

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Teoria e Prática: um caminho para a aprendizagem

ANDRESA MARIA ALIER NUNES

RESUMO: O trabalho visa mostrar a importância das aulas de Práticas Experimentais no Ensino de Ciências para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem dos discentes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, vinculada ao Programa de Ensino Integral (PEI). Objetiva demonstrar que as aulas práticas auxiliam no aprendizado e no ensino de temas complexos como Genética, DNA e Microscopia. Com abordagem lúdica dos temas, colocou-se os alunos como protagonistas do próprio aprendizado. Além da aula em laboratório, puderam demonstrar o conhecimento adquirido, nesta, em jogo “Show da Genética”. Superando as expectativas, as aulas práticas melhoraram o processo de ensino e de aprendizagem e a convivência entre os discentes, estimulou o trabalho em grupo e melhorou o comportamento em sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas Experimentais; Ensino de Ciências; Laboratório de Ciências; Aulas práticas; Protagonismo estudantil.

From tacit to explicit knowledge - The importance of practical classes in the science laboratory

ABSTRACT: The work aims to show the importance of Experimental Practices classes in Science Teaching to improve the teaching and learning process of students in the 9th year of Elementary School at a public school in the State of São Paulo, linked to the Comprehensive Education (PEI). It aims to demonstrate that practical classes help in learning and teaching complex topics such as Genetics, DNA and Microscopy. With a playful approach to the themes, students were placed as protagonists of their own learning. In addition to the laboratory class, they were able to demonstrate the knowledge acquired in the “Genetics Show” game. Exceeding expectations, the practical classes improved the teaching and learning process and coexistence between students, encouraged group work and improved behavior in the classroom.

KEYWORDS: Experimental Practices; Science Teaching; Science Laboratory; Practical classes; Student protagonism.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho procura demonstrar a aplicação das práticas experimentais no processo de Ensino/Aprendizagem do Ensino de Ciências, visando a melhoria do entendimento, fixação e, consequentemente, da aprendizagem do conteúdo apresentado numa escola da rede estadual de São Paulo, no interior do estado, aderente ao Programa de Ensino Integral (PEI).

Como desafio inerente ao Ensino de Ciências, a demonstração de que as teorias apresentadas em livros, apostilas e revistas, por exemplo, fazem parte do cotidiano do aluno, nos remete ao processo de alfabetização científica (CARDOSO, 2019), isto é, que ele se torne um cidadão crítico e pensante em suas tomadas de decisões. Um desenvolvimento intelectual que relaciona a vida prática com a teoria, e vice-versa, transformando a teoria em prática, mostrando ao aluno que o que lhes é mostrado nos materiais didáticos é concreto, é real, uma “mediação do professor [que] deve extrapolar a observação empírica, problematizando, tematizando e contextualizando o experimento” (PEREIRA, 2010, p. 11).

Como educadora, há 17 anos no ensino da Rede Pública do Estado de São Paulo, percebi o quanto faz falta um ambiente organizado para que as aulas práticas aconteçam, para que a teoria saia do papel, e o aluno consiga concretizar os ensinamentos dos livros, contextualizando-os ao seu cotidiano.

Se durante um período da docência me assemelhava à imagem daquelas professoras que andavam com uma caixinha de papelão debaixo do braço, com diversos materiais para todo lado, na tentativa de mesclar a teoria com a prática – postura já impactante à aprendizagem dos alunos, onde aquelas teorias ditas pelos educandos como chatas entediadas ganhavam formas e significados. Hoje, ao completar 8 anos numa escola do Programa de Ensino Integral (PEI), situada em um bairro de grande vulnerabilidade social, tenho o privilégio de lecionar o componente curricular de Práticas Experimentais de Ciências e ter, à disposição, um laboratório específico para isso. O impacto que essa prática causa nos alunos, melhorando a assimilação do conteúdo apresentado, faz diferença no cotidiano deles, permite avançar tanto no conteúdo proposto quanto no socioemocional de cada um. Uma condição de ensino e aprendizagem que se direciona à afirmação de Driver (1999, p. 34), de que:

Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência, o processo de construção do conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Quem aprende precisa ter acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional. O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los. Se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então, a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica.

Diante do exposto apresentamos, a seguir, uma aula de prática experimental realizada no 9º Ano do Ensino Fundamental, que versa sobre o conteúdo proposto no Currículo Paulista e na BNCC, no tema célula e genética. Começando, na seção a seguir, com a descrição das metodologias utilizadas e os materiais, para, em sequência, discorrer a respeito dos seus resultados.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho exposto neste texto refere-se à aula de prática experimental de Ciências realizada na Escola Alceu Gomes da Silva, localizada no Bairro Vila Sônia, Itapetininga-SP. Participaram da prática 32 estudantes do 9º do Ensino Fundamental. O conteúdo proposto versa a respeito de célula e genética, conforme previsão da BNCC, na unidade temática Vida e Evolução, onde se espera “o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta” (BRASIL, 2017, p. 326). Outro foco dessa unidade espera que se desenvolva a

[...] percepção de que o corpo humano é um todo dinâmico e articulado, e que a manutenção e o funcionamento harmonioso desse conjunto dependem da integração entre as funções específicas desempenhadas pelos diferentes sistemas que o compõem, serão abordados também temas relacionados à reprodução e à sexualidade humana, assuntos de grande interesse e relevância social nessa faixa etária (BRASIL, p. 326-327).

Para tal, disponibilizou-se uma sequência didática de quatro aulas de 45 minutos cada, organizada nas seguintes etapas:

- 1ª Etapa: no desenvolvimento do tema “Células”, em laboratório, os educandos foram separados em grupos de 3 alunos. Colocou-se o modelo 3D de célula eucariótica para uma interação mais dinâmica entre os grupos, auxiliando-os na construção do mapa conceitual. Para melhor entendimento, eles prepararam as lâminas para microscopia de diversos tipos de células.
- 2ª Etapa: com o tema “DNA”, seguindo a mesma formação de grupos da Etapa 1, foi extraído o DNA de frutas e verduras, por meio de um roteiro de experimentação, em que os educandos

seguiram um passo-a-passo para a realização do experimento, sendo visualizados no microscópio e registrando suas observações.

- 3^a Etapa: a ação foi finalizada com jogos físicos e interativos, como o “Show da Genética”, um jogo on-line de perguntas e respostas em que a classe foi dividida em grupos de 4 (quatro) alunos, para responderem às perguntas inerentes ao tema trabalhado (Genética).

A avaliação dos educandos ocorreu de forma contínua, mediante a participação efetiva e desempenho na prática realizada, além da descrição no roteiro, sobre suas observações, bem como o mapa conceitual, onde nos forneceu dados qualitativos e quantitativos do processo de ensino e de aprendizagem dos temas abordados (KRASILCHIK, MARANDINO, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as etapas propostas, desde a teoria em sala de aula até à prática em laboratório, foi possível observar que os alunos obtiveram uma melhora nos resultados de avaliações internas e externas (da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo).

Se de um lado os alunos se moveram com desafios, por outro, coube à professora demonstrar que os conteúdos desenvolvidos em sala estão inseridos no cotidiano deles, considerando três dimensões relevantes: a percepção pública, a cultura científica e a participação do cidadão. Uma perspectiva de ação docente que partiu do desafio de explanar para a sociedade uma Ciência baseada na construção humana, com falhas, e não como uma verdade absoluta, muitas vezes idealizada ou distorcida no senso comum (LEAL; CHIEREGATTO, 2018).

A alfabetização científica ocorreu de forma clara e objetiva, à medida que os três estágios de alfabetização, as modalidades de educação (formal, não formal e informal) e espaço (não) escolar (ARAUJO *et al*, 2006, p 254) se fizeram presentes. O que permitiu desenvolver um conhecimento, pelos estudantes, com potencial de ser observado em suas práticas cotidianas, levando-os ao letramento, para tomarem decisões ou fazer escolhas sobre os assuntos referentes à Ciência e Tecnologia e seus determinantes políticos, sociais e econômicos.

As aulas em laboratório, conforme Figura 1, colocaram o aluno a frente dos desafios, onde seu conhecimento tácito foi pautado para o desenvolvimento do conhecimento explícito. Que de forma prática permitiu realizar um movimento de Espiral do conhecimento onde, segundo Nonaka e Takeuchi (2008), temos a socialização, externalização, combinação e internalização, para que a teoria e a prática caminhem juntas no processo de ensino-aprendizagem.

FIGURA 1. Aula de Práticas Experimentais, Preparação de Lâminas para microscopia e observação das lâminas preparadas, elaborado pelos alunos do 9º Ano.



Fonte: Autora (2024)

O preparo das lâminas pelos alunos, ocorreu de forma planejada e colaborativa entre os grupos, permitindo o protagonismo deles do início ao fim da atividade. Durante a prática, foram surgindo dúvidas sobre como preparar as lâminas, o que permitiu a professora se colocar no papel de mediadora e orientadora, indagando os demais para verificar o entendimento e fazer com que eles mesmos se ajudassem, promovendo uma interação entre os alunos. Para alguns alunos esse foi o primeiro contato com o microscópio, tornando a aula mais atrativa e significativa. Poder ver os alunos na experiência de conseguir enxergar coisas tão minúsculas pela primeira vez, foi algo notável, como educadora.

Conforme se nota na figura 2, o laboratório foi organizado com antecedência, separando os materiais a serem utilizados: estante, tubos de ensaio, Becker, lâminas, microscópio, pipeta, bastão de vidro, detergente incolor, álcool gelado, filtro de papel, funil, dentre outros.

FIGURA 2. Aula de Práticas Experimentais, Extração de DNA de plantas e frutas, elaborado pelos alunos do 9º Ano.



Fonte: Autora (2024)

Em posse do roteiro impresso, cada grupo teve acesso à lista de materiais a serem utilizados, aos procedimentos e às observações a serem registradas. Dentre as opções disponíveis, os elementos escolheram analisar o morango, a cebola, o tomate e a banana. Após todo o procedimento da extração do DNA, conseguiram ver a diferença entre eles na microscopia. E, apesar de a atividade ocorrer de forma significativa para o aprendizado, como era possível de acontecer, alguns erros de má interpretação de texto fizeram com que alguns grupos não obtivessem o êxito pretendido na atividade, necessitando, diante da limitação de tempo, que acompanhassem o desenvolvimento dos demais grupos.

Além disso, conforme se vê na Figura 3, ainda na fase do preparo dos materiais, sempre pensando em uma aula mais dinâmica e interativa, a docente se propôs a vestir um jaleco personalizado e utilizar um microfone e boné, também personalizados. O preparo da sala de aula envolveu tematizá-la para o assunto abordado. O jogo “Show da Genética” foi pensado como fechamento de conceitos importantes, porém com um grau de dificuldade de entendimento nas teorias abordadas.

FIGURA 3. Aula de Práticas Experimentais, Jogo Interativo “Show da Genética”, aplicado aos alunos do 9º Ano.



Fonte: Autora (2024)

As perguntas foram projetadas na lousa digital, com graus de dificuldade variando entre fácil, médio e difícil, de acordo com a escolha de cada grupo. Conforme as perguntas eram projetadas, os grupos iam interagindo através de uma placa levantada por um dos integrantes, contendo a resposta que julgavam ser a correta. As respostas eram anotadas e conforme o grupo acertava, atribuía-se uma pontuação. Venceu o grupo que ao final do jogo obteve maior pontuação. Já, para os grupos que erravam as respostas, lhes era dado uma bexiga para estourar, contendo alguma penalidade, como perda de pontos já conquistados.

O jogo foi o ápice das aulas, permitiu explorar toda a teoria exposta, bem como as aulas práticas. O interesse e a participação dos alunos foram expressivos, se comparados às outras aulas já realizadas. Foi nítido a empolgação deles antes do início do jogo, os comentários no corredor, a preparação e discussão para ver quem iria falar as respostas. Inclusive, viabilizou um ambiente descontraído para a recomposição e recuperação dos conceitos, à medida que erravam as questões, reagindo de forma bem-humorada enquanto as correções aconteciam. E, para encerrar a dinâmica, houve uma premiação ao

grupo que obteve um melhor desempenho durante o jogo, uma caixa de doces confeccionada pela professora da aula.

Importante destacar que, após o jogo ter ocorrido, nas aulas subsequentes, os alunos perguntaram se teriam mais aulas como aquela, ou ainda, qual seria a matéria estudada no próximo bimestre para que pudessem fazer mais atividades interativas como a desenvolvida. Os agradecimentos e elogios vindo dos alunos são acompanhados de falas afirmando o entendimento do assunto abordado, mesmo sendo complexo e muito técnico. Fato que reforça a importância das aulas práticas no ensino de ciências, a melhora no aprendizado do conteúdo proposto pelos discentes.

Por fim, destaca-se que a finalização da proposta contou com uma devolutiva das práticas adotas. A professora, utilizando uma metodologia ativa, propôs uma roda de conversa para uma escuta ativa dos alunos. Tal postura permitiu observar os pontos positivos e negativos, bem como de forma diferente do convencional, verificar o nível de aprendizagem de cada discente.

CONCLUSÕES

O conteúdo de Ciências é incrivelmente fascinante. Os educandos ficam perplexos diante de tanta informação, conteúdo, curiosidades. No entanto, é uma disciplina extremamente técnica, complexa, que se não for trabalhada de forma lúdica e atrativa, faz com que o interesse se torne dificuldade, acarretando estresse e desinteresse por parte dos alunos.

A utilização de aulas práticas no ensino de Ciências se mostrou eficaz e cada vez mais necessária para auxiliar no processo de ensino/aprendizagem dos educandos, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas. Demonstrar como se extrai o DNA de uma fruta, mostrar uma célula no microscópio, promover a pesquisa científica em grupos onde eles serão protagonistas de seu próprio aprendizado, conseguindo transmitir esse conhecimento aos demais colegas de classe, são situações que as práticas experimentais proporcionam, elevando a autoestima dos alunos, tornando-os protagonistas de seu próprio conhecimento.

Com o trabalho exposto, foi possível exemplificar como o conteúdo proposto pelo Currículo Paulista pode ser desenvolvido de forma mais simples e ilustrada, melhorando a fixação, desenvolvendo o interesse pelo conteúdo, aguçando a curiosidade e a busca em aprender dos alunos. A participação e interação da classe na proposta didática desenvolvida viabilizaram uma melhora significativa no ensino e na aprendizagem da disciplina, acarretando, inclusive, na melhora do comportamento em sala de aula e interação entre os alunos nos trabalhos em grupo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

A.M.A.N. fez a pesquisa, a curadoria, os experimentos e análise dos dados coletados, confirmando a proposta de melhoria do processo de Ensino/aprendizagem dos alunos que foram submetidos às aulas práticas do Ensino de Ciências.

P.H.C.A.C. professor orientador, contribuiu com a correção e curadoria do estudo.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à comunidade da E.E. Prof. Alceu Gomes da Silva por viabilizar a realização do projeto, bem como a participação em sua execução. De modo análogo, ao IFSP, Campus Itapetininga, pela formação continuada, em exercício, propiciada, que permitiu fundamentar esta ação docente.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, E.S.N.N; Caluzi, J.J.; Caldeira, A.M.A. **Educação para a Ciência**, 7^a ed.: Editora Escrituras. 2006, 254p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 11 mar. 2024.

CARDOSO Santana, S. de L., Castro Pessano, E. F., Fidélis Escoto, D., da Cruz Pereira, G., Alves Ortiz Gularte, C., & Folmer, V. (2019). **O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental**. *VITTALE - Revista De Ciências Da Saúde*, 31(1), 15–26, 2019.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., & Scott, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química nova na escola, v.9, n.5, 1999.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**: ciências, 1^a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2018, 31p. livro: “Educação para a Ciência - DIVULGAÇÃO CIENTIFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS:ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS”, Volume 7, Editora Escrituras

LEAL, M. C., & CHIEREGATTO, L. C. (2018). Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de ciências e matemática: uma relação professor/aluno. **Revista De Comunicação Científica**, 3(1). Recuperado de <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcc/article/view/3096>

NONAKA; I.; TAKEUCHI, H. Teoria da criação do conhecimento organizacional. In: TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. Gestão do conhecimento. Porto Alegre: Bookman, 2008. p. 54-90.

PEREIRA, Boscoli Barbosa. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, v. 9, n. 11, 2010.