

DESCOBRINDO UM MUNDO INVISÍVEL: MICROSCOPIA NA ESCOLA

Ícaro de Moraes Monteiro (Instituto de Biologia da UFRRJ,
Bolsista PIBID/CAPES-UFRRJ);
Cristiane da Silva Alves, (Instituto de Biologia da UFRRJ,
Bolsista PIBID/CAPES-UFRRJ).

Resumo

Em nosso país, a maioria das escolas públicas não apresentam condições para os professores de Ciências e Biologia realizarem nada além do tradicional método da aula teórico-expositiva. Grande parte dos alunos nunca usou um microscópio. Nesse sentido, os alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da UFRRJ levaram para a escola municipal Pastor Gerson Ferreira Costa, em Seropédica (RJ), dois microscópios a fim de promover uma oficina de microscopia para os alunos de três turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental. Buscamos também discutir o uso de metodologias práticas como forma de apoio e aprofundamento dos conteúdos de Ciências e Biologia, bem como fonte de motivação para os estudantes.

DESCOBRINDO UM MUNDO INVISÍVEL: MICROSCOPIA NA ESCOLA

Ícaro de Moraes Monteiro (Instituto de Biologia da UFRRJ, Bolsista PIBID/CAPES-UFRRJ);
Cristiane da Silva Alves, (Instituto de Biologia da UFRRJ, Bolsista PIBID/CAPES-UFRRJ).

Introdução

Em nosso país, temos uma triste realidade em relação ao Ensino Público, onde a maioria das escolas não apresentam condições para os professores realizarem com seus alunos nada além do tradicional método da aula teórico-expositiva. Os professores chegam à educação básica pública cheios de ideias e atividades inovadoras, e acabam sendo desmotivados pela falta de estrutura encontradas nas escolas. Ter um laboratório de ciências, com equipamentos óticos, vidrarias e reagentes, é quase impensável na realidade da maioria das escolas públicas do nosso país, que em alguns casos mal conseguem manter a estrutura básica de suas salas de aula.

Com a implantação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRRJ), com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), alunos bolsistas de Licenciatura em Ciências Biológicas vêm atuando em duas escolas da rede municipal de ensino do município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, com a proposta de levar atividades e metodologias inovadoras de ensino, elaborando atividades práticas, promovendo a exibição de vídeos, a realização de palestras e oficinas para os alunos. Com esse projeto pretendemos contribuir para a elevação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), suprir parte da carência dessas atividades nas escolas públicas, consolidando uma maior integração entre a comunidade escolar e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, bem como estimular a prática docente e a introdução do licenciando e futuro professor em um ambiente escolar real.

O presente trabalho relata uma oficina de microscopia básica ministrada para as três turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental pelos alunos bolsistas do (PIBID - UFRRJ) – Módulo Biologia Animal, na Escola Municipal Pastor Gerson Ferreira Costa, município de Seropédica (RJ). Buscamos também discutir o uso de metodologias práticas como forma de apoio e aprofundamento dos conteúdos tratados em sala de aula pelo professor, bem como fonte de motivação e incentivo para os estudantes.

O mundo microscópico na escola

O mundo microscópico foi durante muito tempo negligenciado devido às limitações do olho humano. Porém, isso mudou quando o holandês Antonie van Leeuwenhoek construiu seu microscópio, muito mais simples que os atuais, de apenas uma lente, pequena e quase esférica, entre duas placas de cobre. Ele foi o primeiro a utilizar o microscópio visando o entendimento da natureza, observando água de lagos, sangue, esperma, embriões de plantas. Com o progressivo desenvolvimento de aparelhos e lentes cada vez mais potentes, esse mundo foi se descortinando aos olhos da humanidade, revelando um universo gigantesco de seres e formas, porém em um espaço muito menor do que a ponta de uma agulha. Hoje, a tecnologia envolvida na observação microscópica avançou ao ponto de não dependermos mais das limitações da luz, passando a utilizar feixes de elétrons ou agulhas finíssimas, usados nos modernos microscópios eletrônicos de transmissão e de varredura, respectivamente, que permitem-nos enxergar até mesmo detalhes da ultraestrutura das células.

Entretanto, apesar de tanta modernidade, a presença de um microscópio óptico comum ainda causa espanto e curiosidade. Embora seja um equipamento básico no estudo dos seres vivos, portanto indispensável às aulas de Ciências e Biologia, é muito raro uma escola pública possuir pelo menos um aparelho disponível para ser usado. Em Seropédica não é diferente, por isso conseguimos por empréstimo dois microscópios para levar à escola e tornar possível este contato com os alunos. Quase todos os alunos relataram que jamais haviam chegado perto de um microscópio antes. E os poucos que haviam tido a oportunidade de ver ou utilizar esse aparelho o tinham feito geralmente em uma visita a alguma instituição de pesquisa, como um museu ou universidade. Porém, a maioria respondeu corretamente quando perguntada se sabiam para que o aparelho era utilizado: “para ver coisas pequenas”; “para ver o que a gente não consegue ver porque é muito pequeno”; foram algumas das respostas obtidas.

Alguns alunos chegaram a relatar que não sabiam que era tão simples fazer uma preparação para microscopia. Outros disseram que acharam o microscópio muito pequeno, pois pensavam que esse aparelho ocupava o espaço de uma sala grande. De uma forma geral, os alunos se mostraram bem receptivos e participativos com a oficina. A oportunidade de manusear o aparelho deixou-os muito interessados, e por vezes agitados, sendo necessária a intervenção da professora. A possibilidade de ver suas próprias células também parece ter motivado-os bastante. Observar seres vivos se movimentando apressadamente em uma gota de “água suja” aparentemente sem nada, como muitos disseram, também provocou grande interesse entre eles.

A elaboração da oficina

Inicialmente foi produzida uma apresentação em *slides* sobre conceitos básicos de microscopia óptica, onde foram abordadas as principais partes componentes do microscópio, seu funcionamento básico, que tipos de estruturas podem ser visualizados e como ocorre essa visualização (Figura 1)¹. Buscou-se durante a parte teórica da oficina apresentar o conteúdo de forma semelhante ao que está mostrado no livro didático de Ciências adotado pela escola, e depois confrontá-la com imagens reais das estruturas que os alunos só conheciam por meio de desenhos e esquemas, como é o caso das células animal e vegetal. Após essa parte teórica, prosseguiu-se à montagem e visualização dos materiais.



Fig. 1 - Apresentação da parte teórica da oficina Microscopia na Escola por um bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PIBID-UFRRJ) para uma turma de 7º ano da Escola Municipal Pastor Gerson, Ferreira Costa, Seropédica (RJ).

A oficina ocorreu na biblioteca da escola. Todas as três turmas de sétimo ano, uma de cada vez, assistiram à apresentação teórica e depois passaram para a parte prática, na qual se deram as observações ao microscópio.

Foram cedidos dois microscópios ópticos monoculares, além dos utensílios básicos em microscopia, como lâminas, lamínulas, pipetas e corantes (Figura 2)². Uma vez que a escola possui o microscópio, esses utensílios podem ser facilmente encontrados em lojas que trabalhem com materiais médicos e laboratoriais ou em farmácias especializadas.

Os microscópios foram posicionados em uma mesa cedida pela escola, com duas cadeiras. Os alunos ficaram em volta dessa mesa, sentando nas cadeiras, dois de cada vez, para observar as estruturas. Usamos também uma pequena lousa para esquematizar o que estava sendo observado e apontar detalhes interessantes no campo visual



Fig. 2 – Materiais usados para a realização da parte prática da oficina Microscopia na Escola, para turmas de 7º ano da Escola Municipal Pastor Gerson, Ferreira Costa, Seropédica (RJ).

^{1, 2} Imagens de propriedade dos autores.

para os alunos.

Os materiais escolhidos para a observação foram preparados previamente e levados à escola em pequenos frascos, com exceção do segundo que deveria ser cedido por alunos voluntários, como será visto mais a frente. São todos comuns a práticas de microscopia básica, a saber:

- 1) Ramos da planta aquática elódea: suas delicadas folhas são formadas por poucas camadas de células, o que permite a observação direta ao microscópio sem a necessidade de processos de corte. É possível visualizar a parede celular e os cloroplastos, bem como o movimento citoplasmático conhecido por ciclose. Pode ser facilmente obtida em pet shops e lojas que trabalhem com venda de aquários;
- 2) Células do epitélio oral humano: retiradas da parte interna da bochecha de dois alunos voluntários com o auxílio de uma haste flexível de algodão. Foi aplicado o corante azul de metileno, a fim de evidenciar o núcleo das células;
- 3) Água de lagoa: neste material foi possível observar protozoários, principalmente do grupo dos ciliados. Pode ser igualmente usada água de poças estagnadas, terrenos encharcados pela chuva ou outros ambientes semelhantes. Além disso, na internet há bibliografias mostrando como preparar as chamadas infusões para observar microorganismos;
- 4) Água com material raspado da parede de um chafariz: foi feita uma raspagem das paredes internas do chafariz do Instituto de Biologia da UFRRJ, onde várias algas filamentosas formam uma espécie de crosta esverdeada sobre os azulejos. Neste material observaram-se, além das algas verdes filamentosas, alguns protozoários ciliados.

Esses materiais foram escolhidos visando facilitar a montagem da atividade, visto que a maioria está disponível no próprio ambiente ou podem ser facilmente preparados ou adquiridos no comércio. Além disso, não requerem procedimentos avançados de preparação, como o uso do micrótomo para realização de cortes e nem de equipamentos de proteção individual (EPI), por não conterem substâncias tóxicas. Caso a escola e/ou o professor disponham de maiores recursos podem ser preparados materiais mais complexos ou até mesmo lâminas permanentes, vendidas por empresas especializadas. Na internet pode ser encontrada uma grande variedade de literatura sobre microscopia básica, bem como sites que comercializam produtos laboratoriais e lâminas permanentes.

A montagem das lâminas foi feita diante dos alunos, e também com o auxílio deles, para que conhecessem melhor o procedimento. Utilizamos o procedimento básico de

montagem de lâminas, no qual o espécime fresco é posicionado sobre a lâmina, adiciona-se uma gota de água e cobre-se com uma lamínula. Foram montadas duas lâminas de cada material, posicionadas cada uma em um microscópio. Os alunos, em torno de 15 em cada turma, foram organizados em dois grupos, para que todos pudessem olhar as estruturas ao microscópio (Figura 3)³.

Para a observação do segundo material, células do epitélio oral, dois alunos se ofereceram como voluntários para raspar a parte interna de suas bochechas com uma haste flexível de algodão. Acreditamos que a possibilidade de participar diretamente da experiência, cedendo para isso suas próprias células, tenha estimulado bastante os alunos, pois nas três turmas obtivemos vários voluntários. Em seguida, usou-se o corante azul de metileno para evidenciar o núcleo das células. Esse corante pode ser encontrado em farmácias especializadas e lojas de material de laboratório.



Fig. 3 – Alunos de 7º ano da Escola Municipal Pastor Gerson, Ferreira Costa, Seropédica (RJ), observando os materiais ao microscópio durante a parte prática da oficina.

Experiências como forma de contextualizar o ensino

No decorrer da oficina, conforme os materiais eram observados, buscou-se sempre contextualizar as observações feitas ao microscópio com os conteúdos tratados em sala de aula pela professora das turmas. Como estão no sétimo ano do Ensino Fundamental, o conteúdo baseia-se na classificação da diversidade dos seres vivos. Desse modo, enfatizamos temas como as diferenças entre a célula animal (epitélio oral) e vegetal (folha de elódea), o modo de locomoção (cílios e flagelos, sésseis e errantes) e nutrição dos protozoários, algas unicelulares e pluricelulares, diferenças entre plantas e algas, entre outros.

Vários autores nos falam sobre a importância de contextualizar o que está sendo visto em teoria com algum aspecto prático ou físico, seja uma experiência no laboratório ou uma notícia no jornal. Os alunos sentem-se mais motivados em aprender, pois percebem que aquilo que estão estudando também tem uma finalidade e aplicabilidade no contexto em que estão inseridos.

³ Imagem de propriedade dos autores.

A importância das aulas práticas

A disciplina de Ciências, no ensino fundamental, reúne conhecimentos das áreas de Biologia, Química e Física. Embora essas áreas sejam historicamente baseadas na experimentação, o uso de atividades práticas ainda não encontra o merecido espaço nas escolas de educação básica. Em parte devido à falta de estrutura física, no limitado tempo disponível para o desenvolvimento da disciplina e na carência de estímulo para a realização de práticas durante o período de formação dos professores.

Freire (1996) já dizia que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção. Nesse sentido, a atividade prática se constitui como um excelente modo de facilitar o ensino-aprendizagem, além de ser uma forma de aumentar a motivação dos alunos. Por meio de experimentos o educando pode contextualizar o conteúdo da disciplina, contribuindo para a efetiva construção do conhecimento. Ao manipular os equipamentos, participar do processo de preparação das lâminas para microscopia e observar os micro-organismos e outras estruturas ao microscópio, o aluno percebe que aquilo que é mostrado nas aulas e no livro didático tem aplicabilidade e pode ser uma atividade interessante de se realizar. Santos (2010) nos fala que um aluno interessado aprende melhor e mais rápido, para este fim as oficinas e atividades práticas oferecidas aos estudantes atuam como facilitadores em seu processo de ensino-aprendizagem.

Forma de avaliação

Ao final da atividade, foi pedido que cada aluno elaborasse um pequeno texto, com cinco a dez linhas de extensão, sobre o que haviam visto e aprendido na aula, acompanhado de um desenho de alguma estrutura que tenha lhe chamado a atenção durante a observação ao microscópio (Figura 4)⁴. Acreditamos que essa forma de avaliação, ao invés de um questionário, retrataria melhor como se deu a construção do conhecimento. Queríamos que cada aluno contasse e desenhasse aquilo que mais gostou, que despertou sua atenção e interesse, e não que apenas respondesse a perguntas previamente preparadas. Respondendo por meio de desenhos e

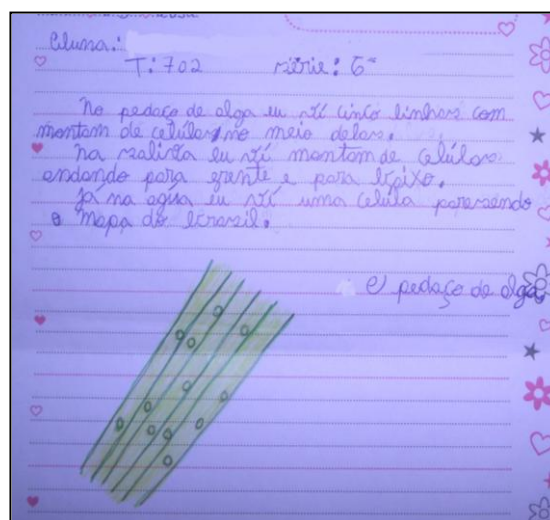


Fig. 4 – Atividade de avaliação de uma aluna do sétimo ano da Escola Municipal Pastor Gerson Ferreira Costa. Além do texto, onde ela fala de suas impressões sobre as estruturas vistas, há o desenho que ela diz ser das algas filamentosas.

⁴ Imagem de propriedade dos autores.

textos, os alunos têm mais liberdade para expressarem o que sentem, pois embora haja um tema geral (a oficina de microscopia), não estão limitados por enunciados de perguntas. Além disso, o instrumento da prova, teste ou questionário carrega culturalmente uma ideia de medição de conhecimento na qual há uma punição (a perda de pontos, por exemplo) para aqueles que não alcançam bons resultados. Ao usarmos desenhos e textos para avaliar os alunos, esperamos ter contornado essa carga pejorativa dos métodos avaliativos tradicionais.

Obtivemos desenhos bem interessantes. Alguns eram bem simples, feitos apenas com caneta. Mas outros alunos pintaram seus desenhos. Tanto uns quanto outros representavam principalmente as estruturas e os organismos que eles observaram: células vegetais da elódea, os protozoários ciliados, as células das bochechas. Poucos alunos desenharam mais de um material diferente, provavelmente os que mais lhe chamaram atenção, ou o que lembravam melhor. Um aluno desenhou o microscópio, além das algas verdes filamentosas. Quanto aos textos, a maioria dos alunos fez um relato de alguma parte da oficina, como a montagem das lâminas, ou descreveram os organismos que viram. Alguns ainda falaram da parte que mais gostaram.

De maneira geral, pela análise dos desenhos, dos textos e da avaliação feita através do comportamento e dos comentários dos alunos durante a oficina, parece ter havido assimilação e construção do conhecimento, e muito provavelmente a atividade prática de microscopia foi fundamental para isso.

Considerações finais

Reforçamos por meio deste trabalho a importância das atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia como forma de estímulo e motivação para os alunos. É claro que isso exige investimentos por parte do poder público na estrutura das escolas, no sentido de adquirir microscópios e outros instrumentos que visem a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, não só nas disciplinas citadas, mas em todas as disciplinas.

Vale ressaltar que o investimento não seria demasiadamente grande, não são necessárias instalações específicas, como um laboratório de biologia, para a realização desse tipo de atividade. Uma vez tendo o microscópio, basta apenas uma sala com uma mesa e cadeiras.

Outro ponto importante que este trabalho ajuda a consolidar é a validade do uso de métodos inovadores de avaliação, isto é, que fogem aos modelos de provas e questionários, culturalmente associados à medição comparativa de conhecimento. Vários trabalhos tem

abordado o uso de desenhos, textos livres ou jogos como forma de avaliação, com bons resultados.

Por fim, salientamos a dificuldade em relacionar o conhecimento apresentado aos alunos na forma de conteúdo teórico com a realidade prática, por meio da elaboração de experimentos e outras atividades que estimulem a percepção, análise e construção do pensamento crítico. Esperamos que o presente trabalho possa contribuir para vencer mais esta dificuldade na educação básica pública brasileira.

Referências bibliográficas

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 54 p. (Coleção Leitura).

SANTOS, P. C. **A utilização de recursos didáticos no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007**. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, 2010. 171 p.