

## METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CONTEXTO DO PIBID E DA FORMAÇÃO DOCENTE

Carlos Eduardo Queiroz de Miranda <sup>1</sup>

Nayda Shelda Lima Lopes <sup>2</sup>

Laís Lima Pimentel da Silva <sup>3</sup>

Celiane Reis Oliveira <sup>4</sup>

Kátia Paulino de Souza <sup>5</sup>

### RESUMO

O presente relato apresenta as ações desenvolvidas por licenciandos em Ciências Biológicas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), realizadas entre novembro de 2024 e junho de 2025 no Instituto Federal do Tocantins – Campus Araguatins. O objetivo foi analisar o impacto da aplicação de metodologias ativas no ensino de Biologia Celular junto a estudantes do 1º ano do curso técnico em Agropecuária. A abordagem metodológica adotada foi qualitativa, fundamentada na pesquisa-ação, envolvendo observação participante, planejamento colaborativo e intervenção pedagógica. As atividades incluíram o uso de pranchas de desenho, práticas laboratoriais, jogos didáticos e oficinas temáticas. Os resultados evidenciaram maior engajamento discente, melhora na compreensão dos conteúdos de citologia e fortalecimento da formação docente dos bolsistas. A experiência reforça o papel do PIBID na aproximação entre teoria e prática e destaca a relevância das metodologias ativas para tornar o ensino de Biologia mais significativo e contextualizado.

**Palavras-chave:** Formação docente, PIBID, Ensino de Biologia, Metodologias ativas, Biologia Celular.

### INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), instituído pela CAPES em 2007, representa uma das principais políticas públicas de formação inicial de professores no Brasil, visando promover a articulação entre teoria e prática através da inserção antecipada de licenciandos no ambiente escolar (GATTI et al., 2014).

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Tocantins - IFTO, Campus Araguatins, carlos.miranda3@estudante.ifto.edu;

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins. E-mail: nayda.lopes2@estudante.ifto.edu.br;

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins;

<sup>4</sup> Professora Mestre, Instituto Federal do Tocantins - IFTO, Campus Araguatins, celianebio90@gmail.com;

<sup>5</sup> Professora Doutora, Instituto Federal do Tocantins - IFTO, Campus Araguatins, katiaps@ifto.edu.br;





Na área de Ciências Biológicas, o PIBID assume particular relevância considerando os desafios específicos do ensino de Biologia no nível médio. A disciplina enfrenta dificuldades relacionadas à natureza abstrata de muitos conceitos, especialmente em Biologia Celular, que envolve estruturas microscópicas e processos complexos que exigem dos estudantes elevada capacidade de abstração e visualização espacial (KRASILCHIK, 2004; FRANZOLIN, 2014).

O ensino tradicional de Biologia, centrado na transmissão de informações e memorização de conceitos, tem se mostrado insuficiente para promover uma aprendizagem significativa. Esta realidade demanda a implementação de metodologias ativas que coloquem o estudante no centro do processo educativo (BERBEL, 2011; MORAN, 2015).

As metodologias ativas, segundo Berbel (2011), fundamentam-se em experiências reais ou simuladas que visam criar condições para que os estudantes solucionem desafios da prática social. No ensino de Biologia Celular, estratégias como modelos tridimensionais, atividades práticas e jogos pedagógicos têm demonstrado eficácia na superação das dificuldades de compreensão dos conceitos celulares (ORLANDO et al., 2009; TEMP, 2011).

Nesse sentido, a formação de professores de Biologia deve contemplar não apenas o domínio dos conteúdos específicos, mas também o desenvolvimento de competências pedagógicas para utilização efetiva de metodologias inovadoras. O PIBID, ao proporcionar vivências reais no ambiente escolar, oferece oportunidades para que os licenciandos desenvolvam estes saberes de forma integrada (TARDIF, 2002; FELÍCIO, 2014).

O presente estudo tem como objetivo analisar as contribuições do PIBID para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas, com foco na implementação de metodologias ativas para o ensino de Biologia Celular. Especificamente, buscamos: avaliar a eficácia de diferentes estratégias pedagógicas no ensino de citologia; identificar as principais dificuldades dos estudantes na compreensão dos conceitos celulares; analisar o processo de construção dos saberes docentes durante a experiência no PIBID.

Este estudo justifica-se pela necessidade de sistematizar experiências formativas no âmbito do PIBID, contribuindo para o aperfeiçoamento das práticas de formação inicial de professores e oferecendo subsídios para a implementação de metodologias ativas no ensino de Biologia Celular.

## METODOLOGIA





O trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A sistematização da experiência baseia-se nos princípios da reflexão crítica sobre a prática pedagógica, conforme proposto por Schön (2000) e Freire (1996). A experiência foi desenvolvida entre novembro de 2024 e junho de 2025, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Araguatins. As atividades foram realizadas com estudantes do 1º ano do curso técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, especificamente na turma F, composta por 31 estudantes.

As ações foram conduzidas por dois bolsistas do PIBID, graduandos do sexto período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, sob supervisão da professora regente Ma. Celiane Reis Oliveira e coordenação da professora Dra. Kátia Paulino Silva. A turma do 1º ano A foi acompanhada apenas pontualmente, em atividades administrativas como a aplicação de prova, sem desenvolvimento de intervenções pedagógicas ou práticas metodológicas com esse grupo.

A metodologia adotada teve abordagem qualitativa, de natureza descritiva e interpretativa, fundamentada na pesquisa-ação educacional, considerando a integração entre teoria e prática, a reflexão contínua e a reformulação das estratégias conforme as necessidades do contexto. As ações foram pautadas pela observação participante, pelo planejamento colaborativo e pela implementação de práticas pedagógicas inovadoras, sempre alinhadas às diretrizes curriculares da instituição e às demandas específicas da turma atendida.

As atividades desenvolveram-se a partir de um processo cíclico de diagnóstico, intervenção e avaliação. Inicialmente, os bolsistas participaram de reuniões formativas, leitura de textos teóricos e análise do Projeto Político-Pedagógico do curso técnico. Em seguida, foram realizadas observações sistemáticas das aulas da professora regente e aplicado um questionário diagnóstico para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre biologia celular. Com base nesses dados, foram planejadas e executadas intervenções pedagógicas diversificadas, como o uso de pranchas de desenho para o ensino de citologia, a realização de uma prática laboratorial de extração do DNA da banana, dinâmicas em grupo, produção de cartilhas explicativas e aplicação de jogos educativos, como o bingo da meiose e o jogo das três pistas.

Ao longo do processo, os bolsistas registraram suas experiências em diário de campo, coletaram produções discentes e aplicaram questionários avaliativos, buscando aferir os resultados das intervenções. As atividades foram conduzidas de forma ética, com respeito à identidade dos participantes e autorização prévia para uso de imagens e registros. A





sistematização da experiência foi realizada por meio da elaboração de relatórios mensais e da reflexão crítica sobre os avanços e desafios enfrentados durante o processo, o que contribuiu para o fortalecimento da formação docente inicial e para a construção de práticas pedagógicas mais significativas e contextualizadas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) representa uma política pública inovadora na formação inicial de professores, criada para superar a histórica desarticulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura. Segundo Gatti et al. (2014), o programa promove a inserção qualificada dos licenciandos no ambiente escolar, proporcionando experiências que contribuem significativamente para a construção da identidade docente. A formação docente, conforme Nóvoa (2009), deve ser concebida como um processo contínuo que articula dimensões pessoais, profissionais e organizacionais.

O PIBID materializa essa concepção ao proporcionar aos futuros professores vivências reais do cotidiano escolar, permitindo que desenvolvam saberes específicos da docência em contexto autêntico de aprendizagem. Tardif (2002) destaca que os saberes docentes são plurais e heterogêneos, envolvendo conhecimentos disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais. O PIBID oferece oportunidades únicas para que os licenciandos articulem esses diferentes saberes, construindo competências pedagógicas através da reflexão sobre a prática e do diálogo com professores experientes.

Nesse viés, o ensino de Biologia tem passado por transformações significativas, buscando superar o modelo tradicional centrado na transmissão de informações. As metodologias ativas emergem como alternativas pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo educativo, promovendo sua participação ativa na construção do conhecimento. Berbel (2011) define as metodologias ativas como formas de desenvolver o processo de aprendizagem utilizando experiências reais ou simuladas, visando criar condições para que os estudantes solucionem desafios advindos da prática social. Essas metodologias fundamentam-se na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, que valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para novas aprendizagens.

No contexto do ensino de Biologia, as metodologias ativas assumem particular relevância devido à natureza abstrata de muitos conceitos biológicos. Krasilchik (2004) argumenta que estratégias como aulas práticas, jogos pedagógicos e uso de modelos didáticos





facilitam a compreensão de processos biológicos complexos, tornando o ensino mais significativo e envolvente.

O ensino de Biologia Celular no nível médio apresenta desafios específicos relacionados à natureza microscópica das estruturas celulares e à complexidade dos processos bioquímicos envolvidos. Os estudantes frequentemente apresentam dificuldades em visualizar e compreender estruturas que não podem ser observadas a olho nu.

Segundo Palmero e Moreira (2000), os estudantes constroem modelos mentais inadequados sobre a célula, frequentemente baseados em representações bidimensionais presentes nos livros didáticos. Esses modelos limitados dificultam a compreensão dos processos dinâmicos que ocorrem no interior celular. A utilização de recursos didáticos diversificados surge como estratégia para superar essas limitações. Orlando et al. (2009) demonstram que o uso de modelos tridimensionais, simulações e atividades práticas contribui significativamente para a construção de representações mentais mais adequadas sobre a organização celular.

A incorporação de elementos lúdicos no ensino de Biologia tem se mostrado eficaz para aumentar o engajamento dos estudantes e facilitar a aprendizagem de conceitos complexos. Kishimoto (2017) destaca que os jogos pedagógicos possibilitam a aprendizagem de forma prazerosa, desenvolvendo habilidades cognitivas e sociais.

No ensino de Biologia Celular, os jogos permitem que os estudantes apliquem conhecimentos em situações desafiadoras, promovendo a consolidação dos conceitos através da repetição contextualizada. Além disso, a competição saudável gerada pelos jogos estimula a participação ativa e o interesse pela disciplina.

Assim, a formação de professores reflexivos constitui um dos pilares da educação contemporânea. Schön (2000) propõe que a formação docente deve promover a reflexão na ação e sobre a ação, permitindo que os professores desenvolvam capacidade de analisar criticamente sua prática e reformular suas estratégias.

No contexto do PIBID, essa formação reflexiva é potencializada pela oportunidade de experimentar diferentes metodologias sob orientação de professores experientes. Os bolsistas podem refletir sobre suas práticas, identificar dificuldades e reformular suas estratégias em tempo real, desenvolvendo autonomia e competência pedagógica. A experiência no PIBID também contribui para a construção da identidade docente, processo fundamental na formação inicial de professores. Através da vivência no ambiente escolar, os licenciandos começam a se reconhecer como professores e a desenvolver concepções próprias sobre o ensino e a aprendizagem.





## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do questionário diagnóstico evidenciam que os estudantes possuíam conhecimentos básicos sobre células, adquiridos no ensino fundamental, mas apresentavam lacunas significativas na compreensão de processos mais complexos, como divisão celular e organização de estruturas subcelulares. Aproximadamente 70% dos alunos relataram dificuldades em visualizar e compreender as estruturas celulares através dos recursos didáticos tradicionais, principalmente livros didáticos.

Esses resultados corroboram os achados de Palmero e Moreira (2000), que identificaram que estudantes frequentemente constroem modelos mentais inadequados sobre a célula, baseados em representações bidimensionais limitadas. Tal diagnóstico evidenciou a necessidade de implementar estratégias pedagógicas diferenciadas que facilitassem a visualização e compreensão dos conceitos celulares.

Nesse contexto, a utilização de pranchas de desenho como ferramenta pedagógica demonstrou alta eficácia no ensino de citologia. Durante a atividade, observou-se maior engajamento dos estudantes, que formularam questionamentos espontâneos e estabeleceram conexões entre as estruturas celulares e suas respectivas funções. A análise qualitativa dos desenhos produzidos evidenciou evolução significativa na compreensão dos conceitos trabalhados, com representações mais precisas e detalhadas das organelas celulares.

O questionário avaliativo aplicado após a atividade demonstrou que 85% dos estudantes consideraram esta metodologia mais eficaz que as aulas expositivas tradicionais para a compreensão dos conteúdos de citologia. Adicionalmente, 92% dos participantes relataram que a atividade despertou maior interesse pela disciplina de Biologia.

Esses resultados convergem com os estudos de Orlando et al. (2009), que destacam a importância de recursos didáticos diversificados para a construção de representações mentais mais adequadas sobre a organização celular. A estratégia do desenho permitiu que os estudantes externalizassem seus modelos mentais, facilitando a identificação de concepções alternativas e sua posterior correção.

Outro recurso utilizado, A aula prática de extração de DNA da banana, que constituiu um momento de particular significância na intervenção pedagógica. Os estudantes demonstraram entusiasmo e curiosidade científica genuína, formulando hipóteses sobre os processos envolvidos e questionando ativamente sobre os fundamentos teóricos da técnica.





Para a maioria dos participantes, esta representou o primeiro contato com um ambiente laboratorial estruturado, conferindo a experiência caráter ainda mais relevante.

A atividade contribuiu efetivamente para a desmistificação da ciência, aproximando conceitos abstratos da realidade concreta dos estudantes. A visualização direta do DNA extraído proporcionou um momento de "encantamento científico" que se manifestou nas expressões e comentários entusiasmados dos alunos, evidenciando o potencial motivador das atividades práticas.

Esta experiência alinha-se com os pressupostos de Krasilchik (2004), que enfatiza a importância das aulas práticas para tornar o ensino de Biologia mais significativo e envolvente. A manipulação direta dos materiais e a observação dos resultados concretos facilitaram a compreensão dos conceitos teóricos relacionados à estrutura e função do DNA.

Por sua vez, a implementação de jogos pedagógicos, incluindo o "Jogo das Três Pistas", bingo educativo e atividades com massa de modelar, demonstrou eficácia notável na consolidação dos conteúdos trabalhados. Os estudantes participaram ativamente das atividades, exibindo competitividade saudável e colaboração espontânea entre os grupos formados.

As metodologias lúdicas proporcionaram ambiente descontraído e motivador, favorecendo a participação de estudantes tradicionalmente mais introvertidos nas atividades regulares de sala de aula. A análise dos resultados das atividades evidenciou melhoria significativa na retenção dos conteúdos e no desenvolvimento da capacidade de aplicação dos conhecimentos em situações-problema diversificadas.

Esses achados corroboram com os estudos de Kishimoto (2017), que destaca que os jogos pedagógicos possibilitam a aprendizagem de forma prazerosa, desenvolvendo simultaneamente habilidades cognitivas e sociais. A competição saudável gerada pelos jogos estimulou a participação ativa e o interesse pela disciplina, criando um ciclo positivo de engajamento e aprendizagem.

A culminância do encerramento das atividades foi realizada com a execução de uma Gincana Biológica de Revisão Celular, que representou um momento de integração e consolidação dos aprendizados construídos ao longo do semestre. A atividade envolveu todas as turmas do 1º ano, promovendo a socialização dos conhecimentos e a aplicação prática dos conceitos em contextos diferenciados e desafiadores.

A gincana demonstrou que é possível transformar a revisão de conteúdos em uma atividade prazerosa e pedagogicamente significativa, superando a abordagem tradicional de repetição mecânica de informações. Os estudantes demonstraram domínio satisfatório dos





conteúdos e capacidade de aplicação em situações contextualizadas, evidenciando a eficácia das metodologias ativas implementadas.

Assim, a experiência vivenciada no PIBID proporcionou contribuições substanciais para a formação docente dos bolsistas participantes. A articulação efetiva entre teoria e prática possibilitou o desenvolvimento de competências pedagógicas essenciais, incluindo planejamento de aulas, elaboração de materiais didáticos, gestão de sala de aula e avaliação da aprendizagem.

O trabalho colaborativo desenvolvido favoreceu significativamente a troca de experiências e o enriquecimento mútuo dos participantes, demonstrando a importância da colaboração entre pares na construção do conhecimento docente. A orientação constante da professora supervisora e da coordenadora institucional proporcionou suporte teórico e metodológico fundamental para o êxito das intervenções pedagógicas.

Esses resultados convergem com os estudos de Tardif (2002), que enfatiza a pluralidade e heterogeneidade dos saberes docentes, envolvendo conhecimentos disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais. O PIBID ofereceu oportunidades únicas para articular esses diferentes saberes, construindo competências pedagógicas através da reflexão sobre a prática.

Apesar dos resultados predominantemente positivos, a experiência também apresentou desafios significativos que contribuíram para o crescimento profissional dos bolsistas. As ausências por questões de saúde e outros imprevistos exigiram flexibilidade e capacidade de adaptação, desenvolvendo competências essenciais para lidar com situações adversas no contexto escolar.

A gestão eficiente do tempo e a articulação entre as atividades do PIBID e as demais responsabilidades acadêmicas constituíram desafios constantes, demandando organização e planejamento estratégico. Esses desafios, contudo, contribuíram significativamente para o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício profissional da docência.

Nesse sentido, a experiência reforçou a importância da formação reflexiva proposta por Schön (2000), permitindo que os bolsistas desenvolvessem capacidade de análise crítica de sua prática e reformulação contínua de suas estratégias pedagógicas. Essa formação reflexiva foi potencializada pela oportunidade de experimentar diferentes metodologias sob orientação de professores experientes, contribuindo para a construção da identidade docente dos participantes.







## CONSIDERAÇÕES FINAIS

X Encontro Nacional das Licenciaturas  
IX Seminário Nacional do PIBID

A experiência desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) demonstrou ser fundamental para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas, proporcionando articulação efetiva entre os conhecimentos teóricos adquiridos na graduação e a prática pedagógica contextualizada. As metodologias ativas implementadas no ensino de Biologia Celular evidenciaram seu potencial transformador para promover aprendizagem significativa, superando as limitações inerentes ao modelo tradicional de transmissão de conhecimentos.

Os resultados obtidos confirmam a eficácia das estratégias pedagógicas diversificadas utilizadas, demonstrando que a integração de pranchas de desenho, atividades práticas laboratoriais, jogos pedagógicos e metodologias lúdicas contribui significativamente para a qualificação do processo de ensino-aprendizagem em Biologia. O engajamento ativo dos estudantes, evidenciado tanto pela participação espontânea quanto pela melhoria nos índices de compreensão conceitual, corrobora o impacto positivo dessas metodologias no contexto educacional investigado.

Para os bolsistas participantes, a experiência proporcionou desenvolvimento substancial de competências pedagógicas essenciais, incluindo planejamento didático, elaboração de materiais educativos, gestão de sala de aula e avaliação formativa. Mais do que o domínio técnico, a vivência contribuiu para a construção da identidade docente e para a compreensão crítica dos desafios e potencialidades inerentes à prática educativa contemporânea. A imersão no ambiente escolar, mediada pela orientação de professores experientes, possibilitou formação mais consistente e contextualizada, articulando teoria e prática de forma reflexiva.

O PIBID reafirmou sua relevância como política pública estratégica de formação docente, proporcionando experiências formativas que transcendem as possibilidades do âmbito acadêmico tradicional. A articulação institucional entre universidade e escola básica, mediada pelo programa, demonstrou contribuir efetivamente para a elevação da qualidade da educação básica e para a preparação de professores mais capacitados para enfrentar os desafios educacionais contemporâneos.

As contribuições desta experiência estendem-se para além dos participantes diretos, oferecendo subsídios empíricos para a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas no ensino de Biologia e inspirando novas iniciativas de formação docente. A sistematização e





socialização dessas experiências constituem elementos fundamentais para o fortalecimento da área de ensino de Biologia e para o aprimoramento contínuo das políticas públicas de formação de professores.

A experiência também revelou a importância da formação reflexiva na construção da competência docente, confirmando os pressupostos teóricos de Schön (2000) sobre a necessidade de formar professores capazes de refletir criticamente sobre sua prática. O processo de ação-reflexão-ação vivenciado pelos bolsistas contribuiu para o desenvolvimento de autonomia pedagógica e para a construção de saberes experienciais fundamentais para o exercício da docência.

Contudo, é importante reconhecer as limitações inerentes a este relato de experiência, particularmente no que se refere à generalização dos resultados para outros contextos educacionais. A especificidade do ambiente institucional, as características da população estudantil e as condições de desenvolvimento das atividades constituem fatores que devem ser considerados na interpretação dos achados.

Como perspectivas futuras, recomenda-se a continuidade e expansão de programas como o PIBID, bem como a realização de estudos longitudinais que acompanhem o impacto dessas experiências formativas na trajetória profissional dos docentes. Sugere-se também a implementação de pesquisas comparativas que investiguem a eficácia de diferentes metodologias ativas no ensino de Biologia Celular, contribuindo para a construção de evidências científicas mais robustas sobre as melhores práticas pedagógicas na área.

A consolidação de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências Biológicas representa investimento fundamental na formação das futuras gerações e no desenvolvimento científico e tecnológico do país. Nesse contexto, a formação inicial de professores qualificados, mediada por programas como o PIBID, constitui elemento estratégico para a transformação da educação científica brasileira.

Por fim, esta experiência reforça a necessidade de políticas públicas que valorizem a formação docente e promovam a articulação entre instituições de ensino superior e educação básica. O fortalecimento dessa parceria constitui condição essencial para a construção de uma educação científica de qualidade, capaz de formar cidadãos críticos e cientificamente alfabetizados para os desafios do século XXI.

## AGRADECIMENTOS





Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, pela oportunidade de participação no PIBID. À professora supervisora Ma. Celiane Reis Oliveira, pela orientação constante e apoio durante todo o processo. À coordenadora institucional Dra. Kátia Paulino Silva, pela coordenação exemplar do programa. Aos estudantes do 1º ano do curso técnico em Agropecuária, pela participação entusiástica nas atividades. À CAPES, pelo financiamento do programa que tornou possível esta experiência formativa.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>. Acesso em: 3 jul. 2025.

FELÍCIO, H. M. S. O PIBID como "terceiro espaço" de formação inicial de professores. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 14, n. 42, p. 415-434, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2316>. Acesso em: 18 jun. 2025.

FRANZOLIN, F. Conceitos de biologia celular expressos por licenciandos ingressantes em curso de ciências biológicas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 13, n. 3, p. 396-414, 2014. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC\\_13\\_3\\_08\\_ex710.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_3_08_ex710.pdf). Acesso em: 29 jun. 2025.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. A. et al. Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). São Paulo: FCC/SEP, 2014. Disponível em: [https://www.fcc.org.br/wp-content/uploads/2018/03/pibid\\_relatorio\\_final.pdf](https://www.fcc.org.br/wp-content/uploads/2018/03/pibid_relatorio_final.pdf). Acesso em: 20 jun. 2025.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania, v. 2, p. 15-33, 2015. Disponível em:





[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 30 jun. 2025.

NÓVOA, A. Professores: imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2009. Disponível em: <https://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/25>. Acesso em: 22 jun. 2025.

PALMERO, M. L. R.; MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la célula: una aproximación a su tipificación con estudiantes de COU. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 1, p. 73-90, 2000. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/584>. Acesso em: 27 jun. 2025.

SCHÖN, D. A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

TEMP, D. S. Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7623>. Acesso em: 14 jun. 2025.

