

Uso de modelos didáticos tridimensionais em aulas de Biologia: contribuição do PIBID na formação docente

Maria Geissa Soares da Silva¹

José Luis Faustino de Sousa²

Eugênio Pacelli Nunes Brasil de Matos³

Resumo: Os modelos didáticos no ensino de biologia auxiliam no processo de ensino aprendizagem do aluno e apoiam o professor no ato de lecionar. Logo, este trabalho mira avaliar o uso de modelos didáticos nas aulas de biologia, além de relatar as contribuições na formação docente. O projeto foi desenvolvido com 82 alunos do 1º ano do Ensino Médio em uma escola municipal de Paracuru, Ceará, onde realizou-se a aplicação dos modelos didáticos seguidos de um questionário misto para fins de avaliação. Observou-se um consentimento na eficácia dos modelos na sala de aula, onde 91% dos alunos preferem aulas com a explicação do professor juntamente com os modelos didáticos e 79% disseram que as aulas se tornam mais dinâmicas e interativas. Notou-se nos discentes benefícios como protagonismo, curiosidade e entusiasmo, bem como, para o docente, uma importante ferramenta para deixar a aula mais prática, criativa e dinâmica.

Palavras chave: Metodologia, Aprendizagem, Célula, Iniciação à Docência.

1 Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, geissasoaresds@gmail.com;

2 Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, joseluisfaustino01@gmail.com;

3 Mestre em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal do Ceará – UFC, eugenioacelli@ifce.edu.br.

Introdução

A sociedade está em constante mudança de seus aspectos econômicos, políticos, ambientais, culturais e no âmbito educacional, principalmente, no que diz respeito as ferramentas e os métodos de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA; OLIVEIRA; FERNANDES, 2020). Porém a educação tradicional ainda é frequente em algumas escolas, apesar de ter sido imposta durante a revolução industrial, adotando a ideia de uma educação passiva, onde o intuito era formar indivíduos para o meio profissional objetivando o avanço da economia (OLIVEIRA; OLIVEIRA; FERNANDES, 2020).

Nesta perspectiva, novas metodologias precisam ser adotadas pelos docentes, visando não só o desenvolvimento de novas habilidades, aptidões e protagonismo dos estudantes, como também uma proposta de melhorar o ensino e a aprendizagem, levando em consideração, as dificuldades encontradas nas escolas públicas, como a falta de materiais e locais adequados para se trabalhar os conteúdos (NOGUEIRA *et al.*, 2014).

Logo, a implementação de estratégias como, jogos didáticos, mapas conceituais, músicas e modelos didáticos tridimensionais, entre outras, auxiliam o professor no ato de lecionar e fazem com que os alunos possam desenvolver competências que facilitem a aprendizagem, estimulem o protagonismo, o senso crítico e tornem as aulas mais dinâmicas e lúdicas (NICOLA; PANIZ, 2016). Assim, a utilização de modelos didáticos, anexo a temas considerados complexos, inacessíveis e abstratos pelos estudantes, não apenas tem o objetivo de representar uma ideia, um conceito, um objeto ou um fenômeno de modo a facilitar a compreensão dos mesmos, mas também busca atender as dificuldades de entendimento que não foram alcançadas pelo aluno apenas com a aula expositiva (ARAÚJO *et al.*, 2016).

A aplicação de práticas como os modelos didáticos tem se tornado cada vez mais presente no âmbito escolar, com a finalidade de melhorar a aquisição de conhecimento na compreensão, visualização e contribuição para o senso crítico do aluno por meio de materiais de baixo custo e viáveis (SANTIAGO *et al.*, 2015). A utilização destes modelos já é bastante difundida em conteúdos que envolvem microscopia como citologia, genética, microbiologia, zoologia, botânica, entre outros, mas também em representações de organismos que precisam ser estudados, mas que nem sempre estão acessíveis ao discente por questões funcionais, estruturais, financeiras ou de segurança (LIMA, 2017).

Por consequência, o uso dos modelos tridimensionais visa tornar as aulas de biologia mais dinâmicas e desse modo fazer com que os alunos

tenham mais interesse em buscar a aprendizagem, facilitando e auxiliando a abordagem sobre conceitos científicos tornando os conteúdos mais acessíveis e melhorando a interação professor-aluno, contribuindo para uma boa relação de ensino-aprendizagem (MADUREIRA *et al.*, 2016). Também se obtêm uma aula mais interativa, dinâmica, acessível e proveitosa, em virtude da quantidade de exemplares disponíveis, durabilidade do material, economia e sustentabilidade, portanto facilitando a compreensão do estudante e visando a qualidade do ensino de forma segura e prática (NICOLA; PANIZ, 2016).

Portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar a potencialidade do uso dos modelos didáticos nas aulas de biologia em uma escola de ensino médio da cidade de Paracuru-CE.

Materiais e Métodos

O projeto ocorreu em uma Escola de Ensino Médio localizada na sede da cidade de Paracuru-CE, que dista aproximadamente 85 km da Capital, Fortaleza. É um município litorâneo que possui área territorial de 302.468 km², população estimada de 35.076, taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 97,2% e três escolas de nível médio, conforme o censo 2010 (IBGE, 2010).

O presente trabalho foi executado com um universo de 82 discentes do 1º ano do ensino médio, sendo dividido em quatro etapas: a primeira de planejamento, a segunda de produção de modelos, a terceira de uso dos modelos na aula e a quarta de aplicação do questionário.

Na primeira etapa, foi escolhido o conteúdo e delineado o plano de aula a ser seguido, buscando imprimir o máximo de interação e exposição dos modelos ora propostos. O conteúdo escolhido foi o de citologia.

Na segunda etapa deu-se início a montagem e produção dos modelos didáticos tridimensionais, pelos alunos do Pibid, nos quais foram utilizados materiais de fácil acesso como biscuit, silicone, tinta, isopor, barbante, EVA e palitos de picolé, todos de baixo custo, com o intuito de promover a possível reprodução destes em outras aulas. Foram produzidos três modelos, sendo uma célula eucarionte animal, uma célula eucarionte vegetal e uma célula procarionte.

Na terceira etapa foi ministrada uma aula para os alunos da referida escola, todos com a aplicação dos modelos, pois se pressupôs que o “grupo controle” (sem modelos) já era a própria aula tradicional do dia a dia do aluno. Assim a professora realizou uma leitura do livro didático, seguida por

uma breve explicação aliada a demonstrações de imagens do próprio livro. Em seguida a professora fez a utilização dos modelos produzidos, apresentando-os como um objeto didático lúdico e palpável no sentido de auxiliar o docente com os conteúdos ministrados, tornando-os mais próximos dos alunos.

Na quarta etapa foi aplicado um questionário, imediatamente após a aula, para coleta de dados acerca da experiência dos alunos com a aula recém ministrada. O questionário era misto, com questões objetivas e dissertativas, contendo oito perguntas direcionadas à prática realizada. As perguntas foram: pergunta 1 - "Já teve alguma aula com exposição de modelos?"; pergunta 2 - "Se a resposta for sim, em qual disciplina?"; pergunta 3 - "O que você achou dos modelos usados na aula?"; pergunta 4 - "Você prefere as aulas com o professor explicando ou com o professor explicando e com o uso de modelos?"; pergunta 5 - "Explique o porquê da questão anterior."; pergunta 6 - "Você considera que a aula com modelos didáticos se torna mais interessante?"; pergunta 7 - "Gostaria de ter mais aulas com o uso de modelos didáticos?"; pergunta 8 - "Quais conteúdos de biologia você acha que seriam melhor abordados com o uso de modelos?".

O universo de 82 alunos representa aqui 100% das porcentagens apresentadas nos resultados e os dados foram arredondados para números inteiros no intuito de facilitar o entendimento e a leitura. Tentou-se também relacionar as respostas das diferentes perguntas buscando obter um melhor entendimento das respostas dos alunos e mais informações acerca da investigação proposta. Por exemplo, relacionaram-se as respostas da pergunta 3 com as da pergunta 4.

Resultados e Discussão

Na primeira etapa foi escolhido o conteúdo de citologia, por ser um tema bastante abstrato no que tange a visualização destes organismos, pois o aluno passa a conhecê-los basicamente por meio de ilustrações e fotografias presentes nos livros didáticos dada a falta de microscópio na maioria das escolas públicas.

Na segunda etapa encontrou-se dificuldade em conseguir um ponto de equilíbrio para montar os modelos de forma que os mesmos não fossem muito simples, pobres em detalhes, nem fossem muito complexos, com detalhes vistos apenas no ensino superior, de modo a adaptar os modelos àquele nível de ensino, tornando-os úteis aos alunos. Para construção foram utilizados materiais de baixo custo e fácil acesso. Foi observado que o

professor ficou impressionado ao visualizar os modelos didáticos tridimensionais produzidos pelos alunos do Pibid (Figura1). Esta reação do professor provavelmente se deve ao que Lima (2017) e Rando (2020) relatam como uma das grandes necessidades indicadas pelos professores de ciências e biologia durante o percurso de formação que é a utilização de recursos didáticos alternativos com o objetivo de descomplicar a compreensão dos conteúdos que cabem a sua área de estudo. Essa dificuldade se reflete na sala de aula de muitos desses professores ao lecionarem no ensino básico. A falta de recursos didáticos tais como modelos, visitas de campos e atividades de experimentação é uma problemática a se pensar no ensino de Ciências e Biologia.

Figura1: Modelo didático de uma célula procariótica, utilizado na sala de aula, destacando o material genético (DNA e Plasmídeos), ribossomos, parede celular, flagelo e fimbrias.



Na terceira etapa os alunos se mostraram bastante curiosos, faziam perguntas, queriam tocar no modelo, o que despertou o interesse dos discentes a respeito do conteúdo ora proposto e tornou a aula mais dinâmica. Perini e Rossini (2018) consideram que os modelos são um recurso alternativo e com uma ampla aplicabilidade, que suprem algumas dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem e nos âmbitos educacional, funcional e estrutural.

Na quarta etapa, de aplicação dos questionários, obtivemos os seguintes resultados: na pergunta 1, ao serem questionados se já tiveram aulas com o uso de modelos, 56% dos discentes responderam "Sim" e 44% responderam que "Não". Verifica-se que a utilização dos modelos não é tão incomum como prática docente, visto que cerca de pouco mais da metade

dos alunos já tiveram aulas com esta metodologia. Cunha (2016) reforça que a implementação atual dos modelos didáticos nas aulas como ferramenta de apoio ao professor durante o ato de lecionar e como uma metodologia ativa tem se tornado mais frequente, com fins de facilitar o ensino em diversas áreas, com o intuito de minimizar as dificuldades encontradas pelos aprendizes e maximizar a aquisição de conhecimentos.

Na Pergunta 2, dos alunos que responderam “sim” na pergunta 1, verificou-se que 50% responderam biologia, 3% artes, 3% química, 2% para matemática e 1% indicou a física. Deste modo, é notável que o uso de modelos no ensino de biologia se destaca diante de outras matérias, provavelmente por se tratar de uma disciplina que aborda conteúdos de cunho morfológico. Assim, verificamos essa facilitação da aprendizagem no estudo feito por Lima (2017) onde modelos didáticos foram utilizados para identificação morfológica dos artrópodes, conseguindo um resultado positivo, pois os alunos compreenderam melhor a morfologia e conseguiram classificar alguns grupos estudados mediante a utilização de modelos didáticos tridimensionais apresentados.

Na pergunta 3, ao serem perguntados sobre o que acharam dos modelos usados na aula, 20% dos alunos consideraram extremamente útil, 43% consideraram muito útil, 19% acharam mais ou menos útil, 6% pouco útil, 2% acharam nem um pouco útil e não souberam responder ou deixaram em branco 10% dos alunos. Perini e Rossini (2018) também verificaram em sua pesquisa que a maioria dos alunos classificaram o uso dos modelos didáticos como eficaz e apoiaram a utilização dos mesmos na sala de aula como um estímulo a aprendizagem e ao interesse dos alunos, havendo um melhoramento no rendimento escolar após sua aplicação.

Na pergunta 4, os alunos opinaram por achar mais interessante a aula com ou sem o uso de modelos. Assim, de todos os alunos que responderam, 91% preferem aulas com a explicação do professor juntamente à utilização dos modelos didáticos e apenas 9% preferem aula sem o modelo, verificando-se que possivelmente alguns dos alunos que informaram na pergunta 3 que achavam o uso de modelos nas aulas pouco útil, nem um pouco útil ou que não souberam responder ainda assim preferem que os modelos sejam utilizados, pois o somatório destes três corresponde a 18%, ou seja, o dobro dos alunos que preferem apenas a aula expositiva, sem modelos. Perini e Rossini (2018) encontraram resultado similar, onde 90% dos alunos acham eficaz o uso de modelos nas aulas e ao utiliza-los relataram que o assunto se torna mais interessante, além de facilitar a observação de detalhes de algumas estruturas que não são possíveis de identificar a olho nu, tornando

a aula mais significativa quando associada com o uso de modelos didáticos tridimensionais.

Na pergunta 5, dos 91% dos alunos que responderam preferir a aula com modelos, 47% disseram que a aula fica mais fácil de aprender e de ter atenção ao conteúdo. Outras palavras foram apresentadas para justificar a qualidade do uso de modelos como: "a aula fica mais interessante" 12%, "divertida" 9%, "melhor" 7%, "o conteúdo se torna mais explícito" 6%, "aumenta o interesse dos alunos" 4%, "é legal" 3%, "o conteúdo é mais detalhado" 3%, "a aula se torna interativa e dinâmica" 4%, "mais fácil de memorizar" 2% e "melhora a percepção de imagem acerca objeto estudado" 2%. Em contraposto os alunos que preferem somente a explicação do professor, justificaram que nunca tiveram aulas com modelos e que é suficiente a explicação para quem quer aprender. Entretanto, apesar de terem tido aulas com modelos, os 9% que responderam preferir aulas sem modelos provavelmente estão acostumados com a repetição do modelo de aula tradicional, sem modelos, repetido desde o início dos estudos, por estar em sua zona de conforto de aprendizagem e que o modelo nada mais seria que um incremento a aula, sendo a sua ausência algo indiferente. Contudo, a maioria corrobora com estudo feito por Barros (2019) onde os discentes relataram sobre a importância do modelo relacionado a compreensão do conteúdo da aula, havendo uma participação ativa dos alunos, além da exposição de dúvidas, questionamentos, debate e solução de situações problema.

Na Pergunta 6, ao serem questionados se consideram que a aula com modelos didáticos se torna mais interessante, 79% marcaram a opção dinâmica e interativa, 19% marcaram normal e 2% marcaram a opção monótona. A utilização de modelos didáticos se torna benéfica não só para o aprimoramento do processo de aprendizagem por meio da relação entre teoria e prática, facilitando a compreensão de conteúdos de forma lúdica, como também no desenvolvimento dos estudantes por meio da socialização, companheirismo, empatia e autonomia (BERNARDO; TAVARES, 2017; REZENDE; GOMES, 2018).

Na pergunta 7, 96% dos alunos responderam que gostariam de ter mais aulas com o uso de modelos didáticos e apenas 4% marcaram que não gostariam de ter essas aulas. Ratificado por Barros (2019) ao questionar os alunos sobre a importância dos modelos na aula de biologia, onde ressaltaram a contribuição dos modelos no aprendizado como recurso para a dinamização, associação de teoria e prática, compreensão e assimilação dos conteúdos, entre outros benefícios.

Por último, na pergunta 8, os alunos foram interrogados sobre quais conteúdos de biologia seriam melhor abordados com o uso de modelos. O conteúdo de células foi o mais citado com cerca de 25% das respostas. Outro conteúdo recorrente foi o corpo humano ou anatomia humana com 7%. Cerca de 6% disseram que qualquer conteúdo de biologia poderia ser trabalhado com modelos. Os conteúdos de animais/fauna assim como o de plantas/vegetação foram indicados com 4% cada. Já os assuntos sobre bactérias, moléculas e cadeia alimentar foram indicados com 3% cada. Organismos em geral, biomas e fotossíntese tiveram 1% e 8% respectivamente. Metade dos alunos (50%) não souberam responder ou deixaram a questão em branco.

Considerações Finais

Por meio do estudo realizado observamos que os alunos preferem a aula com o uso dos modelos didáticos, pois os mesmos facilitam o ato de lecionar conteúdos considerados difíceis e/ou inacessíveis, tornando-os mais práticos e de fácil associação, em função de ser considerada uma ferramenta tátil, acessível, dinâmica e inovadora para fins educacionais.

Além disso, podemos salientar a importância e os benefícios no processo de ensino aprendizagem por meio da utilização dos modelos didáticos na sala de aula, como a interatividade e protagonismo por meio do manuseio e busca do conhecimento das estruturas apresentadas, assim como a acessibilidade, assimilação, aquisição de conhecimento, tornando assuntos mais palpáveis e parte do cotidiano do aluno.

Agradecimentos e Apoios

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Paracuru, ao docente entrevistado e a escola-campo na qual o estágio foi realizado. Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Paracuru, ao Programa de Iniciação à Docência (PIBID), ao Centro de Assistência de Pesquisa e Extensão (CAPES), a Escola Estadual de Ensino Médio Hermínio Barroso, os alunos participantes e aos orientadores deste trabalho.

Referências

ARAÚJO, B. R. G. de *et al.* Construindo modelos didáticos: uma experiência em microbiologia. **Revista Meta**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 84-90, 2016.

BARROS, P. A. de. **A construção de modelos didáticos de células sanguíneas por alunos do ensino médio/técnico** : criar para aprender. 2019. Monografia (Especialização em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33385>. Acesso em: 24 de jul 2020.

BERNARDO, J. M. P.; TAVARES, R. de O. Desenvolvimento de modelos didáticos auxiliares no processo de ensino-aprendizagem em embriologia humana. **Revista Educação em Debate**, Fortaleza, ano 39, n. 74, jul./dez., 2017.

CUNHA, L. C. S. da. **Modelos didáticos encontrados no fazer pedagógico de professores de biologia**: representações docentes. 2016. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5099>. Acesso em: 27 de jul 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010: **Cidades e Estados**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/paracuru/panorama>. Acesso em: 06 de abr. de 2020.

LIMA, R. M. de. **Utilização de modelos didáticos de artrópodes como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências e biologia**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/2307>. Acesso em: 26 de jul 2020.

MADUREIRA, H. C. *et al.* O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da biologia molecular: entendendo a transcrição do DNA. **Revista Científica Interdisciplinar**, [s.l.], n. 1, v. 3, jan. /mar. 2016. Disponível em: <http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/219>. Acesso em: 25 de jun. 2020.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **InFor – Inovação e Formação – Revista do**

Núcleo de Educação a Distância da Unesp, São Paulo, v.2, n.1, p. 355-381, 2016.

NOGUEIRA, P. G. *et al.* Projetos didático-pedagógicos no ensino de biologia em uma escola pública no município de Porto Velho-RO. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Rio Grande do Sul, v 18, n. 4, p. 1400-1406, dez. 2014.

OLIVEIRA, F. R. de; OLIVEIRA, D. H. I. de; FERNANDES, A. H. Metodologias Ativas: repensando a prática docente no contexto educacional do século XXI, **Revista Aproximação**, v. 2, n. 2, jan./fev./mar, 2020. Disponível: <https://revistas.unicentro.br/index.php/aproximacao/article/view/6360>. Acesso em: 30 ago. 2020.

PERINI, M.; ROSSINI, J. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **International Scientific Journal**, v. 13, n. 3, n. 5, jul/sep. 2018. Disponível em: <http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/769/450>. Acesso em: 21 de jul 2020.

RANDO, A. L. B. *et al.* A importância do uso de material didático como prática pedagógica. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 24, n.1, p. 107-119, 2020.

REZENDE, L. P.; GOMES, S. C. S. Uso de modelos didáticos no ensino de genética: estratégias metodológicas para o aprendizado. **Revista de Educação e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 107-124, mai/ago, 2018.

SANTIAGO, J. C. C. *et al.* A experimentação e o uso de modelos didáticos tridimensionais no ensino do sentido químico da gustação. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 8, n. 17, p 01-11, jul-dez, 2015.