

# Ensino de Ciências e Educação Matemática 2

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)

**Atena**  
Editora

Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)

# Ensino de Ciências e Educação Matemática 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática 2 [recurso eletrônico] /  
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –  
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e  
educação matemática – v.2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-072-8

DOI 10.22533/at.ed.728192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.  
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu segundo volume, contém vinte capítulos que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em cinco seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O MODELO DIDÁTICO DA MOLÉCULA DE DNA: CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO NO ENSINO DA BIOLOGIA	
Daiane Cristina Ferreira Golbert Pollyana Secundo de Oliveira Ferreira Iara Ingrid de Assis Rony Robson Fideles de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7281925011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
O USO DE JOGOS APLICADO AO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS: UM ESTUDO DE CASO	
Elaine Santana de Souza Gerson Tavares do Carmo Mariana Monteiro Soares Crespo de Alvarenga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7281925012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
EMERGÊNCIA DOS ERROS NUMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL EM DESACORDO AO REDUACIONISMO	
Thales Cerqueira Mendes Bruno de Andrade Martins Kelison Ricardo Teixeira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7281925013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
IMPACTOS DO PIBID NA VIDA PROFISSIONAL DO EGRESSO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA NO IFNMG- CAMPUS JANUÁRIA	
Pollyana Antunes de Oliveira Edinei Canuto Paiva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7281925014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>59</b>
UM DIAGNÓSTICO SOBRE A ABORDAGEM DO TEMA “COSMOLOGIA” NA LITERATURA E NO ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLAS DE CAJAZEIRAS-PB	
Heydson Henrique Brito Da Silva Mauro Parnaíba Duarte	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7281925015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>68</b>
SISTEMA MONETÁRIO: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Ana Luisa Tenório dos Santos Aline Jaislane de Souza Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7281925016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 74**

UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO RÉGUA E COMPASSO COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ENSINO E ESTUDO DE ÂNGULOS

Islaine Conceição Pereira Bezerra  
Igor Brendol Pereira Morais  
Abigail Fregni Lins

**DOI 10.22533/at.ed.7281925017**

**CAPÍTULO 8 ..... 82**

O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NO CURSO DE PEDAGOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA ESCOLAR: MAPEANDO DISSERTAÇÕES E TESES

Jónata Ferreira de Moura

**DOI 10.22533/at.ed.7281925018**

**CAPÍTULO 9 ..... 96**

O IMAGINÁRIO DE ESTUDANTES DE LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA DE SÃO LUÍS - MA SOBRE A EJA

Rayane de Jesus Santos Melo  
Maria Consuelo Alves Lima

**DOI 10.22533/at.ed.7281925019**

**CAPÍTULO 10 ..... 108**

O PROCESSO DE JUVENILIZAÇÃO E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Rayane de Jesus Santos Melo  
Maria Consuelo Alves Lima

**DOI 10.22533/at.ed.72819250110**

**CAPÍTULO 11 ..... 119**

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE ESTABILIZAÇÃO POR SOLIDIFICAÇÃO A PARTIR DA INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE GRANITO EM MATRIZ CIMENTÍCIA VISANDO SUA UTILIZAÇÃO COMO CONSTITUINTE DE CONCRETO PARA PISOS

Mário Gomes da Silva Júnior  
André Luiz Fiquene de Brito  
Ana Cristina Silva Muniz

**DOI 10.22533/at.ed.72819250111**

**CAPÍTULO 12 ..... 134**

APLICAÇÃO DE ARGILAS ESMECTÍCIAS ORGANOFÍLICAS NA ADSORÇÃO DE EFLUENTES PETROLÍFEROS EM SISTEMA DE BANHO FINITO

Joseane Damasceno Mota  
Rochelia Silva Souza Cunha  
Luana Araújo de Oliveira  
Patrícia Noemia Mota de Vasconcelos  
Meiry Glauca Freire Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.72819250112**

**CAPÍTULO 13 ..... 146**

BLOCO DE GESSO E ISOPOR PARA VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS EM ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL

Daniel Pessanha de Queiroz  
Cristiane Rodrigues Macedo  
Cláudio Luis de Araújo Neto

**DOI 10.22533/at.ed.72819250113**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

ISOLAMENTO DA MICOTA ANEMÓFILA PRESENTE NA SALA DE MEMORIAL DA BIBLIOTECA JOSEPH MESEL DO IFPE – CAMPUS RECIFE

Francisco Braga da Paz Junior  
Davi Nilson Mendonça Souza  
Eliana Santos Lyra da Paz  
Carlos Fernando Rodrigues Guaraná  
Lindeberg Rocha Freitas  
Ubirany Lopes Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.72819250114**

**CAPÍTULO 15 ..... 155**

ISOLAMENTO DE LEVEDURAS DA VAGEM DA ALGAROBA (PROPOPIS JULIFLORA) E ANÁLISE DA ATIVIDADE AMILOLÍTICA E FERMENTATIVA DOS ISOLADOS

Caroliny Hellen Azevedo da Silva  
Rayane Dias dos Santos  
Jonas Luiz Almada da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.72819250115**

**CAPÍTULO 16 ..... 166**

OTIMIZAÇÃO DA VAZÃO DE FLUIDO REFRIGERANTE E ÁREA DE TROCA TÉRMICA DE UM TROCADOR DE CALOR CONTRA-CORRENTE

Mário Gomes da Silva Júnior  
Camila Barata Cavalcanti  
Josiele Souza Batista Santos

**DOI 10.22533/at.ed.72819250116**

**CAPÍTULO 17 ..... 177**

PREVALÊNCIA DE FUNGOS ANEMÓFILOS COLETADOS NA SALA DE ACERVOS DA BIBLIOTECA DO IFPE – CAMPUS RECIFE

Eliana Santos Lyra da Paz  
Thayná Lacerda Almeida  
Francisco Braga da Paz Junior  
Carlos Fernando Rodrigues Guaraná  
Clécio Florêncio de Queiroz  
Maria do Livramento Ferreira Lima

**DOI 10.22533/at.ed.72819250117**

**CAPÍTULO 18 ..... 183**

UMA PROPOSTA MODERNA DA ELETRÓLISE DE MICHAEL FARADAY

Mateus Carneiro Guimarães dos Santos  
Maria Danielly Lima Santos  
Mayana Mirelly Horta Santos  
Erivanildo Lopes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.72819250118**

**CAPÍTULO 19 ..... 192**

MÓDULO AUTOMATIZADO DE MONITORAMENTO DE SOLO

Alysson Ramon do Amaral Andrade  
Alexandre da Silva Coelho Barbosa  
Douglas Cassiano da Silva  
Francisco Cassimiro Neto  
Jadson de Oliveira Viana  
José Alves do Nascimento Neto

**DOI 10.22533/at.ed.72819250119**

**CAPÍTULO 20 ..... 197**

PROCESSO GTAW: NOVAS TECNOLOGIAS

Geovanna Vitória da Silva Gonçalves  
Marcos Mesquita da Silva  
Thalyne Keila Menezes da Costa  
Divanira Ferreira Maia  
Jomar Meireles Barros

**DOI 10.22533/at.ed.72819250120**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 203**

## O MODELO DIDÁTICO DA MOLÉCULA DE DNA: CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO NO ENSINO DA BIOLOGIA

### **Daiane Cristina Ferreira Golbert**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Avançado Parelhas  
Parelhas – RN

### **Pollyana Secundo de Oliveira Ferreira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Avançado Parelhas  
Parelhas - RN

### **Iara Ingrid de Assis**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Avançado Parelhas  
Parelhas - RN

### **Rony Robson Fideles de Souza**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Avançado Parelhas  
Parelhas - RN

**RESUMO:** O tradicional método teórico de ensino tem-se mostrado ineficaz no sentido do aprendizado de estruturas em Biologia. No ensino das áreas biológicas é possível observar esse problema com maior frequência pois aborda temas de conteúdo imaginativo extremamente elaborados, complexo e de difícil compreensão. Visando aumentar o rendimento e aprendizado do aluno nas aulas de biologia,

especificamente biologia celular e molecular, propomos agregar às aulas teóricas a utilização de modelo didático em três dimensões, o qual irá possibilitar uma maior compressão dos conteúdos abordados, onde o aluno terá uma noção visual do tema tratado, além de incentivar a participação dos mesmos na elaboração dos seus próprios modelos. A modelização no ensino de Biologia se apresenta como uma possibilidade efetiva para o processo de ensino-aprendizagem nesta disciplina. Diante disso, buscamos neste artigo relatar a construção de um modelo de molécula de DNA, desenvolvida no IFRN Campus Parelhas, pelos monitores do laboratório de biologia, sob a coordenação da professora da disciplina e da técnica de laboratório da área de ciências. Além disso, relatar a importância dos modelos no processo de ensino-aprendizagem no ensino da biologia. Pretendeu-se com este projeto possibilitar aos alunos melhor compreensão do DNA, propiciando uma clara relação entre os aspectos teóricos e a realidade, o que facilita a fixação de importantes conteúdos sobre biologia celular, genética e biologia molecular trabalhados em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelo didático. DNA. Genética.

**ABSTRACT:** The traditional method of teaching is estimated to be few effective mostly in

learning broad range of biology subjects, specifically biological structures. In different approaches of biology teaching and learning, it is possible to observe this issue more frequently because it deals with extremely elaborated and complex subjects. In order to increase student achievement and learning in biology classes, specifically in cellular and molecular biology, we proposed to mix theoretical classes with 3D model. This approach will improve the comprehension of the contents, where the student could elaborate a notion of the topic, as well as encouraging their participation in the elaboration of their own models. Thus, the application of 3D models in Biology classes represents an effective possibility for the teaching-learning process. In this manuscript, we reported the elaboration of a DNA molecule model, developed at the IFRN Campus Parelhas. In addition, we reported the importance of models in the teaching-learning process in biology teaching. The aim of this project was to provide students the opportunity to better understanding the DNA molecule, providing a clear relationship between theoretical aspects and reality, which improve the establishment of important contents on cell biology, genetics and molecular biology accessed during the classes.

**KEYWORDS:** Didactic model. DNA. Genetics.

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso de modelos didáticos em sala de aula, fazendo alusão ao conteúdo teórico abordado, é uma forma de aproximar e facilitar a compreensão da realidade do assunto em questão, promovendo um aprendizado de maneira mais prática e produtiva para os alunos. Sendo assim, visando a necessidade de um ensino mais didático sobre a molécula que contém o código vida, o ácido desoxirribonucléico (sigla DNA, do Inglês *Deoxyribo Nucleic Acid*), este trabalho propôs a construção de um modelo visual didático em três dimensões da molécula de DNA.

Por possuir características moleculares próprias e minimalistas, a visualização e o entendimento da molécula do DNA têm sido de grande dificuldade de percepção por parte dos alunos, tanto do ensino superior quanto do ensino médio. Um outro agravante é que muitos professores adotam aulas exclusivamente expositivas para abordar os conteúdos de genética, deixando de estimular a participação ativa dos alunos no entendimento de conceitos muitas vezes complexos e que exigem dos estudantes uma maior nível de imaginação (SOUTO; SANTOS; BORGES, 2016; KITCHEN *et al.*, 2003).

Ainda neste contexto, Souto, Santos e Borges (2016) afirmam que a confecção de modelos a partir de materiais simples, manipulados pelos próprios estudantes, estimula o desenvolvimento de importantes habilidades para a construção do conhecimento e da criatividade.

Para este trabalho a molécula estudada foi o ácido desoxirribonucléico, conhecido pela sigla DNA, que teve o modelo de sua estrutura desenvolvido em 1953 pelos

pesquisadores James Dewey Watson (1928-) e Francis Harry Compton Crick (1916-2004) (WATSON & CRICK, 1953). Possuindo uma estrutura helicoidal, a molécula de DNA se situa no interior da célula, construindo o material genético e trazendo consigo as informações que orientam o desenvolvimento dos organismos vivos (ANDRADE & CALDEIRA, 2009). Por essa razão, o DNA é descrito como a molécula que carrega o código da vida.

Mesmo sendo Watson e Crick descobridores da estrutura da molécula de DNA, outros pesquisadores foram fundamentais nesta descoberta. Em meados dos anos 1930 e 1940, Caspersson e outros atestaram que a molécula de DNA era muito maior do que se havia idealizado, sendo até mesmo maior e mais complexa que as moléculas de proteína, sendo o primeiro passo para o reconhecimento do DNA como responsável pela informação genética. Contudo, apenas em 1944 pode-se comprovar que o DNA era o encarregado pela transmissão hereditária a partir das pesquisas realizadas por diversos cientistas, entre eles: Griffith, Avery, MacLeod e McCarthy. E entre 1945 e 1950, Chargaff evidenciou que as proporções de bases no DNA são constantes, contribuindo para o entendimento da estrutura do DNA. (SCHEID; DELIZOICOV; FERRARI, 2003).

Dessa forma, a partir da interpretação sobre os resultados obtidos por outros pesquisadores na concepção da estrutura, Watson e Crick construíram modelos de arame e metal, com ângulos e dimensões em escala dos espaços interatômicos de um segmento de DNA, sendo a premissa da publicação de 1953. A estrutura do DNA configura-se com suas duas cadeias de fosfatos desoxirribosa formando hélices que são unidas por duas bases aminadas (ÁRIAS, 2004).

Diante dos estudos sobre a estrutura da molécula portadora dos genes, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um modelo didático da molécula de DNA, para auxiliar no processo ensino aprendizagem dos alunos da disciplina de biologia.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN, Campus Parelhas. A motivação partiu da constatação da dificuldade dos estudantes do ensino médio na compreensão da biologia geral e na fixação dos conteúdos trabalhados em sala. Dessa forma foram propostas as seguintes metas: estabelecer relações entre os conteúdos teóricos estudados e contextualizar os assuntos sobre DNA, de forma prática seguindo a elaboração e o desenvolvimento de estruturas tridimensionais.

A molécula do DNA, no estudo da genética é essencial para poder compreender todos os processos que ocorrem durante a passagem da informação genética dos pais para os filhos. Diante disso, juntamente com a professora de biologia e a técnica de laboratório, os monitores do laboratório de biologia desenvolveram uma maquete

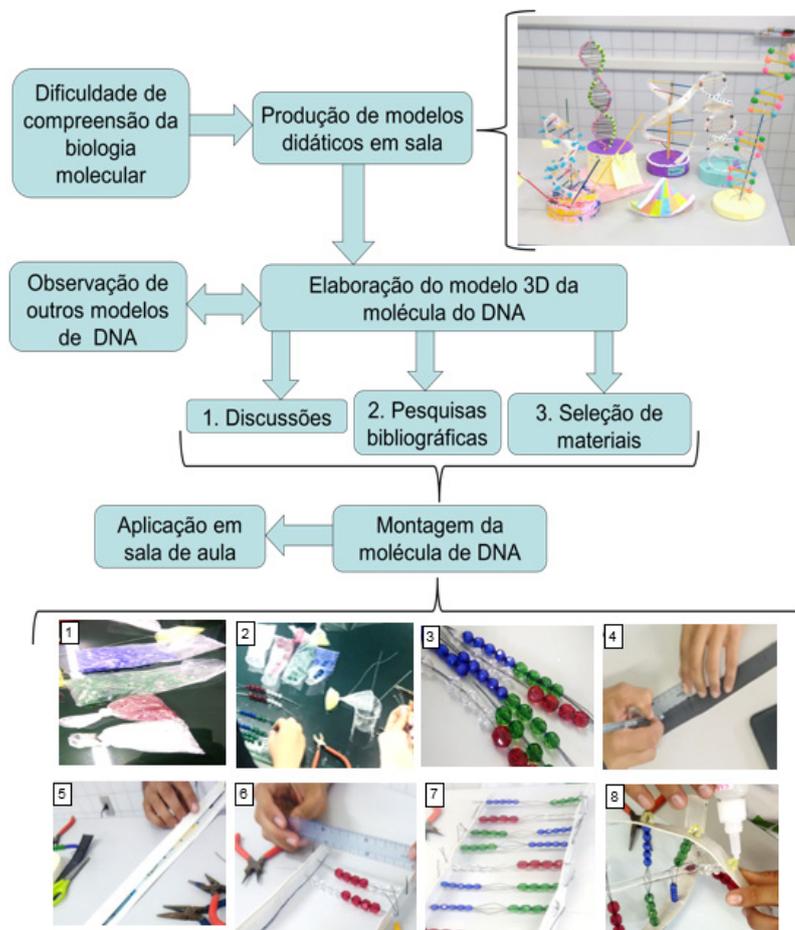
da molécula do DNA, detalhando com precisão os principais aspectos do ácido desoxirribonucléico.

A atividade foi desenvolvida em 4 semanas e estava estruturada em 4 etapas diferenciadas conforme o objetivo. A primeira etapa consistiu na realização de sessões de *brainstorm* para definir a forma como a problemática seria abordada. Essencialmente, partiu-se de uma aula teórico-prática realizada com uma turma do terceiro ano, onde grupos criaram estruturas de DNA com diferentes materiais. A partir disso, os monitores, juntamente com a professora e a técnica, realizaram discussões que guiaram os prosseguimentos da atividade criativa, buscando aprofundamento teórico sobre a molécula do DNA, além de definir estratégias e instrumentos para concretização do modelo didático.

Sendo assim, tivemos como segundo passo a realização de pesquisas bibliográficas para aprofundar o conhecimento sobre estrutura química e formas de ligações moleculares para poder compreender melhor o assunto e entender de forma eficaz toda a estrutura e função do DNA.

Após essa etapa de elaboração e entendimento da molécula, foi estruturado o terceiro passo, que consistiu na realização do levantamento de materiais adequados a uma estrutura durável e fixa, obedecendo os critérios de aparência e características da molécula. Os materiais utilizados na montagem foram cartolina, isopor, fios de metal, lata de tinta reciclada (ferro), cola, miçangas de acrílico e fita adesiva.

A quarta etapa foi analisar de acordo com os materiais que dispomos, como iríamos montar a estrutura do DNA e conseguir deixar o mais próximo possível da realidade. Após várias discussões internas, decidiu-se utilizar uma haste de vidro (bastão de vidro do acervo de vidraria do laboratório) no centro, para fornecer a sustentação necessária para as tiras de ferro. A partir de imagens modelos vistas na *web* e em livros, iniciou-se a estruturação da molécula, com o auxílio de ferramentas artesanais como máquina micro-retífica, cola instantânea e kit de alicates artesanais. Todas essas etapas estão representadas no fluxograma abaixo (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma das etapas metodológicas

A problemática da dificuldade de se trabalhar assuntos relacionados à biologia molecular impulsionou a elaboração de modelos didáticos em três dimensões, baseados em levantamento bibliográfico e discussões. Materiais duráveis e reciclados foram selecionados para a montagem do modelo da molécula de DNA, enfatizando detalhes estruturais que refletem a complexidade dessa molécula, como diferentes cores e tamanhos de miçangas para representar as bases nitrogenadas.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de ensino e aprendizagem em Biologia tem passado por transformações significativas ao longo do tempo, desde as discussões em torno do seu objeto de estudo, como também em torno dos métodos utilizados. Diante das graduais mudanças na ciência, ocasionadas por contínuas pesquisas em laboratórios, torna-se evidente a criação de novas perspectivas metodológicas para o ensino da Biologia, buscando adequação a novas exigências da sociedade.

Pensando nisso, propomos a utilização de modelo didático como recurso facilitador do processo ensino-aprendizagem na disciplina de Biologia, possibilitando aos alunos motivação na busca por conhecimento. A aplicação de recursos didáticos

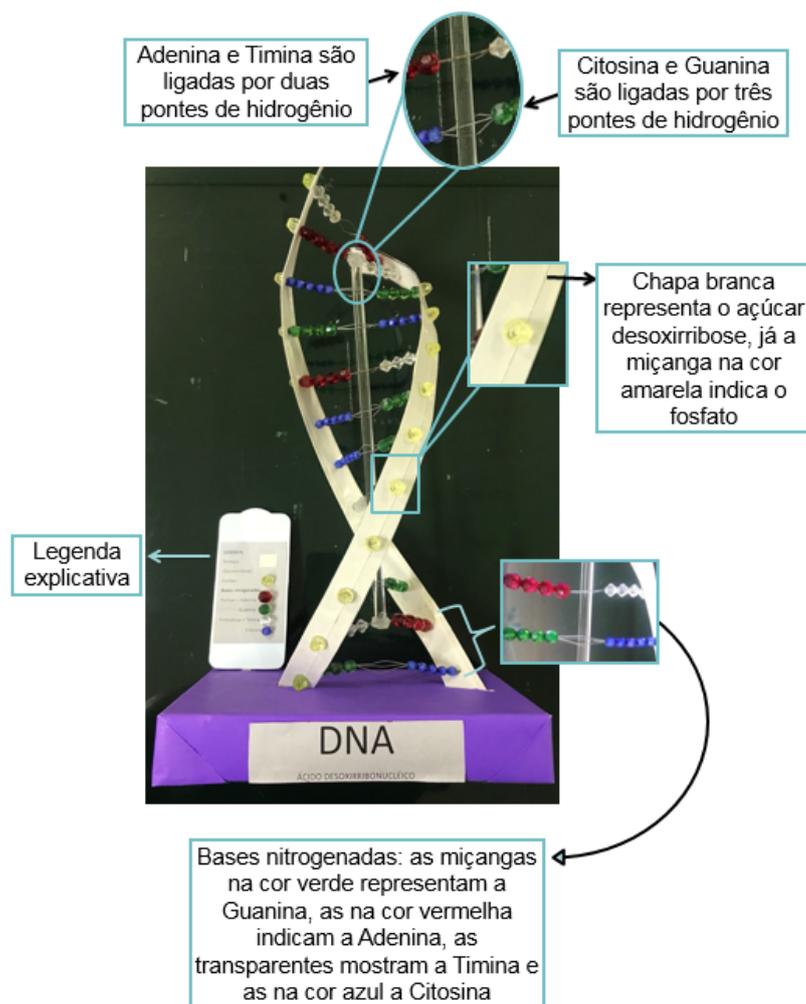
diferenciados, nos quais o aluno por perceber algo diferente que lhe desperte a curiosidade em aprender, é utilizado na tentativa de sanar algumas deficiências observadas em várias disciplinas (GALLO *et al.* 2002 *apud* ANDUJAR, FONSECA, p.393, 2009).

Sendo assim, foi por esse motivo, dentre outros, que fomos motivados a criar uma estrutura 3D que auxiliasse na construção do conhecimento nas aulas de genética, conteúdo abordado no ensino médio e superior. Essa construção foi elaborada em etapas, descritas abaixo.

Nas primeiras etapas do trabalho, que consistiram em pesquisar dados relativos a molécula do DNA para elaboração de um modelo mais próximo do real, os monitores da disciplina de Biologia do IFRN Parelhas tiveram o apoio didático de diversos livros de genética, além de artigos científicos discutidos pela orientadora, garantindo a consistência na elaboração do modelo.

Na segunda fase, tendo em mente todo o conhecimento obtido durante fase de pesquisa, iniciou-se a elaboração de qual seria a melhor forma de representar a molécula de maneira tridimensional, buscando a proximidade com a realidade molecular. Os materiais utilizados na elaboração foram selecionados em virtude da semelhança com as pequenas partes do DNA. Decidimos representar o fosfato e as bases nitrogenadas usando contas de acrílicos de cores diferentes para facilitar o entendimento. Representando o açúcar desoxirribose, utilizamos duas tiras recortadas de uma lata de tinta reciclada e uma fita adesiva branca para revestir e evitar que o material ficasse cortante. A grande questão que veio em pauta foi de como iríamos deixar a molécula na vertical, já que todos esses materiais não forneceria a estruturação adequada para permanecer na posição vertical. A partir de várias elaborações considerando a busca por diferentes formas para essa sustentação, decidimos usar um bastão de vidro de laboratório, que passou no meio das pontes de hidrogênio, sustentado centralmente a molécula. Outro fator que é importante detalhar são as pontes de hidrogênios, pois na Adenina e Timina são ligadas por duas pontes e, na ligação entre Citosina e Guanina, temos a presença de três pontes de hidrogênio (WATSON & CRICK, 1953). Esse detalhe é muito importante no estudo do DNA pelo fato de classificar as bases entre purinas e pirimidinas. Para representar essas pontes usamos fios de metal, duas em cada representação dos pares de bases AT e três em cada representação dos pares de bases CG.

Na sequência, já com a molécula estruturada, percebemos a necessidade de recursos textuais para facilitar a compreensão por parte dos estudantes. Sendo assim, a professora e orientadora do projeto, Daiane Golbert, deu a sugestão de criamos uma legenda e fixá-lo na base sustentadora, previamente elaborada com isopor. A soma de métodos visuais e textuais foram pensados da melhor forma possível para garantir o bom entendimento da molécula por parte da comunidade discente do IFRN. Desta forma, o modelo didático tridimensional da molécula DNA pode ser visto no esquema abaixo (Figura 2).



**Figura 2.** Modelo didático tridimensional da molécula DNA

O modelo mostra as principais características da estrutura do DNA, formado por duas hélices, enrolando-se para a direita, unidas por ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas. É possível conferir detalhes sobre as quantidades de ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas que se pareiam em combinações específicas no interior da dupla-hélice (I e II), bem como os diferentes tamanhos e cores para cada grupo de bases (Adenina e Guanina são purinas – bases nitrogenadas com dois anéis orgânicos-, e Citosina e Timina são conhecidas como pirimidinas – bases nitrogenadas que possuem apenas um anel). Assim, as purina (A e G) tem tamanhos maiores do que as pirimidinas (C e T) (IV). Além disso, a idealização do esqueleto açúcar-fosfato (III) foi representado por uma chapa branca de material reciclado, com a metade de uma miçanga representando o fosfato por fora da hélice.

Com o trabalho finalizado, concluímos que obtivemos êxito com o planejamento inicial, uma vez que aprofundamos os conhecimentos sobre genética dos ácidos nucléicos, bem como na construção do modelo 3D da molécula de DNA, enfatizando que a maioria dos materiais seguiu um planejamento com base no princípio da reciclagem. Sendo assim, com a construção do modelo didático visual 3D da molécula de DNA, elaborada no IFRN Campus Parelhas, será possível auxiliar nas aulas teóricas

da disciplina de biologia, especificamente no módulo de biologia celular e genética, fornecendo uma precisão visual, o que facilita a aquisição de conceitos relacionados o assunto.

## 4 | CONCLUSÕES

As diferentes atividades desenvolvidas durante o processo de modelização propiciaram uma clara ligação entre a teoria e a prática. Esta relação é significativa no contexto educacional, pois permite que os estudantes possam utilizar em outras situações os conhecimentos produzidos na escola. Isso se maximiza quando a atividade é organizada e medida pelo professor, de forma que permita uma participação ativa do estudante e um espaço para reflexão e tomada de decisão.

A modelização no ensino de Biologia se apresenta como uma possibilidade efetiva para o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, com a pesquisa e o desenvolvimento do presente trabalho, foi possível obter uma melhor noção de como é o funcionamento e estruturação molecular do ácido desoxirribonucléico (DNA), podendo, assim, elaborarmos uma maquete da mesma com o máximo de detalhes, proporcionando uma maior facilidade de repassar o assunto para alunos e curiosos. Por facilitar o entendimento da disciplina, o objeto elaborado contribui para uma maior engajamento por parte dos alunos em sala de aula, facilitando também o papel do professor como mediador do conhecimento.

Tal feito nos deixou motivados, e abriu portas para futuras elaborações de novos trabalhos relacionados a construção de modelos didáticos no Laboratório de Biologia do IFRN Campus Parelhas, que contribuam para uma melhor compreensão da parte molecular e microscópica da biologia. Como perspectiva, pretende-se aplicar questionários que permitam avaliar o uso dos modelos e o impacto disso na aprendizagem dos alunos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. B. S.; CALDEIRA, A. M. A. O modelo de DNA e a Biologia Molecular: inserção histórica para o Ensino de Biologia. **Revista da ABFHiB: Filosofia e História da Biologia**, [S.l.], v. 4, p.139-165, 2009. Disponível em: <<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-05-Mariana-Andrade-Ana-Maria-Caldeira.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

ANDUJAR, P. V.; FONSECA, R. L. A utilização de maquetes como instrumentos metodológicos nas aulas de geografia. In: **I Simpósio Nacional de Recursos Tecnológicos Aplicados à Cartografia e XVIII Semana de Geografia**, Maringá, 2009.

ÁRIAS, G. **Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 22 p. [html](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do44.htm). (Embrapa Trigo. Documentos Online; 44). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do44.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do44.htm)>. Acesso em: 17 abr. 2018.

KITCHEN, E.; BELL, J. D.; REEVE, S.; SUDWEEKS, R. R.; BRADSHAW, W. S. *Teaching Cell Biology in the Large-Enrollment Classroom: Methods to Promote Analytical Thinking and Assessment of Their*

*Effectiveness*. **Cell Biol Education**. [S.l.], v. 2, 180–194, 2003.

SCHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da Ciência pode contribuir para o ensino de Genética. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. **Trabalhos Orais IV ENPEC**. Bauru: IV ENPEC, 2003. p. 1 - 11. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL021.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

SOUTO, Ú. R.; SANTOS, J. R.; BORGES, A. A. Proposta de modelo da dupla hélice do DNA em um contexto histórico. **Revista da Sbenbio**, [S.l.], n. 9, p.1482-1491, 2016. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wpcontent/uploads/renbio-9/pdfs/1787.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

WATSON, J. D.; CRICK, F. H. C. *A structure for deoxyribose nucleic acid*. **Nature** **171**, [S.l.], p.737-738, 1953.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves** - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-072-8

