

MICROSCÓPIOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA

Camila Boszko – camila.boszko@gmail.com
Universidade de Passo Fundo
Passo Fundo - RS

Resumo: Este trabalho é um relato de experiência, no qual discute-se uma oficina de microbiologia. Nesta os alunos participantes foram instigados a construir um microscópio com materiais alternativos, sendo estes: caixa, laser, cola, tesoura, fita adesiva, seringa e o material a ser observado. Não foi dada nenhuma instrução, ou seja, eles tiveram de utilizar os materiais disponíveis e construir um microscópio. Foram trabalhadas questões teóricas relativas à história dos microscópios e da microbiologia. Os alunos criaram microscópios de maneiras diferentes. Nota-se, nos relatos escritos dos alunos, que eles puderam se sentir parte da oficina, mediando seus conhecimentos em prol de um objetivo comum. E, conseqüentemente, significando alguns conceitos microbiológicos.

Palavras-chave: Ensino. Metodologias Alternativas. Educação científica.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi construído em forma de um relato experiencial sobre uma oficina ofertada no projeto denominado “Salão das Ciências”, o qual foi desenvolvido no município de Cerro Largo (RS) e fomentado pela CAPES a partir do Edital TI/CNPq/SECIS/MEC/CAPES N ° 46/2013.

Nos dias do evento foram realizadas outras atividades além da exposição dos trabalhos, foram ministradas oficinas temáticas relacionadas à Ciência para os alunos participantes, bem como uma palestra destinada aos professores em formação inicial e/ou continuada. Relatamos aqui o processo de preparação e desenvolvimento da oficina *Microscópios Alternativos*, atentando para as nossas preocupações e objetivos para com o Ensino de Ciências.

Acreditamos que o desenvolvimento deste evento contribuiu significativamente para a formação de cidadãos mais críticos, bem como foi possível estimular o gosto pelas Ciências e promover a divulgação das produções científicas escolares, objetivo do edital CNPq. Pois, o Salão das Ciências constituiu-se como uma experiência formativa para os participantes, tanto alunos da educação básica, quanto aos demais envolvidos, uma vez que buscamos construir um processo interativo não só no evento, mas em todo o processo.

É sabido que os microscópios e outros equipamentos de aumento foram essenciais no desenvolvimento de diversas teorias científicas; atualmente continuam desempenhando importante papel no ensino, constituindo-se em equipamentos essenciais para o desenvolvimento de muitas atividades relacionadas principalmente aos trabalhos observacionais e experimentais. Sabe-se da importância do trabalho prático, na figura da experimentação, a qual é reconhecida e discutida há centenas de anos (GIORDAN, 1999).

Krasilchik (2011) aponta que para uma classe de trinta alunos deveriam estar disponíveis ao menos dez microscópios e cinco lupas para o desenvolvimento satisfatório das aulas práticas que demandam estes equipamentos. Entretanto, segundo a realidade escolar e como bem aponta os dados do Censo da Educação da Brasil (BRASIL, 2011) e outros estudos (WALLAU et al., 2008; FREITAS; RIGOLON; BONTEMPO, 2013), estes números parecem ser impraticáveis em grande parte das escolas.

Eis, então, que a partir dessa realidade de precariedade em equipamentos para trabalhar-se a microbiologia propomos a construção de um microscópio com materiais alternativos de baixo custo. Assim, o modelo a ser discutido surge como uma alternativa ao microscópio óptico, capaz de oferecer contribuições para o ensino das disciplinas de Ciências e Biologia, mas não somente com o intuito de suprir a falta microscópios na escola, mas também por estimular o espírito crítico, criativo e inovador do aluno.

2. CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA RELATADA

A oficina a ser relatada teve duração de quatro horas e foi desenvolvida como atividade no Salão das Ciências, evento que visava estimular uma troca de saberes por meio do desenvolvimento e sistematização de trabalhos de forma coletiva entre as escolas do município, sendo essas escolas estaduais, municipais e privadas do município de Cerro Largo, estado do Rio Grande do Sul (RS). A oficina foi realizada por 21 alunos de ensino fundamental de diversas escolas, todos participantes do evento. Esta proximidade e interação entre alunos de diferentes escolas foram de grande valia, pois, acreditamos assim como Bethlem (1971), que ensinar Ciências constitui-se também uma troca de saberes entre as pessoas.

Quanto aos objetivos pretendidos com o desenvolvimento da oficina, destacamos que pretendíamos: auxiliar o aluno na compreensão do mundo, estimulando a construção de conhecimentos para a aplicação, também, na vida cotidiana; estimular o gosto pelas Ciências;

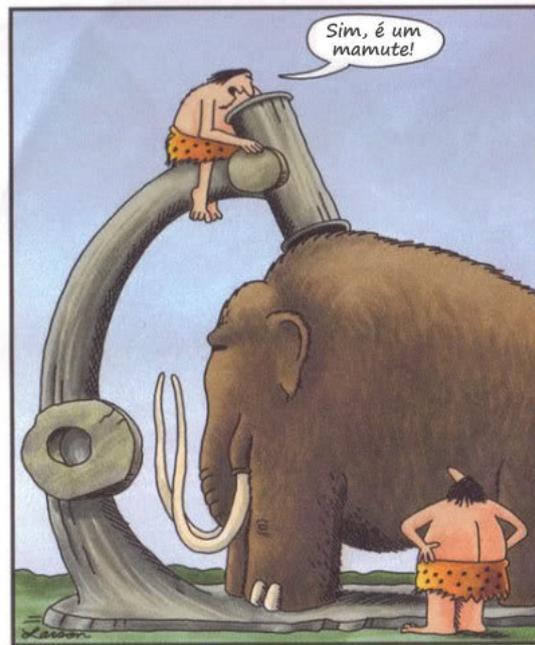
preparar o aluno para o desenvolvimento de métodos investigativos e elaboração de pesquisas; estimular um posicionamento crítico e autônomo e despertar nos alunos para o desenvolvimento de atitudes científicas (BETHEM, 1971). Almejavamos, também, a culminação de um processo de estudo, investigação e produção que teve por objetivo a educação científica dos estudantes (HARTMANN; ZIMMERMAN, 2009). Ainda queríamos contribuir para a divulgação da ciência e para que os alunos demonstrassem sua criatividade, seu raciocínio lógico, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos (MORAES, 1986).

3. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Iniciamos a oficina nos apresentado, relatando nossas perspectivas para o evento e contando sobre os trabalhos a serem apresentados, visto que haviam alunos de diversas escolas e contextos históricos e culturais diferentes.

Feitas as apresentações, iniciamos a oficina fazendo o debate de uma imagem (Figura 1), a qual se caracteriza por refletir a criação e a evolução do microscópio. Cada aluno falou sobre o que entendia pela imagem, o que ela o fazia refletir a respeito da Ciência e dos microscópios propriamente ditos. A participação na discussão era livre, porém todos participaram ativamente. A Aluna 1 disse: *“O homem deve estar procurando carrapatos!”*, então a questionamos: *“Por que você acha que ele está vendo carrapatos?”* e ela prontamente respondeu: *“Porque usamos microscópios para vermos coisas pequenas, microscópicas”*. Os questionamos sobre o tamanho de um carrapato e a necessidade de usar um microscópio para enxergá-lo, foi então que o Aluno 2 disse: *“ele está vendo um objeto maior do que vemos hoje, porque naquela época, da pedra, o microscópio era muito simples, provavelmente feito de tronco de árvore”*. As respostas seguiram o caminho esperado, enriquecendo nossa discussão sobre os microscópios. Fomos lhes explicando, assim, o que de fato queríamos que refletissem a partir da imagem, ou seja, que os primeiros microscópios inventados eram muito inferiores aos atuais, nos sentido de serem “mais simples” e de com um alcance menor. Depois da discussão, iniciamos uma breve explanação, com auxílio da metodologia expositiva dialogada, sobre a origem e história do microscópio, bem como suas contribuições à ciência e sociedade.

Figura 1. Microscópio: Charge



MICROSCÓPIO DA IDADE DA PEDRA

Fonte: <http://www.chongas.com.br/2009/04/microscopio-da-idade-da-pedra/>

Fizemos, então, uma discussão sobre quem foi Robert Hooke. Em um primeiro momento, nenhum aluno relacionou-o com a microscopia. A partir de imagens, usando como suporte um jogo de slides, fomos criando uma linha do tempo dos microscópios. Explicamos-lhes então, que Hooke aperfeiçoou a técnica de Anthony Van Leeuwenhoek e criou um microscópio composto, ou seja, com mais de uma lente. Debates também os exemplares que estes pesquisadores observaram no microscópio.

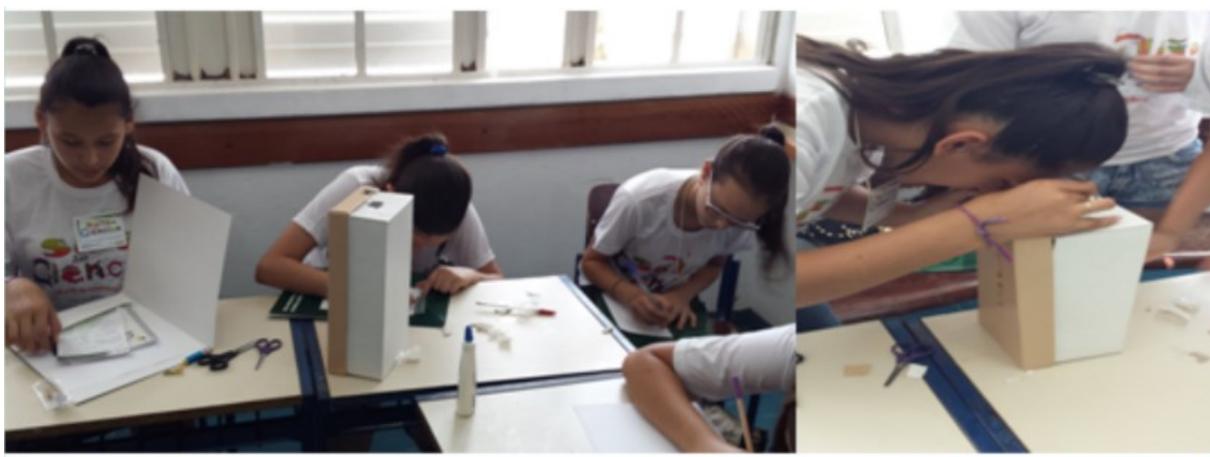
A oficina foi realizada em uma sala de aula, então levei até eles um microscópio óptico e algumas lâminas para que eles pudessem observar e entender melhor o seu funcionamento. Alguns alunos sabiam até mesmo o nome de algumas partes do microscópio (por exemplo o braço), mas eram a minoria.

Feita essa abordagem mais teórica solicitamos que eles se organizassem em duplas ou trios, para darmos início a parte prática da oficina. Então, distribuimos aos grupos os seguintes materiais: caixa de papel, laser de baixo alcance, cola, tesoura, fita adesiva, seringa e uma garrafa com o material a ser observado (protozoários). A orientação era de que eles deveriam utilizar os materiais disponíveis para criar um microscópio, mais nada. Deixamos que eles refletissem e usassem sua criatividade para construí-lo, sem dar-lhes um passo-a-passo e sem mostrar-lhes exemplos.

A dúvida inicial era de como fazer para a água “projetar” alguma coisa para ser observada, visto que eles não sabiam nem o que era o material a ser analisado. Então, os

levamos novamente ao microscópio óptico, grupo por grupo, atentando para que fosse possível que eles percebessem que é necessário que a luz perpassasse a lâmina para gerar o aumento. Depois disso, eles tiveram mais facilidade para pensar em um modo de construírem os seus microscópios. Eles tiveram em torno de 90 minutos para realizar a atividade prática (Figura 2).

Figura 2. Alunos realizando atividade prática



Fonte: Boszko, 2014.

Todos os grupos conseguiram construir o seu modelo, sendo que todos foram construídos de maneiras distintas. Porém, um grupo não conseguiu visualizar o material, ou seja, o microscópio não projetou a amostra de forma eficaz. Um fato a ser salientado é que nenhum dos grupos construiu o seu modelo de forma igual ao nosso, o que para nós era o modelo mais óbvio. E, inclusive, muitos deles ficaram mais fáceis de serem focados do que o que havíamos feito *a priori*, garantindo uma melhor observação do material.

Depois que todos os grupos construíram seus modelos fizemos um momento de sistematização, no qual eles deviam contar como construíram e por quê. Então, mostramos-lhes o nosso microscópio, que havíamos construído com os mesmos materiais que eles tinham disponíveis. Fizemos também um modelo com um laser de maior alcance (de luz verde), o qual foi projetado na parede obtendo, assim, um maior aumento. Para finalizar eles escreveram o que acharam da aula, em forma de um breve relato. Trazemos alguns excertos destes relatos:

“Adorei a aula, muito interessante e educativa, pois apesar de que não sabíamos nada sobre microscópios aprendemos a fazer um. Agora sabemos quem criou o microscópio (e quando),

sabemos as partes do mesmo, e também como construir. Escolhemos essa oficina para, justamente, conhecer um pouco mais da área da biologia e com certeza aprendemos mais do que o esperado” (ALUNA 3, 2014).

“Aprendemos bastante, como criou o primeiro microscópio, e fizemos um com caixa de sapato, água, laser (luz) e fita (entre outros). Gostei bastante, mas não deram “como fazer”, então tivemos que nos virar. A aula foi muito boa [...] aprendemos coisas que nós não tínhamos aprendido antes – em aula” (ALUNA 4, 2014).

“Achei muito interessante a aula de biologia, no começo achei que eu nunca iria conseguir fazer um microscópio, mas depois vi que era muito óbvio. Adorei a oportunidade [...] esperto ter mais oportunidades como esta. E espero que ano que vem tenha de novo e espero também que seja inovador e traga muitos conhecimentos” (ALUNA 5, 2014).

“Microbiologia é interessante, ver coisas pequenas que não enxergamos a olho nu. Coisas que não sabíamos que existia” (ALUNO 6, 2014).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

O desenvolvimento da oficina relatada nos permitiu perceber que o desenvolvimento de microscópios alternativos é eficaz para contribuir para o acesso ao trabalho prático não só por possibilitar à escola ou aluno a aquisição de mais microscópios (KRASILCHIK, 2011), mas ainda porque o equipamento pode democratizar o acesso à microscopia em áreas mais isoladas e carentes de infraestrutura básica, visto que os materiais necessários são todos de baixo custo.

Outro ponto positivo é que o aluno mesmo constrói o seu equipamento, ponto corroborado por Axt (1991) ao afirmar que é importante que a construção dos equipamentos alternativos não fique somente sob a responsabilidade do professor. É importante que o professor tenha um pensamento crítico a fim de questionar as ideologias existentes por trás do uso de apenas materiais de baixo custo em escolas públicas, bem como sobre as funções extras aos professores e a resposta acrítica às pressões consumistas do mercado (GIOPPO; SCHEFFER; NEVES, 1998; BORGES, 2002), questões que são possibilitadas à reflexão a partir da prática apresentada.

Acreditamos que a metodologia utilizada nesta oficina vem possibilitar ao aluno o estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico (VIERA; TENREIRO-VIEIRA, 2013), além do que o equipamento alternativo permite que professor exerça o seu papel como orientador/mediador nas diversas dimensões apresentadas por Moran (2013) como mediador/intelectual, informando, ajudando a escolher as informações mais importantes, auxiliando os alunos em sua compreensão e adaptação aos seus conceitos pessoais; como mediador/emocional motivando, incentivando e estimulando; como mediador gerencial e comunicacional organizando grupos, atividades de pesquisas, ritmos e integrações; e orientador ético ensinando os alunos a assumir, vivenciar valores construtivos, individuais, organizando socialmente de forma contínua.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta oficina trouxe resultados muito positivos, uma vez que permitem considerar que o modelo de microscópio construído com materiais alternativos apresenta um grande potencial para ser usado no trabalho prático em Ciências e Biologia. Visto que, oportunizou além da aprendizagem de conceitos científicos sobre a microbiologia e o funcionamento do microscópio, também o estímulo para o desenvolvimento de espírito pesquisador, crítico e inovador por parte dos alunos.

Salientamos que esta prática pode ser reformulada para aplicação em sala de aula, de modo a obter-se o melhor resultado possível. Cabe ao professor em questão (re)pensar estratégias de ensino mediadas por este equipamento alternativo de modo a se adequar a seu público alvo e seu contexto. Finalmente, considera-se que o microscópio alternativo deve ser entendido como uma ferramenta complementar ao microscópio óptico, não como sendo substitutiva. Salientamos, ainda que o uso deste microscópio alternativo de forma isolada e não planejada adequadamente não implicará em aprendizado; é necessário que se faça uma abordagem direcionada para se alcançar os objetivos desejados.

6. Referências

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. *In*: MOREIRA, M. A.; AXT, R. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra. 1. ed. 1991. 109p.

BETHLEM, Nilda. **Explorando as Ciências na Escola Primária**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1971.

BORGES, T. A. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resumo Técnico** - Censo Escolar 2010. Brasília, DF: INEP, 42p. 2011.

FREITAS, F. V., RIGOLON, G. R.; BONTEMPO, G. C. **Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Águas de Lindóia: SP 2013. pp. 1-8.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar em Revista**, Curitiba, v.14, n. 14, p. 39-57, 1998.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. **Feira de Ciências: a Interdisciplinaridade e a Contextualização em Produções de Estudantes de Ensino Médio**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Florianópolis, nov. 2009.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 4. ed. 2011. 199p.

MORAES, Roque. **Debatendo o ensino de ciências e as feiras de ciências**. Boletim Técnico do Procirs. Porto Alegre, v. 2, n. 5, p. 18-20, 1986.

MORAN, J. M. Integrar as tecnologias de forma inovadora. In: MORAN, J. M; BEHRENS, M. A.; MASETTO, M. T. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus. p. 36-46 2013.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Estratégias de ensino e aprendizagem e a promoção de capacidades de pensamento crítico Anais**. IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias. Univerisdade de Girona: Girona, ES, 2013.

WALLAU, G. L. et al Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes às dos primeiros microscopistas. **Revista Genética na Escola**. v.3, n.1, p. 1-3, 2008.