

# Reestruturação do Laboratório de Ciências de uma Escola Pública de Ensino Fundamental e Médio

Elisiane da Costa Moro<sup>+</sup>, Eduarda Cardoso Francischetti<sup>++</sup>, Giovana Danieli Flores<sup>++</sup>,  
Juliana de Ávila Fontoura<sup>++</sup> e Valquíria Villas-Boas<sup>+++</sup>

## Resumo

O presente trabalho apresenta o processo de reestruturação do laboratório de Ciências de uma escola pública estadual de Caxias do Sul, cujo principal objetivo foi criar um espaço em que os professores pudessem desenvolver atividades práticas e experimentais com seus estudantes. A reestruturação do laboratório de Ciências desta escola, somente foi possível por meio do projeto "Mais e Melhores Estudantes e Professores para as Ciências, Matemática, Engenharias e Tecnologias" do Programa de Iniciação em Ciências e Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras – PICMEL, promovido por uma parceria da Universidade de Caxias do Sul, da SEDUC-RS, FAPERGS e da CAPES. O projeto foi desenvolvido na escola, por uma professora de física e por três alunas do ensino médio. Por meio da reestruturação do laboratório de Ciências, foram desenvolvidas atividades práticas e oficinas onde o estudante teve a oportunidade de ser mais ativo no processo de ensino e aprendizagem. Com o desenvolvimento de tais atividades observou-se que os estudantes tiveram maior disposição para aprender Ciências e Matemática e puderam relacionar o conhecimento científico com o seu cotidiano, atribuindo um maior significado na sua aprendizagem.

## Palavras-chave

Laboratório de Ciências, Ensino de Ciências, Ensino Médio, Aprendizagem Ativa

# Science Lab Restructuring of a Public School Elementary and High School

## Abstract

This paper presents the process of restructuring the science lab of a state school in Caxias do Sul, whose main objective was to create a space where teachers could develop practical and experimental activities with their students. The restructuring of the science lab this school, was only possible through the project "More and Better Students and Teachers in Science, Mathematics, Engineering and Technologies" Initiation Program in Science and Mathematics, Engineering, Creative Technologies and Letters - PICMEL sponsored jointly by the University of Caxias do Sul, the SEDUC-RS, FAPERGS and CAPES. The project was developed at school by a teacher of physics and three high school students. Through the restructuring of the science lab, practical activities were developed and workshops where students had the opportunity to be more active in the process of teaching and learning. With the development of such activities was observed that the students were more willing to learn Science and Mathematics and could relate scientific knowledge to their daily lives, giving greater meaning to their learning.

## Keywords

Science lab, science education, high school, Active Learning

## INTRODUÇÃO

Está cada vez mais difícil motivar o estudante de ensino médio a estudar, principalmente nas áreas das Ciências exatas. O estudante precisa ser estimulado a estudar, a

aprender a aprender. Diversas ações podem fazer despertar no estudante o gosto pelas Ciências e pela área tecnológica. Cabe ao educador mostrar as relações entre o mundo real e o que é ministrado em sala de aula. O estudante precisa descobrir que disciplinas como Física, Química, Biologia e Matemática nos ajudam a descrever o mundo em que

<sup>+</sup> Colégio Estadual Henrique Emílio Meyer de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

<sup>++</sup> Colégio Estadual Henrique Emílio Meyer de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. Bolsista de iniciação científica júnior FAPERGS/CAPES.

<sup>+++</sup> Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul.

E-mails: dacostaelisiane@yahoo.com.br, vvillasboas@gmail.com

vivemos, a conhecer e desvendar as tecnologias existentes e servem de base para o aparecimento de tecnologias futuras [1].

Para Masetto e Behrens [2], na escola, o professor tem um papel extremamente importante enquanto mediador entre o estudante e o conhecimento, facilitando, incentivando e motivando a aprendizagem. Ao desenvolver um conteúdo de forma a permitir que o estudante colete, relacione, organize, manipule, discuta e debata as informações com seus colegas e com o professor, produzindo um conhecimento significativo que se incorpore ao seu mundo, possibilitará que este desenvolva uma compreensão da sua realidade humana e social, onde está inserido e pode interferir proporcionando uma educação transformadora.

O ensino de Ciências encontra-se em permanente desafio ante as novas demandas da Sociedade. As Ciências Naturais e a Matemática constituem áreas do conhecimento significativas para o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, impondo aos profissionais da educação a necessidade de reflexão quanto às metodologias de ensino e as práticas didáticas nas escolas. Nesse sentido, as aulas práticas de laboratório assumem papel de destaque, podendo contribuir para a aprendizagem significativa [3], uma vez que a teoria e prática são dimensões indissociáveis e o conhecimento científico deve estar relacionado com o cotidiano do estudante [4, 5, 6, 7]. Contudo, foi somente a partir da década de 60 que atividades laboratoriais começaram a ser mais difundidas no contexto escolar brasileiro. Elas começaram a ser implantadas por terem a capacidade de desenvolver habilidades e a observação de fenômenos, além de estimular o contato com o mundo físico [8]. Segundo Krasilchik [9], a inclusão de práticas laboratoriais no currículo também tinha como objetivo a formação de futuros profissionais nas áreas científicas e tecnológicas.

Assim, um laboratório de Ciências na escola é muito importante para a melhoria do ensino de Ciências e matemática. Por meio de atividades no laboratório, abordam-se assuntos relacionados ao cotidiano do estudante, despertando o interesse nas atividades propostas pelo professor e na construção de conhecimentos científicos. O desenvolvimento de atividades neste espaço de aprendizagem pode proporcionar ao estudante ser mais ativo no processo de ensino aprendizagem, podem contribuir para um melhor aproveitamento do aprendizado dos estudantes e também podem influenciar na predisposição do estudante em aprender.

Nesse contexto, a reestruturação do laboratório de Ciências em uma escola pública estadual se deu com a finalidade de mostrar alternativas de práticas para melhorar a qualidade no ensino de Ciências e matemática do ensino público, onde os estudantes pudessem realizar atividades diferenciadas das aulas expositivas. Apenas ouvir, ou ver algo relacionado com um determinado conteúdo ou disciplina não é suficiente para os estudantes aprenderem. Essa reestruturação foi possível graças ao projeto "Mais e Melhores Estudantes e Professores para as Ciências, Matemática, Engenharias e Tecnologias" financiado pela FAPERGS (Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras (PICMEL-FAPERGS, Edital 15/2013)) e executado pela Universidade de Caxias do Sul (UCS), cujo principal

objetivo é despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras, em alunos do ensino público. Nesse contexto, este artigo relata o processo de reestruturação do laboratório e as atividades que têm sido realizadas na escola graças à essa reestruturação.

#### REFERENCIAL TEÓRICO

O laboratório de Ciências, além ser um local de aprendizagem, é um local de desenvolvimento do estudante como um todo. Segundo Capeletto [10], existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

Para Santana [11], os laboratórios de Ciências tornam-se palcos fundamentais para inserir o estudante nos ambientes de pesquisa e tecnologia, para futuramente, se tornarem agentes no desenvolvimento do país. Segundo Lima, Júnior e Braga [12], a experimentação inter relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos próprios estudantes, diante de situações desafiadoras.

O ensino de modo geral, segundo Moreira [13], deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve-se dar aos estudantes a oportunidade de agir (trabalho prático), ligando assim, as argumentações do professor à atividade, propondo substituir o verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais. Instigar a curiosidade de alguém, sensibilizar um indivíduo para que adentre o mundo dos conhecimentos é uma tarefa delicada e desafiadora porque dificuldades conceituais são marcantes. O professor, partindo das experiências dos estudantes ao longo do processo de educação formal e informal, pelos quais passa cada indivíduo, tem a responsabilidade de articular o conhecimento científico de maneira precisa e contextualizada ao cotidiano vivenciado pelo estudante.

Ainda sobre a utilização do laboratório de Ciências nas escolas para aulas práticas e experimentais, a questão é que muitos professores não compreendem que a experimentação pode favorecer a maior predisposição dos estudantes em aprender ciência e matemática e principalmente favorecer a aprendizagem ativa e significativa dos estudantes [14].

As aulas no laboratório de Ciências podem, assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, ou do conhecimento científico, como um poderoso catalisador no processo de construção de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo, descartando-se a idéia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria [9]. Assim, podemos ter um ensino de Ciências e matemática onde os estudantes conseguem identificar e relacionar a teoria

trabalhada pelos professores em sala de aula com algo que realmente tenha algum significado para a sua vida. As atividades práticas não devem se limitar a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, sendo fundamental que se garanta o espaço de reflexão, com o estudante mais ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Para Mitre *et al.* [15], o estudante precisa assumir um papel cada vez mais ativo, ter disposição para a aprendizagem, descondicionando-se da atitude de mero receptor de conteúdos, buscando efetivamente conhecimentos relevantes aos problemas e aos objetivos da aprendizagem. Iniciativa criadora, curiosidade científica, espírito crítico reflexivo, capacidade para autoavaliação, cooperação para o trabalho em equipe, senso de responsabilidade, ética e sensibilidade na assistência são características fundamentais a serem desenvolvidas em seu perfil.

Cabe ao educador promover ações que possibilitem estabelecer relações entre o mundo real e o que é ministrado em sala de aula. O estudante precisa descobrir que disciplinas como Física, Química, Biologia e Matemática ajudam a descrever o mundo em que vivem, a conhecer e desvendar as tecnologias existentes e servem de base para tecnologias futuras.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de reestruturação do laboratório de Ciências foi realizado na escola estadual Henrique Emílio Meyer, localizada na região central da cidade de Caxias do Sul. O tempo destinado ao desenvolvimento do projeto foi de um ano. Inicialmente o laboratório de Ciências precisou passar por um processo de limpeza, organização, separação, catalogação de materiais e descarte de entulhos, que durou aproximadamente cinco semanas (vide Figura 1). Todas as ações desenvolvidas no mesmo passaram pela autorização da direção da escola.



Fig. 1: Laboratório de Ciências antes da reestruturação.

Para a reestruturação do laboratório de Ciências a professora organizadora do projeto assim como as estudantes do ensino médio bolsistas, disponibilizaram 10 horas/aula semanais, ou seja, duas tardes por semana. Todas as vidrarias foram lavadas, separadas e catalogadas. Materiais de entulho, inutilizáveis foram descartados e materiais como cartazes e painéis foram construídos. Além disso, fez-se o

levantamento de aparelhos e equipamentos que já existiam no laboratório colocando-os em lugares apropriados para uso. Alguns aparelhos como microscópios não estavam mais em pleno funcionamento, sugerindo-se seu concerto ou substituição.

Dentre os novos equipamentos adquiridos com a verba do projeto "*Mais e Melhores Estudantes e Professores para as Ciências, Matemática, Engenharias e Tecnologias*" financiado pela FAPERGS (FAPERGS) estão: um gerador de Van de Graaff; dois microscópio; um projetor multimídia; material bibliográfico, como, livros sobre divulgação da Ciência e Tecnologia e sobre Novas Metodologias de Ensino Aprendizagem; reagentes químicos, material elétrico e eletrônico, e outros materiais para laboratório.

Em reunião pedagógica da escola convidou-se os professores da área das Ciências e Matemática para conferir o espaço reestruturado, deixando-o a disposição para sua utilização. Nessa reunião, também se solicitou aos professores que sugerissem materiais para a utilização nas aulas de Ciências e Matemática.

Criou-se uma tabela de organização e controle para os visitantes e professores que desejassem utilizar este espaço, evitando dessa forma que mais de uma turma utilizasse o laboratório de Ciências no mesmo horário. Todas as atividades práticas aplicadas foram selecionadas e adaptadas à realidade da escola, seguindo um padrão básico que tinha como objetivo o desenvolvimento cognitivo dos alunos, estreitando a relação entre o que é aprendido na escola e o que é observado no cotidiano.

Oficinas de astronomia e óptica geométrica no contra turno foram oferecidas aos estudantes de ensino médio. As oficinas tiveram a duração de 3 horas/aula, onde participaram das mesmas apenas os estudantes que se disponibilizaram e se inscreveram para tal. As oficinas foram ministradas por especialistas da área, professores da Universidade de Caxias do Sul (UCS). A oficina de astronomia contou com aproximadamente 22 estudantes de Ensino Médio. Já a oficina de óptica geométrica, contou com 25 estudantes do terceiro ano do ensino médio da escola.

#### RESULTADOS

A reestruturação do laboratório de Ciências do Colégio Henrique Emílio Meyer e as atividades propostas e desenvolvidas no mesmo foram bastante satisfatórias. Alguns professores da área das Ciências e Matemática, tanto do ensino médio, como do ensino fundamental passaram a utilizar o laboratório com atividades práticas e experimentais previamente planejadas.

Com a reestruturação desse espaço, observamos que o mesmo passou ser utilizado não somente por professores, mas também por estudantes da escola, como um espaço de pesquisa e discussão sobre Ciências e Matemática. Reuniões para a participação no Rally Científico da UCS e em mostras científicas também foram organizadas no laboratório de Ciências.

O espaço ficou amplo, arejado e adequado para o desenvolvimento de atividades voltadas para o ensino de Ciências e Matemática. A disposição de materiais ficou organizada de forma a facilitar a utilização dos estudantes e professores nas diversas atividades que poderiam ser propostas (vide Figuras 2, 3 e 4).



Fig. 2: Professora responsável pelo Laboratório de Ciências.



Fig. 3: Bolsistas Giovana e Juliana, Professora Elisiane e bolsista Eduarda responsáveis pela reestruturação do laboratório.



Fig. 4: Laboratório de Ciências após a reestruturação.

Com o desenvolvimento das atividades no laboratório de Ciências, desde sua reestruturação até as oficinas oferecidas, observamos que os estudantes foram mais ativos no processo de ensino e aprendizagem, tiveram maior autonomia para realizar as atividades propostas e mostraram maior predisposição para aprender nas aulas de Física, Química, Biologia e Matemática no ensino médio e Ciências e Matemática no ensino fundamental.

O trabalho em atividades experimentais foge da rotina em sala de aula, o que exige uma dinâmica para todos os envolvidos no processo. Assim como a utilização de novas metodologias e estratégias de ensino. As atividades práticas e a utilização do laboratório de Ciências são uma forma privilegiada para a aplicação de uma educação que vise ao

desenvolvimento pessoal e à cooperação dos estudantes.

Quanto ao desenvolvimento do estudante, observamos o interesse, criatividade e envolvimento dos mesmos em todas as atividades realizadas no laboratório reestruturado. A espontaneidade e a participação dos estudantes, além do aumento da autoconfiança e auto estima também foram observados, assim como o desenvolvimento do cooperativismo, pois quando alguns estudantes apresentavam dificuldades os outros ajudavam a buscar uma melhor compreensão.

Os estudantes que frequentaram o laboratório de Ciências nas diversas atividades, afirmaram estar satisfeitos com o trabalho realizado, sugerindo aos professores que outras atividades possam ser planejadas e desenvolvidas nesse espaço. Para os estudantes, as aulas práticas facilitaram muito na construção de suas aprendizagens e foram eficazes para o esclarecimento de suas dúvidas.

Quanto ao desenvolvimento das oficinas, observamos que os estudantes tinham muitas concepções prévias sobre astronomia e óptica geométrica, algumas dessas concepções errôneas. Os estudantes que participaram das oficinas procuraram questionar os especialistas, intervindo sempre que surgiam dúvidas (vide Figura 5).



Fig. 5: Oficina de astronomia.

Tivemos resistência por parte de poucos professores quanto à utilização do laboratório de Ciências como ferramenta de apoio pedagógico. Também foi observada uma grande falta de familiaridade por parte dos alunos com relação ao tipo de atividade realizada nesse espaço. Alguns estudantes inicialmente queriam obter respostas prontas do professor que estava conduzindo as atividades, sem raciocínio e sem questionamentos, fato que pode ter limitado a aprendizagem significativa dos mesmos (vide Figura 6).



Fig. 6: Estudantes em atividade no laboratório.

Com relação à aprendizagem significativa ressaltamos sua importância no desenvolvimento das atividades realizadas, visto que os estudantes constroem seu conhecimento de maneira prazerosa e ativa quando podem produzir significado ao que está sendo trabalhado.

Com atividades como estas, podemos contribuir para o desenvolvimento de recursos didáticos e novas metodologias para o ensino de Ciências e matemática. No entanto, o planejamento de tais atividades por parte dos professores torna-se indispensável e requer uma sistematização de ações interdisciplinares de forma integrada e contextualizada entre os componentes curriculares.

#### CONCLUSÕES

A experimentação pode ser utilizada como importante estratégia ativa de aprendizagem nas aulas de Ciências e Matemática. Porém, para que favoreça uma aprendizagem significativa, é importante que seja explorada para além do modelo de laboratório tradicional. No presente estudo, procuramos observar a pré-disposição dos estudantes para o ensino de Ciências e Matemática com as atividades práticas desenvolvidas no laboratório de Ciências após a sua reestruturação, assim como o comportamento dos professores da escola quanto a sua utilização.

Reiteramos a necessidade de que a formação inicial dos professores contemple as diversas potencialidades da experimentação para o ensino de Ciências como prática constante e que permeie o curso de licenciatura em Ciências como um todo, tanto em disciplinas específicas, que normalmente se utilizam das aulas de laboratório, quanto nas pedagógicas, suscitando discussões sobre os diversos aspectos que envolvem a escolha de uma estratégia de ensino e aprendizagem pelo professor.

#### AGRADECIMENTOS

V. Villas-Boas agradece à FAPERGS pelo auxílio pesquisa e pelas bolsas de iniciação científica júnior das estudantes que participam do projeto *Mais e Melhores Estudantes e Professores para as Ciências, Matemática, Engenharias e Tecnologias* do Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras (PICMEL-FAPERGS, Edital 15/2013). E. C. Moro agradece à CAPES pela bolsa de professor orientador.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] V. Villas-boas, J. A. Martins, *Projeto Engenheiro do Futuro: promovendo as engenharias entre os estudantes de ensino médio*. Dynamis, v. 18, p. 3-17, 2012.
- [2] M. T. Masetto, M. A. Behrens, *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Editora Papyrus, 2000.
- [3] D. P. Ausubel, *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- [4] R. Moraes, *O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de Ciências*. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) *Educação em Ciências nas séries iniciais*. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.
- [5] L. Dourado, *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.
- [6] I. J. Pozo, M. A. G. Crespo, *A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: Do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico*. 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- [7] M. Marandino, S. E. Selles, M. S. Ferreira, *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Editora Cortez, 2009.
- [8] C. E. Laburú, M. I. L. L. Mamprin, W. N. C. Salvadego, *Professor das Ciências Naturais e a Prática de Atividades Experimentais no Ensino Médio: uma análise segundo Charlot*. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2011.
- [9] M. Krasilchik, *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.
- [10] A. Capeletto, *Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho*. São Paulo: Editora Ática, 1992.
- [11] S. L. C. Santana, *Utilização e gestão de laboratórios escolares*. Dissertação de mestrado. PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, maio de 2011. Disponível em: [http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=3947](http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3947). Acesso em 10 jan. 2015.
- [12] M. E. C. C. Lima, O. G. A. Júnior, S. A. M. Braga, *Aprender Ciências – um mundo de materiais*. Belo Horizonte: Editora UFMG 1999.
- [13] M. A. Moreira, *A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget*. In: Moreira, M.A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU. 1999. p.95-107.
- [14] S. f. PORTO, A. A. VIVEIRO, G. C. J. ROTTA, R. S. C. R. RAZUCK, *Experimentação como Estratégia para o Ensino de Ciências: Reflexões sobre a Formação Inicial de Professores a partir de um Projeto no Laboratório de Ensino*. Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2011.
- [15] S. M.; Mitre, R. S. Batista, J. M. de M. Girardi, N. D. P. Moraes; C. D. A. B. Meirelles, C. P. Pinto, T. Moreira, L. M. A. Hoffmann, *Metodologias ativas de ensino aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais*. Ciência e Saúde Coletiva, v. 13 (Sup. 2), p. 2133-2144, 2008.