

Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde

3

Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde 3

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 Natália Sandrini

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)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências biológicas e da saúde 3
[recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das
Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-037-7

DOI 10.22533/at.ed.377191601

1. Ciências biológicas. 2. Farmacologia. 3. Saúde. 4. Tecnologia.
I. Slivinsk, Christiane Trevisan.

CDD 620.8

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

APRESENTAÇÃO

A tecnologia está ganhando cada dia mais espaço na vida das pessoas e em tudo que as cerca. Compreende-se por tecnologia todo o conhecimento técnico e científico e sua aplicação utilizando ferramentas, processos e materiais que foram criados e podem ser utilizados a partir deste conhecimento. Quando, para o desenvolvimento da tecnologia estão envolvidos sistemas biológicos, seres vivos ou seus metabólitos, passa-se a trabalhar em uma área fundamental da ciência, a Biotecnologia.

Toda produção de conhecimento em Biotecnologia envolve áreas como Biologia, Química, Engenharia, Bioquímica, Biologia Molecular, Engenharia Bioquímica, Química Industrial, entre outras, impactando diretamente no desenvolvimento das Ciências Biológicas e da Saúde. A aplicação dos resultados obtidos nos estudos em Biotecnologia está permitindo um aumento gradativo nos avanços relacionados a qualidade de vida da população, preservação da saúde e bem estar.

Neste ebook é possível identificar vários destes aspectos, onde a produção científica realizada por pesquisadores das grandes academias possuem a proposta de aplicações que podem contribuir para um melhor aproveitamento dos recursos que a natureza nos oferece, bem como encontrar novas soluções para problemas relacionados à manutenção da vida em equilíbrio.

No volume 2 são apresentados artigos relacionados a Bioquímica, Tecnologia em Saúde e as Engenharias. Inicialmente é discutida a produção e ação de biocompostos tais como ácido hialurônico, enzimas fúngicas, asparaginase, lipase, biossurfactantes, xilanase e eritritol. Em seguida são apresentados aspectos relacionados a análise do mobiliário hospitalar, uso de oxigenoterapia hospitalar, engenharia clínica, e novos equipamentos utilizados para diagnóstico. Também são apresentados artigos que trabalham com a tecnologia da informação no desenvolvimento de sistemas e equipamentos para o tratamento dos pacientes.

No volume 3 estão apresentados estudos relacionados a Biologia Molecular envolvendo a leptospirose e diabetes melitus. Também foram investigados alguns impactos da tecnologia no estudo da microcefalia, agregação plaquetária, bem como melhorias no atendimento nas clínicas e farmácias da atenção básica em saúde.

Em seguida discute-se a respeito da utilização de extratos vegetais e fúngicos na farmacologia e preservação do meio ambiente. Finalmente são questionados conceitos envolvendo Educação em Saúde, onde são propostos novos materiais didáticos para o ensino de Bioquímica, Biologia, polinização de plantas, prevenção em saúde e educação continuada.

Christiane Trevisan Slivinski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A SOS BOX PATTERN FOR LEPTOSPIRA SPP.	
Livia de Moraes Bomediano	
Renata Maria Augusto da Costa	
Ana Carolina Quirino Simões	
DOI 10.22533/at.ed.3771916011	
CAPÍTULO 2	7
ANÁLISE IN SILICO DO GENE LIPID TRANSFER PROTEIN SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE ABIÓTICO	
Renan Gonçalves da Silva	
Jóice de Oliveira Leite Silva	
Lucas de Faria Nogueira	
Cyro Bueno Neto	
Sonia Marli Zingaretti	
DOI 10.22533/at.ed.3771916012	
CAPÍTULO 3	16
ANÁLISE DO POLIMORFISMO DE DELEÇÃO DOS GENES GSTM1 E GSTT1 E <i>DIABETES MELLITUS</i> EM IDOSOS: ESTUDO PILOTO	
Layse Rafaela Moroti – Perugini	
Luana Oliveira de Lima	
Audrey de Souza Marquez	
Regina Célia Poli-Frederico	
DOI 10.22533/at.ed.3771916013	
CAPÍTULO 4	25
CRISPR/CAS9 – UMA PROMISSORA FERRAMENTA DE EDIÇÃO GÊNICA	
Dalila Bernardes Leandro	
Jessyca Kalynne Farias Rodrigues	
Isaura Isabelle Fonseca Gomes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3771916014	
CAPÍTULO 5	41
POLIMORFISMOS NO GENE DA LECTINA LIGANTE DE MANOSE (MBL2)	
Carmem Gabriela Gomes de Figueiredo	
Maria Soraya Pereira Franco Adriano	
Claudence Rodrigues do Nascimento	
Luciane Alves Coutinho	
Marizilda Barbosa da Silva	
Patrícia Muniz Mendes Freire de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.3771916015	
CAPÍTULO 6	52
SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS POR ALGORITMO GENÉTICO NA CLASSIFICAÇÃO DA CARDIOPATIA CHAGÁSICA	
Lucas de Souza Rodrigues	
Cristina Sady Coelho da Rocha	
Murilo Eugênio Duarte Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.3771916016	

CAPÍTULO 7	61
MICROCEPHALY BRAIN UNFINISHED	
Cicera Páz da Silva	
Italo Marcos Páz de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.3771916017	
CAPÍTULO 8	67
O SUJEITO DA CLÍNICA E A CLÍNICA RELACIONAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A CLÍNICA DE ATENÇÃO BÁSICA DO SUS	
Rita de Cássia Gabrielli Souza Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3771916018	
CAPÍTULO 9	79
AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE: PERFIL DO USUÁRIO BRASILEIRO DO PROGRAMA FARMÁCIA POPULAR COM HIPERTENSÃO ARTERIAL DIAGNOSTICADA	
Simone Bezerra Franco	
Ronni Geraldo Gomes de Amorim	
Marília Miranda Forte Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.3771916019	
CAPÍTULO 10	91
ENSAIO DE AGREGAÇÃO PLAQUETÁRIA COM SORO DO LÁTEX DE <i>HIMATANTHUS SUCUUBA</i>	
Janeth Silva Pinheiro Marciano	
Renan Gonçalves da Silva	
Juliana da Silva Coppede	
Sonia Marli Zingaretti	
DOI 10.22533/at.ed.37719160110	
CAPÍTULO 11	98
PERFIL DO CONSUMO DE ÁLCOOL POR ESTUDANTES DE FISIOTERAPIA DE UMA UNIVERSIDADE PRIVADA DE SALVADOR	
Aísa de Santana Lima	
Ana Paula Amaral de Brito	
Átina Carneiro Rocha	
Gleice de Jesus Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.37719160111	
CAPÍTULO 12	111
USO DE BIOMASSA FÚNGICA PARA REMOÇÃO DE FÁRMACOS	
Caroline Aparecida Vaz de Araujo	
Elidiane Andressa Rodrigues	
Giselle Maria Maciel	
Priscila Ayumi Sybuia	
Wagner Mansano Cavalini	
Cristina Giatti Marques de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.37719160112	

CAPÍTULO 13 118

ANORMALIDADES ERITROCÍTICAS EM *Sciades herzbergii* E FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS NA AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE RIOS DA ILHA DO MARANHÃO

Natália Jovita Pereira
Nayara Duarte da Silva
Sildiane Martins Cantanhêde
Janderson Bruzaca Gomes
Ligia Tchaicka
Débora Martins Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.37719160113

CAPÍTULO 14 130

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE *Beauveria bassiana* (HYPOCREALES: CORDYCIPIACEAE) E ÓLEOS ESSENCIAIS DE *Pogostemon cablin* (LAMIALES: LAMIACEAE) SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO INICIAL DE *Gallus gallus* (GALLIFORMES: PHASIANIDAE)

Lucas Trentin Larentis
Tainá dos Santos
Alanda de Oliveira
Patricia Franchi de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.37719160114

CAPÍTULO 15 135

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS ORGÂNICOS DO ISOLADO JUANT028 NO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS

Igor Shoiti Shiraishi
Wellington Luiz de Oliveira
Robert Frans Huibert Dekker
Aneli de Melo Barbosa-Dekker
Juliana Feijó de Souza Daniel

DOI 10.22533/at.ed.37719160115

CAPÍTULO 16 144

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE EXTRATO VEGETAL DE *Cymbopogon winterianus* SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO INICIAL DE AVE

Gabrielly Cristina Galvão
Juliana Marceli Hofma Lopes
Letícia Mencatto Bueno
Patricia Franchi de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.37719160116

CAPÍTULO 17 150

EXTRATO DE *Fusarium graminearum* É UMA ALTERNATIVA NÃO TÓXICA PARA USO COMO CORANTE NATURAL: OBTENÇÃO, ESTABILIDADE E ATIVIDADE BIOLÓGICA

Brenda Kischkel
Beatriz Paes Silva
Fabiana Gomes da Silva Dantas
Kelly Mari Pires de Oliveira
Terezinha Inez Estivalet Svidzinski
Melyssa Negri

DOI 10.22533/at.ed.37719160117

CAPÍTULO 18 166

O USO DE HERBICIDAS À BASE DE GLIFOSATO NO BRASIL E NO MUNDO E SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE E SAÚDE HUMANA

Yuri Dornelles Zebral

Adalto Bianchini

DOI 10.22533/at.ed.37719160118

CAPÍTULO 19 178

AVALIAÇÃO DE LINGUIÇA TOSCANA ADICIONADA DE INULINA COMO SUBSTITUTO DA GORDURA E INGREDIENTE FUNCIONAL PREBIÓTICO

Fabiane Ferreira dos Santos

Rosires Deliza

Simone Pereira Mathias

DOI 10.22533/at.ed.37719160119

CAPÍTULO 20 191

QUALIDADE DA DIETA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Olívia Farias dos Santos

Cecília Fischer Fernandes

Cristielle Aguzzi Cougo de Leon

Fernanda Vighi Dobke

Sandra Costa Valle

Renata Torres Abib Bertacco

DOI 10.22533/at.ed.37719160120

CAPÍTULO 21 199

CONSTRUINDO RELAÇÕES DE CUIDADO POR MEIO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE: O PAPEL DO FISIOTERAPEUTA NA ESCOLA REGULAR

Maria Bethânia Tomaschewski Bueno

Tatiane Barcellos Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.37719160121

CAPÍTULO 22 209

ESTUDO DOS PADRÕES DE POLINIZAÇÃO DE *Apis mellifera* L. EM PLANTAS DA CAATINGA, COMO ESTRATÉGIA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO

Fernanda Kamila Oliveira de Aquino

Raíza Lorena Peixoto

Larissa Mércia Peixoto

George Machado Tabatinga Filho

Ileane Oliveira Barros

DOI 10.22533/at.ed.37719160122

CAPÍTULO 23 224

IMAGENS ANALÓGICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Francisco Alves Santos

Andréa Pereira Silveira

Isabel Cristina Higino Santana

DOI 10.22533/at.ed.37719160123

CAPÍTULO 24 234

SITUAÇÃO DA PREVENÇÃO DE DOENÇAS EM CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS, MORADORAS NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE UM SERVIÇO DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Déborah Silveira König
Juvenal Soares Dias da Costa
Denise Silva da Silveira
Cintia Müller Leal
Ubirajara Amaral Vinholes Filho

DOI 10.22533/at.ed.37719160124

CAPÍTULO 25 239

UMA NOVA ABORDAGEM PARA A ORIENTAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA ESTADUAL NESTOR LIMA, NATAL RN.

Francicleide Venâncio Bezerra Alves
Gabriel Henrique Santana da Silva
Kaline Karla Gomes dos Santos
Rosangela Lopes Dias

DOI 10.22533/at.ed.37719160125

CAPÍTULO 26 252

UTILIZAÇÃO DE ESTUDO DE CASO NO TÓPICO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO NO ENSINO MÉDIO

Messias Rodrigues Arruda
Isabel Cristina Higino Santana
Andréa Pereira Silveira

DOI 10.22533/at.ed.37719160126

CAPÍTULO 27 263

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA DO PIBID CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM SALA DE RECURSO MULTIFUNCIONAL

Emellyn Gabriela Ioris
Claudinei de Freitas Vieira
Leide Daiane Nascimento Mascarello
Michele Potrich

DOI 10.22533/at.ed.37719160127

CAPÍTULO 28 268

UTILIZAÇÃO DO LÚDICO NO ENSINO DE BIOQUÍMICA: JOGOS DE ENCAIXE PARA DEMONSTRAÇÃO DIDÁTICA DE MUDANÇAS ESTRUTURAIS DOS COMPOSTOS INTERMEDIÁRIOS DA GLICÓLISE

Maria Julia Sousa da Fonseca
Rebeca Eller Ferreira
Luis Flávio Mendes Saraiva

DOI 10.22533/at.ed.37719160128

SOBRE A ORGANIZADORA 273

IMAGENS ANALÓGICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Francisco Alves Santos

Licenciado em Ciências Biológicas
Faculdade de Educação de Itapipoca-FACEDI/
UECE

Andréa Pereira Silveira

Docente da Universidade Estadual do Ceará,
campus Itapipoca (FACEDI) e do Mestrado
Profissional em Ensino de Biologia (PROFBio-
UECE) – CE

Isabel Cristina Higino Santana

Docente da Universidade Estadual do Ceará,
campus Itapipoca (FACEDI) e do Mestrado
Profissional em Ensino de Biologia (PROFBio-
UECE) – CE

RESUMO: O uso de analogias no ensino tem sido tema recorrente entre as muitas pesquisas desenvolvidas contribuindo de forma significativa no processo de aprendizagem de conceitos complexos e abstratos a partir de domínios já conhecidos. Em relação às imagens analógicas nos livros didáticos, nem sempre é o que se espera da função requerida pelo instrumento. Neste trabalho busca-se refletir sobre o uso das imagens analógicas como forma de pensar sua utilização na sala de aula. Assim, no presente estudo foi quantificado e avaliado o uso das imagens presentes em coleções didáticas de Biologia adotadas em escolas públicas de ensino médio do município

de Itapipoca, no estado do Ceará. O estudo de natureza descritivo-analítica utilizou a investigação documental como metodologia de pesquisa. Verificou-se que o mapeamento entre similitudes e diferenças existentes na relação analógica se faz necessário para que as representações analógicas ocorram de forma exitosa. Os manuais de apoio aos professores precisam destacar a necessidade de problematizar o uso de analogias presentes nos textos, sugerindo sua potencialidade enquanto ferramenta didática. Percebeu-se ainda, que o uso das imagens analógicas é pouco explorado pelos autores de livros didáticos, estando o seu uso principalmente concentrado em conteúdos relacionados à bioquímica. Embora historicamente utilizadas para comunicar conceitos, quando exploradas de forma equivocada podem perder sua função inicial de explicação e aproximação com os conhecimentos prévios, passando então a ser compreendida como parte do conteúdo apreendido pelo estudante, ou seja, favorecendo uma aprendizagem errônea do conceito científico.

PALAVRAS-CHAVE: analogia, ensino, aprendizagem, conhecimento prévio.

ABSTRACT: The use of analogies in teaching has been a recurring theme among the many researches developed contributing significantly

to the learning process of complex and abstract concepts from domains already known. In relation to analogue images in textbooks, it is not always what is expected of the function required by the instrument. In this work seek to reflect on the use of analogue images as a way of thinking about their use in the classroom. Thus, the present study was quantified and evaluated the use of the images present in didactic collections of Biology adopted in public high schools of the municipality of Itapipoca, in the state of Ceará. The descriptive-analytical study used documentary research as a research methodology. It was verified that the mapping between similarities and differences existing in the analog relation is necessary for the analogical representations to occur successfully. The manuals to support teachers needs to highlight the necessity to problematize the use of analogies in the texts, suggesting their potential as a didactic tool. It was also noticed that the use of the analogical images is little explored by the authors of didactic books, being their use mainly concentrated in contents related to the biochemistry. Although historically used to communicate concepts, when mistakenly explored, they may lose their initial function of explanation and approximation with previous knowledge, and then be understood as part of the content apprehended by the student, that is, favoring an erroneous learning of the scientific concept.

KEYWORDS: analogy, teaching, learning, priors knowledge.

1 | INTRODUÇÃO

O homem convive diariamente com informações visuais, textuais ou orais e constrói em sua mente as representações dessas informações (MORAIS, 2009). Diante deste fato, o livro didático, principal ferramenta utilizada na sala de aula pelos professores, articula diversos elementos para transferir uma mensagem, sejam eles modelos ou recursos linguísticos, como analogias e metáforas; ou visuais como gravuras, representações gráficas ou expressões matemáticas.

Tais estratégias de comunicação decorrem do reconhecimento das dificuldades enfrentadas nas tarefas de ensinar e aprender Ciências. Neste sentido as imagens são instrumentos facilitadores que auxiliam no entendimento dos muitos conceitos científicos através da representação de estruturas, ou de suas partes. Para uma discussão coerente acerca do tema que norteia esse trabalho, é necessária uma apresentação do mesmo no intuito de gerar o entendimento esperado sobre a temática. Deste modo trataremos de expor inicialmente a temática analogia quanto às concepções de alguns autores.

Falar de analogia requer um entendimento inicial quanto ao conceito atribuído a esta. No artigo intitulado “analogias na educação em ciências contributos e desafios”, Duarte (2005) faz uso de alguns autores e suas definições acerca do termo, como,

Originariamente, analogia era um conceito matemático que significava proporção (HAARAPANTA, 1992). Contudo, posteriormente, ela desvia-se desta visão tecnicista na medida em que se considera que não corresponde a uma identidade de duas relações, mas antes assegura uma similitude de correlações (PERELMAN, 1993). A analogia não pressupõe, portanto, a existência de uma igualdade simétrica,

mas antes uma relação que é assimilada a outra relação, com a finalidade de esclarecer, estruturar e avaliar o desconhecido a partir do que se conhece. [...] Para isso que envolve uma comparação explícita de duas coisas, uma definição de informação nova em termos já familiares, ou um processo através do qual se identificam semelhanças entre diferentes conceitos, sendo um deles conhecido, familiar, e o outro desconhecido (GLYNN, 1991). (DUARTE, 2005, p. 8).

São comparações que fazemos no nosso cotidiano, e na prática docente, e tais comparações podem ser instrumentos de ensino ou ferramentas didáticas que utilizados de maneira fundamentada, torna-se um elemento condutor na construção do conhecimento (SANTOS; FEITOSA; SANTANA, 2016). Desempenham um papel chave na construção do conhecimento científico quando se observa aspetos relacionais entre um domínio familiar - análogo e um domínio desconhecido - alvo, e podem ser poderosas ferramentas para a aprendizagem de Ciências (MOZZER; JUSTI, 2013).

É um processo cognitivo que segundo Newby (1987), envolve uma comparação explícita de duas “coisas”, uma apresentação de informações novas em termos familiares. Correspondem de acordo com Duit (1991) e Treagust, Duit e Joslin (1992), a comparações baseadas em similaridades entre estruturas pertencentes a domínios diferentes, ou seja, um domínio que é desconhecido e outro que é familiar. Percebe-se entre os autores um consenso quanto a essa questão do entendimento e do papel das analogias no contexto do ensino e da aprendizagem.

O uso de analogias na educação básica tem sido tema recorrente entre as muitas pesquisas desenvolvidas e, tem contribuído de forma significativa no processo de aprendizagem de conceitos complexos e abstratos a partir dos domínios já conhecido pelos alunos (FERRAZ; TERRAZZAN, 2001; DUARTE, 2005; ZAMBON; TERRAZZAN, 2013; SANTOS; TERÁN; NAGEM, 2013; SANTANA; DIAS, 2014; PEDROSO; AMORIM, 2009). No nível superior, o uso desse instrumento entre os docentes é comum, e são usadas a partir do desenvolvimento em sua prática docente, como também aquelas que se encontram em livros didáticos (FRANCISCO JR.; FRANCISCO; OLIVEIRA, 2012).

Existe na concepção de Andrade et. al. (2014), várias formas de explicar um conteúdo aos alunos, sem necessariamente minimizar ou diferir quanto ao nível de formação. Para eles “[...] não significa criar imagens distorcidas do conteúdo, mas possibilitar o contato com um universo mais próximo do real e com relações de significado contextual” (ANDRADE et al, 2014, p.2).

No artigo “o uso de analogias em textos escritos” Curtis e Reigeluth (1984) apresentaram seis categorias de análises para classificar as analogias encontradas em livros didáticos para ensino nas áreas de ciências naturais, biologia, física e geologia. As categorias foram relações analógicas, formato de apresentação, condição, posição, nível de enriquecimento e orientação pré-tópico. Esses autores consideram que esse instrumento é útil quando usado no processo de explicação e instrução, embora ainda seja necessária uma maior exploração acerca da relação das características do aprendiz para a aprendizagem analógica.

Ainda nessa linha de investigação, Gonçalves e Julião (2016), pesquisando sobre as analogias em livros didáticos destinados ao ensino superior de Química, além de elencar outras categorias a partir do material de Curtis e Reigeluth (1984), destacam outras categorias, como nível de mapeamento e quanto à apresentação de limitações do análogo quando comparado ao alvo, em que nesse sentido “... o autor da analogia **não reconhece limitações, reconhece limitações** e ate mesmo **discute as limitações.**” (GONÇALVES; JULIÃO, 2016, p. 95). Eles consideram entre outras, que o emprego das analogias quando voltado ao ensino de química deve ser articulado a um planejamento, posto o reconhecimento de suas vantagens e desvantagens serem fatores importantes no processo de ensino e aprendizagem.

Esta forma de comunicação segundo Mendonça, Justi e Oliveira (2006), são populares em ciências, por auxiliarem a comunicação e o entendimento de problemas. Sendo então fundamental compreender esta forma de linguagem.

A apresentação das analogias ao longo das práticas de ensino pode ser realizada de diferentes maneiras, como a verbal, por exemplo, entre professores e alunos, ou ainda associadas a modelos e imagens, através de representações esquemáticas estampadas em quadros brancos, livros, revistas e entre outros. Nesta situação, para Aumont,

“[...] a analogia pictórica (ou, em geral, a analogia icônica) tem sempre duplo aspecto: [...] o aspecto mapa (map): a imitação da natureza passa por esquemas múltiplos: esquemas mentais vinculados a universais, que visam tornar a representação mais clara ao simplificá-la; esquemas artísticos oriundos da tradição e cristalizados por ela etc.” (AUMONT, 1993, p.199)

Cada uma das diferentes possibilidades pode ser considerada na visão de Martins (2006) mais ou menos apta em lidar com demandas comunicativas, como, por exemplo, mostrar, descrever e explicar. As analogias estão presentes no discurso dos docentes e nos livros textos adotados em instituições de ensino (SANTANA, 2014; FELIPE, GALLARRETA; MERINO, 2016). Elas são importantes por que no ensino da química, por exemplo, existe uma grande dificuldade em relacionar os níveis macroscópico com o microscópico e o simbólico (ORDENES, et. al., 2014).

Imagens analógicas são possíveis modelos representativos da realidade, que podem ser utilizá-las como ferramentas didáticas no processo de ensino (MORAIS, 2009). Ou seja, é necessário que além da questão do conhecimento prévio haja também o aspecto interacional entre os sujeitos em formação e as analogias. Para Vosniadou & Ortony (1989) há um consenso acerca do que fundamenta as analogias. Para esses autores, essa fundamentação se baseia em “[...] processos cognitivos e interacionais e deve ser estudada no seu uso e no contexto da conceptualização, do processamento mental e da experiência individual, social e cultural.”

Nessa mesma linha de raciocínio se destacam as ideias de Cachapuz (1989) e Suton (1992), quando afirmam serem as analogias uma alternativa que auxilia o aluno na construção do conhecimento, quando o foco de aprendizagem está nos conceitos

complexos em diversos conteúdos. Isto é, elas são entendidas como um processo cognitivo que envolve, além do texto escrito e falado, as imagens visuais. (MORAIS, 2009). Para Nagem et. al., (2001), utilizar analogias no processo ensino-aprendizagem é um processo defendido por alguns autores, pois tal ferramenta colabora com a ação de mudança conceitual, principalmente em se tratando de conceitos científicos abstratos e complexos. Na concepção de Duit (1991), elas, as analogias, são de fato,

“[...] valiosas ferramentas para mudanças conceituais, pois abrem novas perspectivas, facilitam o entendimento do abstrato, incitam o interesse dos alunos, podem ter função motivacional e ainda encorajam o professor a levar em consideração o conhecimento anterior dos alunos. (DUIT, 1991, p. 198)”.

O que se observa nos livros didáticos em relação às imagens analógicas, nem sempre é o que se espera da função requerida pelo instrumento em si, como destaca Monteiro e Justi (2000), em sua pesquisa ao analisar coleções didáticas destinadas ao ensino médio referente à disciplina de Química. Nela, eles verificaram que inúmeras imagens analógicas aplicadas não contribuem para o processo de aprendizagem, são ilustrações desnecessárias que complicam a compreensão da analogia e que induzem, na verdade, a erros conceituais.

Outra pesquisa, também com livros didáticos de Química realizada por Bernardino, Rodrigues e Bellini (2013), destacou que atribuir características humanas aos análogos ilustrados podem provocar prejuízos à aprendizagem dos alunos. Em virtude das considerações apresentadas quanto ao uso desse instrumento didático cabe questionar, como as imagens analógicas se apresentam nas coleções de didáticas de Biologia destinadas ao ensino médio? Este entendimento se faz necessário no sentido de analisar a relevância desse recurso, e ainda, colaborar no entendimento das possibilidades e eficiência das analogias como ferramentas para a construção de conceitos científicos. Neste movimento as ideias de Francisco Junior (2008) dialogam de forma positiva com este trabalho quando defende o uso das analogias numa perspectiva problematizadora como forma de pensar a utilização das mesmas na sala de aula.

Deste modo, no presente estudo buscou-se quantificar e avaliar o uso das imagens analógicas presentes nas coleções didáticas adotadas por três escolas públicas de ensino médio do município de Itapipoca, região norte do estado do Ceará.

2 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

O estudo ora relatado constitui-se de uma investigação de natureza descritiva-analítica, utilizando como metodologia de pesquisa, a investigação documental, prática na qual se examina materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser (re)examinados com vistas a uma interpretação nova ou complementar (GIL, 2008). Após a coleta de dados, os mesmos foram tratados através da abordagem qualitativa.

O material investigado – três coleções didáticas – é adotado em escolas públicas de ensino médio do município de Itapipoca no estado do Ceará. As três coleções já analisadas e aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (2014), e não fazendo qualquer menção à presença de analogias nas mesmas, são: *Biologia Hoje*, *Bio* e *Biologia em Contexto*, sendo neste processo de investigação, identificadas pelas letras A, B e C, respectivamente, como ilustrado no quadro 1.

SIMBOLO	COLEÇÕES DIDÁTICAS
A	LINHARES, S. V.; GEWANDSZNADJER, F. Biologia hoje . 2ª ed. Ed Ática, 2013.
B	LOPES, S.; ROSSO, S. Bio . 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
C	AMABIS, J. M.; MARTHO, G.R. Biologia em contexto . 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2013.

Quadro 1: Identificação das coleções analisadas

Fonte: Os autores.

Para a discussão foi considerado um conjunto de pesquisas a nível nacional que tem investigado como foco o uso das analogias em contexto didático, nos amparando principalmente no que concerne a presença e uso de imagens analógicas enquanto instrumento didático.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Investigar a presença e adequação de imagens analógicas no ensino de Biologia representa o reconhecimento dessas enquanto ferramentas de ensino, possibilitando (re)pensar sua abordagem no exercício docente e na construção de conhecimento e conceitos científicos. Para Moraes (2009) tais imagens exercem seu potencial enquanto instrumento didático, se o docente se apropriar destas, dominando-as e em seguida, problematizando-as junto ao seu aluno, levando-os assim a uma efetiva construção dos conceitos estudados.

Durante o levantamento dos dados foi compilado 12 representações analógicas distribuídas nas coleções A, B, e C, (Tabela. 1).

Coleções Didáticas	A				B				C			
	v.1	v.2	v.3	Total	v.1	v.2	v.3	Total	v.1	v.2	v.3	Total
Imagens Analógicas	3	–	–	3	2	2	–	4	1	4	–	5

Tabela 1: Distribuição das representações analógicas nas coleções de livros didáticos analisados.

Fonte: Os autores.

Diante desta distribuição observou-se uma predominância do emprego desta forma de representação analógica principalmente na abordagem de temas abstratos, como *estrutura proteica*, *enzimas*, *Ácido Desoxirribonucleico- DNA*, e ainda, na

atividade de exploração de conceitos abstratos como o *efeito gargalo*. O emprego deste recurso para o trabalho com temas abstratos corroboram com o entendimento de Pedrosa Amorim e Terrazan (2007, p.10) ao considerar que as figuras, geralmente, auxiliam o aluno a visualizar as características relevantes do análogo, facilitando o estabelecimento das relações entre alvo e análogo.

Esta forma de apresentação analógica é menor quando comparado com a apresentação verbal deste recurso. Todavia, seu uso ocorre de forma constante em situações de ensino de ciências (FELIPE; GALLARRETA; MERINO, 2005). Consciente deste uso é fundamental discutir o emprego destas, pois como afirma Bernardino, Rodrigues e Bellini (2013) durante a análise de livros didáticos de Química, onde destacam ser necessária a atenção na escolha destas imagens, pois, imagens que apresentam aspectos humanos podem causar prejuízo para a aprendizagem.

O emprego adequado destas segundo Monteiro e Justi (2000) é fundamental ao processo de ensino, pois reconhecem sua importância, porém advertem que uso indevido pode levar a uma compreensão errônea acerca dos conceitos estudados. Durante a análise realizada foi verificado que nos manuais dos professores não há orientação para o uso deste recurso, embora sejam considerados como ferramenta ao processo de uma aprendizagem significativa como sugere a coleção A. Nas outras duas coleções não se observou nenhum esclarecimento quanto à presença e utilização da ferramenta em análise.

Sugerimos que este posicionamento decorra do uso inconsciente deste recurso, ou do seu não reconhecimento como instrumento didático, ou ainda, destas analogias já estarem estabelecidas na história das Ciências Biológicas, tornando-se uma analogia morta (OLIVEIRA, 1996).

Nesse sentido, a necessidade de uma atenção especial para o uso desta ferramenta didática, é evidenciar sua presença! Pois, a relação analógica estabelecida nem sempre está clara para o aluno (CLEMENT, 1993), sendo indispensáveis maiores esclarecimentos para que essas exerçam com êxito a função esperada (RIGOLON e OBARA, 2010). Tais considerações partem da compreensão de que há uma carência na formação de professores de momentos que os orientem para o trabalho com este instrumento como indicado nas pesquisas (RIGOLON; OBARA (2010); BOZELLI; NARDI (2006)).

Nessa análise percebeu-se que o uso de representações analógicas ocorrerá de forma exitosa se houver maiores esclarecimentos nos textos para que facilitem a compreensão dos conceitos explorados pelos alunos, ou seja, é preciso haver o mapeamento entre similitudes e diferenças existentes na relação analógica. Outro destaque, para a necessidade de que os manuais de apoio destinado aos professores problematizem o uso de analogias presentes nos textos, ou sugira a estes profissionais fontes de consultas que possam potencializar a utilização desta ferramenta didática.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste levantamento foi possível verificar que a utilização de imagens analógica é pouco explorada pelos autores de livros didáticos, estando o seu uso principalmente concentrado em conteúdos relacionados à bioquímica. Nesta área de concentração muitas das analogias se repetem demonstrando que já fazem parte da construção deste conhecimento. Porém é válido ressaltar que apesar de já historicamente utilizadas para comunicar tais conceitos, quando exploradas de forma equivocada podem perder sua função inicial de explicação e aproximação com os conhecimentos prévios, passando então a ser compreendida como parte do conceito aprendido pelo estudante.

As orientações quanto ao uso destas analogias são essências para que os docentes possam direcionar seus aprendizes frente a situações analógicas, possibilitando compreendê-las apenas como um meio na construção de um determinado entendimento sobre o objeto estudado, podendo em seguida abandoná-la. Neste sentido é necessário que mais estudos sejam realizados, possibilitando ampliar o debate sobre este tema. Todavia outras investigações podem ser desenvolvidas para verificar a compreensão e uso destas imagens no processo de aprendizagens, permitindo verificar o seu valor para as práticas de ensino, assim como evidenciar os conhecimentos dos professores de Biologia e sua relação com este instrumento didático, ou ainda, avaliar o entendimento dos alunos sobre estas representações, posto que as imagens sejam destinadas a estes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. S.; SUSSUCHI, E. M.; MAGALHÃES, C.N.; PIOVESAN, A. F. Analogias e metáforas no ensino e aprendizagem do conceito de átomo: breve análise em livros didáticos. *Scientia Plena*. v.10, n.4, p.1-9, 2014.

AUMONT, Jacques. **A imagem**. Tradução: Estela dos Santos Abreu e Claudio C. Santoro - Campinas, SP: Papirus, 1993.

BERNARDINO, M. A. D.; RODRIGUES, M. A.; BELLINI, L. M. Análise crítica das analogias do livro didático público de química do estado do Paraná. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 135-150, 2013.

BOZELLI, F.C.; NARDI R.O. Discurso analógico no Ensino Superior. In: R. Nardi e M.J.P.M. Almeida. (Ed.), **Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: A sala de aula em estudo**. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 11-28.

CLEMENT, J. J. **Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics**. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 30, n. 10, 1993.

CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. **Instructional Science**, New York, v. 13, n. 2, p. 99-117, 1984.

DUARTE, M. da C. Analogias na educação em ciências contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.10, n.1, p. 7-29, 2005.

- DUIT, R. O papel das analogias e metáforas na aprendizagem da ciência. **Ciências da educação**, London, v. 75, n. 6, p. 649-772. 1991.
- FELIPE A. E.; GALLARRETA S. C.; MERINO, G. Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las Ciencias. Ejemplos en biología del desarrollo. **Revista Iberoamericana de Educación**. Disponível em: <www.rieoei.org/deloslectores/1233Felipe.pdf> . Acesso em: 12 de out. 2015.
- FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. O uso de analogias como recurso didático por professores de biologia no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia-SP. **Atas...** Atibaia – SP, 2001. Disponível em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiinepec/Atas%20em%20html/o92.htm>>. Acesso em: 20 de ago.2018.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. Analogias em livros didáticos de química: um estudo das obras aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático Para o Ensino Médio 2007. **Ciências & Cognição**. v.14, n.1, p.121-143. 2009. Disponível: <<http://www.cien.ciasecognicao.org>>. Acesso em: 01 de jun. 2016.
- GIL. A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2002.
- GLYNN, S. Explaining Science Concepts: A Teaching-with-Analogies Model. In: GLYNN, S. M.; YEANY, R.H. & BRITTON, B.K. (Eds). **The Psychology of Learning Science**. New Jersey:Lawrence Erlbaum Associate, 219-240. 1991.
- GONÇALVES, J.M.; JULIÃO, M.S.S. Analogias em livros didáticos destinados ao ensino superior: química orgânica versus físico-química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n.3, pp. 92-108, 2016. Disponível em file:///C:/Users/adm/Downloads/256-1376-1-PB.pdf. Acesso em 10 de mai. 2017.
- MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **ProPosições**, n.17, v.49, jan./abr. 2006.
- MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R.; OLIVEIRA, M. M. Analogias sobre ligações químicas elaboradas por alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 6, p. 35-54. 2006.
- MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S. Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, n.5, v.2, p. 67-91. 2000.
- MORAIS, W. R. **Imagens tridimensionais virtuais no ensino de ciências: o modelo analógico do olho humano**. 2009. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. 2009.
- MOZZER, N. B.; JUSTI, R. Science teachers' analogical reasoning. **Research in Science Education**, vol.43, n.4, p.1689-1713, 2013.
- NEWBY, T. Learning Abstract Concepts: The Use of Analogies as a MediationalStrategy. **Journal of Instructional Development**, n.10, v.2, p. 20-26. 1987.
- OLIVEIRA, M. C. A metáfora, a analogia e a construção do conhecimento científico no ensino e na aprendizagem. Uma abordagem didática. **Tese**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. 1996.
- PEDROSO, C. V., AMORIM, M. A. L. Uso de uma atividade didática baseada em analogia para o ensino de genética: o que há de comum entre dois prédios iguais e cromossomos homólogos? In. SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2009. **Anais...** PUCRS, 2009. p.1618-1620.

PEDROSO, C. V.; AMORIM, M. A. L. & TERRAZZAN, E. A. Uso de analogias em livros didáticos de Biologia: um estudo comparativo. In: Associação Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciência. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 7., 2007, Paraná: Florianópolis. **Anais...** Paraná: Florianópolis. 2007.

RIGOLON, R. G.; OBARA, A. T. O conceito de analogias por licenciandos de biologia. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 13, n. 3, p. 19-31, set./dez. 2010.

SANTANA, I. C. H.; DIAS, A. M. I. Reconhecendo as analogias enquanto instrumento didático no processo de formação e no exercício docente por professores de biologia. **Revista Enebio** n7. 2014. p.2945-2956.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F.; NAGEM, R. L. Analogias e metáforas por professores de ciências de escolas municipais de manaus-am, brasil. In. SIMPÓSIO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 3., SEMINÁRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., FÓRUM DE EDUCAÇÃO, DIVULGAÇÃO E DIFUSÃO EM CIÊNCIAS NO AMAZONAS, 2., 2013, Manaus – AM, **Anais...** Manaus – AM, 2013. p. 1-16.

TREAGUST, D. F.; DUIT, R.; JOSLIN, P. Science teachers' use of analogies: observations from classroom practice. **International Journal of Science Education**, n.14, v.4, p.413-422. 1992.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Ceará – UECE e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP pela concessão da bolsa de Iniciação Científica ao primeiro autor.

SOBRE A ORGANIZADORA

CHRISTIANE TREVISAN SLIVINSKI Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biossurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem e Agronomia, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso e Tecnologia de Produtos Agropecuários. Leciona nas Faculdades UNOPAR desde 2015 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-037-7

