



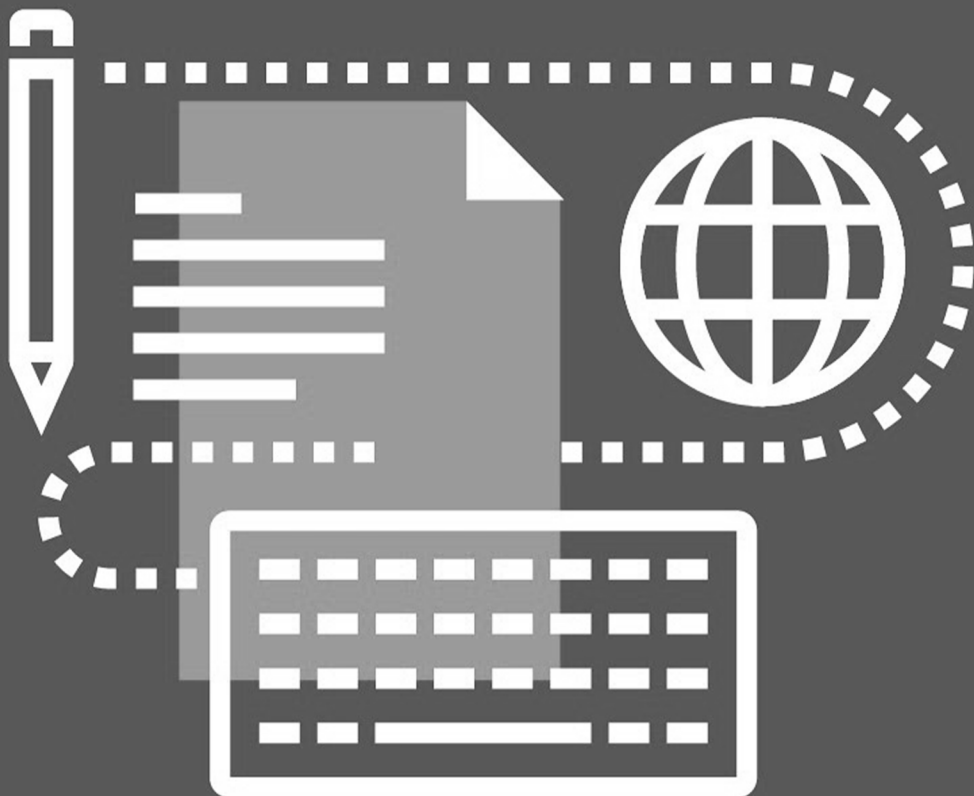
EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora

Ano 2020



EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Educação: atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Américo Junior Nunes da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E24	<p>Educação [recurso eletrônico] : atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado 1 / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-283-8 DOI 10.22533/at.ed.838202008</p> <p>1. Educação – Pesquisa – Brasil. 2. Planejamento educacional. I. Silva, Américo Junior Nunes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 370</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Diante do cenário em que se encontra a educação brasileira, é comum a resistência à escolha da docência enquanto profissão. Os baixos salários oferecidos, as péssimas condições de trabalho, a falta de materiais diversos, o desestímulo dos estudantes e a falta de apoio familiar são alguns dos motivos que inibem a escolha por essa profissão. Os reflexos dessa realidade são percebidos pela baixa procura por alguns cursos de licenciatura no país, como por exemplo, os cursos das áreas de Ciências e Matemática.

Para além do que apontamos, a formação inicial de professores vem sofrendo, ao longo dos últimos anos, inúmeras críticas acerca das limitações que algumas licenciaturas têm para a constituição de professores. A forma como muitos cursos se organizam curricularmente impossibilita experiências de formação que aproximem o futuro professor do “chão da sala de aula”. Somada a essas limitações está o descuido com a formação de professores reflexivos e pesquisadores.

O cenário político de descuido e destrato com as questões educacionais, vivenciado recentemente, nos alerta para uma necessidade de criação de espaços de resistência. É importante que as inúmeras problemáticas que circunscrevem a formação de professores, historicamente, sejam postas e discutidas. Precisamos nos permitir ser ouvidos e a criação de canais de comunicação, como este livro, aproxima a comunidade, de uma forma geral, das diversas ações que são experienciadas no interior da escola e da universidade, nesse movimento de formação do professor pesquisador.

É nesse sentido, que o volume 1 do livro **Educação: Atualidade e Capacidade de Transformação do Conhecimento Gerado** nasceu, como forma de permitir que as diferentes experiências do [futuro] professor que ensina nas áreas de Ciência e Matemática sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para professores da Educação Básica e outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores de diferentes instituições do país.

Esperamos que esta obra, da forma como a organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso de licenciatura. Que, após esta leitura, possamos olhar para a sala de aula e para o ensino de Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejamos, portanto, uma ótima leitura a todos e a todas.

Américo Junior Nunes da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DESENVOLVIMENTO DE JOGOS MATEMÁTICOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS UTILIZANDO A PLATAFORMA APP INVENTOR COMO FACILITADOR DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICAS PARA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Carla Saturnina Ramos de Moura Lucília Batista Dantas Pereira Anderson Dias da Silva Wedson Pereira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8382020081	
CAPÍTULO 2	14
O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA: USO DA ROLETA PERIÓDICA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA	
Aldenir Feitosa dos Santos Rubens Pessoa de Barros José Atalvanio da Silva Radja Silva Santos Venâncio Paulo Rogério Barbosa de Miranda Juliana dos Santos Natividade Alice Karla Lopes Paixão Cristiana Alves de Souza Ericleia da Silva Oliveira Jonata Caetano Bispo Jonathan Henrique da Silva Nunes Vanilson da Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8382020082	
CAPÍTULO 3	21
VENDINHA DO SISTEMA MONETÁRIO: PRÁTICAS SENSORIAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM BASE NOS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM	
Evelize Hofelmann Bachmann Fabíola Sucupira Ferreira Sell Ivani Teresinha Lawall	
DOI 10.22533/at.ed.8382020083	
CAPÍTULO 4	36
O EXPERIMENTO DE PITÁGORAS COM O MONOCÓRDIO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-DIDÁTICA	
Oscar João Abdounur	
DOI 10.22533/at.ed.8382020084	
CAPÍTULO 5	48
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: UM REFERENCIAL PARA PESQUISA SOBRE OS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A DOCÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Gabriela Santiago de Carvalho Robson Macedo Novais	
DOI 10.22533/at.ed.8382020085	
CAPÍTULO 6	59
CIRCUITO DOS REINOS: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
Bruno Edson-Chaves Rafael Domingos de Oliveira Aldair de França-Neto	

Lydia Dayanne Maia Pantoja
Renata dos Santos Chikowski
DOI 10.22533/at.ed.8382020086

CAPÍTULO 7 75

A ORGANIZAÇÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Susimeire Vivien Rosotti de Andrade
Patrícia Sandalo Pereira
Kely Fabrícia Pereira Nogueira
Edinalva da Cruz Teixeira Sakai

DOI 10.22533/at.ed.8382020087

CAPÍTULO 8 86

ENSINO DE GEOMETRIA EM UMA TURMA DE 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL USANDO OS JOGOS E MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO RECURSOS DIDÁTICOS

Ana Lúcia Pinto Sousa
Edlauva Oliveira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8382020088

CAPÍTULO 9 98

O ENSINO DE NÚMEROS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM MAPEAMENTO DAS ÚLTIMAS EDIÇÕES DO ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Patrícia Barbosa da Silva
Raimundo Santos Filho
Vinícius Christian Pinho Correia
Américo Junior Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8382020089

CAPÍTULO 10 116

EXPERIMENTAÇÕES EM SALA DE AULA: UM RELATO DE CASO

Heloisa de Almeida Freitas
Ana Kelly da Silva Fernandes Duarte
Ana Karoline da Silva Fernandes Duarte
Lucas de Almeida Silva

DOI 10.22533/at.ed.83820200810

CAPÍTULO 11 122

UMA ANÁLISE SOBRE A FORMAÇÃO SUPERIOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Anny Hellen Silva de Araújo
Juliana Caroline Farias Teixeira
Lucas Cezar Carvalho da Costa

DOI 10.22533/at.ed.83820200811

CAPÍTULO 12 133

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS E MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS EDUCADORES

Elton Henrique Leal Das Chagas
Lucas Cezar Carvalho da Costa

DOI 10.22533/at.ed.83820200812

CAPÍTULO 13	138
ABORDAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO A PROGRAMAÇÃO NEUROLINGÜÍSTICA (PNL) COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM	
Rafaela dos Santos Sobrinho Cristiane Duarte Alexandrino Tavares Cristiane Maria Sampaio Forte Micheline Soares Costa Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.83820200813	
CAPÍTULO 14	148
TEORIA DOS GRAFOS: UMA PERSPECTIVA DE ENSINO EM COMBINATÓRIA NO ENSINO SUPERIOR	
Francisco Sales Garcia de Oliveira Anny Hellen Silva de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.83820200814	
CAPÍTULO 15	163
EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA EM AMBIENTES DE MODELAGEM MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS	
Dilson Henrique Ramos Evangelista Cristiane Johann Evangelista	
DOI 10.22533/at.ed.83820200815	
CAPÍTULO 16	173
DIVERTINDO A MENTE – APLICAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Bianca Vitti Cincoto Júlia Nunes dos Santos Thaís Cristina Rodrigues Tezani	
DOI 10.22533/at.ed.83820200816	
CAPÍTULO 17	182
O ENSINO DE DIVISÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Peterson da Paz	
DOI 10.22533/at.ed.83820200817	
CAPÍTULO 18	194
CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: EDUCAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DA BIODIVERSIDADE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA	
Verena Camargo Mota Pedro Henrique da Silva Fernandes Marcos Hikari Toyama Caroline Ramos da Cruz Costa Mariana Novo Belchor	
DOI 10.22533/at.ed.83820200818	
CAPÍTULO 19	205
ROLEPLAYNG GAME (RPG) NO ENSINO DE EVOLUÇÃO	
Allysson do Nascimento Fábio de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.83820200819	

CAPÍTULO 20	216
“APRENDER FÍSICA NA UTFPR-PB” – UM PROJETO DE PROTAGONISMO ESTUDANTIL	
Eliane Terezinha Farias Domingues Nadia Sanzovo	
DOI 10.22533/at.ed.83820200820	
CAPÍTULO 21	230
UTILIZAÇÃO DE UM APLICATIVO DE SMARTPHONE NO ENSINO DE FÍSICA	
Jean Louis Landim Vilela Anderson Claiton Ferraz Mauro Sérgio Teixeira de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.83820200821	
CAPÍTULO 22	240
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS NO PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DAS FUNÇÕES ELEMENTARES	
Vanessa Araujo Sales Antonia Dália Chagas Gomes Cibelle Eurídice Araújo Torres Francisco Jucivânio Félix de Sousa Náldia Paula Costa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.83820200822	
CAPÍTULO 23	249
EXPLORING CONCEPT MAPS TO UNDERSTAND MORPHOLOGICAL AND TAXONOMICAL ASPECTS IN ENTOPROCTA	
Douglas de Souza Braga Aciole Elineí Araújo-de-Almeida Roberto Lima Santos Martin Lindsey Christoffersen	
DOI 10.22533/at.ed.83820200823	
CAPÍTULO 24	263
INDÍCIOS HISTÓRICOS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO MUNICÍPIO DE CARAVELAS – BA	
Marcos Antônio Guedes Caetano Lucia Maria Aversa Villela	
DOI 10.22533/at.ed.83820200824	
SOBRE O ORGANIZADOR	276
ÍNDICE REMISSIVO	277

EXPLORING CONCEPT MAPS TO UNDERSTAND MORPHOLOGICAL AND TAXONOMICAL ASPECTS IN ENTOPROCTA

Data de aceite: 03/08/2020

Douglas de Souza Braga Aciole

Biology undergraduate student

Rio Grande do Norte Federal University, Natal
(RN), Brazil

<http://lattes.cnpq.br/0267274200882756>

Elineí Araújo-de-Almeida

Professor, Dr., Dept. of Botany and Zoology

Rio Grande do Norte Federal University, Natal
(RN), Brazil

<http://lattes.cnpq.br/3865714707038562>

Roberto Lima Santos

Biologist, MSc, Dept. of Botany and Zoology

Rio Grande do Norte Federal University, Natal
(RN), Brazil

<http://lattes.cnpq.br/6254739077449610>

Martin Lindsey Christoffersen

Professor, Dr., Dept. of Systematics and Ecology
Federal University of Paraíba, João Pessoa (PB),
Brazil

<http://lattes.cnpq.br/6760906937208625>

ABSTRACT: This paper describes an investigation aimed to systematize contents about the taxon Entoprocta, also known as Kamptozoa, through concept mapping. The authors followed J.D. Novak's methodology for the construction of concept maps by proposing

a focal issue, and a central, more inclusive topic, encompassing several specific concepts, used altogether to compose propositions. In this Novakian perspective, the authors considered the understanding of the use of concept maps as tools and the perspective of reaching higher degrees of knowledge as basic conditions to be attained by the student in the process of elaborating the concept map and writing an experience report. The mobilization of knowledge, effected by personal interactions and reading of pertinent bibliographic sources enabled the construction of the concept map on Entoprocta as a graphic product. The writing process also stands out as an element of knowledge acquisition and interaction between students and researchers.

KEYWORDS: Concept map; Invertebrates; Zoology; Learning; Biodiversity disclosure.

RESUMO: Este trabalho descreve uma investigação direcionada para sistematizar conteúdos acerca dos animais entoproctos (camptozoários), por meio de mapa conceitual (MC). O percurso vivencial seguiu a proposta de J.D. Novak ao explicitar: questão focal, conceito central (mais inclusivo), diversos conceitos mais específicos e formação de proposições. Considerou-se, nessa perspectiva novakiana,

o entendimento sobre a utilização da ferramenta MC e a perspectiva de alcançar graus de conhecimentos mais elevados no estudo dos animais, enquanto condição básica expressa pelo estudante no processo de construção do mapa conceitual e da escrita de um relato de experiência, partilhada com os autores componentes do artigo construído. A mobilização do conhecimento, efetivada pelas interações pessoais e por diversas leituras das fontes bibliográficas, permitiu elaborar o MC-ENTOPROCTA como produto gráfico e evidenciar etapas de elaboração do mapa conceitual esqueleto. Destaca-se também o processo da escrita, como elemento de interação e de aprimoramento dos saberes vivenciados.

PALAVRAS-CHAVE: Mapa conceitual; Invertebrados; Zoologia; Aprendizagem; Divulgação da biodiversidade.

1 | INTRODUCTION

Brusca, Moore, and Shuster (2016, p.6) state that invertebrates make up about 96% of the total number of described animal species. Considering the great diversity and ecological relevance of invertebrates, Wilson (1987) already emphasized the need to know and preserve these groups of animals. As pointed out in Araújo-de-Almeida et al. (2011) and Di Domenico et al. (2015), several invertebrate groups, although relevant for understanding biodiversity, are still neglected in research, and the teaching-learning process. Among so many organisms, some are more familiar, but others, such as the entoprocts, are virtually unknown to the general public.

The taxon Entoprocta (NITSCHKE 1870; HATSCHKE, 1888) (from the Greek *endo*, *entos*, “inside”; *proktos*, “anus”) is also known as Endoprocta, Calyssozoa (CLARK, 1921) and Kamptozoa (greek kamptos=bent) (CORI, 1929), and includes about 180 species of small, aquatic, sessile, solitary or colonial animals, reminiscent of hydrozoan polyps (HYMAN, 1951; EMSCHERMANN, 1972; FUCHS et al., 2010).

In accordance to Brusca, Moore, and Shuster (2016) and Giribet and Edgecombe (2020), entoprocts undergo spiral cleavage and are functionally acoelomate; their bodies are made up of a cup-shaped calyx that houses the internal organs (e.g. protonephridia, ciliated tentacles arranged in a semi-circle, and a complete “U”-shaped through-gut with mouth and anus opening within the semi-circle of ciliated tentacles), and a muscular stalk that attaches the calyx to the substrate; they may be gonochoristic or hermaphroditic, indirect development includes two types of larvae (the swimming larva and the creeping larva); entoprocts may reproduce asexually through budding.

According to Emschermann (2013), Borisanova (2019) and Giribet and Edgecombe (2020), entoprocts are mostly marine, with two freshwater species *Urnatella gracilis* (Coloniales, Barentsiidae) and *Loxosomatoides sirindhornae* (Coloniales, Pedicellinidae); few species of *Loxosomatoides* live in brackish water (FUCHS et al., 2010). Kamptozoans are filter feeders ranging from 0,2 to 5,0 mm in size (NIELSEN, 1971, 1989), they feed

on nano and microplankton and are distributed from the polar zones to the tropics (EMSCHEMANN, 2013). Most of the described marine species were found in less than 200 m depth, however, Borisanova et al. (2015) recorded specimens of Entoprocta at a depth of 5220m (GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). Some species of Pedicellinidae and Barentsiidae are capable of producing resting buds or hibernacula under unfavourable environmental conditions (BORISANOVA, 2019).

Most solitary species of Entoprocta live as epibionts associated with polychaetes, sponges, echinoderms, crustaceans, and bryozoans; colonial forms are sessile on consolidated substrates and epibiotic on hydroids, corals, bryozoans, tunicates, shellfish and macroalgae (EMSCHEMANN, 1972, 2013; FUCHS et al., 2010, BORISANOVA, 2019). Staples (2019) reported the occurrence of solitary kamptozoan-like zooids as epibionts on sea spiders of the genus *Rhynchothorax* (Pycnogonida).

Commensalism is a characteristic of some solitary entoprocts and has been recorded in association with sponges, polychaetes, bryozoans, and sipunculids (ISETO, 2017). However, according to Brusca, Moore, and Shuster (2016), colony building *Loxokalypus socialis*, type species of the monotypic family Loxokalypodidae (EMSCHEMANN, 1972) is an ectocommensal on the polychaete *Glycera nana* (Phyllodocida, Glyceridae). Regarding commensalism in entoprocts, Fuchs et al. (2010, p.370) state that: “*The ecology of such associations is little investigated, but the hosts seem to provide both water current and protection for their minute symbionts*”.

The taxonomic placement and phylogeny of Entoprocta is a matter of debate (HYMAN, 1951; FUCHS et al., 2010; ISETO, 2017; COOK et al., 2018; BORISANOVA, 2019; GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). Marcus (1939) ascertained the presence of a spiral cleavage in Entoprocta; as per Giribet and Edgecombe, (2020) this finding contested a relationship between entoprocts and bryozoans and other lophophore-bearing taxa. Dr. Ernest Marcus also published a series of pioneering monographs on the entoprocts and bryozoans of Brazil (MARCUS, 1937, 1938, 1939, 1941, 1955).

According to Fuchs et al. (2010) , Merkel, Wanninger, and Lieb (2018), Borisanova (2019), and Giribet and Edgecombe (2020), based on differing sets of characteristics, researchers posited Entoprocta as sister group of Bryozoa (Ectoprocta) (NIELSEN, 1971), Cyclophora (FUCHS et al., 2010), Ectoprocta and Cyclophora (Polyzoa hypothesis) (FUNCH; KRISTENSEN, 1995; NIELSEN, 2012) and Mollusca (Sinusoida or Lacunifera hypothesis) (AX, 1999; HASZPRUNER; WANNIGER, 2008; MERKEL et al., 2015; BORISANOVA, 2019; MARLÉTAZ et al., 2019). Merkel, Wanninger, and Lieb (2018), based on the results of a research with HOX genes, supported the monophyly of Entoprocta and corroborated this taxon's status as lophotrochozoans.

The current classification of Entoprocta was proposed by Emschermann (1972) and comprises the orders Solitaria and Coloniales, the latter divided in the suborders Astolonata and Stolonata. Fuchs et al. (2010) found evidence of the monophyly of

Solitaria and Coloniales. In an updated synopsis of the Entoprocta, Giribet and Edgecombe (2020, p.440) used Emschermann's classification but remarked that the taxa assigned to the Coloniales "*may require extensive revision once the existing paradigm is tested phylogenetically*". Borisanova (2019) suggested to keep dividing the taxon Entoprocta in four families: Loxosomatidae, Loxokalypodidae, Pedicellinidae and Barentsiidae, until the internal phylogeny of entoprocts is elucidated.

Taxonomy-related information about the classification of entoprocts is somewhat abstract for the biology student, and add up to many concepts that need to be understood along the trajectory of a Biology undergraduate course. Amabis and Martho (2001) stress that a Biology course leads the student into many difficulties, such as learning many new concepts, and mastering an extensive and very specific vocabulary. Systematic Zoology is particularly known for the large number of specialized terms, which may hinder the learning process (ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2019b).

As discussed in Araújo-de-Almeida and Santos (2018), Araújo-de-Almeida et al. (2019a,b), Dias-da-Silva (2018), Dias-da-Silva et al. (2019, a,b), Bezerra et al. (2019) and Xavier et al. (2020), CMs are being used as supplementary tools in undergraduate courses to improve the teaching of Zoology. This approach is important for directing significant learning (*sensu* AUSUBEL, 2003), and represents a pedagogical implement aiming to improve knowledge acquisition (Dias-da-Silva et al., 2019a).

The main goals of this paper are to report an experience with concept mapping in the classroom, as an evaluative activity, and to describe the process of constructing good concept maps. The study of Entoprocta was used as a model to facilitate the understanding of the technique of concept mapping to exploring zoology content.

2 | METHODOLOGY

The present investigation highlights methodological aspects described in Araújo-de-Almeida et al. (2019), following the perspective of Gastal and Avanzi (2015), and the elements of the narrative style structured by Kinchin et al. (2018), emphasizing the explicit participation of the authors who accompanied and collaborated with the process of knowledge structuring. The process of building the concept maps about Entoprocta, involved two stages: (a) the first step was carried out by the first author in the classroom as an individual evaluative activity, and (b) the second step involved a collaborative effort with the co-authors in an academic project aimed at zoology teaching.

The first step was carried out in the second semester of 2018, during Invertebrate Zoology classes for Biological Sciences undergraduate students at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN, Natal, Brazil). On that occasion, the second author (E.AdeA) proposed several classroom activities (e.g. reviewing scientific papers, concept mapping,

and motivation exercises for reporting learning experiences) which required a reflection upon the contents of the course, as discussed in Araújo-de-Almeida and Santos (2018). In this first phase, the students were offered the options of either elaborating a concept map or writing a review dealing with the Entoprocta or the Cyclophora, using information available in the textbooks by Ruppert, Fox and Barnes (2004), Fransozo and Negreiros-Fransozo (2016), and Brusca, Moore and Shuster (2016, 2018).

The second stage was conducted during the first semester of 2019 during classroom activities implemented under the teaching project “Concept mapping in the learning process of Zoology”, approved and registered in the Pro Rectory of Undergraduation (Prograd, acronym in portuguese), in UFRN supervised by E.AdeA. This project aimed to develop didactic material in order to diminish eventual difficulties encountered by students while elaborating CMs about topics in Zoology. In the initial stages of the monitoring activities, the students were offered reading material dealing with the methodological underpinnings and techniques for building concept maps. Learning activities were also carried out using a skeleton concept map as the initial graphic organizer of the concept interactions being studied, as discussed in Novak and Cañas. (2008, 2010), Novak (2010), Werlang (2015), and Dias-da-Silva (2018).

Some guidelines were followed to design a concept map according to Novak’s recommendations: a) proposition of a focal question, b) selection of the most inclusive central concept which was further differentiated into several more specific concepts, and c) understanding the use of the CmapTools software (IHMC, 2019). According to Novak (2010), it was also considered relevant to encourage the student’s willingness to learn and reach higher levels of knowledge.

In this sense, the initial stage in understanding the concepts about Entoprocta was mobilized, which allowed the elaboration of the propositions represented in the concept map, observing the criteria proposed by Cañas, Novak, and Reiska (2015) (Figure 1). At this stage, the first author proceeded to investigate topics related to Kamptozoa, and later his output was evaluated by the remaining authors.

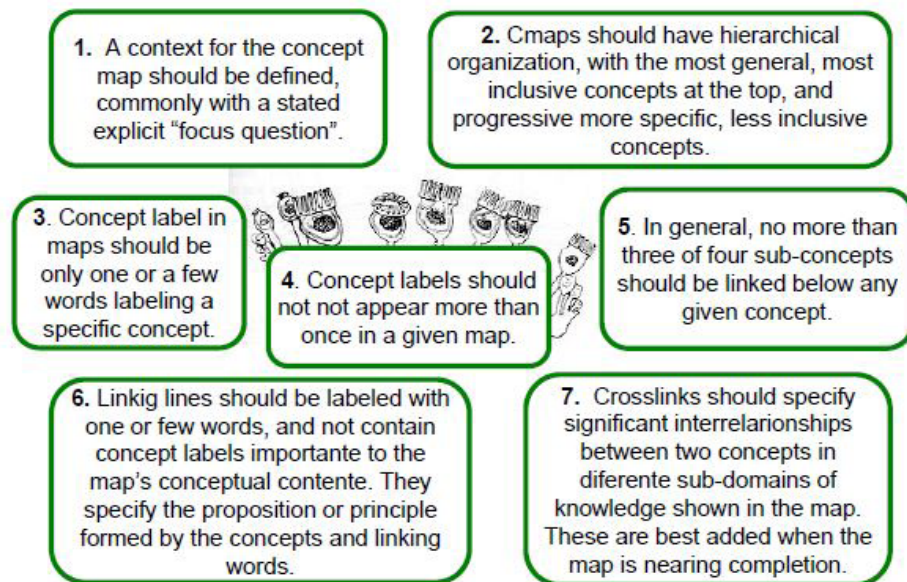


Figure 1: Methodological aspects to be taken into consideration when preparing a good concept map.

Source: Modified from the schematic illustration in Xavier et al. (2020), based on the criteria proposed by Cañas, Novak, and Reiska (2015, p. 8). The background illustration of a kamptozoan was obtained from Rudman (2006): <http://www.seaslugforum.net/find/kamptozoa> (retrieved 23-Oct-2019).

During the process of constructing the concept map the focal question “Which morphological, ecological, and taxonomical aspects characterize entoprocts?” was fragmented to facilitate surveying the information about the study object; for example: Which are the taxonomic subgroups included in Entoprocta? How are they phylogenetically related? How are these groups characterized? The concepts that answered the above questions were selected.

For a practical and logical structuring, at the moment of the selection of the concepts and the assembly of the propositions, a reference concept map was chosen as a template, selected from phylogenetically close related taxa, which the authors had already made available in their database of concept map publications. In this case, the animal group chosen corresponded to the taxon Gastrotricha (Figure 2), since, like Entoprocta, it is also included in the taxon Spiralia (*sensu* BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2016).

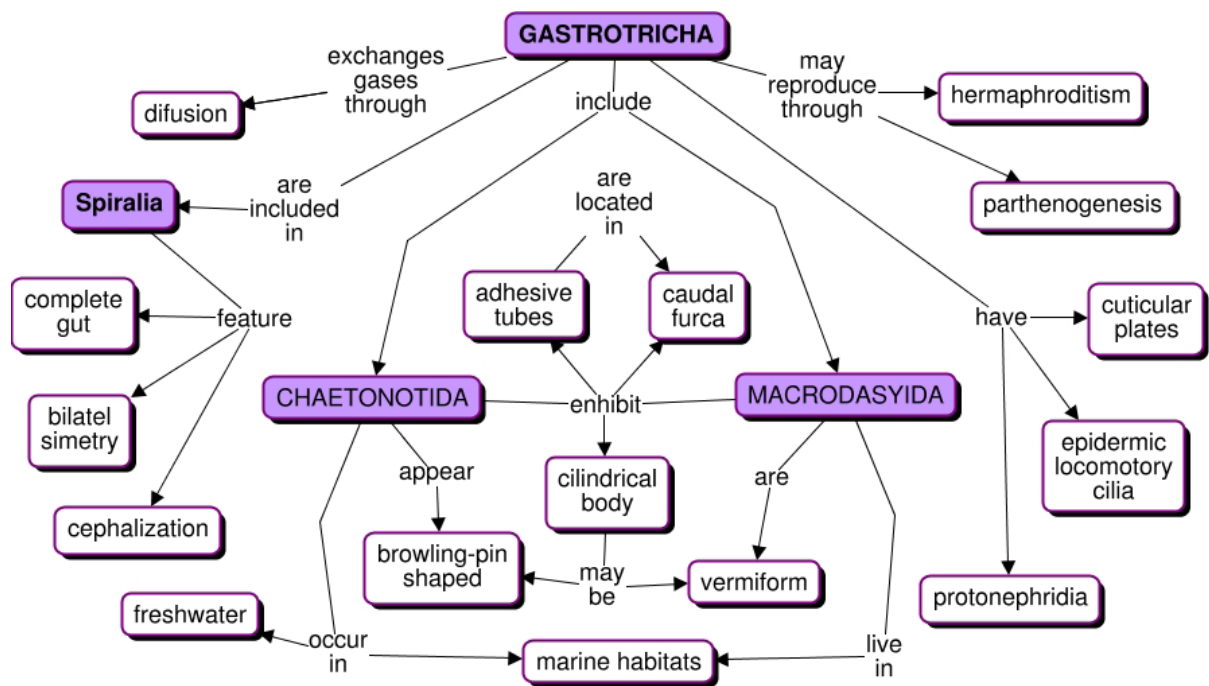


Figure 2: Concept map answering the focal question “Which morphological and taxonomical aspects characterize gastrotrichs?”

Source: Modified from Araújo-de-Almeida e Santos (2018, p. 320)

During the elaboration of the CM, some propositions became too long, which, according Cañas, Novak, and Reiska (2015) is not recommended for a good concept map. Consequently, the map received modifications, and some of the initial concepts were removed. Given the structured questions, different bibliographic sources were searched and compared to fulfill the research goals. A skeleton concept map was assembled based on the information gleaned from this literature (Figure 3).

The skeleton CM contained general concepts that evoked the insertion of thematically related information that allowed their progressive differentiation. Following the information available in Teixeira and Aguiar (2016), Fuchs et al. (2010), and Giribet and Edgecombe (2020), the skeleton concept map includes the taxa Solitaria and Coloniales, according to the current suprafamilial classification of Entoprocta proposed by Emschermann (1972), as general concepts. It is noteworthy that Nielsen (2016) (in the textbook by Brusca, Moore and Shuster (2016)), did not adopt a classification of Entoprocta above the family level.

The textbook by Brusca, Moore, and Shuster (2016, 2018) was considered relevant for the present study due to its updated taxonomic descriptions of the subgroups of Entoprocta, namely the families Loxosomatidae, Loxokalypodidae, Barentsiidae and Pedicellinidae. During the construction of the CM, new information was added and refined following the progressive differentiation of the concepts originally presented in the skeleton concept map depicted in Figure 3, resulting in the concept map presented in Figure 4.

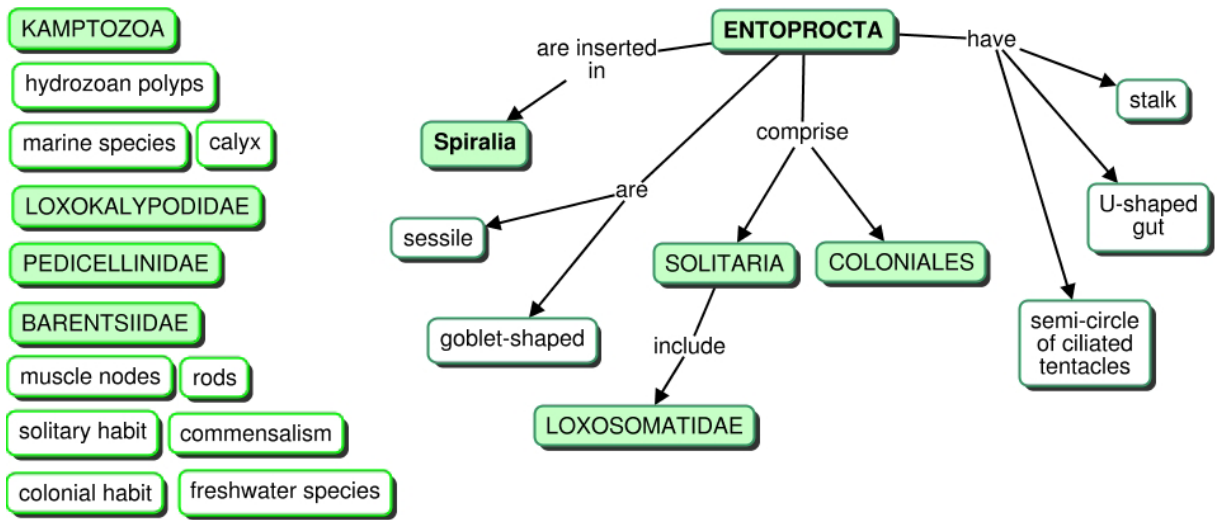


Figure 3. Skeleton concept map answering the focal question “Which morphological, ecological and taxonomical aspects characterize entoprocts?”

Source: Built by the first author during his training with concept mapping, and later reviewed by the remaining authors. Some concepts were left in the parking lot for the to add to the CM.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

The final version of the concept map on Entoprocta (henceforth CM-Entoprocta), depicted in Figure 4, represents a descriptive synthesis of this táxon, elaborating the concepts presented in the skeleton concept map shown in Figure 3.

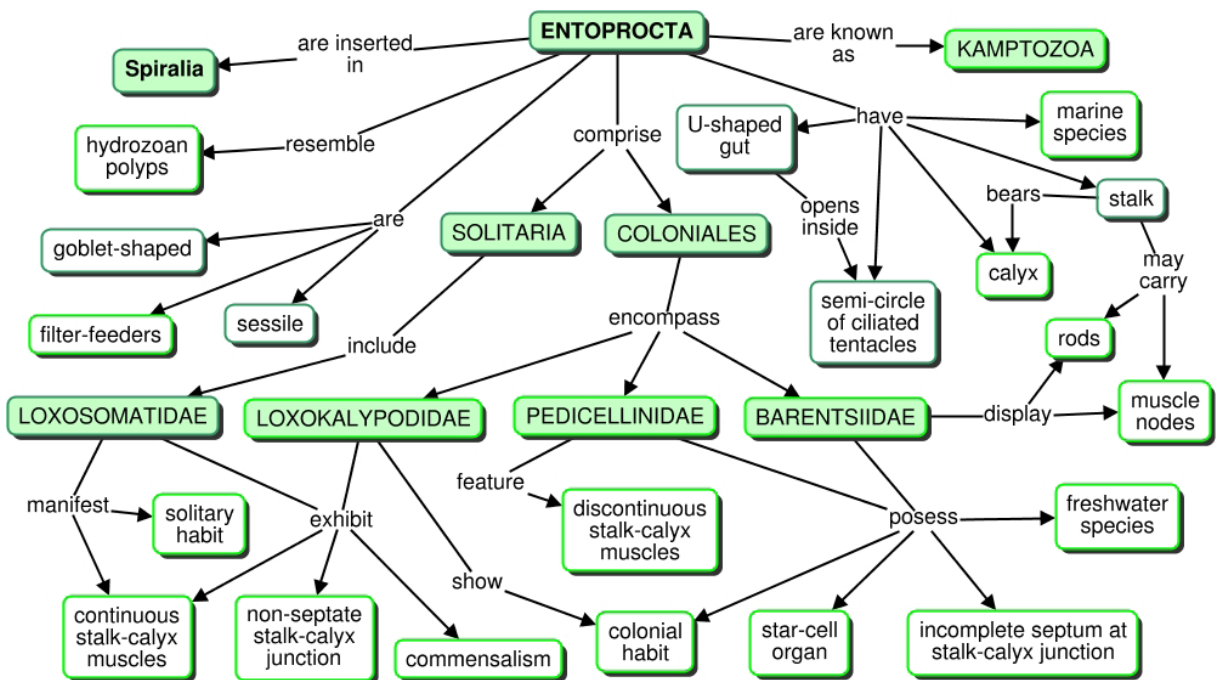


Figure 4: Concept map (CM-Entoprocta) answering the focal question “Which morphological, ecological, and taxonomical aspects characterize the entoprocts?”

Source: The authors, present article.

Some concepts proposed initially were considered implicit in the more inclusive

group (i.e. Spiralia) (for example “spiral cleavage”) and were removed from the final version of the concept map; this strategy avoided redundancy and led to more objectivity in concept mapping the taxon Entoprocta. Considering that all subtaxa of Entoprocta have marine forms, the concept “marine species” was deemed more general, while the concept “freshwater species” was restricted to the Pedicellinidae and Barentsiidae which also occur in this particular habitat.

The propositions presented in CM-Entoprocta indicate, for example, that Loxosomatidae live solitarily; the members of the families Loxosomatidae and Loxokalypodidae have no septum at the calyx-stalk junction; Loxokalypodidae, Barentsiidae and Pedicellinidae are colonial; Barentsiidae and Pedicellinidae have a star-cell complex and incomplete septum associated with the calyx-stalk junction, and Barentsiidae has rods and muscle nodes in the stalk.

Detailing concepts, such as indicating that the whole digestive tract is U-shaped, makes them more informative to the reader. Concept mapping also exposed incongruences in the proposed classification of Entoprocta, for example, according to Iseto (2017), the colonial *Loxokalypus socialis*, the type species of the monotypic Loxokalypodidae (Coloniales), shares characteristics with the solitary Loxomatidae (the single representative of the taxon Solitaria), such as commensal habit, and the absence of a septum at the stalk-calyx junction; this particular character distribution is indicated in the CM-Entoprocta. This final version may thus evidence pathways to navigate through taxonomic diagnoses, highlighting aspects of biological taxonomy, as pointed out by Araújo-de-Almeida and Santos (2018).

4 | FINAL CONSIDERATIONS

By explaining the construction of the skeleton concept map leading to the final structuring of the CM-Entoprocta, the authors assert a methodological aspect that has received little attention in the literature on concept mapping, especially regarding the study of animal diversity. The final concept map depicts general aspects of the taxon Entoprocta and allows a different way of following character descriptions in biological taxonomy. As an illustration *per se*, the CM-Entoprocta might be considered a didactic product that is informative and may elicit curiosity about this particular animal group; furthermore, the concept map may be used as a reference for conceptual studies.

Based on the emphasis given by Kinchin (2014), Correia et al. (2016), and Machado and Carvalho (2020) on the use of concept maps in higher education, and reflecting on the detailed study of the taxon and the process of concept mapping, the authors consider concept maps as relevant tools for research and learning: important for understanding the study object, and as a source of information to develop activities.

As mentioned by Bezerra et al. (2019) and Xavier et al. (2020), concept maps may be used as didactic tools for disclosing information about biodiversity. The promotion of

knowledge on biodiversity is one of the goals of the Convention on Biological Diversity (CBD). Under art. 13 of said Convention, entitled 'Public Education and Awareness', it is stated that the Contracting Parties shall: (a) promote and stimulate understanding of the importance of the conservation of biological diversity and the measures necessary for this purpose, their dissemination by the media, and the inclusion of such themes in educational programs; (...)" (UNITED NATIONS, 1992). Moreover, considering the relevance of legal and ethical issues for biodiversity conservation and research, Santos (2011) advocated their inclusion in Zoology teaching curricula.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN) for financing the teaching Project registered in Prograd / UFRN), previously cited, supervised by the second author (E.AdeA, UFRN). We are also grateful for the partnership with the fourth author (MLC, UFPB), as supervisor of the second author, during a three-month professional training period subsidized by the UFRN, which also provided opportunities for discussion of this research with the third author (RLS), and updating the version, published as conference paper, by ACIOLE et al. (2019).

REFERENCES

- ACIOLE, D. S. B.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Mapa conceitual na caracterização da diversidade animal: descrevendo sobre Entoprocta (Kamptozoa). In: **Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Campina Grande, Brasil: Realize Eventos e Editora. 2019.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Guia de apoio didático para os três volumes da obra Conceitos de Biologia**: objetivos de ensino, mapeamento de conceitos e sugestões de atividades. São Paulo: Moderna. 2001.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. CHRISTOFFERSEN, M. L.; SANTOS, M. L.; DE ASSIS, J. E.; AMORIM, D. S. Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compressão da diversidade e filogenia dos Metazoa. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. (Org.). **Ensino de Zoologia**: ensaios metadisciplinares. 3 ed. João Pessoa: EdUFPB. p.135-156. 2011.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in Zoology. In: CAÑAS, A. J. et al. (Eds.). **Proceedings of the eighth International Conference on Concept Mapping**. Medellín, Colombia, p. 318-322. 2018.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L.; DIAS-DA-SILVA, C. D.; MELO, G. S. M.; D'OLIVEIRA, R. G. Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 6, p. 6699-6718. 2019a.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L.; BATISTA, R. P. L.; DE ASSIS, J. E.; ARAÚJO, J. P.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Termos filogenéticos contidos em publicações de cunho pedagógico e mapeamento dos conceitos relacionados. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 9524-9545. 2019b.

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano. 2003.
- AX, P. **Das System der Metazoa**. Stuttgart: Gustav Fischer. vol. 2, p.20-24. 1999.
- BEZERRA, J. P.; SANTOS, R. L.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Concept maps on the Acanthocephala: expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos Integrados de Zoologia**. 1ed Ponta Grossa: Atena Editora. v. 1, p. 88-100. 2019
- BORISANOVA, A. O.; CERNYSHEV, A. V.; NERETINA, T. V.; STUPNIKOVA, A. N. Description and phylogenetic position of the first abyssal solitary kamptozoan species from the Kuril_Kamtchatka trench area: *Loxosomella profundorum* sp.nov. (Kamptozoa: Loxosomatidae). **Deep-Sea Research II. Tropical Studies in Oceanography**. n. 111, p.351-356. 2015.
- BORISANOVA, A. O. Entoprocta (Kamptozoa). In: SCHMIDT-RHAESA, A. (Ed.). **Handbook of Zoology: Miscellaneous invertebrates**. Berlin: De Gruyter. p.111-162. 2019.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrates**. 3 ed Sunderland: Sinauer. 2016.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3 ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2018.
- CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; REISKA, I. How good is my concept map? Am I a good Cmapper? **Knowledge Management & E-Learning**. v. 7, n. 1, p. 6-19. 2015.
- CLARK, A. H. A new classification of animals. **Bulletin de l'institute océanographique de Monaco**. n. 400, p.1-23. 1921.
- COOK, P. L.; GORDON, D. P.; HAYWARD, P. J.; BOCK, P. E.; BONE, Y. Introducing bryozoans. In: COOK, P. L.; BOCK, P. E., GORDON, D. P.; WEAVER, H. J. **Australian Bryozoa**, vol. 1: Biology, ecology, and natural history. Melbourne: CSIRO. p. 1-16. 2018.
- CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. C.; VIANA, A.; CABRAL, G. C. P. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista de Graduação da USP**, v. 1, n. 1, p. 41-51. 2016.
- CORI, C. Kamptozoa. In: KÜKENTHAL, W.; KRUMBACH, T. (Eds.) **Handbuch der Zoologie**. Berlin: Walter de Gruyter. v. 2. p 1–64. 1929.
- Di DOMENICO, M; GARRAFFONI, A. R. S.; GALLUCCI, F.; FONSECA, G. Como metazoários pequenos fornecem pistas para perguntas de larga escala. **Boletim da Sociedade Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 37, n. 114, p. 3-5. 2015.
- DIAS-DA-SILVA, C. D. Potencialidades dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem de zoologia. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018. Retrieved from //repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26270.
- DIAS-DA-SILVA, C. D. SANTOS, R. L.; SOUZA, M. F.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem sobre grupos de metazoários invertebrados In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos Integrados de Zoologia**. 1ed Ponta Grossa: Atena Editora. v. 1, p. 77-87. 2019a.
- DIAS-DA-SILVA, C. D. SANTOS, R. L.; D'OLIVEIRA, R. G.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. A. Motivações de estudantes para aprendizagem em zoologia por meio de mapas conceituais. **Brazilian Journal of Development**. v.5, n.11, p.26715-26730. 2019b.

EMSCHEMANN, P. *Loxokalypus socialis* gen. et sp. nov. (Kamptozoa, Loxokalypodidae fam. nov.), ein neuer Kamptozootyp aus dem nördlichen Pazifischen Ozean. Ein Vorschlag zur Neufassung der Kamptozoensystematik. **Marine Biology**. v. 12, n. 3., p. 237-254. 1972.

EMSCHEMANN, P. Kamptozoa (Entoprocta), Kelchwürmer. In: WESTHEIDE, W.; RIEGER, G. (Org.). **Spezielle Zoologie**. Berlin: Springer-Spektrum. p. 275-282. 2013.

FUCHS, J.; ISETO, T.; SUNDBERG, P.; OBST, M. The first internal molecular phylogeny of the animal phylum Entoprocta (Kamptozoa). **Molecular Phylogenetics and Evolution**. n. 56, p.370–379. 2010.

FUNCH, P.; KRISTENSEN, R. M. Cyclophora is a new phylum with affinities to Entoprocta and Ectoprocta. **Nature**. 378, p.711-714. 1995.

GASTAL, M. L. A.; AVANZI, M. R. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158. 2015.

GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. **The invertebrate tree of life**. Princeton: Princeton University Press. 2020.

HASZPRUNAR, G., WANNINGER, A. On the fine structure of the creeping larva of *Loxosomella murmanica*: additional evidence for a clade of Kamptozoa (Entoprocta) and Mollusca. **Acta Zoologica**. n. 89, p.137–148. 2008.

HATSCHEK, B. **Lehrbuch der Zoologie**. Jena: Fischer. 1888

HYMAN L. H. 1951. **The invertebrates**: Acanthocephala, Aschelminthes, and Entoprocta. The pseudocoelomate Bilateralia. New York: McGraw-Hill. vol. 3. 1951.

INSTITUTE FOR HUMAN AND MACHINE COGNITION (IHMC). **CMapTools**. <https://cmapcloud.ihmc.us/>
Retrieved in: 10 Jun. 2019.

ISETO, T. Review o the studies of Japanese entoprocts (Entoprocta). In: MOTOKAWA, M.; KAJIHARA, H. **Species diversity of animals in Japan**. Berlin: Springer. p. 445-470. 2017.

KINCHIN, I. M. Concept mapping as a learning tool in higher education: a critical analysis of recent reviews. **The Journal of Continuing Higher Education**, v. 62, n. 1, p. 39–49. 2014.

KINCHIN, I. M.; HERON, M.; HOSEIN, A.; LYGO-BAKER, S.; MEDLAND, E.; MORLEY, D.; WINSTONE, N. Researcher-led academic development. **Journal for Academic Development**, v. 23, n. 4, p. 339-354. 2018.

MACHADO, C. T.; CARVALHO, A. A. mapa conceitual como ferramenta de aprendizagem no ensino superior. **Revista Contexto & Educação**, v. 35, n. 110, p. 2179-1309. 2020.

MARCUS, E. Bryozoários marinhos brasileiros I. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Série Zoologia)**. 3, p. 1-224. 1937.

MARCUS, E. Bryozoários marinhos brasileiros II. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Série Zoologia)**. v. 3, p. 1-137. 1938.

MARCUS, E. Bryozoários marinhos brasileiros III. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Série Zoologia)**. 3, p. 113-300. 1939.

MARCUS, E. Briozoários marinhos do litoral paranaense. **Arquivos do Museu Paranaense**. v. 1, n.1., p. 7–36. 1941.

MARCUS, E. Notas sobre briozoos marinhos brasileiros. **Arquivo do Museu Nacional**. n.42, p. 273–324. 1955.

- MARLÉTAZ, F.; PEIJNENBURG, K. T. C. A.; GOTO, T.; SATOH, N.; ROKHSAR, D. S. A new spiralian phylogeny places the enigmatic arrow worms among gnathiferans. **Current Biology**. n. 29, p.312-318. 2019..
- MERKEL, J.; LIEB, B.; WANNIGER, A. Muscular anatomy of an entoproct creeping-type larva reveals extraordinary high complexity and potential shared characters with mollusks. **BMC Evolutionary Biology**. n. 15, p.130. 2015.
- MERKEL, J.; WANNINGER, A.; LIEB, B. Novel and conserved features of the Hox cluster of Entoprocta (Kamptozoa). **Journal of Phylogenetics and Evolutionary Biology**. v. 6, n. 1, p. 194. 2018.
- NIELSEN, C. Entoproct life-cycles, and the entoproct/ectoproct relationship. *Ophelia*. v. 9, n. 2, p. 209-341. 1971.
- NIELSEN, C. **Entoprocts**. Leiden: Brill Academic. 1989.
- NIELSEN, C. **Animal evolution**: interrelationships of the living phyla. 3 ed Oxford: Oxford University Press. 2012.
- NIELSEN, C. Phylum Entoprocta: The entoprocts. In: BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrates**. 3 ed Sunderland: Sinauer. p. 603-609. 2016.
- NITSCHKE, H. Beiträge zur kenntnis der Bryozoen 1--2. **Zeitschrift wiss. Zoologie**. v. 20, p.1-36. 1870.
- NOVAK, J. D. Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**. v. 6, n. 3, p. 21-30. 2010.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them**. Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition. Retrieved, 2008.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29. 2010.
- RUDMAN, W. B., 2006. Kamptozoa. www.seaslugforum.net/factsheet/kamptozoa. Retrieved in 23. Oct. 2019.
- RUPPERT, E. E., FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach**. Belmont: Brooks, Cole, Thomson Learning. 2004.
- SANTOS, R.L. Direito ambiental, conservação da biodiversidade e ensino de Zoologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. (Org.). **Ensino de Zoologia**: ensaios metadisciplinares. 3 ed. João Pessoa: EdUFPB. p.209-225. 2011.
- STAPLES, D. A. Pycnogonids (Arthropoda, Pycnogonida) from the Southwest Indian Ridge. *Zootaxa* v.4567 (3), p. 401-449: 428-430. 2019.
- TEIXEIRA, G. M.; AGUIAR, A. Alguns Spiralia de relacionamentos complexos. In: FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca. p. 212-213. 2016.
- UNITED NATIONS. **Convention on biological diversity**. 1992. <https://www.cbd.int/convention/text/>. Retrieved in December, 08. 2019.
- WERLANG, R. B. Mapas conceituais esqueletos: instrumento para avaliar o processo de ensino-aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 126-140. 2013.

WILSON, E. O. The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). **Conservation Biology**, v. 1, n. 4, p. 344-346. 1987.

XAVIER, T. J. S.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Report on a learning experience regarding mapping of descriptive concepts about Tardigrada. In: MENDES, L. N. (Org.). **Proficiência no Conhecimento Zoológico**. 1 ed. Ponta Grossa: Editora Atena. pp.115-127. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análise Combinatória 148, 149, 152, 154, 155, 158, 160, 161, 162

Anos Finais do Ensino Fundamental 98, 107

Anos Iniciais 82, 84, 89, 90, 92, 96, 97, 173, 176, 177, 182, 183, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 263, 264, 265, 266, 267, 271, 272, 273, 274

Aplicativo para Smartphone 230

App inventor 1, 8, 12

Aprendizagem Matemática 21, 22, 26, 29, 30, 33, 99, 115, 136, 243

Aspectos legais 75, 76, 77, 80, 82, 83

Avaliação 73, 77, 174, 175, 230

B

Biodiversidade 60, 61, 62, 71, 73, 194, 250, 261

Biodiversity disclosure 249

C

Ciências 14, 20, 21, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 86, 88, 95, 96, 97, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 146, 147, 163, 172, 194, 195, 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 231, 238, 239, 248, 258, 261, 274, 276

Concept map 249, 253, 254, 255, 256, 257, 259

Conhecimento de professores 49, 50

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo 48, 49, 57

D

Desenho Universal para Aprendizagem 21, 22, 23, 24

E

Educação Ambiental 17, 116, 118, 119, 120, 121

Educação Básica 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 20, 60, 71, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 87, 99, 100, 102, 110, 113, 121, 161, 171, 174, 175, 192, 194, 196, 202, 207, 240, 242, 276

Educadores 23, 24, 100, 133, 135, 137, 140, 166, 206, 210, 232, 241

Elementos sensoriais 22

Encontro Baiano de Educação Matemática 98, 100, 103, 104, 114, 115

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 33, 34, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74,

75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 152, 154, 155, 157, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 258, 259, 260, 261, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276

Ensino de Ciências 21, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 57, 59, 72, 73, 96, 117, 120, 121, 172, 194, 204, 206, 215, 258, 261

Ensino de divisão 182, 187, 193

Ensino de Estatística 163, 165, 171

Ensino de Física 230, 239

Ensino de Números 46, 98, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 112

Ensino e Aprendizagem 3, 4, 12, 13, 24, 29, 67, 71, 98, 109, 111, 113, 114, 124, 133, 134, 136, 146, 155, 161, 162, 163, 164, 165, 169, 171, 175, 181, 196, 205, 206, 207, 208, 210, 223, 231, 241, 243, 244, 246, 273, 275

Ensino Fundamental 1, 6, 8, 9, 12, 20, 21, 26, 33, 62, 64, 65, 66, 68, 72, 73, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 138, 141, 142, 146, 147, 173, 176, 177, 182, 183, 192, 193, 195, 202, 248, 264, 265, 267, 268, 271, 272, 274

Ensino Superior 19, 57, 71, 72, 77, 80, 83, 84, 110, 123, 126, 128, 130, 148, 149, 154, 161, 163, 175, 194, 202, 217, 259, 260, 276

Estágio Curricular Supervisionado 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84

Estratégia didática 205, 206, 213, 215

Experimentos 119, 120, 144, 194, 203, 204

F

Física 12, 24, 57, 92, 94, 131, 137, 143, 195, 197, 202, 216, 218, 219, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 239, 247, 248, 274

Formação de professor 122

Formação Inicial 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 112, 114, 260, 270, 271

G

Geometria 7, 8, 46, 82, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 97, 99, 101, 152, 187, 218, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275

H

Histórico-didática 36

I

invertebrates 250, 259, 260, 262

J

Jogo 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 86, 93, 112, 135, 137, 147, 205, 206, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 245

Jogos Didáticos 111, 112, 114, 205, 206, 207

Jogos matemáticos digitais 1

L

Learning 2, 15, 22, 34, 35, 86, 87, 99, 117, 133, 139, 163, 164, 174, 182, 195, 206, 216, 230, 231, 239, 241, 249, 250, 252, 253, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264

Licenciatura em Matemática 1, 3, 6, 75, 76, 77, 80, 83, 84, 123, 126, 127, 128, 149, 152, 154, 161, 162, 240, 276

Lúdico 12, 14, 15, 16, 17, 18, 67, 68, 71, 72, 96, 110, 113, 173, 177, 180, 181, 209, 210, 214, 215

M

Mapeamento 98, 100, 104, 106, 107, 113, 258

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 57, 72, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 141, 143, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 161, 162, 163, 165, 166, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 217, 218, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276

Material Concreto 86, 94, 135, 136

Monocórdio 36, 38, 40, 41, 42, 44, 45

N

Neurolinguística 139, 140, 141

P

Pesquisa em Ensino de Ciências 48, 258

PIBID 15, 17, 20, 86, 87, 88, 95, 96, 109, 110, 113, 114, 123, 127, 175

Pitágoras 36, 38, 40, 41

Procedimentos Metodológicos 26, 103, 240, 241, 242

Professor de Matemática 12, 84, 109, 240, 241

Programa Residência Pedagógica 177

Projetos 54, 61, 68, 72, 81, 82, 84, 113, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 175, 214, 248, 265

Protagonismo Estudantil 216, 224

Q

Química 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 48, 57, 72, 73, 121, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 195, 197, 202, 204, 216, 218, 226, 227

R

Reações Químicas 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 147

Recursos Didáticos 69, 70, 86, 87, 91, 93, 133, 134, 135, 136, 154, 232

Recursos Lúdicos 59, 60

Resolução de Problemas 38, 109, 114, 135, 148, 161, 164, 166, 182, 183, 185, 188, 193, 195, 210, 212

S

Significados das Operações 102, 182, 188, 189

T

Tecnologia 2, 11, 12, 68, 87, 95, 107, 113, 114, 131, 164, 165, 166, 172, 192, 230, 231, 233, 237, 238, 239, 240, 271, 276

Tecnologias Digitais 2, 3, 4, 12, 13, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172

Teoria dos Grafos 148, 149, 152, 154, 156, 161, 162

Transposição Didática 97, 240, 241, 248

U

Universidade Tecnológica Federal do Paraná 216, 228, 229

Z

Zoology 249, 252, 253, 258, 259, 261

EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020