



REBRAM

REVISTA BRASILEIRA MULTIDISCIPLINAR

e-ISSN: 2527-2675

A utilização de estratégias didáticas inovadoras no processo de ensino-aprendizagem de citologia: Uma breve revisão

Maria Bezerra de Sousa¹; Danielly de Sousa Bezerra²; José Deomar de Souza Barros¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

²Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Autor para correspondência e-mail: maria2030sousa@gmail.com

Palavras-chave:

citologia;

metodologias ativas;

mapas mentais;

modelos

esquemáticos.

Keywords:

cytology;

active

methodologies;

mind maps;

schematic models.

Resumo: No cenário contemporâneo observa-se mudanças significativas envolvendo o uso de ferramentas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem em citologia. Mediante a estas concepções, é necessário que os docentes estejam aptos para atuarem em sala de aula, frente às diversidades metodológicas recorrentes neste ambiente educativo. Diante disto, o presente capítulo de revisão objetiva demonstrar informações em torno da implementação de metodologias ativas na sala de aula, dando enfoque para o uso de mapas mentais e modelos esquemáticos. Em torno das informações observadas através das discussões propostas pelos autores verifica-se que o uso e implementação destas metodologias ativas permitem a dinamização das aulas, tornando-as interativas e envolventes, sendo ainda necessário ressaltar que estes recursos além de permitirem possibilidades aos alunos, acabam por enriquecerem as aulas, dando a estes a oportunidade de visualizarem os conceitos, tendo em mente sua compreensão através da aceitação científica em torno da temática.

Abstract: The contemporary scenario has seen significant changes with the use of facilitating tools in the cytology teaching-learning process. Given this context, it is necessary for teachers to be able to respond to the recurring methodological diversities in the classroom. In light of this, this review chapter aims to provide information on the implementation of active methodologies in the classroom, focusing on the use of mind maps and schematic models. Based on the discussions proposed by various authors, it is evident that the use and implementation of these active methodologies make classes more dynamic, interactive, and engaging. Additionally, it is important to emphasize that these resources, while providing opportunities for students, also enrich classes by enabling them to visualize concepts, fostering better understanding through scientific validation of the subject.



doi 10.25061/2527-2675/ReBraM/2026.v29i2.2436

Introdução

Nos últimos anos, o cenário educativo vem passando por grandes transformações, isto se dá na medida que ocorrem questionamentos em torno de concepções e técnicas de ensino voltadas a elaboração de novas compreensões e propostas alternativas para o processo de operacionalização, entre elas estão as Metodologias Ativas (MA) (Paiva et al., 2016). Tais metodologias baseiam-se em diferentes formas de desenvolver o processo de aprendizagem através da utilização de experiências, que vislumbram a solução de desafios advindos de atividades encontradas na prática social e em diferentes contextos (Berbel, 2016).

Apesar da adoção das metodologias lúdicas e as novas tecnologias serem vistas como alternativas para o professor dinamizar sua prática, em contrapartida, parte considerável desses docentes apresentam resistência quando necessário a incorporação de tais abordagens e convertem suas aulas normalmente ao método tradicional, focadas na exposição do conteúdo e no uso de slides (Alves, 2015). Nesta perspectiva, é necessário destacar que o método tradicional que centraliza o professor no processo de ensino-aprendizagem vem recebendo críticas, uma vez que não prepara os estudantes para enfrentarem e resolverem as diferentes situações-problema corriqueiras (Salgueiro; et al., 2018).

Para tomar um novo caminho na educação, é preciso a adoção de novos métodos baseados na centralidade do estudante, sendo ele protagonista de sua própria aprendizagem, dentre estes estão as MA. A aplicação desse método no ensino auxilia na formação de sujeitos aptos a protagonizarem o processo de aprendizagem, estando estes centrados desde a Educação Básica até o Ensino Superior (Salgueiro; et al., 2018).

Mediante ao que foi exposto, é perceptível que a implementação de estratégias didáticas envolvendo o uso de metodologias ativas no ensino de biologia se faz cada vez mais necessário, uma vez que possibilita ao estudante a visualização conceitual e real de imagens por vezes desafiadoras de entendimento, frente a estas estratégias é dada aos alunos oportunidade de criarem uma ponte que interliga teoria e prática, promovendo assim uma aprendizagem significativa. Tendo por base as presentes interpelações, esta pesquisa bibliográfica corresponde ao desenvolvimento de uma abordagem envolvendo metodologias ativas diversificadas. Diante disto, o presente capítulo de revisão objetiva demonstrar informações em torno da implementação de metodologias ativas na sala de aula, dando enfoque para o uso de mapas mentais e modelos esquemáticos.

Desenvolvimento

Para a realização da revisão de literatura, a pesquisa foi conduzida de forma sistemática, visando a formação de um corpus documental robusto e relevante. Inicialmente, foram utilizados termos-chave como "metodologia ativa" e "citologia" em bases de dados acadêmicas, incluindo Google Acadêmico e Scielo, essa busca inicial resultou em uma ampla gama de artigos, teses e dissertações que abordavam o tema.

A seleção dos trabalhos foi realizada com base em critérios específicos. Primeiramente, foram excluídos todos os estudos que não tratavam da metodologia ativa como tema central, garantindo que apenas pesquisas diretamente relacionadas ao foco da revisão fossem consideradas. Além disso, foram incluídas apenas aquelas pesquisas que apresentavam resultados de aplicação das metodologias ativas em contextos educacionais, especialmente no ensino básico, uma vez que o objetivo era compreender a eficácia dessas abordagens em ambientes escolares.

Os trabalhos selecionados também precisavam apresentar uma análise crítica e reflexiva sobre a implementação das metodologias ativas, evitando assim a inclusão de estudos meramente descritivos. Esse processo de seleção foi fundamental para garantir a qualidade e a pertinência do corpus documental, permitindo uma análise aprofundada e significativa das metodologias ativas no ensino de biologia.

Metodologias ativas no ensino de biologia

No Brasil, o Ensino Médio tem apresentado resultados insatisfatórios, estes podem ser verificados por meio de avaliações externas e de alta evasão escolar, isto é demonstrado nos resultados obtidos pela aplicação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Através do cálculo feito a partir de dados sobre a aprovação escolar obtidos no Censo Escolar e nas médias de desempenho do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em 2017, sendo possível verificar que nenhum dos estados do país chegou a atingir a meta projetada pelo Ministério da Educação (MEC) em 2017 que era de 4,4 pontos, sendo atingidos apenas 3,5 pontos (INEP, 2018).

É fundamental que a formação de professores de biologia vá além do conhecimento teórico, incorporando estratégias pedagógicas que permitam a contextualização e aplicação efetiva dos conceitos científicos no cotidiano escolar (Fracalanza, 2000). No ensino das Ciências Biológicas, a produção científica e a associação da ciência com a tecnologia têm se intensificado nas últimas décadas, isto está ainda mais refletido no cotidiano das pessoas. A implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta para a necessidade de adoção de novas metodologias ativas que atinjam as metas exigidas pelas competências e habilidades voltados aos alunos do Ensino Médio, para isso, as escolas devem se adaptar às necessidades da atualidade, auxiliando os alunos no seu processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2000).

O ensino de Ciências deve ir além da simples transmissão de conteúdo, deve ajudar os estudantes a desenvolverem a leitura e a escrita, compreenderem conceitos fundamentais das ciências naturais e aplicá-los em situações do cotidiano. Além disso, é essencial promover a compreensão das relações entre ciência, sociedade e tecnologia, incentivando o reconhecimento e a valorização de saberes e culturas locais e regionais. Desta forma, o ensino de Ciências também deve estimular o pensamento lógico, a investigação e o desenvolvimento de habilidades como observação, reflexão, criatividade, julgamento crítico, comunicação e cooperação. Essas competências são vistas como partes fundamentais do processo educativo, contribuindo para a formação integral dos estudantes (Fracalanza; Amaral; Gouveia, 1986).

Uma vez que isso ocorre, é necessário que o ensino esteja sendo alimentado e estimulado por uso de estratégias didáticas que permitam aos estudantes a compreensão e sua visualização de significados (Brasil, 2002). A produção e a apropriação do saber está presente em metodologias adotadas para o ensino de biologia, de maneira a superar um intenso confronto entre o conteúdo e a forma. As mudanças científicas são dinâmicas e exigem cada vez mais dos professores contemporâneos atualizações metodológicas que, ao final, façam diferença na aprendizagem dos alunos (Nunes, 2007).

A prática social vivida no âmbito escolar passa um importante fundamento na exploração de conteúdos que visam MA de ensino para a formação de professores (Nunes, 2007), tais metodologias são apresentadas de forma inovadora e utilizadas por alunos e professores, que as adotam na prática do ensino e da aprendizagem (MORAES, 2016). É visto que a arte de ensinar é complexa e exige do professor que além do domínio do conteúdo, ele desenvolva o conhecimento sobre como se aprende aquilo que ensina (Lemos, 2008).

Nas últimas décadas, o ensino de biologia tem passado por intensas transformações, diante destas, é vista a necessidade por mudanças no modo de aprender e ensinar para assim gerar respostas mais positivas, que garantam que os alunos se apropriem do conhecimento historicamente acumulado, para relacioná-lo ao cotidiano, gerando engajamento, motivação e responsabilidade, para isso é preciso que o professor faça uso de estratégias pedagógicas que o auxiliem a tornar a aula mais dinâmica e significativa (Camargo; Daros, 2018).

As MA visam o protagonismo dos discentes, seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, este que experimenta, desenha e cria com orientação do professor uma aprendizagem significativa, que destaca a flexibilidade mediante diferentes estratégias, abordagens e técnicas concretas específicas e diferenciadas (Bacich; Moran, 2018). Na atualidade é vista a constante busca por estratégias de ensino que sejam estimulantes e que tornem os alunos capazes de compreender, explicar e intervir. Para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem é necessária a implementação de estratégias didáticas inovadoras como práticas do ensino, esta forma de enxergar a prática pode induzir a relação entre os conteúdos relacionados ao cotidiano dos alunos, tornando estes competentes na elaboração de respostas criativas e eficazes para a solução de problemas (Moraes, 2016).

Para o professor de biologia uma das principais dificuldades enfrentadas é a forma de administrar suas aulas, onde a visualização de uma estrutura tridimensional pode enriquecer a aula e facilitar o ensino e a aprendizagem por parte de seus alunos, nos diferentes níveis de ensino. Os recursos didáticos funcionam como representações que são confeccionadas a partir de um material concreto, que relacionam diferentes estruturas e processos biológicos. Dentre as necessidades formativas, são apontadas por professores que quando na formação inicial e contínua é feita a proposição de recursos didáticos é possível dinamizar em sua futura prática, visando facilitar o processo ensino-aprendizagem (Justina; Ferla, 2006).

Diante disto, o Ensino de Ciências requer uma abordagem reflexiva por parte dos docentes, na medida que a prática pedagógica pe constantemente analisada e ajustada, visando promover uma aprendizagem significativa entre os estudantes (Francalanza, 2001).

No ambiente escolar, a educação inovadora deve ser compreendida de maneira ampla, onde intervenções, decisões e processos modifiquem atitudes, ideias, culturas, conteúdos,

modelos e práticas pedagógicas (Carbonell, 2002). Inovar na sala de aula exige uma nova prática educacional com finalidade estabelecida, onde se cria perspectivas sobre as instituições educacionais, além disso, é preciso considerar os fatores que contribuem para a configuração de um processo inovador, que implique na criatividade de sujeitos e em sua motivação para efetivar as ideias, o conhecimento e os recursos usados (Camargo; Daros, 2018). O ensino de biologia também tem passado por essas mudanças, que são influenciadas por tendências educacionais e pelo contexto social, vivenciado nas diferentes décadas (Moraes, 2016).

No Ensino Médio, os alunos começam a ter contato com a estrutura celular e seu funcionamento, necessitando de um conhecimento científico mais aprofundado, uma vez que este conteúdo exige tanto dos professores quanto dos estudantes um esforço para se alcançar a abstração, sendo necessário transformar conceitos em conhecimentos. Diante disto, a ausência destes recursos pode ser tida como uma das razões pelas quais há quase inexistência de atividades com este fim, na sala de aula. Especificamente na citologia, a falta de microscópio, lâminas, enfim, de um laboratório esquematizado é uma das principais barreiras para a realização de aulas experimentais (Silveira, 2013).

Gamificação

A aplicação de estratégias inovadoras com o uso de recursos didáticos permite que alunos e professores tenham uma relação baseada na clareza, facilitando a elucidação de dúvidas e garantido o processo de inovação. Para isso, é preciso fazer com que o uso de recursos didáticos possibilite a interação com um novo modelo de formação docente, onde haja incorporação de novos saberes e permita que os alunos estabeleçam relações entre o que aprendem no plano intelectual com situações reais, experimentais e profissionais, isto garante que a aprendizagem seja significativa e enriquecedora (Camargo; Daros, 2018).

Dentre essas MA, destaca-se a Gamificação, o termo pode ser compreendido como o uso de elementos característicos de jogos educativos que focam principalmente no desenvolvimento de raciocínio lógico com a presença de desafios e sistema de recompensa, todos os aspectos unidos refletem diferentes contextos, que se adentram além dos games (Deterding et al., 2011). Desta forma, a partir do momento que o professor usa dos meios gamificados na sala de aula, ele possibilita aos alunos o envolvimento com atividades diferenciadas capazes de estimular a motivação, autonomia e interação com os demais colegas de classe (Kapp, 2012).

O uso dessas metodologias pode trilhar um caminho metodológico voltado para a formação profissional, seja ela inicial ou continuada de docentes que estejam aptos ao aprendizado constante, uma vez que a formação de um professor capacitado deve estar ligada em aspectos que vão além do seu desenvolvimento curricular e planejamento de programas, do professor espera-se esforços voltados a resolução de problemáticas, sejam elas gerais ou específicas, relacionados ao ensino. A partir disso, o professor usa de métodos para desempenhar um papel relevante, que é o de mediador do processo de ensino e aprendizado (Imbernón, 2011).

Mediante ao contexto abordado, é notório que a gamificação é uma abordagem que utiliza

elementos de jogos em contextos não lúdicos, visando engajar e motivar indivíduos. Exemplos dessa técnica incluem jogos de cartas que representam componentes celulares e gincanas de perguntas e respostas. No primeiro exemplo, os participantes interagem com cartas que ilustram diferentes tipos de células, como células sanguíneas e neurônios, permitindo a aprendizagem sobre biologia celular de maneira interativa. No segundo exemplo, a gincana promove a competição saudável e a colaboração em ambientes educacionais ou corporativos, incentivando a participação ativa dos indivíduos. Essas estratégias contribuem para um aprendizado mais dinâmico e eficaz, facilitando a assimilação de informações.

Mediante aos desafios e entretenimentos proporcionados pelos jogos educativos, no interior da sala de aula a gamificação tem se mostrado cada vez mais incorporado com a educação, conferindo uma relação mútua de professores e alunos durante o processo de ensino-aprendizagem (Coil; Ettinger; Eisen, 2017). Nesta perspectiva, reforça-se que o interesse da sociedade para com os jogos e as tecnologias educativas iniciaram-se no ambiente escolar diante da incorporação desses elementos pelos professores, neste momento, a gamificação no interior da sala de aula traz inúmeras experiências para alunos e professores, possibilitando aos alunos desenvolverem maior interação com os colegas, o que contribui positivamente para o aprendizado (Fadel et al., 2014).

Este é um trajeto desafiador que exige do professor flexibilidade da prática. Neste contexto, o uso das abordagens gamificadas na sala de aula permitem a integração dos rois de MA, isso viabiliza a participação dos alunos e atrai o interesse destes pelas aulas, temáticas e especificidades, fazendo com que o mesmo tome o domínio de seus aprendizados, desempenhando, deste modo, um papel central no ensino, para isso o professor deve incentivá-lo, atuando como mediador e facilitador do conhecimento (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Mapas mentais como ferramentas facilitadoras da aprendizagem

Tendo por base a Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel (1963), o processo de aprendizado demonstra uma íntima conexão entre os saberes que serão adquiridos com aqueles previamente conhecidos pelos estudantes, a partir disto, observa-se que este último é o ponto de partida para a aquisição de um novo aprendizado. Por meio deste método observa-se que o aluno é apontado como construtor e gerenciador do seu conhecimento e que o material de aprendizado deve ocupar um importante papel como instrumento potencializado e usado para identificar e construir um novo conhecimento significativo (Agra et al., 2019).

Nessa perspectiva, a Aprendizagem Significativa trata de uma promissora estratégia formal de ensino que visa trabalhar os conhecimentos prévios (subsunçor) dos alunos com aqueles que ainda estão em processo de construção. Diante disto, determinado subsunçor, na medida que vai sendo trabalhado pelo professor, passa a ganhar novos significados, tornando-se mais rico, refinado, diferenciado, sendo capaz de servir de base para os novos aprendizados em construção. Deste modo, na Teoria de Ausubel o ponto de reflexão central consolida-se na reflexão de que dentre todos os fatores que influenciam a aprendizagem dos alunos, o subsunçor é o principal, sendo este considerado como ponto de partida para

todos os outros aprendizados que ainda virão (Agra et al., 2019). A partir disto, é visto que a implementação do uso de Mapas Mentais (MM) dentro da sala de aula enquadra-se nesta dinâmica, uma vez que evidenciam os saberes prévios dos alunos com aqueles que ainda se encontram em construção e assimilação (Moreira, 2013).

Criados pelo inglês Tony Buzan, na década de 1970, os MM têm o intuito de melhorar o processo de aprendizagem e a memorização por parte dos estudantes, visando uma abordagem não linear de encadeamento de informações. Esta metodologia ativa visa representar, com o máximo de detalhes possíveis a relação conceitual existente entre as informações que geralmente se apresentam fragmentadas, difusas e pulverizadas em textos curtos ou longos (Camargo; Daros, 2018).

O termo “mapa mental” sugere que essas ferramentas recorrem a uma simbiose que visa a linguagem gráfica e textual. As técnicas usadas durante sua produção reproduzem o mesmo método usado pela mente para processar as informações, onde a ideia é armazenada com recurso a uma palavra ou imagem, permitindo uma visão global do conjunto. Desta forma, estão adaptadas a estruturar e hierarquizar informações sobre um determinado tema, ainda delineando estratégias de ação ou projetos (Marques, 2008).

Esse instrumento está ligado ao novo paradigma da “aprendizagem holística” também conhecida como “Com todo o cérebro”, os princípios se norteiam frente ao campo educacional de modo a adentrar tanto no âmbito universitário quanto fora dele. Na ótica do ensino, essa abordagem de criação dos mapas mentais possibilita aos estudantes estimular o cérebro para aprender e explorar as conexões na ideia de quem aprende e a pessoa como um todo (González; Rodríguez, 2014).

Para entender melhor o conceito e utilização dos MM, é preciso compreender as cinco principais funções exercidas pelo cérebro, são elas: recepção, armazenamento, análise, controle e expressão (Buzan, 2009). Diante disso, os MM se destacam no processo de ensino, pois são idealizados de tal maneira que o cérebro use as atividades de armazenamento para recuperar as informações mais efetivamente, por isso, o aluno lembra-se mais facilmente do conteúdo quando utiliza desta ferramenta metodológica (Gabrich; Souza, 2019).

Os mapas podem ser definidos como uma representação esquematizada de informações que possibilitam demonstrar facilmente relações de significado e hierarquia, visando ideias, conceitos, fatos e ações (Marques, 2008), lhes dando forma e contexto para traçar relações de causa, efeito, simetria e/ou similaridade existente entre elas, tornando-as palpáveis e mensuráveis, podendo a partir destas propor o planejamento de ações e estratégias viáveis para alcançar objetivos específicos (Camargos; Daros, 2018).

Deste modo, objetivam auxiliar na capacidade de síntese de ideias, na medida que permitem sua organização e ordenação, promovendo a associação entre as informações dispostas. Ainda são úteis na medida que auxiliam na aprendizagem de conteúdos variáveis, do simples ao complexo, mais do que isso, servindo para registrar de forma inteligente os

assuntos compreendidos em forma de resumos que sintetizam o entendimento das matérias, servindo como revisão (Camargos; Daros, 2018).

No que diz respeito a sua elaboração, existem diferentes ferramentas que auxiliam nesse processo, desde os mais simples como lápis e papel até os mais complexos e tecnológicos como são o caso de softwares e ferramentas online específicas para mapeamento, como: MindMeister, Coggle, XMind, FreeMind, Lucidchart, Canva, MindMup. Para isso, cabe ao aluno deixar sua criatividade fluir e desenvolver habilidades para construção do mapa enquanto estuda, isto possibilita a ele encontrar seu próprio caminho no processo de aprendizagem, fugindo do método convencional das anotações e incitar a produção criativa (Galante, 2014; Aguiar; Correia, 2013).

Em uma pesquisa realizada por Miranda (2021) em turma de Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), foi possível destacar que quando comparados os processos de construções entre MM e mapas conceituais, os alunos relataram encontrar dificuldades na construção do segundo tendo preferência pelo primeiro, nesta mesma pesquisa os participantes destacaram que os mapas mentais são melhores de serem manuseados, uma vez que estes auxiliam na organização de informações, facilitando a compreensão, memorização e estimulação da aprendizagem, principalmente dos conteúdos de Biologia, que contém muitos termos específicos. Mediante ao exposto, é visto que através da criação de mapas mentais é possível estabelecer uma relação intrínseca com as funções da mente, isto ocorre quando o aluno relaciona, classifica e sistematiza na representação visual sucinta, informações para processar o conhecimento advindo delas (Galante, 2014; Aguiar; Correia, 2013).

Modelos esquemáticos como potencializadores da aprendizagem

Nas últimas décadas, muitos autores têm destinado seus trabalhos ao entendimento de ferramentas de ensino e criação de novas alternativas metodológicas. Na Biologia, por vezes, o ensino encontra-se reduzido à transmissão de conceitos prontos, porém, a escola da contemporaneidade possui outro papel, o de dotar alunos a condições propícias que sejam teóricas e práticas, lhes possibilitando compreender o mundo de forma mais responsável (Cavalho, 2000).

Este processo de utilização das novas metodologias é desafiador, isso está refletido na medida que a maioria das escolas de rede pública enfrentam a escassez de material biológico e a ausência de estrutura laboratorial para a realização de aulas experimentais. Neste caso, o desenvolvimento de ferramentas educativas de fácil aquisição e baixos custos são essenciais para implementar as aulas de Biologia. Frente ao contexto, é necessário o desenvolvimento de estratégias alternativas viáveis e de baixo custo que tornem o ensino atrativo e estimulante, isso é possibilitado por meio de modelos didáticos esquemáticos, essas ferramentas se encaixam no contexto de aulas dinamizadas e isto contribui para o processo de construção de conhecimentos (Souza; Andrade; Júnior, 2008).

Os modelos didáticos possuem simbologia através de ideias ou conceitos que tornam assimiláveis aos alunos, em outras palavras, essas ferramentas são construídas visando representar situações, objetos ou ideias que por vezes não são possíveis de visualizar no cotidiano, o modelo bidimensional ou tridimensional das células é um exemplo neste caso. Geralmente, quando se trata do ensino de ciências, os alunos encontram significativas dificuldades na visualização e abstração de conceitos, uma vez que costumam ser repassados verbalmente (Rosa; Schimin, 2018).

Estes modelos se constituem em recursos que podem garantir maior eficácia à prática do professor, durante o tempo que este trabalha os diferentes conteúdos, os quais comumente se apresentam como difíceis (Setúval; Bejarano, 2000). Diante disso, visam promover a educação em um sentido amplo, onde inclui processos de mediação didática enfatizando a transformação do conhecimento científico voltados ao conhecimento escolar, bem como, são usados para facilitar o entendimento dos processos químicos, físicos, biológicos e suas interações (Rosa; Schimin, 2018).

Ainda, podem ser tratados como uma alternativa frente a ausência de laboratórios nas escolas, através da criação de modelos, seria possível a montagem de ambientes didáticos que contemplem os conteúdos, fornecendo uma visão mais aproximada da realidade dos estudantes de Ensino Médio. Nesse sentido, usar estas ferramentas na sala de aula pode fornecer bons resultados, uma vez que ajuda os discentes na melhor compreensão dos conteúdos trabalhados, ainda lhes auxiliando a relacioná-los a outros, já usados na construção do conhecimento (Orlando et al., 2016).

Ao usar a modelagem de conteúdos relativos da citologia, tem-se a oportunidade de uma melhor construção do conhecimento científico (Rosa; Schimin, 2018). Isto torna possível a visualização tridimensional da célula vista nos livros didáticos, uma vez que esta visão contribui para a aquisição prática, ainda, favorecendo para uma melhor compreensão de formação e funções das células que compõem o organismo (Freitas et al., 2009).

Ao usar os modelos biológicos como estruturas tridimensionais e coloridas, o professor consegue controlar as formas de uso e como os mesmos podem facilitar a aprendizagem dos alunos, uma vez que servem para complementar o conteúdo escrito e as imagens, que por vezes, se apresentam descoloridas nos livros didáticos. Além dos benefícios visuais, possibilitam ao estudante manusear o material, dando a ele oportunidade de visualizá-lo por diferentes ângulos, isto melhora seu entendimento em torno dos conteúdos abordados (Orlando et al., 2016).

Outro benefício está no processo de construção dos modelos, isso faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes específicos, aprendam o conteúdo, despertando a criatividade e habilidades artísticas mediante às diferentes formas de representações. Portanto, servem para enriquecer as aulas e auxiliar os alunos em seu processo de entendimento, despertando interesse, exigindo dedicação e visualização dos diferentes processos, esquemas e ciclos (Orlando et al., 2016).

Em suma, tratado como uma ferramenta de demonstração palpável essas ferramentas facilitam a compreensão dos diferentes conteúdos, bem como favorece para o desenvolvimento de competências que possibilitam conexões entre teoria e prática (Ronca, 1994). Em complemento, pesquisas realizadas por Amorim (2013) apontam que entre as in-

tervenções pedagógicas que mais contribuem para a aprendizagem significativa estão os jogos lúdicos e os modelos didáticos, porque permitem a participação ativa e o protagonismo dos discentes.

Os modelos didáticos desempenham um papel fundamental no ensino de Ciências e Biologia, facilitando a compreensão de conceitos complexos por meio de representações visuais e táteis. Deste modo, os modelos didáticos são construções teóricas que possibilitam uma aproximação mais sistemática do objeto de estudo e, dessa forma, da sua compreensão. Essas ferramentas permitem aos estudantes visualizar e manipular estruturas biológicas, promovendo uma aprendizagem mais significativa e concreta (Gerpe, 2020).

A criação de modelos didáticos pode ser realizada com materiais de baixo custo, como barbantes, EVA, papelão, isopor, barbantes, entre outros materiais, tornando-os acessíveis e adaptáveis às diferentes realidades escolares. Embora existam modelos prontos no mercado, seu alto custo e possíveis imprecisões dificultam sua utilização pelos professores. Assim, a confecção artesanal desses recursos, com criatividade e conhecimento técnico, pode enriquecer as aulas e estimular os alunos de maneira simples e eficaz (Ceccantini, 2006).

O impacto dos modelos didáticos na aprendizagem dos estudantes é significativo, uma vez que a utilização desses recursos promove maior engajamento dos alunos, facilita a compreensão dos conteúdos e estimula o trabalho em grupo, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento. Além disso, a inclusão de práticas lúdicas e interativas no ensino de Biologia torna as aulas mais atrativas, despertando o interesse dos estudantes e melhorando seu desempenho acadêmico (Gerpe, 2020).

Considerações Finais

Atualmente quando tratamos da citologia no contexto educacional, por vezes, ainda é perceptível o nível de defasagem dos discentes mediante a complexidade dos conteúdos propostos pelo componente curricular. Na tentativa de reverter este quadro, se faz necessária a implementação de metodologias lúdicas que facilitem este processo de compreensão e ainda que dinamizem o estudo, tornando-o atrativo, envolvente e concreto, às quais permitam aos discentes relacionarem sobre os conteúdos específicos.

Mediante a esta dinamização ocorrente na sala de aula, por vezes a falta de investimentos e infraestrutura nas instituições públicas acabam limitando os professores, impossibilitando a implementação destas alternativas pedagógicas. Por este motivo, os mapas mentais, bem como os modelos esquemáticos agem como facilitadores acessíveis, na medida que carecem de poucos recursos para serem construídos, ainda podendo serem criados através de materiais recicláveis, reduzindo os supostos custos em torno de suas criações.

Os mapas mentais, permitem o melhoramento da aprendizagem dos discentes mediante aos diferentes conteúdos, possibilitando a representação de detalhes conceituais existentes entre as diferentes informações, que geralmente apresentam-se fragmentadas ou difusas. Por outro lado, os modelos esquemáticos possibilitam melhor visualização dos conceitos citológicos, permitindo aos discentes materializem os termos complexos e compreenderem suas concepções.

Portanto, mediante esta necessidade, é preciso ressaltar que, estes recursos além de permitirem possibilidades aos alunos, acabam por enriquecer as aulas e permitirem aos

mesmos visualizarem os conceitos, tendo em mente sua compreensão frente a aceitação científica, desprendendo-se das memorizações com o tempo esquecidas ou do seu desvinculo com a realidade de cada um.

Referências

- AGRA, G; FORMIGA, N. S; OLIVEIRA, P. S; COSTA, M. M. L; FERNANDES, M. G. M; NÓBREGA, M. M. L. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n.1, p. 248-255, jul./ago. 2019.
- AGUIAR, J. G; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n.2, p. 141-157, ago./out. 2013.
- ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 49f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Ceará, Ceará - CE, 2013.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BERBEL, N. A. N. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Magueres**: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: EDUEL, 2016.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs+)**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs+)**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.
- BUZAN, T. **Mapas Mentais**: métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A Sala de Aula Inovadora: Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CARBONEL, J. **A aventura de inovar**: A mudança na escola. São Paulo: Artes Médicas, 2002.
- CARVALHO, W. **Biologia**: o professor e a arquitetura do currículo. São Paulo: Articulação Universidade, 2000.
- CECCANTINI, G. C. Modelos didáticos: uma forma de ensinar morfologia de maneira acessível e criativa. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p. 537-548, jan./mar. 2006.
- COIL, D. A.; ETTINGER, C. L.; EISEN, J. A. Gut check:The evolution of an educational board game. **PLOS Biology**, v.15, n.4, mar./abr. 2017.
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *Envisioning Future Media Environments*, Tampere, v.9, n.15, p.28-30, ago./set. 2011.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n.1, p. 268-288, jan. /fev. 2017.

- FADEL, L. M, ULBRICHT, V. R; BATISTA, C. R; VANZIN, T. Gamificação na Educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- FRACALANZA, H. **A formação de professores de Biologia: conteúdos e práticas pedagógicas**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Cmapinas – SP, 2000.
- FRACALANZA, H. **A prática docente no ensino de Ciências**: uma abordagem reflexiva. Educação em Revista, v. 37, n. 2, p. 45–58, 2001.
- FREITAS, L.A.M.; BARROSO, H.F.D.; RODRIGUES, H.G.; AVERSI-FERREIRA, T.A. Construção de Modelos Embrionológicos com Material Reciclável para Uso Didático. Bioscience **Journal. Uberlândia**, v. 24, n. 1, p. 91-97, jan./mar. 2009.
- GABRICH, F.A.; SOUZA, R.J. Mapas mentais como instrumento de planejamento no ensino jurídico. **Revista de Pesquisa e Educação Jurídica**, v.5, n.2, p.1-18, nov./dez. 2019
- GALANTE, C.E.S. O Uso de Mapas Conceituais e de Mapas Mentais Como Ferramentas Pedagógicas No Contexto Educacional Do Ensino Superior. Revista Eletrônica Múltiplo Saber, v. 23, n. 11, p. 1-23, jul./ago. 2014.
- GERPE, D. R. Modelos didáticos para o ensino de Biologia e Saúde: produzindo e dando acesso ao saber científico. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 15, s.p. mar./abril. 2020.
- GONZÁLEZ, J.M.M.; RODRÍGUEZ, R.S. El uso de mapas mentales en la formación inicial docente. **Revista Latino americana de Tecnología Educativa**, v.13, n.2, p.77-88, jan. /nov. 2014.
- IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2011.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**, Ministério da Educação, 2013.
- JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**, v. 10, n. 2, p. 35-40, ago/nov. 2006.
- KAPP, K. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. Hoboken: Pfeiffer, 2012.
- LEMOS, E. S. O aprender da biologia no contexto da disciplina embriologia de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 2, p. 69-83, s.d. 2008.
- MARQUES, A.M.M. Utilização Pedagógica de Mapas Mentais e de Mapas Conceptuais. 2008. 153f. Dissertação (Mestrado em Expressão Gráfica, Cor e Imagem) – Universidade Aberta, Piauí – PI, 2008.
- MIRANDA, A.T.S. Mapear para aprender: uso de mapas conceituais e de mapas mentais como recurso de aprendizagem ativa no ensino de Biologia. 2021. 172f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2021.

- MORAES, T.S. **Estratégias Inovadoras no Uso de Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação) - Universidade do Estado da Bahia, Bahia, 2016.
- MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013.
- NUNES, M. F. **Metodologia de ensino**: as ciências como formas de pensar o mundo. Tese: Doutorado em Educação - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas - SP, 2007.
- ORLANDO, T. C; LIMA, A. R; DA SILVA, A. M; FUZISSAKI, C. N; RAMOS, C. L; MACHADO, D; FERNANDES, F. F; LORENZI, J. C. C; LIMA. M. A; GARDIM, S; BARBOSA, V. C; TRÉZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular**, v.1, n.1, p.1-17, set./out. 2009.
- PAIVA, M.R. F.; PARENTE, J. R. F; BRANDÃO, I. R; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias Ativas de Ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Revista de Políticas Públicas**, Ceará, v. 15, n.2, p. 145-153, jun./dez. 2016.
- RONCA, A.C.C. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. *Temas psicologia*, v.2, n.3, p. 91-95, nov./dez. 1994.
- ROSA, E.D.; SCHIMIN, E.S. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Curitiba: SEED, 2018.
- SALGUEIRO, A.C. F; GOULART, A. S; VIÇOSA, D.L; VIÇOSA, C. C. L; FOLMER, V. Resolução de problemas no ensino de Ciências: utilização de Artemia salina como modelo experimental para o estudo de plantas medicinais na escola básica. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 16, n. 02, p. 31-47, ago./dez. 2018.
- SETÚVAL, F.A.R.; BEJARANO, N.R.R. Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia. Florianópolis: **Enpec**, 2000.
- SILVEIRA, M.L. **Dificuldades de Aprendizagem e Concepções Alternativas em Biologia: A Visão de Professores em Formação sobre o Conteúdo de Citologia**. 2013. 197f. Dissertação (Pós-graduação no Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2013.
- SOUZA, D.C.; ANDRADE, G.L.P.; JÚNIOR, A.F.N. **Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica**: um subsídio à educação científica e ambiental. São Paulo: Editora ANAP, 2008.