

# Produção autônoma de modelos didáticos nas aulas de Ciências

Cicero Leonardo Barbosa de Lima<sup>1</sup>  
Maria Edilania da Silva Serafim Pereira<sup>2</sup>  
Leonardo Alves de Lima<sup>3</sup>  
Cicero Magerbio Gomes Torres<sup>4</sup>  
Norma Suely Ramos Freire Bezerra<sup>5</sup>

**Resumo:** O trabalho tem como objetivo analisar a produção autônoma de modelos didáticos construídos nas aulas de ciências, enquanto metodologia ativa, e suas implicações para aprendizagem. A pesquisa do tipo descritiva, exploratória, de natureza qualitativa foi realizada numa escola privada da cidade de Juazeiro do Norte – CE. Participaram da pesquisa 08 estudantes do 7º ano do ensino fundamental. Utilizou-se para a coleta dos dados o caderno de anotações, registros fotográficos e gravação dos relatos do grupo focal. Os dados evidenciaram significância em relação a produção autônoma dos modelos didáticos, protagonismo estudantil, potencial cognitivo, colaboração e autonomia, bem como a compreensão significativa dos conteúdos abordados. Conclui-se que a metodologia apresentou-se como relevante para mediação didática e pedagógica, que a produção autônoma de modelos didáticos, o desenvolvimento de metodologias ativas e inovações pedagógicas são fundamentais para a construção do conhecimento científico para a aprendizagem e para o Ensino de Ciências.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Modelos Didáticos, Tecnologia.

1 Graduando do Curso de Biologia da Universidade Regional do Cariri - CE, leonardolima-lima18@gmail.com;

2 Graduanda pelo Curso de Biologia da Universidade Regional do Cariri - CE, mserafimedilania@gmail.com;

3 Graduando do Curso de Biologia da Universidade Regional do Cariri - CE, leooliimaa1@gmail.com;

4 Doutor pelo curso de Educação pela Universidade Regional do Ceará - CE, cicero.torres@urca.br

5 Mestre em ciências da educação pela Universidade Losófona de Portugal. norma.freire@urca.br

## Introdução

Ao longo da história da educação do Brasil, observou-se, predominantemente que a prática docente esteve relacionada a racionalidade técnica, enquanto fator condicionante da prática pedagógica docente e diretamente relacionada à mecanização, desapropriação da docência e burocratização do processo de ensino e de aprendizagem.

O modelo de racionalidade técnica compreendido como modelo de ensino, dificultou a interação entre professores e alunos e consequentemente entre os estudantes na medida em que utilizava-se como única fonte didática os livros didáticos.

Slonski, Rocha e Maestrelli (2017), ratifica que no contexto da prática docente, a racionalidade técnica estabelece uma dicotomia entre a unidade teoria/ prática na docência, configurando o professor como um técnico consumidor de teorias e/ou metodologias acadêmicas, capaz de conceber com rigor novas metodologias de ensino ou como um agente isolado em um imediatismo de práticas mecânicas ou técnicas, com uma prática de ensino fortemente conteudista e acrítica, estabelecendo com isso um processo de ensino e aprendizagem reduzido ao conteúdo escolar disciplinar, não abordando contextos sociopolíticos mais amplos e, finalmente, sem autonomia sobre sua prática.

De forma oposta a esta concepção, ressalta-se a importância do Ensino de Ciências objetivado a partir da realidade dos estudantes, contextualizado, interdisciplinar e autônomo, tendo em vista a importância da diversificação de recursos didáticos que potencializem o processo de ensino e de aprendizagem, ao tempo em que, uma vez contextualizado, dinamiza recursos didático importante para a interação entre os estudantes, tais como, os modelos didáticos (SETÚVAL, BEJARANO, 2009).

Os modelos didáticos, neste sentido, delineiam-se com sendo um conjunto de formas, procedimento ou técnicas pedagógicas que objetivam o desenvolvimento do aprendizado, utilizando experiências do cotidiano ou práticas simuladas, objetivando possíveis soluções mediante desafios cognitivos correlacionados as atividades essenciais à prática social, assim como a capacidade de autogovernar-se ou auto gerenciar seu processo de formação e desenvolvimento humano (LIGABO, 2017). Nesse contexto, o processo de ensino fundamentava-se na mediação de conhecimentos.

Reitera-se que ao longo da história da educação do Brasil tem-se percebido um aumento exponencial referente ao acesso à Educação Básica e ao Ensino Superior. Embora as reformulações educacionais estabelecidas

a partir do século XIX, tenha provocado avanços tecnológicos e científicos, percebe-se na atualidade que o processo educacional, ainda que possua um conjunto de fatores condicionantes que se interligam a ele para assim podermos compreendê-lo, tem avançado de forma lenta, ou seja, ainda e perceptível a predominância de aulas expositivas, na maioria das vezes fixada ao uso do livro didático e descontextualizada da realidade dos estudantes.

A complexidade desse contexto tem contribuído para o desinteresse dos estudantes com as aulas de Ciências. Sobre essa problemática Krasilchik e Araújo (2010), destacam que não há como se certificar, que o processo educativo vivenciado nos séculos XIX e XX, seguirá funcionando e reforçando aulas expositivas, as quais se limitam ao livro didáticos e textos, todavia, reitera os autores que o estabelecimentos destas práticas no século XXI não apresentam possibilidade de eficácia tendo em vista as reconfigurações estabelecidas na ação de ensinar e de aprender face aos contextos político, econômico, social e cultural dos estudantes.

Diante dos desafios que se fazem presente no Ensino de Ciências, bem como as dificuldades em relação ao desenvolvimento de novas metodologias no ensino, utilização das novas tecnologias do desenvolvimento da informação e da comunicação questiona-se, a produção autônoma de modelos didáticos nas aula de Ciências, enquanto metodologia ativa contribuir para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem de Ciências?

Sabe-se que a diversificação de materiais didáticos no Ensino de Ciências tem se apresentado como relevante para a promoção e proposição de metodologias inovadoras, ao tempo em que tem deixa para trás o modelo tradicional de ensino e passa a contribuir com o crescimento dos estudantes na medida em que buscam problematizar e contextualizar o saber científico, ampliando com isso o pensamento didático e pedagógico dos professores, fortalecendo metodologias interdisciplinares e promovendo a inserção na sociedade de jovens capacitados a trabalhar e pensar criticamente (CARVALHO, 2017).

Desta forma, a utilização de modelos didáticos no Ensino de Ciências tem contribuído para a consolidação e motivação do aprendizado, articulação dos conhecimentos, estímulo a criatividade, aumento da capacidade de decisão e aprendizado significativo dos estudantes. Neste processo educativo, a ação do/a professor/a enquanto mediador/a passa a articular com maior dinamismo a interação dos estudantes com pressupostos pedagógicos importante para que a aprendizagem se realize. Desta forma, a utilização de Metodologias Ativas, planejada em acordo com os objetivos de ensino,

torna a proposta construtiva, remetendo ao princípio de educar para a autonomia por meio de metodologias inovadoras (BORGES, ALENCAR, 2015).

Neste sentido o presente artigo tem como objetivo analisar a produção autônoma de modelos didático construído nas aulas de Ciências, enquanto metodologia ativa, e suas implicações para aprendizagem. Assim, o presente trabalho busca contribuir com a reflexão sobre a utilização de modelos didáticos no Ensino de Ciências, promoção e conscientização dos professores a partir de práticas ativas e periódica em sala de aula com a utilização de recursos metodológicos inovadores, facilitando com isso o processo de ensino e de aprendizagem.

## Metodologia

A presente pesquisa classifica-se como sendo do tipo descritiva, exploratória de natureza qualitativa. Esta foi realizada em uma escola de ensino Fundamental localizada na cidade de Juazeiro do Norte – CE. A pesquisa foi desenvolvida no período de fev/mar de 2020. Participaram da pesquisa, estudantes do 7º ano do ensino fundamental. Inicialmente foi proposto aos estudantes a construção do modelo da dupla hélice do Ácido Desoxirribonucleico (DNA).

Neste sentido, utilizou-se como instrumento para coleta dos dados o caderno de anotações utilizado para o registro das atividades referente a construção autônoma dos modelos didáticos construídos pelos estudantes, registro fotográfico e a gravação dos relatos apresentados no grupo focal realizado no final das atividades. Destaca-se que os modelos didáticos foram elaborados a partir de materiais de fácil acesso e utilizados como materiais didáticos nas aulas de Ciências.

Os dados foram analisados a partir dos registros feitos no caderno de anotações, fotografias e transcrição das gravações registradas no grupo focal. Com isso, os dados foram apresentados considerando as etapas de desenvolvimento da e ilustrações referente a produção e as apresentações dos estudantes.

Destaca-se que foi solicitado a escola a anuência da mesma para realização da pesquisa, onde na oportunidade a escola aceitou participar da pesquisa expedindo o termo de anuência. Os pais dos estudantes foram previamente informados sobre a realização da pesquisa ao tempo em que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os estudantes foram informados sobre a realização da pesquisa e consentiram participar da pesquisa por meio do Termo de Assentimento.

## Desenvolvimento

As interações sociais, cognitivas, afetivas, culturais, didáticas, etc, promovida na e pela escola, entre professores, alunos, pais/família, funcionários e comunidade tem assegurado a apropriação de diversos elementos historicamente concebidos para o desenvolvimento humano, tais como, os costumes, linguagem, valores, técnicas, conhecimentos científicos e tecnológicos.

Dessa forma, o processo educacional estabelecido na escola, enquanto elemento estruturante do desenvolvimento humano, passa a contribuir para a construção de comportamentos e atitudes em consonância com as transformações sociais. Nesta perspectiva o processo educativo apresenta-se como uma possibilidade do/a professor/a sistematizar interações com os estudantes e circunscrever metodologias ativas que contribuam para a construção do conhecimento e autonomia dos estudantes.

Nesta perspectiva a aprendizagem, quando promovida de forma contextualizada, articulada com práticas metodológicas inovadoras, que valoriza a autonomia, como por exemplo, a utilização de modelos didáticos, contribuem para que os estudantes vivenciem o contexto real e passem a contribuir com a eficácia do processo de ensino e da aprendizagem, ao tempo em que desenvolvem a cooperação, colaboração e autonomia, bem como ressignifica a prática docente.

Para Bacich (2018) as metodologias ativas valorizam a participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento e no desenvolvimento de competências, possibilitando que aprendam em seu próprio ritmo, tempo e estilo, por meio de diferentes formas de experimentação e compartilhamento, dentro e fora da sala de aula, com a mediação de professores/as e incorporação de todas as possibilidades metodológicas, ou seja, as metodologias ativas valorizam o protagonismo dos estudantes e a produção autônoma de modelos didáticos.

De acordo com Amorim (2013), dentre as inovações pedagógicas que mais contribuem para a aprendizagem estão os jogos lúdicos e modelos didáticos, por permitir aos estudantes a participação ativa em seu processo de ensino e aprendizagem. Os modelos didáticos complementam o conteúdo descrito em livros didáticos, onde na maioria das vezes são vistos pelos alunos, como uma obra composta por termos a serem decorados, ilustrados com imagens que não são compreendidas (ORLANDO, 2009).

Para Cavalcante (2008) o uso de modelos didático apresenta-se como sendo uma das modalidades didáticas mais utilizadas por professores/as

para minimizar as dificuldades de aprendizagem, sendo apontado pelo autor como uma forma de demonstração palpável que facilita a compreensão de diversos assuntos, desenvolvimento de habilidade e competência, o que, por sua vez, permite conexões entre a teoria e a prática (CAVALCANTE, 2008).

Para Dultra (2005) é preciso observar a importância de combinar o conhecimento com algo sólido que esteja presente no dia a dia do estudante, despertando no indivíduo a curiosidade e abrindo portas para o “aprender a conhecer”, ou seja, para o autor a aquisição do conhecimento se efetiva por meio de instrumentos que favorecem a compreensão daquilo que nos cerca.

Neste contexto, Torres et. al (2014, p.22) destaca que as práticas inovadoras devam se estruturar na perspectiva de aprimorar o conhecimento científico e tecnológico, ao afirmar que:

Se hoje o desenvolvimento científico e tecnológico avança muito rapidamente, a responsabilidade de cada professor, seja de que disciplina for, e muito maior. Os professores precisam preocupar-se não somente com o conteúdo que devem ensinar, mas com as novas propostas e atividades pedagógicas que poderão ajudá-lo no cotidiano de suas prática docentes [...].

Dessa forma, o ensino mediado a partir de ações metodológicas inovadoras passam a contribuir com atitudes proativas no qual implica em práticas sociais almejada na atualidade. Face ao contínuo processo de produção de conhecimentos, tem-se que o maior desafio encontra-se na mediação do ensino e sua conversão em aprendizagem, porém tem-se percebido o movimento de professores/as na busca constante de nova metodologias para ensinar Ciências, tal como a produção autônoma de modelos didáticos. (GUIMARÃES; ECHERRÍA, 2006)

Esse movimento tem exigido inquietar-se com a aprendizagem dos estudantes, acreditar na democratização do conhecimento para todos/as, mobilizar experiências e práticas nos mais variados espaços escolares e não escolares e apropria-se das teorias sobre a aprendizagem. Nesse sentido, a produção autônoma de modelos didáticos enquanto metodologia ativa fortalece o Ensino de Ciências ao tempo em que passam a estimular os estudantes a desenvolverem, a partir deles, a compreensão dos conceitos científicos condizentes com a sua etapa de escolarização assim como permite atuarem como protagonistas na construção de sua aprendizagem.

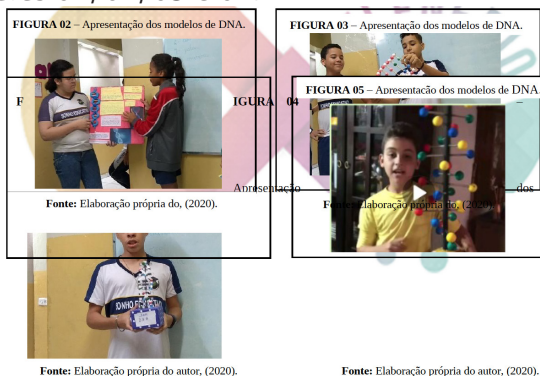
## Resultados e discussões

As Inicialmente a sala foi dividida em grupos, em seguida foi apresentado a estrutura do Ácido Desoxirribonucleico – DNA e suas bases nitrogenadas para que cada equipe pudesse produzir o modelo didático. Pode-se perceber que ao serem orientados quanto a construção do modelo didático, os alunos de forma proativa sugeriram utilizar para a construção do mesmo o isopor, papelão, palitos de churrascos, bolinhas de isopor, ligas, dentre outros materiais de baixo custo e fácil acesso. De acordo com o aluno 3 e 8 a utilização desses matérias se daria em função de buscarem uma **“melhor organização, rapidez, para o desenvolvimento e realização das atividades”**.

De acordo com Montenegro, Petrovich e Araújo (2012), a produção de modelos didáticos, no desenvolvimento das atividades, revela que os estudantes são movidos pela curiosidade e pelo desejo de conhecer. O protagonismo de cada aluno fica evidente não apenas pela produção dos modelos, mas também durante os momentos em que são instigados a produzir, refletir e discutir sobre os desafios apresentados. Esse protagonismo é um indicativo do nível de entusiasmo e motivação em relação às atividades propostas, indicando que é possível repensarmos nossas práticas metodológicas de forma a tornar o Ensino de Ciências mais prazeroso e ético.

Desta forma a atividade proposta possibilitou a motivação dos alunos, o que pode ser percebido ou justificado, pelo interesse dos grupos em perguntar quando a atividade seria realizada novamente e qual seria o outro conteúdo a ser trabalhado.

Após a construção dos modelos didáticos foi solicitado aos alunos que procedessem com a apresentação dos mesmos e que para isso, utilizasse da criatividade e inovação para a apresentação da dupla hélice, conforme pode ser visto nas figuras 01, 02, 03 e 04.





Durante as apresentações dos alunos foi possível perceber a significância e autonomia relacionado a condução do conteúdo. O envolvimento com a divulgação científica, bem como a linguagem científica utilizada e o interesse pela ciência. Para os alunos 4 e 7 a apresentação do trabalho incentivou a continuarem motivados nos estudos de Ciências, *“nos sentimos um cientista explicando o DNA, no início parecia muito difícil, mais foi muito interessante, conseguimos falar até o nome da molécula sem errar, pois é bem difícil, Ácido Desoxirribonucleico”*.

Para Evangelista e Barros (2018), o momento da socialização é surpreendente. Torna-se perceptível a euforia de alguns ao expor seu material, a grande maioria apresenta exemplos e experiências que já possuíam a partir de situações vivenciadas em casa ou até mesmo na escola ou outros espaços não escolares. Desta forma, pode-se perceber que a construção do modelo didático permitiu que as equipes pudessem trabalhar ativamente, com criatividade, colaboração e proatividade.

Sobre a dificuldade com o nome científico relatado pelo aluno 4, a complexidade dos conceitos genéticos e seus respectivos nomes podem muitas vezes confundir os estudantes. Os autores Salim et al. (2007) e Cid; Neto (2005) confirmam esse fato. Para eles as dificuldades no aprendizado da linguagem genética são atribuídos ao vocabulário, por ser amplo, complexo e muito específico, somando-se a este fato, surgem as dificuldades para a compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos. Para Weyh, Carvalho, Garnerio (2015) essas dificuldades também podem estar relacionadas à falta de interação do conteúdo com o cotidiano dos alunos. O contato apenas teórico em sala de aula e a pouca interação com objetos podem interferir na construção dos significados, causando uma distorção no conhecimento.

Desta forma Lovato; Michelotti e Loreto (2018), destaca que os alunos devem ser estimulados a realizarem atividades que potencialize suas capacidades cognitivas e intelectuais, não os limitando apenas a ouvir para realizar o aprendizado.

Os alunos 2 e 5 destacaram que *“atividades como esta dinamizam a aula, torna mais interessante e atrativa, nós gostamos muito quando participamos de aula dinâmica, seja quando tem um jogo, pinturas, desenhos, agente se diverte mais*. Tendo em vista os avanços científicos e tecnológicos expressos socialmente, compreende-se a necessidade da práticas didáticas e pedagógicas desenvolvidas no ambiente escolar que contribuam para um processo de mediação do conhecimento de forma contextualizada e significativa.



Lovato; Michelotti; Loreto, (2018) reitera que a utilização de modelos didáticos despertam nos alunos a curiosidade, o interesse e motivação para apreciar as aulas, em virtude do conteúdo trabalhado estar dentro da realidade dos alunos, favorecendo com isso possíveis descobertas e a ressignificação do conteúdo.

Sobre essa questão, Setúval e Bejarano (2009) esclarece que esses conhecimentos estão intrínseco a realidade da sociedade e impacta diretamente a sociedade através das temáticas clonagem, transgênicos, terapia genética, projeto genoma humano dentre outros.

Para os alunos 1 e 6 *"foi gratificante a construção do material, ver os colegas participando, lendo, pesquisando sobre o conteúdo, buscando respostas, e ensaiando a apresentação"*. Para Lovato; Michelotti; Loreto, (2018) a sistematização de atividades inovadoras contribui de forma significativa para a ressignificação dos conhecimentos dos alunos, ao tempo em que favorece a construção de novas metodologias de ensino, a participação e o engajamento de todos.

Nesta perspectiva, a produção de modelos didáticos apresentam-se como um recurso lúdico importante, é uma forma de otimizar o processo de ensino e de aprendizagem e tem por função proporcionar o conhecimento de maneira dinâmica e efetiva através do uso de cores, formas e texturas, tornando o ensino mais prazeroso e agradável (KARASAWA; GONÇALVES, 2011; BASTOS; FARIA, 2011; ALMEIDA, 2013; MATOS, 2014; CORPE; MOTA, 2014).

Essa motivação pode ser evidenciada a partir da apresentação de um dos integrantes da equipe, onde logo no início do isolamento social, solicitou apresentar sua estrutura por vídeo, como mostra a figura 04. No vídeo o aluno apresenta os materiais utilizado e relata situações do cotidiano como transgênicos, e finaliza procedendo com a indicação de filmes sobre o conteúdo abordado.

Compreende-se que a situação acima evidencia a capacidade do aluno associar ciência e tecnologia, contribuindo desta forma para a aprendizagem assim como para a construção da alfabetização científica proporcionando um pensamento crítico e a autonomia intelectual (JUSTINA; FERLA, 2006).

## Considerações finais

Por meio da elaboração do modelo didático do DNA, pode-se concluir que, a produção autônoma do modelo didático construído durante a realização da pesquisa, enquanto alternativa metodológica ativa, contribuiu de

forma significativa para Ensinar Ciências, bem como apresentou-se como uma metodologia inovadora para os participantes da pesquisa. Pode-se perceber como isso o impacto na aprendizagem dos alunos, a partir das exposições e apresentações dos trabalhos, e de forma excelso, a interatividade, colaboração e envolvimento dos mesmos.

A produção autônoma de modelos didáticos nas aulas de Ciências apresenta-se como uma metodologia ativa capaz de contribuir para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem de Ciências ao tempo em que mostra seu impacto na ação de aprender dos estudantes, na ação de ensinar do professor, no planejamento, na definição dos objetivos educacionais, na relação do professor com os alunos, no currículo, na sistematização de novas metodologias, na otimização e operacionalização dos conteúdos e na avaliação.

Desta forma, pode-se concluir que a produção autônoma do modelo didático de DNA, no âmbito de Ensino de Ciências, se estabelece por meio de um processo proativo, dinâmico e autônomo, onde a imaginação e a criatividade, promovem o envolvimento com os conteúdos, neste sentido, faz-se importante a escola se mobilizar no sentido de situar os estudantes como protagonistas do processo de ensino, por meio das práticas pedagógicas lúdicas e metodologias ativas.

## Agradecimentos e Apoios

Agradecemos ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (NEPECBio) por disponibilizar o Laboratório para construção de instrumentos facilitadores de ensino e a Universidade Regional do Cariri (URCA) por alocar recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes.

## Referências

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 Aberta do Brasil, Centro de Ciências e Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2013.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BASTOS, K. M. de; FARIA, J. C. N. de M. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Centro científico conhecer, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1867-1877, out/Nov. 2011.

BORGES, T. S., & ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**. jul/ago. 03. Nº04. 119-143. 2015.

CARVALHO, Ellen Letícia Saraiva de et al. Maquetes como proposta para resolução de situações problemas no ensino de ciências. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017.

CAVALCANTE, D.D.; DA SILVA, A.F.A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba: UFPR, 2008.

CID, M.; NETO, A. J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. **Enseñanza de las Ciencias**. Número extra, p. 7002-554, 2005.

CORPE, F. P.; MOTA, E. F. Utilização de modelos didáticos no ensino-aprendizado em imunologia. **Revista da SBEnBio**, Niterói, v. 7, p. 2070-2080, out. 2014.

DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida; FERLA, Marcio Ricardo. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

EVANGELISTA, Clênia de Sousa; BARROS, Marcos Alexandre de Melo. Produção de Modelos Didáticos: uma possibilidade facilitadora no ensino de Botânica. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2ª Edição Especial, Volume 2, Número 1, 2018.

GUIMARÃES, Gislene Margaret Avelar; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; MORAES, Itamar José. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências.

**Investigação em Ensino de Ciências.** Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás. Goiania. v,03, p, 303 – 322, 2006.

KARASAWA, M. M. G.; GONÇALVES, T. M. Modelos didáticos aplicados ao ensino da estrutura da molécula de DNA e RNA. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Genética.** Águas de Lindóia. São Paulo: SBG, 2011. p. 21.

KRASILCHIK, Myriam; ARAÚJO, Ulisses F. Novos caminhos para a educação básica e superior. **ComCiência**, Universidade de São Paulo, Campinas n. 115, 2010.

LIGABO, Mateus. **Uso de mapas conceituais em associação com o círculo hermenêutico-dialético na construção de conceitos de biologia no ensino médio.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

LOVATO, Fabricio Luis; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO Elgion Lucio. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v.20, n. 2, 2018. MATOS, W. A. A. de. **Jogo didático no ensino médio como facilitador do ensino-aprendizagem do sistema sanguíneo ABO.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, 2014.

MONTENEGRO, Luciana Araújo; PETROVICH, Ana Carla Iorio; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de. Produção de Modelos Didáticos para o Estudo de Poríferos no Ensino Básico: Relato de Atividades. **Revista Educação Ambiental em Ação.** Nº 41, ano XI, setembro/novembro, 2012.

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, 2009.

SALIM, D. C. et al. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na Escola**, v.2, n. 1, p. 6-9, 2007.

SAMAGAIA, Rafaela Rejane et al. **Comunicação, divulgação e educação científicas: uma análise em função dos modelos teóricos e pedagógicos.**

Tese (Doutorado em Educação Científica) – Universidade Federal de Santa Catarina, abr, 2016.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SETÚVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Universidade Federal da Bahia. Florianópolis v. 7, 2009.

SLONSKI, Gladis Teresinha; ROCHA, André Luis Franco da; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, julho de 2017.

TORRES, C. M. G; PESSOA, A. R. R; PIEROTE, E. M. V. de F; CARVALHO, T. J. C. M de; SOUSA, S. I. R de. Atividades Pedagógicas Lúdicas no Ensino de Biologia. In: TORRES, Cicero Magerbio Gomes Torres (org.). **Atividades Pedagógicas no Ensino de Biologia**. Crato – CE: RDS, 2014.

WEYH, A.; CARVALHO, I. G. B.; GARNERO, A. D. V. Twister proteico: uma ferramenta lúdica envolvendo a síntese de proteínas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v.13, n. 1, p. 58-74, jan/jul. 2015.