

USO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS PARA UM MELHOR APRENDIZADO DAS CIÊNCIAS

Camila Maria Mendes Araújo¹
Ana Cássia Barros Batista²
João Eudes Farias Cavalcante Filho³
Valdevane Rocha Araújo⁴

INTRODUÇÃO

Cada vez mais as técnicas tradicionais de ensino vêm perdendo espaço nas salas de aula. Isso se deve ao fato de o pensamento de que se a sociedade é altamente dinâmica e se modifica constantemente. Moran (2002) diz que na era da internet, só vale a pena ter uma aula presencial se nela ocorrer algo de fato significativo, que seja mais atrativo ao aluno do que estudar em particular em casa através de seu computador. Ele ainda segue dizendo que nas aulas tradicionais perde-se muito tempo, gerando uma desmotivação em alunos e professores.

No contexto das aulas de biologia, durante o seu estudo nos deparamos com inúmeros termos, processos, estruturas de diversos reinos etc., em que apresentados apenas verbalmente não se tornam palpáveis, ou que pelo menos permita ao aluno relacionar o conteúdo com a realidade. Krasilchik (2009), ao falar sobre o ensino prático de biologia, usa o termo “alfabetização nominal” para designar o aluno que ouve e memoriza nomes de estruturas animais e vegetais, mas não entende seus significados. Para ela, quando o aluno ultrapassa esse déficit, ele passa a praticar a ciência de fato, pois finalmente a compreende, chegando na “alfabetização multidimensional”. Para este nível ser alcançado, é necessário que o currículo de biologia considere a importância de atividades práticas, que podem ser demonstrações, aulas de campo, modelos didáticos, aulas em laboratórios, etc. A partir dessas atividades, espera-se que o aluno tenha uma compreensão mais abrangente do conteúdo apresentado, inclusive a complementando com discussões, estudos em livros além da bibliografia utilizada em sala de aula, pesquisas na internet, revistas, jornais, dentre outros.

É sabido que dentro do contexto das escolas públicas de nosso país nem sempre é possível encontrar a disponibilidade de um laboratório de ciências. De acordo com o Censo da Educação Básica de 2017, nas escolas públicas de ensino médio apenas 45,4% delas possuem laboratório. Dentro deste contexto, surgiu o Projeto de extensão “Disseminação e aplicação de técnicas de transmissão do conhecimento biológico, como ferramenta facilitadora assimilação dos conteúdos de Biologia Celular, Molecular e Fisiologia no ensino médio”, da Universidade Estadual do Ceará, campus Itaperi, com o intuito de ser uma alternativa para a carência de atividades práticas em escolas públicas do município de Fortaleza, no Ceará.

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará - UECE, camila.mendes@aluno.uece.br;

² Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará - UECE, anacassibatista@outlook.com;

³ Graduado em Engenharia de Pesca na Universidade Federal do Ceará - UFC, Graduando da Licenciatura em Ciências Biológicas a distância da Universidade Estadual do Ceará/Universidade Aberta do Brasil – UECE/UAB, joao.eudes@aluno.uece.br;

⁴ Valdevane Rocha Araújo: Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UECE – Campus Itaperi, Doutora em Ciências Veterinárias, PPGCV/FAVET/UECE, valdevane.araujo@uece.br.

Desde 2018, a escola que acolhe as atividades do projeto é a Escola Estadual de Ensino Profissional Paulo VI, localizado no bairro Montese, no município de Fortaleza, Ceará. A turma inicial designada para receber as atividades ao longo do ano foi a Enfermagem do 1º ano do ensino médio.

A ideia do projeto consiste em desenvolver modelos didáticos e práticas simples de laboratório, que, depois de finalizados, são disponibilizados de modo permanente para a escola onde a atividade é realizada para que estes sirvam como uma forma mais palpável de compreensão dos conteúdos, além de inspirar futuras turmas a construir modelos semelhantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Devido ao conteúdo do currículo escolar da turma de Enfermagem, as atividades desenvolvidas pelos bolsistas até o momento foram voltadas para a Biologia Celular, porém, conforme os conteúdos forem avançando, os modelos didáticos voltados para Fisiologia e Biologia Molecular serão aplicados.

Ao longo do primeiro semestre foi possível realizar três atividades no laboratório: Reação da enzima catalase com o peróxido de hidrogênio (conhecido como água oxigenada), Reação do Iodo com a vitamina C e osmose no pimentão.

Após a aplicação dos termos de consentimento e assentimento, foi feita a observação da turma a ser trabalhada e também o levantamento dos materiais disponíveis no laboratório da escola e as aulas práticas foram ministradas de acordo com o que estava sendo abordado pela professora de Biologia da escola, depois disso iniciou-se os trabalhos com a preparação e execução das aulas práticas.

Os experimentos de maneira geral tiveram uma média de 40 alunos participando, porém, embora se tenha entregado os termos para todos, somente 30 os devolveram devidamente assinados pelos responsáveis.

Atentando-se agora para as práticas, tem-se que o primeiro experimento utilizou-se como material: uma batata inglesa de tamanho médio (que foi cortada em pedaços de maneira que tivesse partes: cozida, congelada e na temperatura ambiente); 5 tubos de ensaio; um vidro de água oxigenada volume 10 (geralmente usada em fermentos) e pipetas de plástico. Antes dos alunos chegarem ao laboratório foi preparado 4 tubos de ensaio, contendo:

- Tubo 1: água da torneira;
- Tubo 2: pedaços pequenos de batata inglesa congelada;
- Tubo 3: pedaços pequenos de batata inglesa na temperatura ambiente;
- Tubo 4: pedaços pequenos de batata inglesa cozida;
- Tubo 5: peróxido de hidrogênio.

Nesse experimento foi proposto aos alunos que colocassem gotas de peróxido de hidrogênio nos tubos de 1 a 4, observassem a reação e preenchessem uma tabela para a classificação: se a reação não aconteceu (representada pelo 0), se a reação foi fraca (+), se ela foi moderada (++) ou forte (+++). Dessa forma, os estudantes puderam perceber como as condições da batata influenciavam na reação dela com o peróxido de hidrogênio, relacionando assim o conteúdo de enzimas ministrado pela professora com a reação ocorrida no experimento.

No segundo experimento usaram-se os seguintes materiais: uma solução de amido de milho (preparada pela adição de uma colher de chá cheia de amido de milho em 200 ml de água aquecida); uma solução de vitamina C (1 comprimido efervescente de vitamina C em 500 ml de água, depois acrescentou-se água da torneira até atingir volume de 1L); suco de laranja feito no dia anterior; suco de laranja feito no dia do experimento; suco de limão feito no dia anterior; suco de limão feito no dia do experimento; solução da tintura de iodo a 2%; 6

conta-gotas, 6 béqueres, 6 tubos de ensaio. Com posse desses materiais, foi colocado um béquer com cada uma dessas soluções na bancada e os alunos precisavam preencher os tubos de ensaio com essas soluções, e em seguida adicionar o iodo a 2%. Nesse experimento percebe-se que foi dada uma autonomia maior aos estudantes que realizaram todos os passos do experimento, possuindo o auxílio do roteiro da prática, dos estagiários e da professora para possíveis dúvidas que viessem a surgir. Ao final do passo-a-passo descrito no roteiro havia uma tabela que na linha vertical tinha uma coluna para cada frasco, e na horizontal havia apenas uma coluna para os alunos colocarem a quantidade de gotas necessárias para a solução ficar com uma cor arroxeadada (evidência de que a reação tinha ocorrido) além de responder a seguinte pergunta: “Qual a conclusão que se pode tirar a respeito da ação do iodo?”.

No terceiro experimento utilizamos os seguintes materiais: pimentão, três placas de petri, água, estilete ou faca e sal. Após a entrega do roteiro da prática aos alunos, foi orientado que com o auxílio da faca ou do estilete eles cortassem o pimentão em 9 filetes (pedaços longos e finos do pimentão), sendo 3 para cada placa, de forma que na primeira placa tivesse apenas os 3 filetes de pimentão na água, na segunda fosse adicionado 1 pitada de sal e na terceira 2 pitadas. O objetivo dessa prática era observar as diferenças morfológicas no pimentão com o acréscimo do sal e analisar se o meio aquoso (no caso água com sal nas placas 2 e 3) estava isotônico, hipotônico ou hipertônico em relação ao pimentão. Durante a execução percebeu-se que a quantidade de sal estipulada para ser adicionada era muito pouca, e as mudanças não estavam visíveis. Devido a isso, orientou-se aos estudantes que adicionasse mais sal, atentando-se sempre às proporções: a cada uma pitada de sal que fosse colocada na placa 2 seria necessário adicionar duas pitadas na placa 3. Ao final, as diferenças ficam perceptíveis e os alunos conseguiram responder às seguintes perguntas, estas que estavam anexadas ao roteiro: “O que aconteceu com o pimentão na placa 01? Por que você acha que isso aconteceu?”; “O que aconteceu com o pimentão na placa 02? Por que você acha que isso aconteceu?”; “O que aconteceu com o pimentão na placa 03? Por que você acha que isso aconteceu?”.

Além dos roteiros orientadores foi aplicado, ao final de cada prática, um questionário com quatro perguntas objetivas com variação em uma escala de 1-5, sendo 1 (pouco relevante – questão 1.) ou (indiferente – questões de 2. à 4.) e 5 (relevante – questão 1) ou (concordo – questões de 2. à 4.) e de uma questão subjetiva e opcional, as quais estão listadas a seguir:

1. Como você avalia a relevância prática dessa atividade prática?
2. A atividade prática permitiu compreender melhor o conteúdo teórico sobre... (Essa parte era a única que variava dos questionários podendo ser: Osmose, Vitamina C, Enzimas, DNA).
3. Os estagiários apresentaram o conteúdo de forma clara e coerente?
4. O conteúdo da prática esteve relacionado com as explicações apresentadas pela professora?
5. (Questão aberta) Que tipo de atividades você gostaria que fossem feitas em sala de aula? (EXPERIMENTOS, MODELOS DIDÁTICOS, JOGOS, ETC.).

Ao final do semestre ficamos apenas com os questionários avaliativos para a coleta dos dados e os roteiros ficaram com os alunos para futuras consultas.

DESENVOLVIMENTO

O estudo de Ciências, principalmente quando se trata da Citologia, é complicado de ser transmitido, pois se trata de seres microscópios, e a maioria das escolas, em especial as

públicas, não possuem aparelhos que permitem essa visualização, o que dificulta a assimilação do conteúdo por parte dos alunos. De acordo com Lopes e Rosso (2010, p. 257):

“A área da Biologia que estuda a célula é a **Citologia** (do grego: cito = célula; logos = estudo). Esse estudo só foi possível a partir do momento em que o ser humano começou a construir aparelhos com lentes que permitiriam grande aumento da imagem. Esses aparelhos, chamados microscópios (do grego: mikrós = pequeno; skopeo = ver, enxergar), possibilitam o conhecimento e o estudo de estruturas invisíveis a olho nu.”

Dessa forma, fazendo um paralelo com os autores citados, as aulas práticas são como o microscópio, elas permitem ao estudante um novo olhar do que foi explanado em sala de aula, o que era abstrato fica mais palpável, facilitando a compreensão. Analisando agora a perspectiva da aula prática, temos o pensamento de (MORAES, 2000):

“As atividades práticas desenvolvidas como investigação podem aproximar o ensino de Ciências do trabalho científico, integrando, além da parte experimental, outros aspectos próprios das ciências, em que teoria e prática constituem algo que se complementa.” (p.205).

Sendo assim, só é possível consolidar o conhecimento do aluno por meio de atividades diferenciadas, que o torne protagonista do próprio aprendizado, dando liberdade para que ele experimente análise os dados obtidos e tire suas próprias conclusões.

O Projeto de extensão citado buscou analisar o impacto que as metodologias ativas têm na aprendizagem do aluno, e o quanto uma atividade diferenciada, como um experimento em laboratório pode despertar interesse nos alunos. Para isso utilizamos um questionário com questões quantitativas e uma qualitativa, pois segundo Silverman (1997) para evitar o que ele chama de “elemento único” (este que seria avaliar a eficiência das práticas usando apenas uma estratégia) é importante utilizar os dois tipos de pesquisas, dessa forma as particularidades de cada modelo são aproveitadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três experimentos teve-se a participação de 30 alunos e os dados a seguir foram calculados com base nesse número. No primeiro, Reação da enzima catalase com o peróxido de hidrogênio, 96,5% dos alunos avaliaram que a atividade era relevante e apenas 3,4% como pouco relevante. Isso nos mostra a importância que as aulas diferenciadas têm no cotidiano escolar dos alunos. Como foi discutido anteriormente, atividades no laboratório possibilita uma assimilação entre teoria e prática. Percebe-se que isso foi comprovado pelas respostas dos alunos, pois 96,6% deles concordaram que a atividade permitiu compreender melhor o conteúdo de enzimas, e apenas 3,4% deles foram indiferentes.

Com relação ao conteúdo apresentado pelos estagiários no momento da atividade, 100% dos estudantes concordaram que o tema foi transmitido de maneira clara e coerente, mostrando que houve preparação por parte dos bolsistas para a regência das aulas.

Em se tratando da relação entre o conteúdo trabalhado em sala pela professora e as práticas laboratoriais desenvolvidas, 100% dos alunos concordaram que elas estavam relacionadas. É de extrema importância que haja relação entre prática e teoria, caso contrário não há aprendizado efetivo.

100% dos alunos avaliaram o experimento da reação do Iodo com a vitamina C como relevante 96,7% concordaram que a atividade prática permitiu compreender melhor o conteúdo de vitaminas e apenas 3,3% foram indiferentes. Nessa atividade, 96,6% concordaram que o conteúdo foi transmitido de forma clara e coerente pelos estagiários e

3,3% foram indiferentes. Além disso, 100% concordaram que o conteúdo da atividade prática estava relacionado com as explicações da professora.

Por último, no terceiro experimento, 96,8% dos alunos classificaram a atividade prática como relevante e apenas 3,2% disseram que era pouco relevante. 100% concordaram que a atividade prática permitiu compreender melhor o conteúdo teórico sobre Osmose. Com relação ao conteúdo apresentado pelos estagiários, 96,8% concordaram totalmente que foi de maneira clara e coerente e 3,2% foram indiferentes. 100% dos alunos concordaram que o conteúdo da prática esteve relacionado com as explicações dadas pela professora.

Além das perguntas objetivas, em todos os questionários havia uma pergunta subjetiva, que pedia sugestões de outras atividades que poderiam ser realizadas, as quais foram: jogos, experimentos, modelos didáticos, aulas com imagens nos slides. Dos 30 alunos que participaram da prática e responderam a avaliação, 28 pediram por mais experimentos. Dessa forma, a atividade de extensão desenvolvida encontra-se em harmonia com o observado por Moran (2002), pois, segundo ele só vale a pena ir à escola quando de fato algo novo é aprendido. As aulas práticas facilitam esse processo, por permitirem uma maior interação com a turma, tornando as reações biológicas visíveis, por meio da mudança de cor, por exemplo. Mudança esta que foi visualizada pelos estudantes no segundo experimento.

Os alunos se mostraram mais participativos e questionadores, inclusive trazendo para discussão aspectos da sua realidade, como se as atividades fossem uma oportunidade de assimilação com o que eles vivenciam e o que é trabalhado em sala de aula, mostrando que estão desenvolvendo a “alfabetização multidimensional” citada por Krasilchik (2009). Esta que diferente da “alfabetização nominal”, caracterizada apenas pela memorização dos conceitos, demonstrando uma aprendizagem superficial, a “alfabetização multidimensional” requer mais esforço e diferentes estratégias para a absorção do mesmo conteúdo. O uso de práticas de laboratório, construção de modelos didáticos, representações artísticas, dentre outras metodologias ativas, auxiliam nesse processo.

As atividades do projeto de extensão ainda seguem em andamento com a mesma escola e mesma turma, com novas propostas a serem desenvolvidas pelos bolsistas da universidade em conjunto com a professora da escola e a professora coordenadora do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de extrema importância que o professor se preocupe com a formação completa do aluno, e que ele esteja atento se aquele conteúdo foi de fato assimilado. Existem algumas estratégias que ajudam nessa construção, como a utilização de práticas no laboratório, modelos didáticos, jogos e dinâmicas. Neste trabalho foi analisada a eficiência e aceitação por parte dos alunos das práticas laboratoriais.

Com a coleta dos dados por meio dos questionários, notou-se que a maioria dos estudantes afirmou que as práticas no laboratório foram relevantes e permitiram uma melhor assimilação do conteúdo. Isso comprova que estas atividades podem sim ser utilizadas juntamente com as aulas teóricas para potencializar o aprendizado.

REFERÊNCIAS

CENSO escolar 2017. **Notas estatísticas**. Brasília, 2018: INEP. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_e_statisticas_Censo_Escolar_2017.pdf>. Acesso em: jul. 2019.

KRASILCHIK, M. et al. **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo. Escrituras Editora, 2009, p. 249-258. Educação para a Ciência.

LOPES, Paulo Tadeu Campos. DAL-FARRA, Rossano André. **MÉTODOS MISTOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.** Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

LOPES, Sônia. **Biologia : volume 1** / Sônia Lopes ; Sergio Rosso. 2 ed. – São Paulo. Saraiva, 2010.

MORAES, R .O. **O Ensino de Ciências e a experimentação: reflexões epistemológicas e metodológicas.** EDIPUCRS p. 195 – 208. Porto Alegre. 2000.

MORAN, J. **MUDAR A FORMA DE ENSINAR E DE APRENDER:** Transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial-virtual. Revista Interações, São Paulo, 2000. vol. V, p.57-72

SILVERMAN, D. **Interpretating qualitative data: methos for analysing talk, text and interaction.** Sage Publication: London, 1997.