desses alunos em ciências pode ter influenciado na frequência em outras disciplinas.

As atividades experimentais com finalidade didática não dependem exclusivamente de um laboratório de ciências, muitas delas podem ser realizadas com materiais do cotidiano, conforme sugere Santana (2011). Entretanto, o laboratório pode ser um fator estimulante e facilitador; o laboratório precisa seguir em paralelo as modificações de concepções e paradigmas pedagógicos e epistemológicos no ensino de ciências, que fogem dos preceitos empiristas (PINHO ALVES, 2002).

Pinho Alves (2002, p. 18) afirma que:

(...) na concepção empirista, o laboratório tinha sua manutenção garantida pela primazia de ensinar o método experimental, enquanto na concepção construtivista deverá exercer a função de instrumento de mediação entre as idéias prévias e concepção de ciência manifesta pelos estudantes e uma nova concepção de ciência, sendo que o próprio processo de ensino do saber se fundamentará em um diálogo didático de mesma concepção.

Nessa perspectiva, este importante espaço de aprendizagem não pode mais ser um subterfúgio para práticas educativas antiquadas ou dogmáticas de ênfase empirista. Não devemos utilizar as atividades experimentais baseando-nos apenas na finalidade da motivação, entretanto, considerando o perfil de estudantes e de escola descritos neste trabalho, acreditamos que este deve ter sido o fator principal neste contexto, mas certamente não se pode afirmar que é um fator exclusivo.

Assim, certos de que a influência do laboratório de ciências pode ir além do aumento do desejo em aprender, da motivação, desenvolvendo também outras habilidades, os professores devem estar atentos e buscar novas formas de abordar este espaço, o qual deve aflorar nesses profissionais a cientificidade que tem sido tão esquecida.

CONCLUSÃO

A inserção do laboratório didático de ciências no CIEP Brizolão 057 Dr. Nilo Peçanha pode ter auxiliado no aumento das médias dos estudantes e na diminuição de suas faltas, nas disciplinas de ciências e biologia do ensino regular em algumas turmas analisadas, quando comparados os anos de 2009 e 2010. O aumento da motivação pode ter sido o principal efeito do laboratório de ciências sobre esses estudantes.

AGRADECIMENTOS

A FAPERJ pelo apoio financeiro, a PROEX/UENF, a CAPES e a todos os funcionários e colaboradores do CIEP Brizolão 057 Dr. Nilo Peçanha que zelam e acreditam na educação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**. v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BELL, R. **Teaching the Nature of Science: Three Critical Questions**. Carmel, CA: National Geographic School Publishing, 2009, disponível em: http://www.ngsp.com/portals/0/downloads/scl22-0449a_am_bell.pdf acessado em: 19/02/2013.
- DOURADO, L. Concepções e Práticas dos Professores de Ciências Naturais Relativas à Implementação Integrada do Trabalho Laboratorial e do Trabalho de Campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 5, n. 1, p. 192 – 212, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA M. L.; GIESTA, S. GONÇALVES, F. P. (2001) *Objetivos das Atividades experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências*. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p.249-263, 2001.
- GIL-PÉREZ, D.; FURIO M.C.; VALDES, P.; SALINAS, J.; MARTINEZ-TORREGROSA, J.; GUIASOLA, J.; GONZALEZ, E.; DUMAS-CARRE, A.; GOFFARD, M. e CARVALHO, A. M. P. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolucion de problemas de lapis y papel y realizacion de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.
- HOFSTEIN, A. MAMLOK-NAAMAN, R. The laboratory in science education: the state of the art. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 8, n. 2, p. 105-107, 2007.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v. 1, n. 2, p. 7-8, 2006.
- PENA-VEJA, A. A, C. R. S. PETRAGLIA, I. Edgar Morin: ética, Cultura e educação. São Paulo: Cortez, 2001.
- PINHO ALVES, J. Atividade Experimental: Uma Alternativa na Concepção Construtivista. In: VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. **Anais**. Águas de Lindoia: SBF. 2002.
- RAMOS, L. B. C. ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: Fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.
- SANTANA, S. L. C. **Utilização e Gestão de Laboratórios Escolares**. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. 2011.
- SANTOS, A. B. Aulas práticas e a motivação dos estudantes de ensino médio. In: XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. **Anais**. Curitiba: SBF. 2008.
- SÉRÉ, M. G. La Enseñanza en el Laboratorio. ¿Qué Podemos Aprender en Términos de Conocimiento Práctico y de Actitudes Hacia La Ciencia?. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 357-368, 2002.

Artigo recebido em:
19/02/2013

Aceito para publicação
em: 17/04/2013

