



CUBO MITÓTICO COMO RECURSO DIGITAL NO ENSINO DE CITOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA DA BIOLOGIA

Aila Hany dos Reis FIRMO, aila.hany@mail.uft.edu.br, Universidade Federal do Norte do Tocantins¹

Gracyella Fortes SOUSA SILVA, gracyella.fortes@mail.uft.edu.br, Universidade Federal do Norte do Tocantins²

Camila Pereira do SANTOS, cah_santos21@hotmail.com, Secretaria de Educação do Estado do Tocantins³

Alessandro Tomaz BARBOSA, alessandrobarbosa@uft.edu.br, Universidade Federal do Norte do Tocantins⁴

Área Temática: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

RESUMO

É evidente a necessidade de reformular o método de ensino convencional, abrindo espaço para a integração de abordagens inovadoras e tecnológicas que tenham o potencial de enriquecer o desenvolvimento dos educandos, tanto no aspecto teórico quanto no prático, principalmente no Ensino de Citologia. Diante disso, o estudo tem como objetivo relatar e refletir o uso do aplicativo *División mitótica 3D* no ensino de divisão celular. Como resultado, a utilização do aplicativo, como uma tecnologia educacional, facilitou o processo de aprendizagem dos estudantes, mesmo diante da carência de equipamentos de laboratório na escola, tais como o microscópio. No desenvolvimento da atividade tornou-se possível que os estudantes assimilassem o conteúdo de mitose relacionando teoria e prática, além de proporcionar aos estudantes uma melhor visualização do processo de divisão celular mitose e de suas respectivas fases, demonstrando seus devidos processos com clareza, sem a utilização do microscópio. Portanto, a combinação de recursos educacionais digitais com o Ensino de Biologia não apenas superou as barreiras impostas pela carência de laboratórios, mas também tornou o conteúdo mais acessível, envolvente e alinhado com as demandas da educação contemporânea.

Palavras-chave: Palavras-chave: Divisão celular; Mitose; Aplicativos digitais.

1. INTRODUÇÃO

A educação básica, como base fundamental do desenvolvimento educacional, passou por uma evolução notável nas últimas décadas, impulsionada pela crescente influência da tecnologia. As Mídias Digitais de comunicação, incluindo os aplicativos de celular, são amplamente difundidas entre os jovens e adolescentes devido à sua facilidade de acesso e uso

(Santos, 2016). A integração dessas tecnologias na educação, tem se mostrado uma tendência crescente nas últimas décadas, transformando a maneira como os educadores abordam o ensino, sendo vantajoso para os alunos (Silva; Bilessimo; Machado, 2021).

Desde o início, a acessibilidade e a facilidade de uso de plataformas digitais oferecem aos professores a oportunidade de promover a autonomia e a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo, ao mesmo tempo em que servem como uma ferramenta facilitadora para a criação de aulas mais interativas. É notório que as áreas da Ciência e da Biologia demandam representações e ilustrações práticas que demonstrem de que forma seus fenômenos interagem como um todo (Dantas, 2022). No âmbito do Ensino de Biologia, a Citologia é uma disciplina essencial que demanda dessa compreensão detalhada de processos de divisões celulares e estruturas microscópicas.

O laboratório de ciências desempenha um papel imprescindível como o ambiente onde a maioria das atividades práticas acontecem, possibilitando a integração do conhecimento teórico com a experiência prática. Essa sinergia entre teoria e prática pode, de fato, enriquecer o processo de aprendizagem, tornando-o mais envolvente, motivador e acessível para os estudantes (Leal, 2018). Entretanto, é importante ressaltar que muitas escolas enfrentam desafios significativos no que diz respeito à disponibilidade de laboratórios e/ou equipamentos tradicionais dos mesmos, principalmente para o Ensino de Citologia.

Nesse sentido, é evidente a necessidade de reformular o método de ensino convencional, abrindo espaço para a integração de abordagens inovadoras que tenham o potencial de enriquecer o desenvolvimento dos alunos, tanto no aspecto teórico quanto no prático (Dantas, 2022). A utilização de aplicativos e tecnologias educacionais surge como uma estratégia promissora para superar as limitações impostas pela falta de recursos laboratoriais, permitindo que os educandos experimentem de forma virtual e interativa os conceitos de Citologia e adquiram uma compreensão mais sólida da disciplina.

O aplicativo *División mitótica 3D* pode ser utilizado como uma ferramenta valiosa no contexto das aulas de Citologia. Sua capacidade de proporcionar uma representação tridimensional dos processos de divisão celular oferece aos estudantes uma experiência de aprendizado imersiva, diferente e interativa. Com esse aplicativo, os discentes podem explorar visualmente as fases da mitose e entender de maneira mais profunda como as células se dividem. A abordagem pedagógica que utiliza a realidade aumentada por meio do aplicativo móvel *División Mitótica 3D* pode ser vista como um processo construtivista, onde os estudantes desempenham um papel ativo ao assumir o controle de sua própria aprendizagem, explorando a interação entre o mundo real e o virtual (Cáceres-Contreras, 2021).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo relatar e refletir o uso do aplicativo *División mitótica 3D* no ensino de divisão celular. Assim, defendendo as contribuições da integração recursos digitais no Ensino de Citologia.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP) do Curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT/CCI) em Araguaína - Tocantins, sob coordenação do docente orientador do PRP-Biologia. A escola-campo foi o Colégio Estadual Jardim Paulista em Araguaína - TO, com o apoio da preceptora desta escola.

A prática foi desenvolvida com as turmas do primeiro ano do Ensino Médio, sendo elas 13.03 e 13.05 com o total de 65 alunos, do turno vespertino na disciplina de Biologia,

focado na temática: Citologia e Divisão Celular. A mesma, consistiu no uso de uma ferramenta digital mediada por um aplicativo denominado *División Mitótica 3D*¹ (Figura 1).

Figura 1: Página de início do aplicativo *División Mitótica 3D*.



Fonte: Universidad de La Serena-Chile, 2019.

Tomamos como base teórica e metodológica a pesquisa-formação. Segundo Bragança (2021), a pesquisa-formação consiste na produção de saberes que se dá, no encontro e no diálogo, entre universidade e escola. Os relatos produzidos sobre a Atividade referente à divisão celular foram discutidos com a literatura da área de Educação em Ciência e Biologia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Carvalho et al. (2020) as metodologias de ensino tradicionais encontram-se ultrapassadas e desestimulantes, assim, é preciso criar uma nova forma de atrair os alunos e deixá-los mais interessados pelo assunto. Para isso, faz-se necessária uma inovação nessas metodologias, que pode ser feita com o incremento de recursos da tecnologia, a qual deve ser vista como aliada ao ensino (Carvalho et al., 2020).

Nessa perspectiva, buscamos inovar com uma atividade utilizando o aplicativo *División Mitótica 3D*. Esse aplicativo é uma ferramenta educacional que simula o processo de divisão celular chamado de mitose. Além disso, o aplicativo disponibiliza um cubo para montar (Figura 2), onde cada face possui um *QR code* que ao realizar a leitura, por meio da câmera do aplicativo, é projetada uma imagem em 3D de cada fase da mitose incluindo a fase de interfase.

Figura 2: Cubo do aplicativo *División Mitótica 3D*.



Fonte: Universidad de La Serena-Chile, 2019.

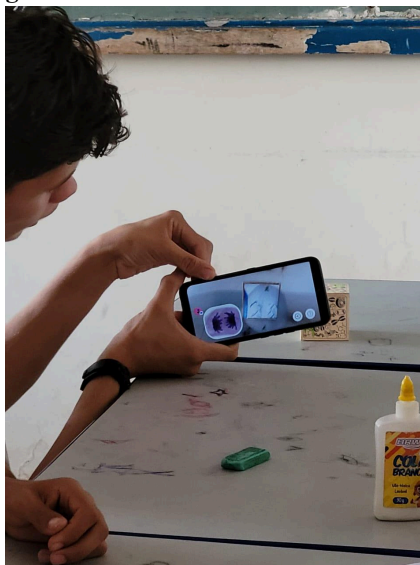
¹Aplicativo *División Mitótica 3D*. Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ULS.DivisionCelular3D&pli=1>

Pereira et al. (2012) afirmam que há diversas possibilidades de aliar a tecnologia à educação, a ideia é incorporar as tecnologias digitais para promover a mobilidade na educação, por meio de aplicativos específicos e recursos disponíveis, e assim tirar proveito dos milhares de celulares dos alunos e inseri-los no plano de aula. Essas ferramentas tecnológicas além de facilitar o acesso aos novos conhecimentos servem também de base para novas adaptações aos sistemas variados de transmissão de conhecimento de maneira a melhorar, transferir e transformar os fatores complicados em algo mais acessível e sedimentado, transformando a teoria em prática. (Souza, Souza, 2010).

A prática envolvendo o aplicativo *Division Mitótica 3D* decorreu após uma aula introdutória do conteúdo de divisão celular, com a finalidade que os alunos conhecessem o assunto. Após isso, a turma foi dividida em equipes de cinco estudantes cada, sendo entregue a cada uma delas um cubo já montado e com cada uma das faces enumeradas. Além deste, os grupos receberam também duas folhas: uma com imagens de cada fase do processo mitótico e a descrição dos eventos ocorridos em cada uma delas. E na outra uma tabela a qual os alunos deveriam organizar seguindo a sequência numérica do cubo, a representação/figura da fase e a descrição, tal qual um quebra cabeças. Ao terminar a montagem, cada um dos agrupamentos deveriam retornar a atividade para análise e correção. Vejamos a Figura 3:

Figura 3: Aluno utilizando o cubo mitótico.



Fonte: Autores.

Percebemos em nossa atuação como residentes que o uso de recursos digitais nas aulas de Citologia demonstrou ser altamente benéfico e impactante. A incorporação da ferramenta tecnológica resultou em uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos de Citologia por parte dos alunos. A visualização de estruturas celulares em detalhes e a interação com modelos tridimensionais virtuais contribuíram para um aprendizado mais significativo.

Segundo Silva (2015), tem-se intensificado a necessidade pela instituição educacional por aquisições tecnológicas para oportunizar diferentes situações práticas para a construção do conhecimento pelos educandos, incluindo microscópios para os laboratórios escolares. Em consonância, o smartphone está cada vez mais acessível aos alunos e, em razão disso, além de trazer as tecnologias digitais para a sala de aula, seu uso facilita as atividades pedagógicas, de forma a suprir tais carências apresentadas pelas escolas de educação básica.

Entretanto, ressalta-se as desigualdades sociais e econômicas que ainda são bastante comuns por todo o Brasil. Desse modo, consideramos que os estudantes precisam de um capital inicial básico em equipamentos (smartphone ou computadores) para a realização de demandas escolares que envolvam os recursos educacionais digitais. Desse modo, o educando que não possui esses recursos encontra-se em desvantagem em seu processo de ensino-aprendizagem (Barbosa; Ferreira; Kato, 2020).

Considerando isso, destacamos que a utilização do aplicativo no desenvolvimento da prática possibilitou aos discentes um melhor aprendizado associado a assimilação entre teoria e prática. O uso do cubo como ferramenta digital, proporcionou a eles uma melhor visualização do processo de divisão celular mitose e de suas respectivas fases. Assim, para além do uso do microscópio, o aparato tecnológico fez daquilo que era apenas teórico uma visão mais prática fundamentada nos conhecimentos antes apresentados (Figura 4).

Figura 4: Alunos utilizando o aplicativo durante a atividade.



Fonte: Autores.

De acordo com Cáceres-Contreras (2021), a interatividade oferecida pela realidade aumentada envolve os estudantes de forma significativa, tornando o conteúdo mais acessível. Desse modo, nesta pesquisa salientamos que a incorporação de recursos digitais no Ensino de Biologia, como resposta à carência de laboratórios nas escolas, demonstrou ser uma abordagem crucial e transformadora.

4. CONCLUSÕES

Buscando não cair em uma visão salvacionista da Tecnologia, consideramos que os recursos educacionais digitais permitem que os estudantes explorem conceitos e experimentos de forma virtual, garantindo uma experiência prática em um ambiente de sala de aula tradicionalmente teórico. A combinação da tecnologia com o Ensino de Biologia não apenas superou as barreiras impostas pela carência de laboratórios, mas também tornou o conteúdo mais acessível, envolvente e alinhado com as demandas da educação contemporânea.

Portanto, o uso do aplicativo *División Mitótica 3D* revelou-se de extrema importância no processo de aprendizado dos estudantes. Através dessa ferramenta, os mesmos puderam vivenciar de maneira prática e envolvente os processos da divisão celular ou mitose. A abordagem inovadora oferecida pela realidade aumentada permitiu que os educandos assumissem um papel ativo na construção do conhecimento, promovendo a integração de seus conhecimentos prévios com os novos conteúdos escolares. Como resultado, o aplicativo não apenas tornou as aulas de Citologia mais interessantes, mas também facilitou a observação

das fases da divisão e a apropriação de conceitos científicos escolares, proporcionando uma experiência de aprendizado enriquecedora.

5. FINANCIAMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES, pelo financiamento do Programa Residência Pedagógica de Biologia da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. T.; FERREIRA, G. L.; KATO, D. S. O ensino remoto emergencial de Ciências e Biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da Regional 4 da Sbenbio (MG/GO/TO/DF). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 379–399, 2020.

CÁCERES-CONTRERAS, Alexandra. **Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en el Área de Ciencias Naturales-Biología, Apoyado en la Herramienta de Realidad Aumentada División Mitótica 3D**. Biología, Apoyado en la Herramienta de Realidad Aumentada División Mitótica 3D, Universidad de Santander, Octavo Grado, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6432>>. Acesso em: 31 Out. 2023.

CARVALHO, B. R. et al. Caminhando para a divisão celular: proposta de jogo para o ensino de meiose e mitose. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n. 3, p. 12–25, 2020. Disponível em: <<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1232>> Acesso em 31 Out. 2023.

DANTAS, Maria Isabella Lemos. **Uso de simuladores virtuais no ensino de biologia**. São Cristóvão, 2022. Monografia (graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2022. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/17270>>. Acesso em: 31 Out. 2023.

División Celular Mitótica 3D (Universidad de La Serena-Chile). Form. Univ., La Serena , v. 12, n. 5, p. 1, Oct. 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000500001>>. Acesso em 31 Out. 2023.

LEAL, Aline Jaime et al. **Uso de laboratório virtual e de metodologias diversificadas no ensino de biologia celular**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15174/TES-PPGECOVS_2018_LEAL_ALIN E.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 Out. 2023.

PEREIRA, Leonardo Romão et al. **O uso da tecnologia na educação, priorizando a tecnologia móvel**. Acesso em, v. 16, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Elcio-Schuhmacher/publication/336529464_O_USO_D>

[A_TECNOLOGIA_NA_EDUCACAO_PRIORIZANDO_A_TECNOLOGIA_MOVEL/links/5da46f21a6fdcc8fc34fe870/O-USO-DA-TECNOLOGIA-NA-EDUCACAO-PRIORIZANDO-A-TECNOLOGIA-MOVEL.pdf](https://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/527)>. Acesso em 31 Out. 2023.

SANTOS, Raquel Pontes dos. **Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia**. 2017. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/527>>. Acesso em: 31 Out. 2023.

SILVA, Cristiane de Oliveira. **O uso do smartphone para pesquisas em sala de aula e sua potencialização das aprendizagens em Biologia: um estudo de caso no primeiro ano do Ensino Médio**. 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/134026>>. Acesso em: 31 de Out. 2023.

SILVA, J. B.; BILESSIMO, S. M. S.; MACHADO, L. R. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em Revista**, v. 37, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-4698232757>>. Acesso em: 31 Out. 2023.

SOUZA, I. M. A.; SOUZA, L. V. A. O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. **Revista Fórum Identidades**, v. 8, 2010. Disponível em: <<https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/08/USO-DA-TECNOLOGIA.pdf>> Acesso em 31 Out. 2023.