



## MODELOS E MODELAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROPOSTA E RESULTADOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Models and modeling in science teaching: proposal and results in basic education*

**Claudi Guerin Júnior**

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA  
claudiguerim@hotmail.com

**Fernando Icaro Jorge Cunha**

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA  
icaro729@gmail.com

**Ailton Jesus Dinardi**

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA  
ailtondinardi@gmail.com

**Paulo Vitor Teodoro**

Universidade Federal de Uberlândia - UFU  
paulovitorteodoro@ufu.br

**Resumo:** A educação do século XXI necessita de inserções de novas tecnologias e abordagens na mediação dos processos de ensino e aprendizagem. O Ensino de Ciências enquanto desenvolvedor da alfabetização científica e letramento científico, abarca a valia do ensino contextualizado, favorecendo a compreensão dos estudantes, o que resulta na aprendizagem significativa. Posto isso, o objetivo deste trabalho é refletir à luz da concepção de professores de Ciências e Biologia, o uso de modelos didáticos enquanto subsídio aos processos de ensino e aprendizagem. Quanto ao método de coleta de dados, foram sistematizados 5 modelos didáticos, construídos por um professor de Biologia e Ciências da Rede Estadual de Ensino de Rio Grande do Sul. A análise qualitativa dos dados foi realizada, por meio de discursos de professores que adquiriram os modelos didáticos em um ateliê didático-pedagógico. Os resultados apresentados vislumbram a importância dos modelos enquanto recurso potencial aos professores no que diz respeito aos processos de ensino e aprendizagem, pois possibilitam a visualização tridimensional de estruturas, resultando no interesse dos estudantes na construção do conhecimento científico.

**Palavras-chave:** Modelos didáticos. Ensino de Ciências e Biologia. Prática de Ensino.

**Abstract:** The education of the 21st century needs insertions of new technologies and approaches in the mediation of the teaching and learning processes. Science Teaching, as a developer of scientific literacy and scientific literacy, encompasses the value of contextualized teaching, favoring students' understanding, which results in meaningful learning. That said, the objective of this work is to reflect, in the light of the conception of Science and Biology teachers, the use of didactic models as a subsidy to the teaching and learning processes. As for the data collection method, 5 didactic models were systematized, built by a Biology and Sciences teacher from the Rio Grande do Sul State Education Network. The qualitative analysis of the data was carried out through the speeches of teachers who acquired the didactic models in a didactic-pedagogical workshop. The results presented show the importance of models as a potential resource for teachers with regard to teaching and learning processes, as they allow the three-dimensional visualization of structures, resulting in students' interest in the construction of scientific knowledge.

**Keywords:** Didactic models. Teaching Science and Biology. Teaching Practice.

## **INTRODUÇÃO**

O surgimento de novas metodologias de ensino é fundamental para o desenvolvimento dos processos de aprendizagem dos estudantes na Educação Básica. Com isso, sabe-se que a distribuição da tecnologia não é compartilhada de forma igualitária, desenvolvendo assim, uma desigualdade nas esferas educacionais, em nível nacional (GARCIA; HILLESHEIM, 2017). A formação inicial de professores necessita de uma maior extensão frente ao aperfeiçoamento das metodologias inovadoras e tecnologias que aprimoram o rendimento do ensino. Nessa perspectiva, podemos ressaltar de uma prática pedagógica embasada diversos recursos didáticos, o que torna a aprendizagem dinâmica e interativa, permitindo que o estudante torne-se um ser protagonista do seu próprio saber (CUNHA; SOUZA; DINARDI, 2022).

Posto isso, se faz necessário a utilização de recursos práticos e visuais, como os modelos didáticos concretos, pois efetivam a visualização real e tridimensional de representações que outrora seriam abstratas ao entendimento do aluno. A disciplina de Biologia é muito temida, por alguns alunos, devido às nomenclaturas que acompanham a mesma. A ideia de se trabalhar com novas metodologias em sala de aula é fundamental para o andamento no processo de ensino/aprendizagem dos alunos e, este alicerce metodológico pode ocorrer com a utilização de modelos didáticos. Diante dessa perspectiva, é determinante na construção do saber do aluno, a união entre teoria e prática, buscando uma aprendizagem dinâmica e criativa. (LINHARES; TASCHETTO, 2020; CONRAD; CESCHINI; CUNHA, 2022).

Infelizmente, muitas escolas carecem de recursos didáticos, o que gera um prejuízo no processo de aprendizagem, pois em Biologia, há conteúdos que se tornam complexos ao entendimento do aluno, que sendo trabalhado continuamente em aparato tradicional pode acarretar em intensas defasagens. Assim sendo, havendo um modelo didático de fácil visualização para o educando, a contextualização torna-se enriquecedora da associação cognitiva. Igualmente, a utilização dos modelos didáticos em Biologia pode explorar muitos conteúdos que estão fixos em aparato teórico, aprimorando as estratégias de ensino e o alcance dos objetivos estipulados (SILVA; DA SILVA; FREITAS, 2016).

Desta forma, a construção de modelos didáticos possibilita vivenciar, sentir-pensar e agir, saindo do tradicional, incorporando a ação e o pensar, bem como a produção de conhecimentos teóricos e práticos (PAVIANI; FONTANA, 2019). Posto isso, nos deparamos com o seguinte problema: a utilização dos modelos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia pode constituir uma experiência significativa nos processos de ensino e aprendizagem? Nesta prerrogativa, o presente trabalho busca refletir à luz da concepção de professores de Ciências e Biologia, o uso de modelos didáticos enquanto subsídio aos processos de ensino e aprendizagem.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Dentro das dificuldades que alguns professores de Ciências ou Biologia enfrentam, percebe-se a preocupação em desenvolver maneiras lúdicas que venham oportunizar o protagonismo do estudante em suas vivências de aprendizagens. Segundo Moreira (2011) o aprendizado deve ser significativo para o educando. Este fenômeno ocorre quando o conhecimento começa a ter algum sentido para o educando. Para isso, o professor deve ter sua prática pautada em um planejamento sistematizado, com a criação de estruturas didáticas que venham favorecer ao educando um aprendizado mais atrativo, que desperte sua curiosidade, seu envolvimento com seu aprendizado.

Diante disso, os modelos didáticos se tornam bons recursos para que os alunos possam ter uma ótima visualização das estruturas, em representações tridimensionais. É necessário deixar um pouco de lado os desenhos disponíveis em livros didáticos e sites da internet, rompendo a obsolescência no Ensino de Ciências. Os modelos didáticos surgem com o intuito de reproduzir em aspectos visuais as estruturas, transformando-se em uma cópia do real, possibilitando ao aluno um conhecimento maior sobre a temática trabalhada, em um universo realístico e evidente (JUSTI, 2006). Além disso, os modelos didáticos constituem-se elementos facilitadores para o processo de aprendizagem, pois auxiliam a superação de obstáculos que se apresentam ao educando no difícil caminho da contextualização e compreensão.

[...] A análise do modelo didático está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar. O ponto positivo é a facilitação da compreensão e da aprendizagem do processo biológico em questão e os pontos limitantes estão associados à forma de aplicação do modelo didático. Estes aspectos, baseados na

análise do modelo, poderão ser confirmados ou rejeitados através da aplicação no âmbito escolar, bem como outros aspectos poderão emergir. (JUSTINA; FERLA, 2006, p. 39).

Para Justina e Feral (2006, p. 39-40) “a experiência de produzir um material didático que envolva um conteúdo complexo é de grande valia para o crescimento para o docente que deve buscar o saber científico, o pensar pedagógico”. Neste sentido, reproduzir uma estrutura molecular, uma estrutura biológica como um microrganismo, pode ser extremamente útil para o trabalho docente e para o interesse dos estudantes.

Os modelos biológicos são utilizados como facilitadores do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas, sendo compostas muitas vezes por estruturas tridimensionais e coloridas. Assim, a conformação do modelo didático, como ferramenta pode auxiliar o professor a estabelecer vínculos entre a abordagem teórica e sua prática docente (DA SILVA, 2014, p. 13).

Desta forma, o modelo didático agrega às atividades desenvolvidas, a facilidade de expandir os significados, por meio de uma representação do conteúdo trabalhado em sala de aula (GERPE, 2020). Além disso, induz os estudantes aos questionamentos e as novas concepções através da mediação teoria/prática frente ao manuseio do modelo didático. À vista disso, enquanto educadores, estamos no caminho a estimular no educando um pensar crítico e científico, como prevê os fundamentos da alfabetização científica e letramento científico. Podemos, então, comparar a teoria com a realidade e assim, tornar o aprendizado mais próximo da realidade, analisando e resolvendo situações-problemas (LIMA; ARAÚJO, 2021).

O dinamismo que os modelos didáticos poderão propiciar na fixação dos conteúdos, como na resolução dos problemas evidenciados no modo como os professores desenvolverão na execução da sua prática. Sob esta ótica, é imperativo que os docentes possam promover a articulação entre a teoria e a prática de maneira dialógica e afetiva, partindo do princípio da autonomia do estudante em questionar sobre o que ele realiza e observa diante de um fenômeno ou processo estudado. Desse modo, a construção de tais instrumentos didáticos nas escolas públicas sejam estas do ensino fundamental e médio são os meios os quais o estudante pode adquirir uma visualização mais assídua e efetiva da citologia (SETÚVAL; BEJARANO, 2009, p. 08).

Conforme Silva (2014) o fazer pedagógico baseado na didática interativa, participativa e dinâmica, promovem os rendimentos dos estudantes que vão além das expectativas esperadas. Neste sentido, o uso de modelos melhora a “[...] capacidade de adquirir e guardar informações em comparação com métodos tradicionais, visto que são metodologias diferenciadas que acabam voltando às atenções dos alunos para o conteúdo, facilitando de forma lúdica a sua compreensão” (DA SILVA, p. 10, 2014).

A construção de modelos didáticos tem por objetivo proporcionar uma aproximação ainda maior entre os alunos e professores, podendo assim contribuir para um maior entendimento e compreensão do conteúdo trabalhado em sala de aula, aumentando a dinamicidade das aulas (SILVA; MORBECK, 2019). Assim, a construção de modelos didáticos com biscuit, faz com que o modelo se torne mais duradouro, sendo assim fundamental para uma melhor prática pedagógica (ZOMPERO; LABURÚ, 2010).

Por conseguinte, as novas metodologias que abrangem a utilização de instrumentos didáticos fomentam o conhecimento científico de forma mais lúdica e interativa no processo de ensino aprendizagem. Vale ressaltar que o professor torna-se elemento crucial na tomada de decisões para construção de tais metodologias alternativas rompendo com o tradicionalismo exacerbado da grade curricular e contribuindo para o dinamismo na construção de conceitos nas ciências biológicas (DA SILVA, p. 15, 2014)

Dessa forma, o uso de modelos didáticos em sala de aula, advém com a intenção de permitir e ampliar as habilidades dos alunos despertando nos educandos um pensamento crítico/científico para novas pesquisas, buscando soluções de problemas. Ao invés do professor oferecer apenas exercícios de memorização, o modelo didático permite estabelecer um aprendizado mais aprofundado. Assim, metodologias mais práticas e com alternativas de um aprender mais lúdico de ensino propiciam desenvolvimento de habilidades como cognitivas, de socialização, motivação e um desenvolvimento em sua criatividade.

## **METODOLOGIA**

Este estudo se caracteriza enquanto pesquisa exploratória e descritiva, pois busca “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002, p. 41). Neste contexto, apresenta-se a descrição de modelos didáticos concretos, desenvolvidos por um professor de Ciências da Natureza e Biologia, que atua na Rede Estadual de Ensino na cidade de Uruguaiana, RS. Nesta prerrogativa, Gil (2002, p. 42) aponta que a pesquisa descritiva tem por finalidade “[...] a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. O professor de Ciências/Biologia é denominado, anonimamente, nesta pesquisa como professor Bento.

Quanto ao delineamento qualitativo, nos embasamos em Minayo (2001) que aponta a relação entre pesquisa qualitativa e subjetividades, visto que, estas pesquisas não possuem foco em dados estatísticos, mas sim, nos valores e subjetividades que permeiam o tema em questão e o diálogo do pesquisador com a natureza da ciência. Posto isso, a autora supracitada declara que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (p. 21-22).

Para a coleta de dados, nos apropriamos da descrever alguns dos modelos elaborados pelo professor de Ciências/Biologia, que foram apresentados em um ateliê pedagógico, sendo estes: modelo didático dos poríferos, ciclo da doença de Chagas e Esquistossomose, sistema excretor, compactação do DNA, capilar sanguíneo e defesas do sangue. Os modelos listados nos resultados foram apresentados em um ateliê didático-pedagógico para professores de Ciências da Natureza na cidade de Uruguaiana.

Posteriormente, ao final do ateliê, alguns professores adquiriram alguns modelos do professor Bento, bem como, foram convocados a utilizar em sala de aula e, posteriormente, responder a seguinte questão disparadora: Como os modelos didáticos podem potencializar os processos de ensino e aprendizagem? Descreva sua experiência com a utilização de modelos didáticos em sala de aula. Sendo assim, obteve-se o resultado de 10 professores que aceitaram participar da pesquisa, por sua vez, os dados foram analisados por meio da metodologia de contagem de eventos, proposta por Hardy e Bryman (2009). Para garantir o anonimato dos professores participantes, utilizamos, neste texto, nomes fictícios para os 10 participantes, garantindo os padrões éticos na pesquisa em ensino (ANPED, 2019). Os nomes fictícios escolhidos para representar os participantes, foram: Valéria, Márcio, Wesley, Pedro, João, Simone, Ricardo, Patrick, Carlos e Eduarda.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Iniciando, são listados e apresentados os modelos desenvolvidos pelo professor de Ciências/Biologia (Bento), que serão discutidos, de acordo com as suas respectivas

potencialidades pedagógicas. Isto posto, todos os modelos apresentados são concretos, tridimensionais e desenvolvidos com massa de *biscuit*, sendo permitida a manipulação em fins educacionais.

Os modelos didáticos podem auxiliar os alunos no ensino da disciplina de Biologia, tornando a aula mais atrativa com uma maior interação entre aluno e professor. Dessa forma, facilitando o trabalho do professor em sala de aula, podendo observar os detalhes mais complexos, mostrando esses detalhes de forma mais clara e objetiva, estimulando o raciocínio dos alunos. O objetivo é atrair a atenção do aluno e estimular o interesse dos mesmos para a disciplina de Biologia (DANTAS, 2016. p. 03)

O modelo didático dos poríferos é constituído por um porífero grande com todas as estruturas e, separadamente vem as principais estruturas em tamanho tridimensional, para que o aluno possa ver e analisar como essas estruturas são e qual sua atividade no corpo do porífero. Neste sentido, o aluno consegue descrever e apreciar com mais facilidade e, posteriormente, lembrar como são as estruturas e descrever sua função.



**Figura 1** - Modelos didáticos dos poríferos

**Fonte:** Acervo dos autores, 2023.

Na citação abaixo, Oliveira, Pirassoli e Abreu (2011, p. 08) deixa bem claro a utilização de modelos didáticos para o ensino do Filo Porífera:

O filo Porífera apresenta uma arquitetura corporal simples e única, que é de fundamental importância para a compreensão de muitos aspectos da biologia das esponjas. As estruturas biológicas dos seres vivos, como encontradas nas esponjas, são de difícil compreensão para os estudantes, necessitando de estratégias didáticas para facilitar o entendimento dos alunos. O uso de recursos, como a montagem de modelos

didáticos, permite estimular a criatividade e o envolvimento do aluno com o objeto em estudo.

A coleção “Ciclo da Doença de Chagas e Esquistossomose” vem com o intuito de colaborar para o processo de entendimento do ciclo dessas doenças; cada estrutura é rica em detalhes, permitindo ao aluno, entender o que ocorre em cada fase do ciclo. Este ciclo também pode ser utilizado no Ensino Médio, visto que, muitos conteúdos relacionados são encontrados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Por outra perspectiva, esta coleção permite relacionar o Ensino de Meio Ambiente e Saúde, visto que, esses indivíduos transmitem doenças que causam sequelas em nosso organismo e sua transmissão é muito simples, acontece por descuidos do próprio ser humano. Por outra perspectiva, Machado Filho et al. (2023) aponta que o Ensino de Meio Ambiente e Saúde são desconexos entre si e com inserção limitada nos documentos norteadores do currículo escolar. Posto isso, o uso de modelos constitui uma possibilidade de dimensionar o Ensino de Ciências para novas perspectivas e abordagens.



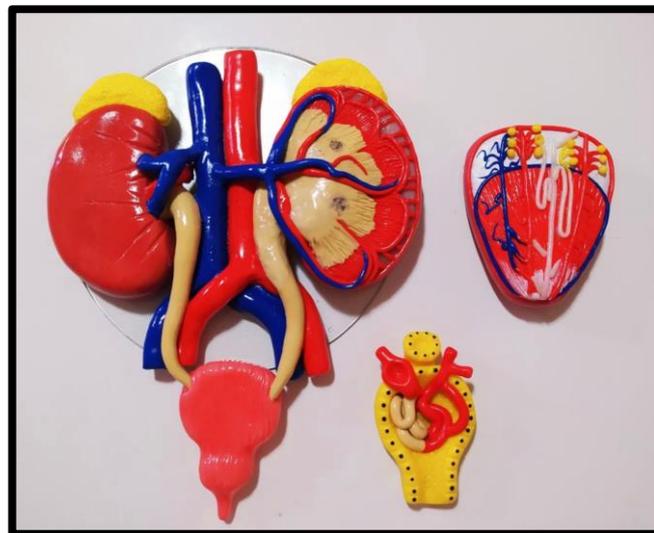
**Figura 2** - Ciclo da Doença de Chagas e Esquistossomose

**Fonte:** Acervo dos autores, 2023.

Para Oliveira (2023) é de suma relevância a utilização de modelos didáticos para se entender as parasitoses e ciclos de doenças, pois assim, o educando adentra no contexto do conhecimento, tornando-se mais íntimo de seu aprendizado. Neste ínterim, atua enquanto um colaborador no aspecto de mediar seu aprendizado com a família, buscando maneiras de cuidados para evitar contaminação de doenças. Além disso, a autora declara que (2023, p. 29):

E essa metodologia por meio de modelos didáticos torna-se uma alternativa na falta dos laboratórios nas escolas públicas como também contribuir para aquelas que tem, assim relaciona a teoria à prática, já que é tão distante da realidade dos alunos. Uma vez que o aluno manipula seus próprios materiais, contribui para a compreensão sobre os conteúdos aplicados em sala de aula como também permite que os estudantes percebam que são capazes de elaborar um produto que vai contribuir dando suporte no ensino e aprendizado.

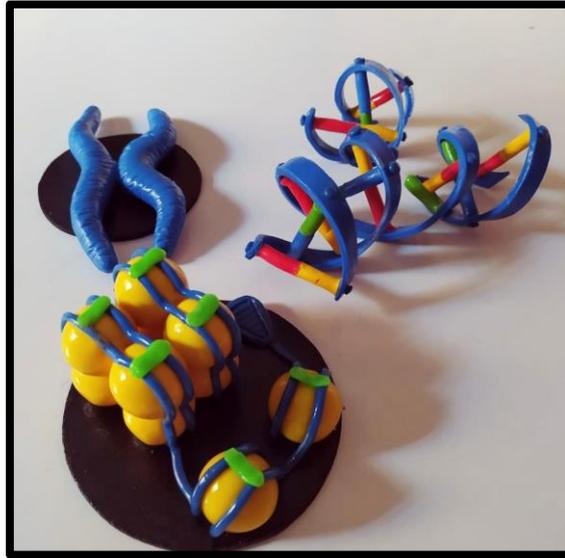
O modelo didático do sistema excretor é muito interativo e rico em detalhes, o qual apresenta a constituição do sistema excretor e a produção da urina. De acordo com Silva (2018) ao considerar a modelização didática como atividade prática, a construção dos modelos didáticos provoca uma experiência física por parte dos alunos, onde todos podem observar com clareza as estruturas presentes no sistema urinário, assim os mesmos podem desenvolver uma capacidade de abstrair informações do modelo ou fenômeno abordado, por meio de confirmações dos conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas/expositivas ou pela aquisição de novas informações que a experiência proporciona.



**Figura 3** - Modelos didáticos do sistema excretor

**Fonte:** Acervo dos autores, 2023.

Estudar síntese proteica pode ser um assunto difícil de se abordar em sala de aula. À vista disso, o modelo de compactação do DNA auxilia a compreensão, permitindo que o estudante compreenda a formação básica de um DNA, como que ele se torna o tão conhecido ‘cromossomo’, esse modelo auxilia ao aluno na compreensão, delineando como ocorre o processo de compactação e formação do cromossomo.



**Figura 4** - Modelos didáticos do DNA

**Fonte:** Acervo dos autores, 2023.

Conforme Temp (2011) o conceito de cromossomo, precisa ser bem compreendido, em termos de funções e localização. Segundo a autora, muitos acreditam que genes e cromossomos se referem às mesmas estruturas presentes no núcleo celular, sempre confundindo ambos quando se é perguntado de maneira oral em sala de aula pelo professor. Assim, os educadores precisam estar constantemente atualizados, buscando novas estratégias de ensino e aprendizagem, de acordo com o perfil da turma e, o uso de modelos facilita a construção do conhecimento em genética, biologia celular, dentre outras áreas da Biologia.

É sabido que uma das formas que mais contribui na consolidação e motivação do aprendizado é o uso de jogos e modelos didáticos, instrumentos através dos quais se articulam certos conhecimentos, dentro de uma determinada linha pedagógica. Além de estimular a criatividade e o aumento da capacidade de decisão, jogos e modelos didáticos também estimulam a leitura, a escrita e a pesquisa, por ser um meio em que se consegue abarcar, na íntegra, a interdisciplinaridade (TEMP, 2011, p. 01).

A figura 6 apresenta o modelo que auxilia no ensino dos conceitos de capilar sanguíneo e defesas do sangue. Acerca do ensino do sistema circulatório, muitas dúvidas podem surgir conforme o processo de circulação, ou seja, o caminho que o sangue percorre. Este modelo permite uma abordagem quanto aos tipos de vasos sanguíneos e o conceito dos capilares, dinamizando a aprendizagem sobre os capilares e as nossas defesas do sangue.



**Figura 6** - Modelos didáticos do capilar sanguíneo

**Fonte:** Acervo dos autores, 2023.

À vista deste contexto, ressalta-se os fundamentos de Alves (2014, p. 02) que mensura a valia de práticas pedagógicas ativas na construção do conhecimento em suas interlocuções com o cotidiano:

O importante é propor medidas simples e práticas, que potencializam a eficiência e coerência com o que é ensinado aos alunos. Uma metodologia que desafie os alunos, e também motive os professores a trabalharem diferente, além de ser desafiante, motivadora e prazerosa para o aluno. Permitindo, assim, que ele possa construir o conhecimento e interagir com o seu cotidiano. As mais simples ações podem resultar em melhorias consideráveis no processo de ensino-aprendizagem.

Os modelos didáticos, quando aplicados em conformidade com o conhecimento teórico, embasam questões presentes no dia a dia do educando, proporcionando a reflexão sobre fenômenos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador do currículo escolar nível nacional, uma das competências gerais de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental é “[...] analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade” (BRASIL, 2018, p. 324).

## UMA DISCUSSÃO FRENTE AOS DISCURSOS DOCENTES

Neste contexto, apreciemos o discurso da professora Valéria, que aponta a importância dos modelos nos processos de ensino e aprendizagem:

*“Quando assumi minhas turmas na escola no ano passado, queria ser inovadora, trazer para meus alunos coisas diferentes que despertassem neles a vontade pelo estudo e a crítica científica, foi quando conversando com uma amiga professora de outra escola que ela me falou do perfil do Instagram do professor Bento onde tive a oportunidade de poder ver o grande trabalho que ele faz desenvolvendo modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia, eu adquiri imediatamente o kit de citologia, o qual achei magnífico pois não há material igual disponível na internet com tantos detalhes enriquecedores, quando recebi meus modelos no dia seguinte fui logo trabalhar com meus alunos onde percebi que com os modelos meus alunos conseguiram absorver mais o que estava sendo proposto em termos de conhecimento, sempre quando posso eu indico o perfil do professor pois seus modelos colaboram muito no processo de ensino aprendizagem”.*

O professor Márcio disserta que os modelos atuam enquanto facilitadores do conhecimento, pois segundo ele, os alunos *“conseguiram aprender mais podendo observar com mais facilidade as estruturas dos vírus e saber diferenciá-los devido a sua anatomia, coisas que essa sem um modelo didático seria impossível de se trabalhar com tanta facilidade”*. Posto isso, o professor Wesley, que afirma trabalhar com o Ensino de Ciências na Educação do Campo, relata que no contexto da escola, muitos são os fatores que limitam o contato dos alunos com recursos tecnológicos e fatores urbanos, culminando em uma experiência que rendeu um *“misto de curiosidades, pois ficaram encantados com os modelos e ficaram curiosos como que iria ser utilizado em sala de aula”*. O professor Wesley apontou que os modelos despertaram o interesse dos alunos no aprendizado em Ciências e que muitos estudantes apontaram a facilidade de assimilar, entender e compreender o conteúdo.

O professor Pedro atua enquanto diretor escolar e, na busca por novas alternativas e recursos para o laboratório de Ciências, adquiriu alguns dos modelos do professor Bento. No relato de Pedro, é possível identificar a satisfação dos professores, que segundo ele *“ficaram gratos e muito encantados com o trabalho do professor e tiveram um retorno muito positivo que suas aulas se tornaram mais ricas e os alunos mais interessados nas aulas práticas de laboratório que os alunos tinham com os professores”*. De acordo com Ávila (2023) o papel da gestão escolar é fundamental para o exercício contínuo da formação continuada. Na perspectiva de Cunha et al. (2022) a valia da formação continuada reflete na melhoria dos processos de

ensino e aprendizagem na Educação Básica, pois efetiva a capacitação dos professores enquanto subsídio de superação das dificuldades e o fomento a inovações pedagógicas.

O professor João alega que, antes da utilização dos modelos, o conteúdo de Ciências estava “*sendo maçante para eles*”. Neste contexto, o Ensino de Biologia, por exemplo, quando não contextualizado, pode causar o desinteresse do educando, pelo excesso de nomenclaturas. Posto isso, a BNCC mensura que “aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais” (BRASIL, 2018, p. 547). Nesta conjuntura, faz-se necessário que o Ensino de Ciências e Biologia seja dinamizado pela utilização de diferentes recursos, como os modelos, a fim de constituir um ambiente de construção do conhecimento sistematizado, facilitando a compreensão dos educandos.

No discurso da professora Simone, muitos estudantes a questionavam sobre o crescimento dos pelos, as fases do crescimento/desenvolvimento e, com a utilização dos modelos este conhecimento pôde ser exemplificado. A professora aponta que “*com os modelos, consigo explicar para os meus alunos com clareza, o desenvolvimento capilar, tudo por intermédio do professor Bento*”. Conjugando a pele e sistema capilar, o professor Ricardo é docente do Ensino Superior na graduação em Farmácia e, com a utilização dos modelos, os estudantes da graduação “*conseguiram analisar melhor as camadas da pele e como os cosméticos atingem cada parte dela, os modelos facilitam muito esse processo de aprendizagem*”.

Fazendo o uso das palavras do professor Patrick, “*eu e a escola encomendamos alguns modelos didáticos que enriqueceu minhas aulas e o nosso laboratório, a fala e os modelos do professor só vieram enriquecer ainda mais nossas metodologias em sala de aula*”. Já o professor Carlos mensura que “*com os modelos didáticos, consigo realizar aulas incríveis de laboratório e os alunos podem sair um pouco da sala de aula e poder vivenciar um espaço diferente de aprendizado, mas isso só foi possível graças ao trabalho do professor Bento*”. Outrossim, a professora Eduarda declara que “*estes modelos podem auxiliar professores de Ciências e pedagogos. Na minha experiência, os modelos promovem uma maior interação na compreensão dos estudantes para com o conhecimento e tornou evidente conceitos que outrora eram abstratos para os estudantes*”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os discursos apresentados pelos professores corroboram para refletirmos os modelos no Ensino de Biologia enquanto promotores do conhecimento sistematizado. Neste sentido, muito além das representações, os modelos corroboram para o engajamento dos estudantes, o interesse aos conceitos científicos, permitindo que o conhecimento seja aproximado da realidade do educando.

Para tanto, Delizoicov e Angotti (1990) apresentam uma metodologia didática dos 3 Momentos Pedagógicos (3MP), o que direciona as aulas de Ciências em 3 etapas, sendo estas: problematização inicial (conhecimentos prévios ou atividades que enfatizam o início de uma discussão); organização do conhecimento (modo em que se apresenta o conteúdo) e aplicação do conhecimento (atividade realizada pelos estudantes para alcançar os objetivos estipulados). Posto isso, articular o uso de modelos em determinada etapa dos 3MP, pode resultar em uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Não pretendemos com este estudo esgotar as discussões sobre os modelos didáticos no Ensino de Ciências, ao contrário, buscamos apresentar uma discussão atual e que vislumbra o potencial dos modelos enquanto subsídio de mediação dos processos de ensino e aprendizagem, bem como, instrumentos da didática contextualizada. À vista disso, almejamos aprimorar a discussão sobre os modelos, por meio de uma formação continuada com docentes de Ciências e Biologia, adentrando ao contexto específico da formação de professores.

Nos fundamentos de Ferreira, Silva e Silva Filho (2022) o Ensino de Ciências deve recorrer a uma abordagem didática que tornem os sujeitos participativos e ativos na construção do conhecimento e o resultado de tal cooperação centra-se na aprendizagem significativa. Corroborando com esta afirmativa, Lima, Cunha e Dinardi (2023) salientam a importância da ludicidade no Ensino de Ciências enquanto subsídio potencial ao desenvolvimento do letramento científico. À vista disso, os modelos didáticos podem ser utilizados em diferentes vertentes pedagógicas e caracterizar temáticas que envolvem a formação de professores, a superação de práticas obsoletas no Ensino de Ciências e, de fato, a aprendizagem significativa na Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

- ANPED. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. **Ética e pesquisa em Educação: subsídios**. Rio de Janeiro: ANPED, 2019.
- ÁVILA, Lucas. **O papel da gestão escolar na formação continuada docente**. Publicação da Revista Digital Educação em 11 maio. 2023. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2023/05/11/papel-gestao-escolar-bett/>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEF, 2018.
- CONRAD, Bruno Cardoso; CESCHINI, Mayra da Silva Cutruneo; CUNHA, Fernando Icaro Jorge. Processos de Ensino e Aprendizagem de Biologia no Ensino Remoto Emergencial: Possibilidades de Inovação Pedagógica?. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2022.
- CUNHA, Fernando Icaro Jorge; SOUZA, Débora Velasquez de; DINARDI, Ailton Jesus. Utilizando o QRCode como alternativa didático-pedagógica no Ensino de Ciências da Natureza. **Revista Cocar**, v. 17, n. 35, 2022.
- CUNHA, Fernando Icaro Jorge et al. Formação continuada de profissionais da Educação Básica: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e10511729383, 2022.
- DA SILVA, Edirce Elias et al. O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 9, n. 9, p. 65-75, 2014.
- DANTAS, Adriana Pricilla Jales et al. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2016.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.
- FERREIRA, Marcello; SILVA, André Luís Silva da; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Ensino de Ciências Pela Pesquisa (ECP): Interfaces a Partir de uma Revisão Narrativa de Literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e39001, 1–28, 2022.
- GARCIA, Adir Valdemar.; HILLESHEIM, Jaime. Pobreza e desigualdades educacionais: uma análise com base nos Planos Nacionais de Educação e nos Planos Plurianuais Federais. **Educar em Revista**, n. spe.2, p. 131–147, set. 2017.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HARDY, Melissa; BRYMAN, Alan. **The handbook of Data Analysis**. Sage Publications, 2009.

JUSTI, Rosária. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, n. 2, p. 171-184, 2006.

JUSTINA, Lourdes Aparecida Della; FERLA, Marcio Ricardo. 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, 2006.

LINHARES, Iraci; TASCETTO, Onildes Maria. **A citologia no ensino fundamental. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. 1ed. Curitiba: SEED, v. 1, p. 1- 25, 2020.

LIMA, Tatiele Trindade; CUNHA, Fernando Icaro Jorge; DINARDI, Ailton Jesus. Letramento científico e a ludicidade: percepções de um grupo de professoras de Ciências da Natureza. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 25, p. 1-28, 2023.

MACHADO FILHO, Márcio da Mota et al. O ensino do meio ambiente e saúde nos documentos orientadores educacionais para os anos finais do ensino fundamental. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco - REVASF**, v. 13, n. 30, p. 1-28, 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. 1º ed. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2011

OLIVEIRA, Mayara; PIRASSOLI, Ana; ABREU, Flávia. O ensino do filo porífera através do uso de modelos didáticos. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 6, n. 2, 2011.

OLIVEIRA, Patrícia Peixoto de. A construção de projeto de sensibilização para prevenção de parasitoses utilizando modelos didáticos: um relato de experiência da disciplina Saúde na Escola e na Comunidade. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas Licenciatura, Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2023.

PAVIANI, Neires Maria Soldatelli. FONTANA, Niura Maria. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2019.

SETÚVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Os modelos didáticos como conteúdos de genética e a sua importância na formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia. In: Anais [...]. **VII ENPEC**. Florianópolis. Nov. 2009

SILVA, Artemisa Amorim; DA SILVA, Raimunda Trajano; FREITAS, Silvia Regina Sampaio. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016.

SILVA, Tiago et al. Construção de modelos didáticos no ensino de ciências: uma ferramenta para facilitar a aprendizagem do sistema urinário. **Enciclopedia Biosfera**, v. 15, n. 28, 2018.

TEMP, Daiana Sonogo et al. Cromossomo, gene e DNA: utilização de modelo didático. **Genética na escola**, v. 6, n. 1, p. 9-11, 2011.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista eletrônica de investigação em educação em ciências**, v. 5, n. 2, p. 12-19, 2010.

## **SOBRE OS AUTORES**

### **CLAUDI GUERIN JÚNIOR**

Possui formação inicial no Curso Normal de Nível Médio (magistério) pelo Instituto Estadual de Educação Professor Isaias (2013). Graduado no curso de Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/URI-SANTIAGO (2018). Foi bolsista PIBID/CAPES do o ano de (2014 a 2018), também foi bolsista de extensão com o projeto: Jogos didáticos na Educação Ambiental e sensibilização da importância da conservação do meio ambiente nos anos de (2016 a 2017), realizou também práticas de docência júnior nas disciplinas de Botânica nos anos de (2015 a 2017), atuou como voluntário no projeto fauna silvestre do laboratório de ecologia (2014 a (2017). Pós-graduado no programa de pós graduação em ENSINO DE BIOLOGIA pelo Centro Educacional FAVENI. Professor de Biologia na rede Estadual de ensino, Professor de Biologia na rede privada de ensino e cursinho pré-vestibular e desenvolvedor de modelos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8028-4888>

### **FERNANDO ICARO JORGE CUNHA**

Possui formação em Magistério (Curso Normal) de nível médio pelo Instituto de Educação Ciep 179 - Professor Claudio Gama/RJ. Atualmente é acadêmico do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza na Universidade Federal do Pampa - Unipampa, Campus Uruguaiana. Foi Bolsista CAPES através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, atuando na EMEF Moacyr Ramos Martins na cidade de Uruguaiana/RS, desenvolvendo atividades que buscam superar o Ensino de Ciências da Natureza, a fim de elucidar o Letramento Científico (2020-2022). Foi premiado com uma bolsa do banco Santander através do edital 235/2020, que selecionou graduandos com excelência em rendimento acadêmico. Desenvolveu o projeto de extensão intitulado: Processos de Formação e Articulações Didático-Pedagógicas para Professores de Ciências da Natureza, em conformidade com o edital nº 40/2021, tecendo um curso de extensão sob orientação do Prof. Dr. Ailton Jesus Dinardi. Em 2021 iniciou a participação no grupo de pesquisa em Ambiente, Educação, Ciênciometria e Ensino de Ciências - COMCIÊNCIA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0064-4039>

### **AILTON JESUS DINARDI**

Possui graduação em Ciências Habilitação em Biologia pela Universidade do Sagrado Coração (1992), Especialização em Educação Ambiental pela Unesp de Botucatu/SP, Mestrado em Educação para Ciências pela Unesp de Bauru/SP e Doutorado em Ciência Florestal pela UNESP, campus de Botucatu/SP. Desde agosto de 2014 é Professor Adjunto da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus de Uruguaiana - RS e Docente Permanente do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Coordena o Curso de Especialização em Educação Ambiental (Lato sensu) e o Curso de Ciências da Natureza (Gestão 2019 - 2020). Atua como pesquisador do COMCIÊNCIA, grupo de pesquisa em Ambiente, Educação, Ciênciometria e Ensino de Ciências. Compõe o Banco de Avaliadores do INEP - Basis. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5625-1787>

### **PAULO VITOR TEODORO**

Licenciado em Química e Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). É Doutor em Educação em Ciências, pela Universidade de Brasília (UnB), com Tese fundamentada no Raciocínio Qualitativo, na perspectiva da System Dynamics [Dinâmica de Sistemas],

para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Sistêmico no ensino de Química. Foi integrante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), enquanto estudante de Graduação e, posteriormente, como supervisor. Foi Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano). Nessa instituição, atuou como Coordenador de Iniciação Científica e Tecnológica, Gerente de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Coordenador do Programa de Pós-Graduação (Lato Sensu) em Ensino de Ciências e Matemática e Coordenador Adjunto do Programa Novos Caminhos/MEC. Além disso, atuou na implantação do primeiro Curso de Licenciatura do IF Goiano - Campus Catalão: Ciências Naturais. Atualmente é Professor no Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal da UFU e compõe o quadro permanente de docentes do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. É coordenador do núcleo Interdisciplinar do Programa Residência Pedagógica na UFU. Já esteve em 19 unidades federativas brasileiras e em países da América do Sul, América do Norte e Europa participando, na grande maioria, de Conferências nacionais e internacionais, em cursos de formação complementar, e, ainda, apresentando resultados de pesquisas científicas. Tem experiência na área de Educação em Ciências, discutindo principalmente os seguintes temas: ensino de química, estratégias de intervenção didático-pedagógica, modelagem qualitativa, educação ambiental, formação inicial e continuada de professores. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0939-984X>