

# A Educação dos Primórdios ao Século XXI:

## Perspectivas, Rumos e Desafios

# 3

Américo Junior Nunes da Silva  
Thiago Alves França  
Tayron Sousa Amaral  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora

Ano 2021



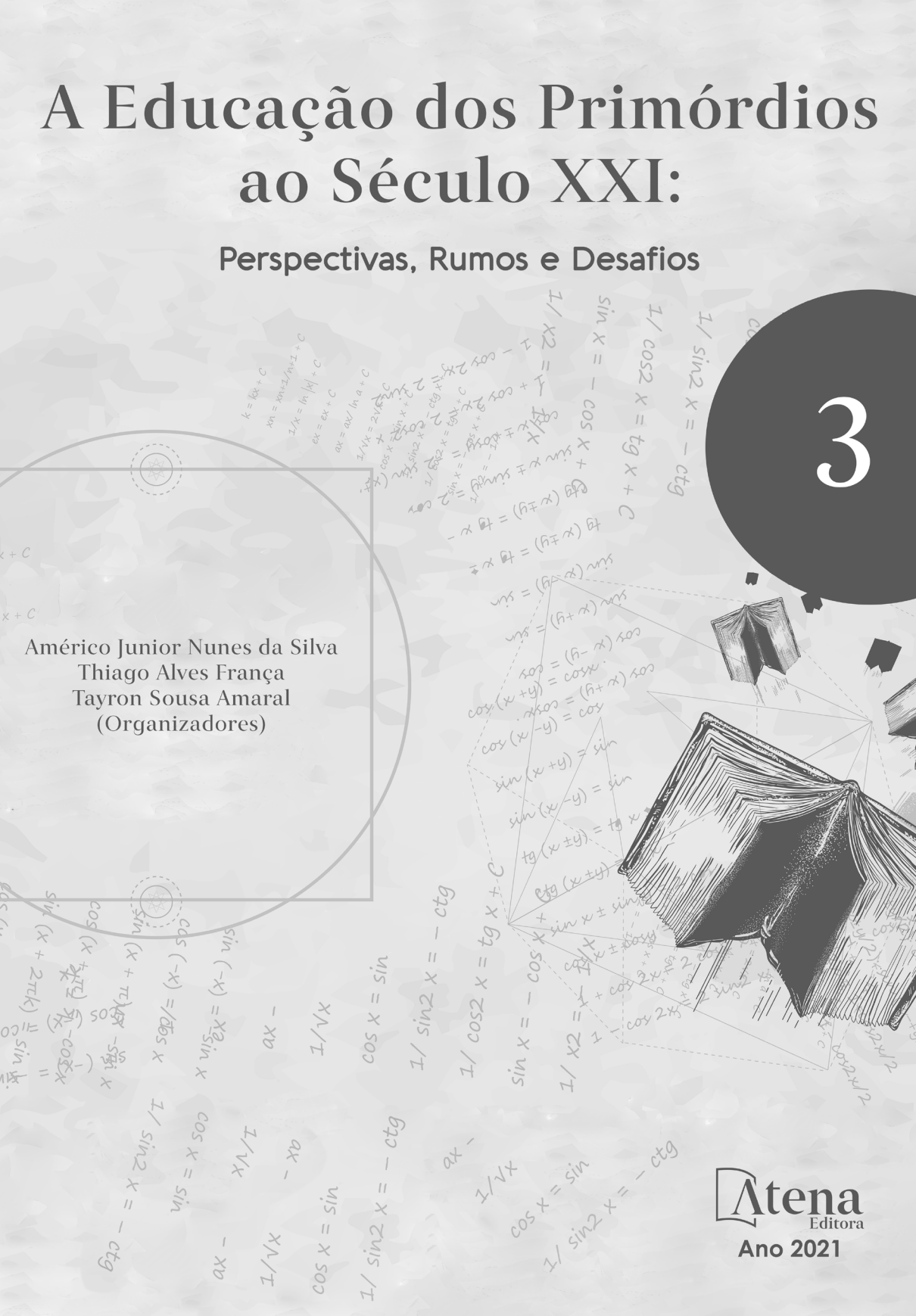
# A Educação dos Primórdios ao Século XXI:

Perspectivas, Rumos e Desafios

3

Américo Junior Nunes da Silva  
Thiago Alves França  
Tayron Sousa Amaral  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

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  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
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 – Instituto 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

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

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. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

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

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
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 do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobbon – 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
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. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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 Alborno – 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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
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. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
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  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
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



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
Thiago Alves França  
Tayron Sousa Amaral

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

E24 A educação dos primórdios ao século XXI: perspectivas, rumos e desafios 3 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, Thiago Alves França, Tayron Sousa Amaral. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-847-2

DOI 10.22533/at.ed.472210803

1. Educação. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. França, Thiago Alves (Organizador). III. Amaral, Tayron Sousa (Organizador). IV. Título.

CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

Fomos surpreendidos e surpreendidas, em 2020, por uma pandemia: a do novo coronavírus. O distanciamento social, reconhecido como a mais eficiente medida para barrar o avanço do contágio, fez as escolas e universidades suspenderem as suas atividades presenciais e pensarem em outras estratégias de aproximação entre estudantes e profissionais da educação. E é a partir desse lugar de distanciamento social, permeado por angústias e incertezas típicas do contexto pandêmico, que os/as docentes pesquisadores/as e os/as demais autores/as tiveram seus escritos reunidos para a organização deste livro.

Como evidenciou Daniel Cara em uma fala na mesa “*Educação: desafios do nosso tempo*”, no Congresso Virtual UFBA, em maio de 2020, o contexto pandêmico tem sido uma “tempestade perfeita” para alimentar uma crise que já existia. A baixa aprendizagem de estudantes, a desvalorização docente, as péssimas condições das escolas brasileiras, os inúmeros ataques à Educação, Ciências e Tecnologias, e os diminutos recursos destinados a essas esferas são alguns dos pontos que caracterizam essa crise. A pandemia, ainda segundo Daniel Cara, só escancara o quanto a Educação no Brasil é uma reprodutora de desigualdades.

Nessas condições de produção, faz-se pertinente colocar no centro da discussão as diferentes questões educacionais, sobretudo aquelas que se entrecruzam com o contexto educacional, e que geram implicações sobre ele. Direcionar e ampliar o olhar em busca de soluções para os inúmeros problemas educacionais postos pela contemporaneidade é um desafio, desafio este aceito por muitos/as professores/as pesquisadores/as brasileiros/as, como estes/as cujos escritos compõem esta obra.

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, historicamente, circunscrevem a Educação sejam postas e discutidas. Precisamos nos ouvir e sermos ouvidos/as, criando canais de comunicação – como é, inclusive, este livro – que possam provocar aproximações entre a comunidade externa, de uma forma geral, e as diversas ações que são vivenciadas no interior da escola e da universidade.

As discussões empreendidas neste volume de “***A Educação, dos primórdios ao século XXI: perspectivas, rumos e desafios***”, por terem a Educação como foco, produzem um espaço oportuno de discussão sobre o campo educacional, mas também um espaço de repensar esse mesmo campo em relação à prática docente, considerando os diversos elementos e fatores que a constituem, inter cruzam e condicionam.

Este livro reúne um conjunto de textos originados de autores e autoras de diferentes estados brasileiros e países, e que tem a Educação como temática central, perpassando por questões de gestão escolar, inclusão, gênero, ciências e tecnologias, sexualidade,

ensino e aprendizagem, formação de professores, profissionalismo e profissionalidade, ludicidade, educação para a cidadania, política, economia, entre outros.

As autoras e os autores que constroem esta obra são estudantes, docentes pesquisadoras/pesquisadores, especialistas, mestres ou doutoras/doutores e que, partindo de sua práxis, buscam, com “novos” olhares, compreender as problemáticas cotidianas que as/os mobilizam. Esse movimento de socializar uma pesquisa ou experiência cria uma reação em cadeia, já que, pela mobilização das autoras e dos autores, pela reflexão das discussões por elas/eles empreendidas, mobilizam-se também os/as leitores/as, incentivados/as a reinventarem os seus fazeres pedagógicos e, conseqüentemente, a educação brasileira. Nesse movimento, portanto, desejamos a todas e todos uma leitura produtiva, engajada e lúdica!

Américo Junior Nunes da Silva

Thiago Alves França

Tayron Sousa Amaral

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
INTERAÇÃO ENTRE O SABER CIENTÍFICO E O SABER ARTÍSTICO: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
Marilde Beatriz Zorzi Sá	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4722108031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>23</b>
JOGANDO COM AB'SÁBER: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA LÚDICA PARA ENSINAR GEOGRAFIA FÍSICA	
Suzana dos Santos Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4722108032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>45</b>
APRESENTANDO A AGROECOLOGIA PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DE METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS EM ESCOLAS DO CAMPO	
Vinícius de Souza Teixeira	
Wedson Aleff Oliveira da Silva	
Letícia Andrade Alves de Oliveira	
Maria Gabriela Galdino dos Santos	
Amanda Dias Costa	
Albertina Maria Ribeiro Brito de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4722108033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>51</b>
MUSICOTERAPIA E EDUCAÇÃO: PONTES PARA UMA INTERLOCUÇÃO ENTRE OS CAMPOS DO CONHECIMENTO	
Fernanda Franzoni Zaguini	
Tania Stoltz	
Noemi Nascimento Ansay	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4722108034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>68</b>
A MÁQUINA RECUOU UM PASSO! SOROBAN – FERRAMENTA PEDAGÓGICA DE CÁLCULO	
José Ricardo Nunes de Macedo	
Margarete Ligia Pinto Vieira	
Magali Luci Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4722108035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>80</b>
SOFTWARE EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DO CONSTRUTIVISMO NA AUTONOMIA DA APRENDIZAGEM	
Álvaro Gonçalves de Barros	
Aline Cardoso	
Mariana Ramos	
Maria Tatiana Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4722108036</b>	

**CAPÍTULO 7..... 87**

**GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO INFANTIL COMO POSSIBILIDADE DE APRENDIZAGEM PARA CRIANÇAS**

Álvaro Gonçalves de Barros

Risiberg Ferreira Teixeira

Gabriella Carvalho de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.4722108037**

**CAPÍTULO 8..... 94**

**O CONTEXTO DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA NA CIDADE DE BAGÉ/RS**

Renata Nunes da Silva

Camila Fagundes Machado

Ângela Susana Jagmin Carretta

Viviane Kanitz Gentil

Luciana Pimentel Rodriguez

**DOI 10.22533/at.ed.4722108038**

**CAPÍTULO 9..... 107**

**UTILIZAÇÃO DE MAQUETES PARA ENSINO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

Roberta Beduhn Venzke

Andressa Brombilla Antunes

Filipe Velho Costa

Monike Konzgen Maciel

Paloma da Silva Costa

Roni Anderson Capa Verde Pires

Walter Augusto Ruiz

**DOI 10.22533/at.ed.4722108039**

**CAPÍTULO 10..... 116**

**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM PARA ESTIMULAR A AUTONOMIA E A AUTORIA DE ESTUDANTES NO ENSINO SUPERIOR**

Adriano Edo Neuenfeldt

Rogério José Schuck

Ariane Wollenhoupt da Luz Rodrigues

Tânia Micheline Miorando

Derli Juliano Neuenfeldt

**DOI 10.22533/at.ed.47221080310**

**CAPÍTULO 11..... 130**

**REDES SOCIAIS: *FACEBOOK* E *WHATSAPP* NA METODOLOGIA DO COMPONENTE CURRICULAR DE LÍNGUA PORTUGUESA NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL**

Mishelly Ocuda Henrique de Lima Tinôco

**DOI 10.22533/at.ed.47221080311**

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>143</b>
EDUCAÇÃO PATRIMONIAL: FORMAÇÃO DOS ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA ESTADUAL MARCONDES DE SOUZA – MUQUI/ES Danielle Correia Santana Sônia Maria da Costa Barreto DOI 10.22533/at.ed.47221080312	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>164</b>
A TRANSVERSALIDADE TRABALHADA A PARTIR DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS Catarina Barros Rosiane Maria Barros Santos DOI 10.22533/at.ed.47221080313	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>178</b>
A LÍNGUA INGLESA EM NOSSO COTIDIANO: ESTRANGEIRISMOS NO DISCURSO PUBLICITÁRIO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO COMUNICATIVO Joana Paula Costa Cardoso e Andrade Maria Porcina de Macêdo Santos DOI 10.22533/at.ed.47221080314	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>190</b>
USO DA MÚSICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA Rhafeael dos Santos Gomes DOI 10.22533/at.ed.47221080315	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>195</b>
O USO DO JOGO “100%” NA APROPRIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE PORCENTAGEM Cleber Roberto Souza Hamilton dos Reis Sales Luciana Cardoso de Araújo DOI 10.22533/at.ed.47221080316	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>208</b>
O PROGRAMA FOMENTO FLORESTAL DE EUCALIPTO E SUAS POSSIBILIDADES PARA UMA DISCUSSÃO E VISÃO CRÍTICA SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO Valquíria Marçal e Silva Cinara Rodrigues de Almeida Eliana Schwartz Tavares Cássia Mônica Sakuragui DOI 10.22533/at.ed.47221080317	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>220</b>
OVERDOSE DE MEDICAMENTOS COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO DE CONCENTRAÇÕES DAS SOLUÇÕES QUÍMICAS: UMA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA VOLTADA À FORMAÇÃO CIDADÃ Nixon José da Silva Reis Junior	

Denilson Elias Lima Silva

Wilton Rabelo Pessoa

**DOI 10.22533/at.ed.47221080318**

**CAPÍTULO 19.....227**

**APRENDIZADO ATIVO NA ENGENHARIA: DESAFIO COM OS ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DA USP**

Luiza de Lima Sodero

Elsa Vásquez-Alvarez

**DOI 10.22533/at.ed.47221080319**

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....240**

**ÍNDICE REMISSIVO.....242**



# CAPÍTULO 1

## INTERAÇÃO ENTRE O SABER CIENTÍFICO E O SABER ARTÍSTICO: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

*Data de aceite: 01/03/2021*

*Data de submissão: 18/01/2021*

**Marilde Beatriz Zorzi Sá**

Universidade Estadual de Maringá (UEM)  
Departamento de Química  
Maringá, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9374198850631378>

**RESUMO:** O desenvolvimento e envolvimento da Arte e da Ciência ao longo da história da humanidade são elementos indissociáveis. Artistas enveredaram pelos caminhos da Ciência e cientistas percorreram os caminhos da Arte. Com isso em mente, o presente trabalho relata uma experiência educacional objetivando realizar atividades artísticas, pesquisas e reflexões sobre a utilização da Arte no ensino de Ciências para contribuir na construção, popularização e divulgação de conhecimentos científicos. Implementou-se, investigou-se e analisou-se atividades desenvolvidas por estudantes que utilizaram seus conhecimentos no campo da Arte para expressarem conhecimentos no campo da Ciência e que possibilitaram a compreensão dos níveis de interação entre ambas. A metodologia utilizada, de cunho qualitativo, permitiu a percepção do entrelaçamento entre dessas áreas, construindo resultados positivos no ambiente escolar. A partir da investigação percebeu-se maior envolvimento dos alunos nas questões científicas, bem como de seus professores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciência, Arte, Interações, Aprendizagem, Conhecimentos.

### INTERACTION BETWEEN THE SCIENTIFIC AND ARTISTIC KNOWLEDGE: CONTRIBUTIONS TO SCIENCE EDUCATION

**ABSTRACT:** The development and involvement of Art and Science throughout history are inseparable. It is known that many artists took the Science paths and many scientists traveled by the Art's ways. In this sense, Leonardo da Vinci, painter, sculptor, engineer and scientist said that the art and science complement or influence themselves. In this line of thought, this work (project and its activities) reports an educational experience that aimed to achieve artistic activities, researches and reflections about the use of art in science education in order to contribute to the development, popularization and dissemination of scientific knowledge. In this educational experience, it was implemented, investigated and analyzed the activities developed by students who used their knowledge in the field of art to express knowledge in the field of Science and that provided an understanding of the levels of interaction between them. The used methodology of qualitative nature, allowed the perception of the Science and Art network, building positive results in the school environment. From this investigation it was realized a higher students involvement in scientific issues. Also according to a survey conducted during and after the implementation of the project activities, it was confirmed effective results in the learning process of the students and also of the teachers from different areas who

were involved in these activities. In general, the school community was involved in the project supporting it and considering it important in the school context.

**KEYWORDS:** Science, Art, Interactions, Learning, Knowledge.

## 1 | INTRODUÇÃO

*História de um Átomo (Eternidade da matéria)*

Fui átomo de rocha, fui granito,

Fui lava de vulcão, fui flor mimosa,

Sutil perfume, nuvem borrascosa

Manchando a transparência do infinito.

Vaguei no espaço... errante aerolito

Transpus mundos de essência vaporosa.

De santos fui artéria vigorosa,

O coração formei a ser maldito.

Nasci com a Terra; gaz eu fui com ela,

Estive de Princípio na procela,

Fui nebulosa, sol, planeta agora.

Há cem mil séculos vivo m' encarnando,

Água n' altura, verme rastejando,

Pólen voando pelo espaço fora (*Rodolfo Teófilo*)

A complementariedade entre Ciência e Arte e a influência que uma exerce sobre a outra, há muito tem sido discutida, uma vez que esses dois saberes estão intimamente ligados e são praticamente indissociáveis. Esses saberes são realizações humanas que se desenvolveram na busca de explicações para acontecimentos e meios de comunicá-las. Sabemos que tanto a Ciência quanto a Arte possuem métodos, objetivos, explicações, intensões, desafios, problemas e soluções que lhes são característicos (PEREIRA, 2001; BOURDIEU, 1986; GARCIA, 1996), mas também sabemos que esses dois saberes possuem muita similaridade, principalmente no que se refere aos desafios a serem ultrapassados, principalmente quando, em face do grande desenvolvimento tecnológico, muitos questionamentos a respeito do fazer científico e do fazer artístico surgem.

Isso se deve ao fato de que a sociedade busca uma Ciência contextualizada e intimamente relacionada aos acontecimentos sociais e busca uma Arte cujo desenvolvimento levou os envolvidos nesse campo a repensarem seu fazer artístico e a procurarem inovações em suas técnicas e em suas linguagens, resultando na Ciência e na Arte contemporânea e suas diversas tendências.

Para promovermos maior interação entre o saber científico e o saber artístico e

relacioná-los com os acontecimentos cotidianos, ao desenvolvimento de diversos saberes e habilidades por parte dos alunos, várias escolas desenvolvem projetos de ensino promovendo atividades de forma interdisciplinar, tendência que acreditamos possibilitar a integração entre esses dois saberes e com a qual contribuímos.

A partir do exposto, a socialização desse trabalho em forma de um artigo propõe uma breve explanação teórica a respeito das relações entre Ciência e Arte, a descrição das atividades que intencionaram envolver esses dois saberes e a descrição de resultados dos estudos e investigações por nós realizados.

## 2 | A CIÊNCIA, A ARTE E SUA INTEGRAÇÃO

### *Máquina Breve*

O pequeno vaga-lume  
com sua verde lanterna,  
que passava pela sombra  
inquietando a flor e a treva  
meteoro da noite, humilde,  
dos horizontes da relva;  
o pequeno vaga-lume,  
queimada a sua lanterna,  
jaz carbonizado e triste  
e qualquer brisa o carrega:  
mortalha de exíguas franjas  
que foi seu corpo de festa.  
Parecia uma esmeralda  
e é um ponto negro na pedra.  
Foi luz alada, pequena  
estrela em rápida seta.  
Quebrou-se a máquina breve  
na precipitada queda.  
E o maior sábio do mundo  
sabe que não a conserta. (*Cecília Meireles*)

Conforme Ianni (2004), existe íntima e antiga relação entre Ciência e Arte e durante muito tempo a Ciência e a Filosofia não eram distinguidas. Os gregos, então, explicavam fenômenos recorrendo muitas vezes à mitologia e religião. A partir de então, a exploração científica foi surgindo aos poucos da filosofia, e os primeiros cientistas (os filósofos), mesmo que suas ideias não eram comprovadas por experimentos, tentavam achar explicações

para os fenômenos sem recorrer a questões de ordem religiosas.

Ainda por volta do século XVII, os cientistas eram ao mesmo tempo filósofos e tinham seus trabalhos impulsionados por sonhos, ideias, mitos e curiosidades. De acordo com Couchot (2003), desde épocas até anteriores a mencionada, a Ciência e a Arte tinham os olhares voltados uma para a outra num amplo movimento de integração que podia ocorrer em diversos níveis de intensidade.

As vias de conexão entre a Ciência e a Arte, no que se refere ao desenvolvimento e construção de conhecimentos e a divulgação das mais variadas formas, foram percorridas por grandes nomes, como Leonardo da Vinci e Galileu. Além disso, de acordo com uma pesquisa realizada pela Universidade de Michigan nos Estados Unidos, identificou-se grande quantidade de vocações artísticas entre os cientistas de grande sucesso e produção (ARAÚJO-JORGE, 2007). Tal estudo conclui que os cientistas, por meio da Arte, encontraram formas e explicitaram a beleza, tanto da Arte como da Ciência. Ainda de acordo com o estudo, os vários talentos para a Ciência e para a Arte são complementares e o que o cientista pode fazer depende do que ele sabe, de sua personalidade, de suas crenças, habilidades e de sua prática no campo da Arte.

A seguir, podemos contemplar o famoso quadro *Scuola di Atenas* (Escola de Atenas) que representa a Academia de Platão, pintado por Rafael, artista renascentista.



Figura 1 “A Escola de Atenas” Vaticano, Stanza della Segnatura.

Fonte: [www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Rafael.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Rafael.htm)

De acordo com Azevedo (2009), Ghirdelli (2005) e Reale (2003), essa obra, produzida por volta de 1510, foi encomendada pelo Vaticano e Rafael pintou uma hipotética reunião dos maiores estudiosos antigos, como se fossem amigos que discutiam e desenvolviam as formas de pensar e de refletir a filosofia em si. Os filósofos retratados são de várias épocas históricas, ilustrando a continuidade histórica do pensamento filosófico e dando a ideia de um verdadeiro debate em relação à filosofia. Suas vestes, com as mais diversas formas e cores representam os mais variados campos do conhecimento, tais como a filosofia, astronomia, matemática, física, biologia e muitas outras. A obra retrata

um local do período clássico com sua arquitetura e ambiente. Os principais personagens, aparecendo como juízes e são Platão e Aristóteles, dois grandes filósofos do mundo clássico que são mostrados no centro da pintura, engajados numa discussão filosófica (AZEVEDO, 2009; GHIRALDELLI, 2005; REALE, 2003).

No quadro, Platão aparece segurando o *Timeu*, escrito cerca 360 a.C., que traz especulações sobre a natureza do mundo físico. Ele aponta para o alto identificando o inteligível, o ideal, o mundo das ideias, a filosofia abstrata e teórica. Aristóteles, ao seu lado, segura a *Ética à Nicômaco* (nome de seu filho) que é uma de suas obras clássicas em que estão dispostos a teleológica (doutrina que estuda os fins últimos da sociedade, humanidade e natureza) e eudemonista (doutrina que considera a busca de uma vida plenamente feliz) de racionalidade prática. Aristóteles mantém sua mão para frente, na horizontal, representando o mundo terrestre, o mundo sensível mostrando o que está logo ao seu redor; ele representa a filosofia natural e empírica (AZEVEDO, 2009; GHIRALDELLI, 2005; REALE, 2003). No entanto, nessa obra, Platão teve sua cabeça substituída pela do Renascentista Leonardo Da Vinci, que segundo alguns autores, foi uma tentativa de Rafael de integrar Arte e Filosofia (sendo essa última considerada aqui a Ciência em todas as suas expressões) e dando a rígida escola de Atenas uma linha criativa.

Assim, podemos concluir que a proximidade entre Arte e Ciência pode ser traçada de muitas formas diferentes no decorrer da história e poderemos verificar mais a diante que elas ora se aproximam e ora se distanciam.

### 3 | DISSOCIAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E ARTE

#### *Tecendo a Manhã*

Um galo sozinho não tece uma manhã:  
ele precisará sempre de outros galos.  
De um que apanhe esse grito que ele  
e o lance a outro; de um outro galo  
que apanhe o grito de um galo antes  
e o lance a outro; e de outros galos  
que com muitos outros galos se cruzem  
os fios de sol de seus gritos de galo,  
para que a manhã, desde uma teia tênue,  
se vá tecendo, entre todos os galos.  
E se encorpando em tela, entre todos,  
se erguendo tenda, onde entrem todos,  
se entretendo para todos, no toldo  
(a manhã) que plana livre de armação.

A manhã, toldo de um tecido tão aéreo

que, tecido, se eleva por si: luz balão. (*João Cabral de Melo Neto*)

Com o surgimento de diversas áreas do saber, com a consolidação do pensamento científico, a expansão tecnológica e a ideia de especializações, a dissociação entre Arte e Ciência surgiu e se fez forte. As atividades científicas, filosóficas e artísticas foram se separando de tal forma que o discurso da Ciência parecia ser, na maioria das vezes, a única forma de conhecimento válida (MORIN, 2008).

Apesar do físico Mario Schenberg ter sido crítico de arte, Einstein tinha forte apreço pelas atividades filosóficas e artísticas de sua época, muitos cientistas praticamente não davam créditos a atividade artística e orientaram seus critérios de compreensão de diferentes fenômenos e ficaram apenas voltados para a busca de certezas absolutas, inquestionáveis e imutáveis alcançando o conhecimento por meio da observação, experimentação e da quantificação, fato que promoveu a separação entre a Ciência e a Arte e Filosofia (aqui não mais considerada “a ciência”). Assim, a Ciência não mais queria se utilizar do sonho, da imaginação, da intuição e da emoção afastando-se da utilização do conceito de sentimento (FERREIRA, 2010; SCHOPENHAUER, 2001). Nessa linha de pensamento, nos esclarece Morin:

A partir do momento em que, de um lado, aconteceu a disjunção da subjetividade humana reservada à filosofia ou à poesia e, do outro, a disjunção da objetividade do saber que é próprio da ciência, o conhecimento científico desenvolveu maneiras mais refinadas para conhecer todos os objetivos possíveis, mas se tornou completamente cego na subjetividade humana. (MORIN, 2008, p. 128).

Portanto, fechada em si mesma, a Ciência muitas vezes não permitiu o desenvolvimento de compreensões multidimensionais sobre os fenômenos, a história, os acontecimentos e a vida.

Quanto a Arte, ela não ficou apática, desanimada, dormente ou esmorecida com esse afastamento, que hoje sabemos, não foi definitivo. Ao contrário, assim como a Ciência se desenvolveu muito, ela assim também o fez. A Arte então potencializou seu ativismo e sua ousadia criativa, pois agora já não havia mais regras prescritas pelo conhecimento científico. Ela penetrou na subjetividade e na objetividade do mundo e ampliou a seu modo a compreensão das realidades físicas e metafísicas. (NIETZSCHE, 2011). Portanto, parecia ser difícil a retomada da união entre Ciência e Arte. E assim foi por longo tempo, ideia reforçada desde a muito, quando na escola as disciplinas foram sendo estudadas separadamente.

Nesse contexto, a Ciência (disciplinas como Matemática, Química, Física e Biologia) valorizava a razão, o método, os resultados concretos e exatos. A Arte valorizava a subjetividade, a criatividade, a interpretação e o sonho. Os professores, por sua vez, nem

tentava estabelecer relações entre essas áreas do saber, pois além de não possuírem conhecimentos suficientes para isso, ainda corriam o risco de serem cobrados pela direção da escola por saírem do programa proposto. (ALCÂNTARA e PORTO, 2011).

Portanto, podia-se perceber a grande influência do pensamento cartesiano no desenvolvimento da Ciência, que orientava para a separação entre a razão e o imaginário, o inteligível e o sensível, a razão e o mito, a Ciência e a cultura e, nessa linha de pensamento: a Ciência e a Arte. (HALL, 2006, ALCÂNTARA e PORTO, 2011). Aliado a tudo isso, havia uma crescente especialização (e por vezes até exagerada) nas diferentes disciplinas que auxiliaram o distanciamento entre Ciência e Arte. (ALCÂNTARA e PORTO, 2011; SNOW, 1995). Ainda de acordo com Snow (1995), por mais de dois séculos, incentivou-se a sociedade a separar a comunidade científica de pesquisadores pertencentes às ditas “ciências duras” da comunidade humanística.

Segundo Araújo-Jorge (2004), a separação entre Ciência e Arte já vinha de épocas muito distantes. De acordo com a autora, desde a criação das primeiras academias de Ciência, os estudos de Artes e Humanidades já se afastavam. Para Morin (2007 e 2008), a consequência mais imediata da separação de corpo e mente deriva do cartesianismo. Além disso, o mesmo autor lamenta a baixa relação entre a Ciência e a Arte e defende uma educação científica mais genérica para que os cidadãos compreendam a importância do papel dessa educação e de seu próprio papel na sociedade contemporânea.

Snow (1995) ainda nos esclarece que o distanciamento entre a Ciência e a Arte ocasiona uma perda intelectual, prática, cultural e criativa para a sociedade como um todo e tanto a cultura científica quanto a cultura humanística quando desconsideram uma a outra e ignoram a profundidade de suas amplas experiências intelectuais, causam um auto empobrecimento.

## 4 | REINTEGRAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E ARTE

Vontade incontável de mergulhar na essência das coisas, de decifrar o misterioso funcionamento do mundo, de saciar a própria sede de saber. Só há dois lugares onde podemos satisfazer esses impulsos irrefreáveis: o laboratório e o ateliê (WINTER, 2008).

Acreditamos que a citação anterior caracteriza bem a importância da boa relação entre Arte e Ciência, além disso, em tempos mais atuais vários estudiosos reafirmam que é grande a necessidade de reaproximar, de religar Ciência e Arte, mesmo cientes das complexas relações existentes entre esses dois saberes. (SCHOPENHAUER, 2001; NIETZSCHE, 2011).

Portanto, cresce o movimento de oposição e combate à fragmentação e ao distanciamento entre a Ciência e a Arte que separa a natureza e a cultura, a razão e emoção, a objetividade e a subjetividade, o inteligível e o sensível. (MOTTA, 2008). Até

porque, de acordo com o mesmo autor, a dimensão mais importante do pensamento é a poética, pois permite a invenção e a criação tanto individual quanto social, mediante a capacidade que as pessoas têm de imaginar. Mas, como integrar os saberes científicos e artísticos, sendo eles saberes tão diferentes?

Em verdade, na opinião de vários autores esses saberes se aproximam e se interligam muito mais facilmente do que imaginamos. (REIS, GUERRA e BRAGA, 2006). Além disso, cientistas e artistas percebem o mundo de formas muito parecidas, apenas apresentando-o e socializando-o de formas diferentes.

Para Araújo-Jorge (2007, sp.) existe “um importante elo nas relações entre Arte e Ciência: a Arte pode sensibilizar a percepção, via expansão de nossos sentidos, de nossos olhares, e nos facilitar o encontro de novas ideias e soluções”. A mesma autora ainda esclarece que de acordo com o cardiologista e músico Richard Bing assim como a Música e a Arte, a Medicina e a Ciência buscam a beleza e a harmonia e ambas precisam de inovação em seus conceitos e ideias.

Morin (2007; 2008) esclarece que a Ciência e a Arte são duas componentes importantes da atividade criativa e humana, sendo elas muito próximas entre si. Nesse sentido, aproximar Ciência e Arte, não é uma ideia tão nova quanto possa parecer, pois de acordo com o que dizia Leonardo da Vinci em seu livro sobre a metodologia das descobertas: “Para [ter] uma mente completa, estude a Arte da Ciência, estude a Ciência da Arte, aprenda a enxergar, perceba que tudo se conecta a tudo” (Leonardo da Vinci apud ARAÚJO-JORGE, 2007, sp.) e tendo em vista que Ciência e Arte têm saberes necessários à formação do cidadão, ela pode contribuir para nos capacitar a atuarmos em nosso cotidiano. Reforçando essa ideia, Silva salienta:

Numa época na qual ainda predomina o pensamento fragmentado e fragmentador, penso que a reconciliação entre a arte, ousada e intrépida, e a sua comedida irmã, a ciência, pode gerar um fecundo diálogo capaz de possibilitar a superação das mutiladas e unidimensionais (in)compreensões acerca da vida e do mundo propagadas por muitos cientistas. No enfrentamento dos múltiplos desafios epistemológicos e sociais configurados no tempo presente, recortado por múltiplas incertezas, é fundamental que haja reconciliação entre arte e ciência para que possam ocorrer avanços na dinâmica de religação dos saberes. Acredito que, no processo de formação de sujeitos críticos e criativos, a aposta na religação dos saberes científicos, humanísticos e da tradição é um dos pré-requisitos fundamentais. (SILVA, 2010, p.6).

Nessa linha de ideias, Wilson (2003) afirma que há que se ter um olhar integrador dos conhecimentos de forma a derrubar as fronteiras das compartimentalizações disciplinares num entrelaçamento de diversas atividades ligadas a produção de conhecimentos como a Física, a Química, a Biologia, a Matemática e toda a forma de Arte.

Portanto, para que possamos compreender a Ciência do ponto de vista da Arte e vice-versa com o objetivo maior de compreender a cultura como um todo e disseminá-la, é



fundamental esse olhar integrador juntamente com o fim da visão da Ciência como verdade imutável, acabada e inabalável e superior. (SILVA, 2010). Até porque, acreditamos que o conhecimento produzido pela humanidade se constitui em um único corpo, em um só organismo, complexo, mas único. Acreditamos, portanto, que o conhecimento científico vai além da relação com as ciências exatas e sem sombra de dúvida, engloba a Arte.

Para dar ênfase ao que foi dito anteriormente, podemos mostrar alguns exemplos em que a Ciência e a Arte mostraram a importância de sua efetiva aproximação em dadas conjecturas históricas e sociais.

Conforme relatado por Barbosa-Lima, Queiroz e Santiago,

[...] artistas e cientistas passaram a se valer dos mesmos recursos técnicos para implementarem uma cultura de natureza particular, na qual as imagens desempenham um papel complementar. O cientista recorreu às imagens produzidas pelos artistas para registrar o que descobriu com o uso de microscópios ou telescópios, como por exemplo fez Kepler, que utilizou uma câmara escura para registrar em desenhos seus estudos. Enquanto isso os artistas faziam uso de sistemas de lentes e espelhos como auxiliares nos processos de composição pictórica, avançando em direção a um naturalismo cada vez mais aperfeiçoado. No entanto, ao usar aparatos ópticos, cientistas e artistas manipulavam a natureza, focando e desfocando componentes de suas obras. (BARBOSA-LIMA, QUEIROZ e SANTIAGO, 2007, p.29).

Shlain (1991) observa que em várias pinturas de Claude Monet este investigou a dimensão de tempo e o fez pintando sequências de imagens em seus quadros. Acabou por criar um conceito de íntima ligação entre o tempo e o espaço fato que diferenciava de concepções anteriores e assim, artistas possibilitaram que as pessoas percebessem o espaço de uma maneira não-Euclidiana antecipando as noções que a teoria da relatividade traria.

Para Miller (2001), Einstein e Picasso se envolveram com o mesmo tipo de problema, qual seja, o da natureza do espaço e do tempo e o da representação da simultaneidade em que o que era temporal para o primeiro, mostrava-se espacial, para o segundo. Isso resultou para o cientista, na descoberta de uma nova estética minimalista e para o artista, na geometrização do desenho e da pintura. Isso, segundo o autor comprova que grandes trabalhos artísticos e científicos sempre reúnem conhecimentos de diferentes disciplinas e, mais ainda, diminuem as fronteiras entre Ciência e Arte.

Ainda conforme Miller (1995; 1996) o desenvolvimento da física no princípio do século XX teve influência dos processos representacionais da Arte Cubista (movimento artístico que surgiu no século XX o cubismo apresenta um objeto multidimensional, vários instantes de tempo do mesmo objeto ou várias vistas no mesmo instante). O comportamento dos elétrons, problema teórico que marca as origens da mecânica quântica, levou os cientistas a compreenderem que os elétrons ora se comportam como partículas e ora como ondas. Na tentativa de representar esse comportamento, o físico Niels Bohr, por exemplo,

criou um modelo com a intenção de considerar os dois comportamentos (corpusculares e ondulatórios) dos elétrons. Esse modelo, de acordo com alguns estudiosos, teria sido desenvolvido devido ao grande interesse que Bohr pelo cubismo em que esse recurso de representação permite ao artista pontos de vista diversos, fato que possibilitou a Bohr encontrar um paralelo perfeito entre Ciência e Arte. (MILLER, 1995, p.188).

Já a Arte impressionista foi fortemente influenciada pelas descobertas científicas. Assim, os efeitos ópticos sobre a composição das cores e o conhecimento da formação de imagens na retina do observador contribuíram fortemente para esse estilo de Arte.

Se tratando da Arte da fotografia, por exemplo, de acordo com Maya (2008), os responsáveis por seu advento estavam fortemente ligados às questões científicas. Muitos deles eram, além de artistas, bons pesquisadores.

Continuando no campo da Arte, podemos também destacar o teatro, pois de acordo com Montenegro *et al* (2005) a pedagogia, a bastante tempo, tem utilizado essa Arte em seu campo de atuação, além disso, esse tipo de estratégia, quando utilizada para fins didáticos pode contribuir para a alfabetização científica. Assim, nos últimos anos, o teatro é um meio de divulgação científica muito utilizado. Por serem consideradas boas experiências e como, normalmente, tiveram grande receptividade por parte do público, atualmente existem várias mostras de teatro científico. (MOREIRA e MARANDINO, 2015). Ainda de acordo com os autores, o teatro possibilita a construção de conhecimentos relativos à Ciência, pois aproxima pessoas e conhecimentos científicos e aborda o aspecto humano da Ciência e promove discussões de aspectos éticos, sociais e políticos envolvidos com essa temática.

Também podemos verificar a importância de filmes como meio de divulgação científica, compreensão da Ciência. A aproximação entre conteúdos científicos e os filmes possibilitam discussões produtivas que utilizam uma linguagem multidisciplinar e interdisciplinar. As discussões, bem orientadas permitem às pessoas formarem uma opinião crítica. Portanto, os filmes podem ser importantes estratégias de ensino. Atualmente, muitos vídeos são produzidos com o intuito de auxiliar a divulgação científica e podem ser eficientes recursos na educação.

Conforme relatam Alcântara e Porto (2011) a Ciência e seus avanços proporcionaram às manifestações artísticas mudanças significativas em todas as suas expressões e amplitudes, na literatura, na pintura, no teatro, no cinema, na música e em muitas outras. Mas, de acordo com as autoras, as pessoas de uma forma geral, consideram a Ciência abstrata e encontram dificuldades em percebê-la e entendê-la em seu cotidiano. Sugerem ainda as autoras que a disseminação da Ciência de forma ampla na sociedade e em seus diferentes grupos, são necessários meios que objetivem mostrar a constante e importante presença desta nas atividades cotidianas.

Assim acreditamos que Arte e Ciência, ao estabelecerem diálogos entre si e com as demais áreas do saber, contribuem para a evolução nos processos de construção de conhecimentos com significado. Portanto, também a educação formal, pode se beneficiar

desse diálogo, pois de acordo com Barbosa (2007), a Arte é cognição e ela possibilita a inovação, a interpretação do mundo, a criação, a invenção, a difusão de ideias científicas e tecnológicas.

## 5 | CIÊNCIA E ARTE NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

### *A Bomba Atômica*

[...] A bomba atômica é triste  
Coisa mais triste não há  
Quando cai, cai sem vontade  
Vem caindo devagar  
Tão devagar vem caindo  
Que dá tempo a um passarinho  
De pousar nela e voar...  
Coitada da bomba atômica  
Que não gosta de matar!  
Coitada da bomba atômica  
Que não gosta de matar  
Mas que ao matar mata tudo  
Animal e vegetal  
Que mata a vida da terra  
E mata a vida do ar  
Mas que também mata a guerra...  
Bomba atômica que aterra!  
Pomba atônita da paz! [...]

*(Vinicius de Moraes)*

Como já explicitado por nós e reforçado por diversos autores (FOUREZ, 2003; FIGUEIRA-OLIVEIRA *et al.*, 2007; MORTIMER, 2002; CARVALHO, 2007) a comunidade educacional e a sociedade em geral demandam um Ensino de Ciências que seja interessante, estimulante, contextualizado e significativo para os cidadãos de forma a torná-los aptos a tomar decisões que colaborem no meio em que estão inseridos e para que consigam pensar na Ciência de forma integrada. Portanto, esse é mais um desafio que se apresenta principalmente à escola. Essa é responsável por possibilitar os estudantes uma construção de conhecimentos significativos no Ensino de Ciências. Cabe salientar que não apenas a educação formal é responsável por esse aprendizado. Ela é auxiliada pela formação não formal.

Portanto, o Ensino de Ciências tem que ir além da exposição de conceitos. Ele

precisa trabalhar com a relação desses conceitos com o cotidiano e envolvendo as dimensões histórica, social e cultural que relativas ao conhecimento de uma forma geral. Nesse sentido, todos os envolvidos nos processos de ensino precisam romper com as limitações que uma abordagem unicamente tradicional faz uso e utilizar metodologias diferenciadas que possibilitem reconhecer a Ciência como parte integrante da cultura.

Carvalho (2007) afirma que a compreensão da Ciência por parte dos estudantes, tem ficado aquém do desejado. Esse fato é reforçado pelo fato que, em muitos casos, a Ciência parece não estar vinculada à cultura e a criatividade. E isso é um desafio para os educadores de uma forma geral.

Nesse sentido, acreditamos que a utilização da Arte como meio de promover a aprendizagem se apresenta como estratégia muito importante. Portanto, a educação em Ciências pode se valer da Arte em muitos momentos com o intuito de possibilitar uma maior compreensão da Ciência por parte dos alunos. A Arte pode ser um forte instrumento para compor a prática pedagógica.

Reis, Guerra e Braga (2006) afirmam que o ser humano sempre viveu utilizando a Arte, de uma maneira ou outra, como forma de expressão o que significa que a Arte tem uma linguagem que é própria da humanidade. De acordo com esses autores, esse é mais um motivo para que a Arte seja valorizada, compreendida e utilizada na educação formal em todos os seus níveis de ensino podendo desenvolver uma visão holística das relações entre a Ciência, a Arte e a sociedade.

Nesse sentido, novamente reforçamos a opinião de que a Arte, sendo utilizada como uma estratégia pedagógica para o Ensino de Ciência proporciona aos estudantes uma educação científica mais próxima de seu cotidiano.

Portanto, acreditamos que a compreensão da Ciência, sua socialização e divulgação podem ser auxiliadas por diferentes abordagens vinculadas à Arte, tais como poesias, músicas, pinturas, filmes, teatros, documentários e quaisquer outras manifestações artísticas.

Considerando ainda que o Ensino de Ciência requer uma postura mais dinâmica e contextualizada para promover uma educação consciente e crítica, realizamos implementamos, investigamos e analisamos atividades desenvolvidas por estudantes que utilizaram seus conhecimentos no campo da Arte para expressarem conhecimentos no campo da Ciência e que possibilitaram a compreensão dos níveis de interação entre ambas.

Assim, utilizamos filmes e documentários em nosso trabalho, acreditando que possibilitam explorar conceitos que, no cotidiano, muitas vezes não conseguimos observar, como é o caso de determinados sons, da gravidade, de cores etc. O teatro, forma importante de Arte, também pode auxiliar enormemente, pois é um contato muito próximo e possibilita uma comunicação imediata entre quem o pratica e quem o aprecia. Por apresentar um caráter lúdico, permite a integração e o enriquecimento cultural, auxilia na compreensão de conceitos sem se apegar a barreiras de tempo e espaço. Pode abordar fatos verídicos

(ou não) ampliando a visão do mundo. Fato também relacionado aos documentários e aos filmes.

Esclarecemos que a elaboração de atividades como meio de garantir um aprendizado de Ciências é essencial para a compreensão, socialização, divulgação e popularização da Ciência. (MONTENEGRO *et al.*, 2005). Portanto, a Ciência (e o ensino da mesma) tende a utilizar vários recursos para auxiliarem a aprendizagem dos estudantes aliando conteúdos e cultura. Esse fato requer então, uma combinação de saberes.

Dito isso, relataremos a seguir os passos de nosso trabalho considerando a Arte como instrumento capaz de transformar e compreender a realidade, relacionar conhecimentos científicos com o cotidiano e ampliar as possibilidades de aprendizagem.

Portanto, baseados nessas considerações, descrevemos a seguir nossa metodologia de trabalho.

## **6 | O PERCORRER DAS ATIVIDADES E A METODOLOGIA**

Esse trabalho relata uma experiência educacional e aborda um estudo de ações, estratégias, investigações e análises para possibilitar a compreensão e a interpretação da utilização da Arte como instrumento de abordagem motivador, articulador, integrador, diferenciado e dinâmico a favor do aprendizado de Ciências de forma a realizar reflexões sobre a utilização Arte no Ensino de Ciências focando na construção de conhecimentos bem como na divulgação desses. Com esse estudo visamos também estimular a discussão sobre a importância da interligação entre Ciência e Arte.

O presente estudo é de natureza descritiva, caracterizado por uma abordagem qualitativa muito embora tenhamos utilizado alguns valores em porcentagem para socializar nossos resultados. Assim, nos detivemos em questões de ordem qualitativa para análise de informações textuais, provenientes de perguntas abertas em relação ao nosso estudo. Além disso, nossas análises foram orientadas por alguns questionamentos: A Arte pode ser um instrumento a serviço do Ensino de Ciências? Ciência e Arte podem ser articuladas? Conceitos, teorias, reflexões e utilidade da Ciência podem ser socializados, compreendidos e divulgados pelos estudantes por meio da Arte? A Arte pode aproximar a Ciência do cotidiano das pessoas? A Ciência pode ficar mais acessível aos estudantes por meio do uso da Arte? Os estudantes se envolverão nas atividades elaboradas mostrando suas aptidões, destrezas, habilidades nas Artes? Qual a importância da Arte no Ensino de Ciências e como as relações entre elas podem compor o cotidiano escolar? Qual o poder da Arte na alfabetização científica dos alunos? Que contribuições o uso da Arte proporciona aos professores de Ciências?

Na tentativa de investigar e compreender as questões anteriormente elencadas desenvolvemos algumas atividades (que chamaremos por vezes de projeto) com 298 alunos do Ensino Médio de uma escola da cidade de Maringá. Cada uma das séries (primeira,

segunda e terceira) elaborou uma atividade sendo elas :a produção de vídeos, peça teatral e curtas metragem. As mesmas foram pensadas levando em conta as possibilidades de se trabalhar com recursos metodológicos diferenciados como estratégias que permitissem maior compreensão da Ciência e a percepção da mesma no cotidiano das pessoas em diferentes épocas e contextos.

Ao final do projeto, realizamos uma pesquisa (aberta) para conhecer a opinião de alunos, professores e pais de alunos sobre as atividades realizadas.

Esse trabalho envolveu Professores de Ciências, Artes, Língua Portuguesa e História que se uniram para que o trabalho tivesse a possibilidade de integrar várias áreas do conhecimento promovendo uma aprendizagem com significado.

Nesse sentido, alguns objetivos foram traçados: desenvolver a capacidade de realizar pesquisas em livros, jornais, internet e documentários de televisão; criar o hábito de visitar com frequência bibliotecas; realizar visitas e entrevistas com pessoas que pudessem contribuir para a realização das atividades; desenvolver a aptidão para redigir roteiros (lembrando que os conhecimentos científicos eram o alvo do trabalho e assim, deveriam ser bem explorados); utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos articulando-os numa perspectiva interdisciplinar; utilizar a Arte como forma de ampliar possibilidades na divulgação e na compreensão de conceitos científicos; desenvolver a capacidade de comunicação, do raciocínio e da capacidade de aprender; produzir os materiais necessários para as filmagens e encenações; promover a discussão e a troca de informações entre os alunos que trabalharam com as diferentes manifestações da Arte; promover socialização dos temas trabalhados com a possibilidade de ampliar conhecimentos; compreender e utilizar diferentes gêneros textuais, o conhecimento histórico e científico como meios para diagnosticar e equacionar questões de ordem social, econômica, política, ambiental e ética; desenvolver e aperfeiçoar capacidades de comunicação, de agir com autonomia e de participar de atividades artísticas, mostrando empenho e capacidade de se envolver em diferentes situações requeridas na elaboração das atividades.

Aos professores de Ciência (Química, Física e Biologia), Língua Portuguesa, História e Artes, coube a tarefa de discutir com os alunos o contexto histórico, a repercussão dos temas frente à sociedade, a orientação para as produções dos roteiros, auxílio nas ideias referentes aos cenários e sonoplastia, auxiliar nas possíveis dúvidas em relação ao tema escolhido, entre outros.

As atividades desenvolvidas pelos alunos e orientadas pelos professores começaram no início do primeiro bimestre e foram desenvolvidas até a metade do quarto bimestre. Essas atividades aparecem descritas a seguir sendo orientadas pelos trabalhos de Sá, Vicentin e Carvalho (2010); Sá e Cedran (2013) e Sá e Santin Filho (2014):

a) *Produção de peças teatrais*: essa atividade ficou a cargo dos alunos da primeira série do Ensino Médio. Os alunos foram divididos em equipes. Essas equipes deveriam escolher um personagem ligado à Ciência e, a partir dessa escolha deveriam produzir e

apresentar a peça teatral.

Durante o desenvolvimento da atividade, os alunos realizam diversas pesquisas para se familiarizarem e compreenderem o personagem escolhido, a estabelecerem relações entre esse e o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico bem como se orientarem para a elaboração do roteiro, organização da equipe, montagem de cenários.

Essa atividade foi realizada levando em conta que a Arte Cênica é um recurso metodológico relevante e que permite aos estudantes compreender o momento histórico em que personagens ligados ao desenvolvimento científico e tecnológico viveram e a influência dessa vivência na sua obra e no cotidiano das pessoas.

Foram sugeridos pelos professores vários nomes ligados à conhecimentos científicos, tais como Robert Boyle, Antoine Laurent Lavoisier, Michael Faraday, John Dalton, Marie S. Curie, Joseph Louis Proust, Ernest Rutherford, Linus Pauling e Jöns Jacob Berzelius. Os estudantes poderiam optar por outros personagens que atendessem às exigências e aos objetivos da atividade. Deveriam ainda relatar acontecimentos históricos relativos a época em que cada cientista viveu, saber no que trabalhava, como era seu cotidiano, percebendo-o como pessoa comum e que, por sua vez, seu olhar para o mundo refletia a sociedade em que estava inserido, relacionando sua contribuição científica com o momento histórico. (SÁ, VICENTIN e CARVALHO, 2010).

b) *Produção de Documentários*: os alunos da segunda série do Ensino Médio foram responsáveis por essas atividades. As turmas também foram divididas em equipes e cada equipe ficou responsável por montar e apresentar um documentário sobre um tema histórico-científico, inter-relacionando diversas áreas do conhecimento. Alguns temas foram sugeridos pelos professores (efeito estufa; camada de ozônio e alterações ambientais; evolução dos combustíveis; radiatividade e seus benefícios e malefícios; a Guerra Fria e a evolução das Ciências; a água como bem precioso; revolução industrial e a máquina a vapor; lixo e sua produção, destino, consequências; os alimentos nos dias atuais; aplicação e importância dos polímeros). (SÁ e CEDRAN, 2013). No entanto, os alunos poderiam optar por outro tema de sua preferência desde que atendessem as exigências e objetivos da atividade, bem como, poderiam utilizar a ideia dos temas sugeridos e modificar o título de acordo com suas necessidades ou motivações. Salientamos que os documentários deveriam ser elaborados para um tempo de vinte minutos.

c) *Produção de filmes em curta metragem*: os alunos da terceira série do Ensino Médio desenvolveram essa atividade. Esses foram orientados a produzirem curtas metragens de cunho científico que resultaram em um “Festival de Curtas” em que a utilização da Arte foi mais um instrumento em prol da Educação em Ciências. Os alunos deveriam escolher algum tema considerado “científico” para produzir o material. (SÁ e SANTIN FILHO, 2014).

Entre os curtas produzidos e que tinham a duração de vinte minutos em média foram abordados temas como: Tênia Kenia; Genética: a receita da vida; Reciclando o mal; Algumas contribuições de Leonardo da Vinci; Gaia e Um local radioativo.

## 7 | RESULTADOS E REFLEXÕES

A principal ideia do trabalho apresentado foi a de trabalhar com a Arte como forma de compreender, socializar e comunicar conhecimentos científicos, de forma a possibilitar uma aproximação dos alunos com a Ciência. Nesse contexto estivemos durante todo o tempo de duração da atividade, acompanhando os alunos em suas “tarefas” para apresentarem os resultados de seus trabalhos.

Queríamos perceber se houve ou não envolvimento dos estudantes, analisar as contribuições dessas atividades para a compreensão da Ciência, bem como tentar responder as questões anteriormente postas.

Com as atividades concluímos que utilizar a Arte no Ensino de Ciências requer uma parceria de professores de diversas áreas do conhecimento, tais como das disciplinas comumente associadas a essa área (Química, Física, Matemática e Biologia), da própria Arte além de outras como a História, a Geografia e a Língua Portuguesa.

Também temos a convicção de que trabalhar com Arte é um desafio de grande ordem para o professor, pois além dos conhecimentos específicos de sua área de atuação, ele também precisa caminhar muito além e em caminhos que não são tão conhecidos e cujo domínio normalmente é pequeno. (REIS, GUERRA E BRAGA, 2006; FERREIRA, 2010).

Em relação às atividades pensadas e orientadas pelos professores envolvidos nesse trabalho e elaboradas em suas reuniões de planejamento, podemos enfatizar que surgiram muitas discussões a respeito da parceria entre Arte e Ciência (com a contribuição de outros componentes curriculares) verificando-se que apresentam um claro ponto de convergência levando em conta que as influências ao longo dos séculos são mútuas e benéficas. Nesse trabalho houve a participação de vários professores que desempenharam seus papéis munidos de muito ânimo e determinação. Salientamos que estamos de acordo com as considerações de Figueira-Oliveira *et al* que nos informam que,

Os desafios que são apresentados cotidianamente na área de ensino de ciências, que podem ser lidos também como desafios à criatividade, parecem exigir um reposicionamento dos mediadores dos conhecimentos, sejam professores, artistas ou cientistas. Entendemos que esses profissionais não podem deixar de questionar temas como a tomada de consciência dos problemas, os instrumentos de expressão e a rediscussão do lugar e do sentido da cultura no ensino de ciências. (FIGUEIRA- OLIVEIRA *et al*, 2007, p.560).

Assim, implementou-se, investigou-se e analisou-se atividades desenvolvidas por estudantes que utilizaram seus conhecimentos no campo da Arte para expressarem conhecimentos no campo da Ciência e que possibilitaram a compreensão dos níveis de interação entre ambas. A metodologia utilizada ainda permitiu a percepção do entrelaçamento entre Ciência e Arte construindo resultados positivos no ambiente escolar.



Devemos ressaltar que durante as produções (documentários, curtas metragens e peças de teatro) os estudantes tiveram que se envolver em atividades das mais diversas, mostrando a capacidade de pesquisar, trabalhar com autonomia, resolver conflitos, respeitar a opinião dos colegas, estudar para realmente conhecer o assunto trabalhado, se envolver com entrevistas, pesquisas em livros, jornais, internet, documentários de televisão, frequentes visitas à Biblioteca da Escola, Biblioteca da Universidade Estadual de Maringá e Biblioteca Municipal, visitas a professores da Universidade, encontros com professores das áreas envolvidas, trocas de informações entre alunos e até com professores de outras áreas da escola. Além disso, tiveram que se envolver na execução do roteiro, cenário, figurino, iluminação, filmagem, maquiagem, sonoplastia, legendas, story board, questões de contrarregras e atuação. Todas as atividades visavam também a percepção da importância da contextualização e interdisciplinaridade, bem como a importância da integração entre áreas do saber para tornar o Ensino de Ciências mais relevantes e próximo dos alunos, dando condições a esses de perceber que assim como a Arte, a Ciência é uma produção humana e como tal, sujeita a muitas interferências de ordem social, econômica, ética entre outras, com acentuada presença no cotidiano das pessoas.

Com a investigação percebeu-se maior envolvimento dos alunos nas questões científicas, pois utilizaram a Arte, como meio de divulgação e socialização de conhecimentos científicos. Além disso, percebeu-se grande interesse e um ânimo novo em relação às disciplinas da Chamada área de Ciências (Química, Física e Biologia).

Conscientes disso e com o intuito de melhorar a construção de conhecimentos o projeto procurou valorizar o aluno e suas habilidades. Assim, podemos afirmar que as atividades propostas aos alunos e cuja duração foi bastante longa quando comparada a outros tipos de atividades, uma vez que se estenderam por praticamente um ano letivo, foram excelentes estratégias de ensino, tanto no que se refere às questões da aprendizagem de conceitos científicos, envolvimento dos estudantes, compreensão da Ciência, divulgação de conhecimentos científicos, compreensão das relações estabelecidas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da importância da integração entre as diferentes áreas do saber, quanto ao que se refere à repercussão junto à comunidade escolar como um todo.

Os alunos tiveram que se envolver com tarefas de diversos tipos e ainda tiveram que desenvolver habilidades diferentes daquelas normalmente exigidas em sala de aula, como por exemplo, a filmagem, a encenação, produção de figurino, capacidade de resumir os assuntos para que não ultrapassasse o tempo estipulado, capacidade de entrevistar pessoas, de negociar preços de materiais, controlar o tempo das atividades extra classe para que não atrapalhassem as atividades rotineiras, envolverem-se na resolução de problemas de ordem prática que foram surgindo durante o processo de desenvolvimento das diversas atividades, capacidade de mediar situações de conflito entre os próprios constituintes da equipe, agir com autonomia se envolveram em diversas pesquisas, se integraram aos demais alunos, ampliaram conhecimentos nas diversas áreas do saber, leram, criaram e

interpretaram vários textos científicos, tiveram a possibilidade de desenvolver diferentes habilidades que proporcionaram uma aprendizagem com mais significado.

Os alunos ainda tiveram a possibilidade desenvolver competências e habilidades como agir com autonomia; trabalhar em equipes; envolver-se na resolução de problemas de ordem prática; desenvolver e aperfeiçoar capacidade de comunicação; articular diferentes conhecimentos; compreender o sentido histórico da Ciência e a influência da tecnologia nas mais diferentes situações; ler e interpretar textos histórico-científicos; utilizar tecnologias; selecionar material de pesquisa e estratégias de trabalho, capacidade de comunicação e socialização de conhecimentos.

Puderam ainda perceber que a Ciência é algo próximo ao seu cotidiano e que, como produção humana, está sujeita aos diferentes interesses econômicos, políticos e sociais associados ao seu momento histórico, caracterizando conhecimento que contribui para grandes transformações no modo de viver de diferentes sociedades e culturas humanas ao longo dos tempos. De forma geral, os estudantes conseguiram ainda estabelecer maiores e melhores relações entre os saberes, conseguiram articular diversas áreas do conhecimento e perceber com isso a íntima relação entre elas. Deixaram de ver o saber compartimentalizado.

Houve também uma nova tomada de consciência e postura dos alunos frente às exigências de estudo cotidiano, pois estes passaram a estabelecer maiores e melhores relações entre o saber sistematizado cientificamente e sua aplicação prática no cotidiano. E em todos os momentos da atividade, estiveram envolvidos, construindo aprendizagens.

Diante dos resultados, que em nosso entendimento foram muito bons, percebemos que as relações entre Arte e Ciência possibilitam conectar os diversos saberes. Além disso, ambas (Arte e Ciência) também mostram que influenciam e são influenciadas por outras áreas do saber ampliando assim as práticas e atitudes que contribuam para o movimento transdisciplinar que promove o alargamento das comunicações entre os vários domínios cognitivos florescendo conhecimentos comprometidos com a vida em suas múltiplas dimensões.

A utilização das peças teatrais, curtas metragens e documentários se mostrou muito eficiente para estabelecer associações entre a linguagem artística e a educação científica e contribuiu para gerar atitudes críticas nos participantes, as quais acreditamos serem fundamentais para a construção ativa do conhecimento e sua socialização e o desenvolvimento e exercício da cidadania. Obviamente que, ao trabalharmos dessa forma, muitas habilidades e destrezas foram percebidas nos alunos.

Após as apresentações das peças teatrais, filmes e documentários, abriu-se espaço para discussões e questionamentos por parte da plateia. Os próprios alunos que realizaram as atividades se encarregavam de explicar pontos que não ficaram claros durante as apresentações. Tudo isso mediado pelos professores participantes do projeto.

Além disso, uma pesquisa foi realizada entre os estudantes cujo intuito foi verificar

quanto esses alunos estavam satisfeitos ou não com o desenvolvimento das atividades propostas e quanto isso poderia ter influenciado em sua aprendizagem. Essa pesquisa foi estendida aos pais e demais participantes da comunidade educativa.

Os resultados foram muito positivos levando em consideração que 95% dos estudantes gostaram das atividades, disseram que de forma geral puderam compreender de forma mais adequada alguns conceitos científicos, conseguiram desenvolver habilidades que nem acreditavam que possuíam, puderam trabalhar mais próximos a colegas e a professores que não tinham tanto contato antes de atuarem no projeto, acreditavam ainda que aprenderam mais e de forma mais interessante além de sugerirem a continuidade desse tipo de atividade em outros anos.

Apenas 5% dos alunos disseram não considerarem a adequada como estratégia de ensino e que preferiam não ter feito.

Quanto aos pais, esses disseram que seus filhos estavam mais envolvidos com a escola e com os colegas. Tiveram a oportunidade de fazer novas amizades, se comprometeram com horários e afazeres aumentando suas responsabilidades. Demonstravam mais interesse tanto em relação às disciplinas da área de Ciência quanto em relação a Arte, sendo que essa última, de acordo com os pais, muitas vezes era considerada como uma matéria menos importante enquanto aquelas (relacionadas às Ciências) eram muito difíceis de serem compreendidas e relacionadas com seus afazeres cotidianos.

Os professores envolvidos consideraram as atividades trabalhosas e segundo os mesmos exigiam deles bastante tempo e dedicação, mas acreditavam que com um pouco mais de experiência, nos anos seguintes seria mais fácil de trabalhar. De acordo com os mesmos, aprenderam muito sobre áreas que não eram aquelas em que atuavam. Ampliaram conhecimentos e melhoraram o relacionamento com os colegas e com os alunos.

Portanto, acreditamos que a Arte pode sim ser usada como um meio de compreensão, de socialização e de divulgação da Ciência por ser um instrumento de abordagem motivador, articulador, integrador, diferenciado e dinâmico a favor do aprendizado de Ciências.

## **8 | CONSIDERAÇÕES E A CONTINUIDADE**

As atividades propostas protagonizadas pelos alunos com a mediação de professores de diversos componentes curriculares permitiram discussões coletivas, antes, durante e após a execução das mesmas e possibilitaram o entendimento dos alunos acerca de conceitos científicos antes tidos como desvinculados da realidade das pessoas. Aos professores, permitiu ampliar seus conhecimentos e construir muitos outros. Permitiu também uma mudança de opinião naqueles que julgavam que a proposta não seria estratégia adequada aos processos de ensino e de aprendizagem e rompeu a rotina de atividades anteriormente utilizadas.

Esperamos, portanto, ter contribuído para (re)estabelecer um diálogo entre Arte e Ciência como meio de proporcionar melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem proporcionando aproximação entre cultura artística e científica dentro e fora da sala de aula.

Entendemos que não existem fórmulas a serem seguidas para auxiliar a construção de conhecimentos dos alunos produzindo uma aprendizagem com significado, até porque as diferentes propostas de estratégias de ensino utilizadas pelos professores em suas aulas possuem características peculiares tanto no que se refere a situações que envolvam apenas um indivíduo quanto as que envolvem um grupo que estejam envolvidos nos complexos processos de ensino e de aprendizagem.

Portanto, comprovou-se e entendeu-se a importância da valorização de todas as áreas do conhecimento, bem como o quão significativa se torna a aprendizagem ao serem oportunizados e utilizados momentos e estratégias diferentes bem como a possibilidade de utilização de espaços diferentes para essas atividades.

Além disso, e de acordo com Ianni (2004, p.11) “São muitos, em todo o mundo, os que reconhecem que as ciências e as artes se encontram e se fertilizam contínua e reiteradamente”.

Com os resultados obtidos, o projeto, a partir de sua primeira edição, deu origem a uma atividade bienal estabelecida em calendário escolar. Professores de outras disciplinas manifestaram o desejo de se integrarem ao projeto, fato que com certeza implicará em maior qualidade, integração, construção de conhecimentos e em resultados ainda mais positivos em relação aos processos de ensino e de aprendizagem de várias áreas do saber.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, M. M.; PORTO, C. M. A Relação a Arte e a Ciência para a popularização do conhecimento. **Diálogos & Ciência**. v.9, n.25, p.1-14. 2011.

ARAÚJO-JORGE, T. C. Relações entre ciência, arte e educação: relevância e inovação. **FIOCRUZ**, 2007.

AZEVEDO, G. X. A Escola de Atenas e o Imaginário Literário da Filosofia. **POROS**, v.1, n.2, p.127-165, 2009.

BARBOSA, A. M. T. B. A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos. São Paulo: **Perspectiva**, 2007.

BARBOSA-LIMA, M. C.; QUEIROZ, G.; SANTIAGO, R. Ciência e Arte: Vermeer, Huygens e Leeuwenhoek. **Física na Escola**, v.8, n.2, p.27-30, 2007.

BOURDIEU, P. Le champ scientifique. **Actes de La Recherche en Sciences Sociales**, v.2, n.3, p.88-104, 1986.

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: **A Pesquisa em Ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

COUCHOT, E. (2003). **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

FERREIRA, F. R. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Educação e Pesquisa**, v.36, n.1, p.261-280, 2010.

FIGUEIRA-OLIVEIRA, D.; ROCQUE, L. R.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; MEIRELLES, R. M. S. Ciência e arte: uma proposta de aprendizagem no âmbito do ensino de biociências e saúde. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - SC, Florianópolis: 2007. Anais... Florianópolis: UFSC, p. 1-12. 2007.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GARCIA, M. M. A. O Campo das produções simbólicas e o campo científico em Bourdieu. **Cad. Pesq.**, n.97, p.64-72, 1996.

GHIRALDELLI JR, P. Rafael e a Escola de Atenas ou de como se vingar de Platão. In Azevedo, Gilson X. A Escola de Atenas e o Imaginário Literário da Filosofia. **POROS**, v.1, n.2, p.127-165, 2005.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2006.

IANNI, O. Variações sobre Arte e Ciência. **Tempo Social**, v.16, n.1, p.7-22, 2004.

MAYA, E. E. Nos passos da história: o surgimento da fotografia na civilização da imagem. **Discursos fotográficos**, v.4, n.5, p.103-129, 2008.

MILLER, A. I. **Einstein, Picasso**: space, time, and the beauty that causes havoc. Nova York: Basic Books, 2001.

MILLER, A. I. Aesthetics, Representation and Creativity in Art and Science. **Leonardo**, n. 28, p.185-192, 1995.

MILLER, A. I. **Insights of genius**: imaginary and creativity in science and art. New York: Copernicus, 1996.

MONTENEGRO, B.; FREITAS, A. L. P.; MAGALHÃES, P. J. C.; SANTOS, A. A.; VALE, M. R. O Papel do Teatro na Divulgação Científica: A Experiência da Seara da Ciência. **Ciência e Cultura**, v.57, n.4, p.31-32, 2005.

MOREIRA, L. M.; MARANDINO, M. Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. **Ciência e Educação**, v.2, n.2, p.511-523. 2015.

MORIN, E. **Educação e Complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. 4ª ed. Almeida, M. C.; Carvalho, E. de A. (Orgs). São Paulo: Cortez, 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2008.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, p.25-35, 2002.

MOTTA, L. G. Análise pragmática da narrativa jornalística. In Lago, C.; Benetti, M. (Org.). **Metodologia da pesquisa em jornalismo**. Petrópolis: Vozes. 2008.

NIETZSCHE, F. (2011). **O nascimento da tragédia**. São Paulo: Zahar, 2011.

PEREIRA, O. P. **Ciência e Dialética em Aristóteles**. São Paulo: Editora Unesp, 2001.

REALE, G. **História da filosofia antiga**. São Paulo: Paulus, 2003.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde**, n.13, p.71-87, 2006.

SÁ M. B. Z.; SANTIN FILHO, O. Arte e Ciência de mãos dadas na construção de aprendizagens com significado. In: 2º Congresso Internacional de Ensino de Ciências- PR, Foz do Iguaçu: 2014. **Anais...** Foz do Iguaçu: UNILA, p.57, 2014.

SÁ, M. B. Z.; CEDRAN, J. C. A Construção de Conhecimentos Químicos Auxiliada pela Produção Audiovisual. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.8, n.3, p.39-47, 2013.

SÁ, M. B. Z.; VICENTIN, E. M.; CARVALHO, E. A História e a Arte cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, v.32, n.1, p.9-13, 2010.

SCHOPENHAUER, A. **O mundo como vontade e representação**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.

SHLAIN, L. **Art & Physics**: parallel visions in space, time & light. New York: Quill William Morrow, 1991.

SILVA, C. A. P. Arte e Ciência: Duas irmãs no Caminho da Reconciliação. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar- BA, Vitória da Conquista: 2010. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, p.1-8. 2010.

SNOW, C. P. **As duas culturas e uma segunda leitura**: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

WILSON, S. A arte como pesquisa: a importância cultural da pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico. In D. Domingues (Org.) **Arte e vida no século XXI**: tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: UNESP. 2003.

WINTER, U. SCIENTIFIC AMERICAN. **Pontes de Saber**, n.17, p.2-11, 2008.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem comunicativa 178, 181, 188

Agroecologia 45, 46, 47, 48, 49

Anos finais do ensino fundamental 143

Aprendizagem 1, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 51, 52, 54, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 139, 140, 147, 159, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 175, 177, 179, 180, 181, 188, 190, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 204, 205, 206, 207, 214, 220, 222, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 238

Arte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 50, 55, 58, 67, 147, 151, 191, 192, 193

Autonomia 14, 17, 18, 38, 43, 46, 50, 58, 63, 80, 82, 83, 84, 85, 102, 105, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 139, 166, 172, 175, 188, 199, 235

Autoria 29, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 126, 127, 129, 130, 138, 174

Aziz Nacib Ab'Sáber 23, 24, 28, 39

### C

Ciência 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 39, 41, 43, 45, 46, 52, 60, 65, 113, 114, 128, 191, 207, 212, 219, 221, 222, 225, 226

Classe invertida 227, 229, 230, 231, 233, 234, 237

Conhecimentos 1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 35, 36, 38, 40, 41, 47, 49, 61, 64, 68, 69, 76, 96, 99, 102, 104, 119, 120, 126, 138, 147, 148, 155, 162, 166, 167, 170, 181, 183, 190, 193, 195, 198, 199, 202, 213, 221, 223, 224, 228, 230, 235

Construtivismo 80, 82, 83, 84, 85

### D

Domínios morfoclimáticos 23, 24, 28, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44

### E

Educação 7, 10, 11, 12, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 35, 37, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 54, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 116, 128, 129, 130, 132, 140, 141, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 176, 177, 190, 192, 194, 196, 197, 198, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 218, 219, 220, 221, 225, 226, 228, 240

Educação infantil 24, 47, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 141, 164, 176, 177, 197

Educação patrimonial 143, 144, 145, 147, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

Ensino 1, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 60, 65, 68, 69, 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 139, 140, 141, 143, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 168, 172, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 206, 207, 208, 209, 211, 214, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 240

Ensino de crianças 45, 46

Ensino de matemática 78, 195

Ensino por investigação 208

Escolas 3, 28, 45, 47, 54, 72, 82, 92, 99, 100, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 114, 115, 147, 155, 162, 164, 172, 190, 192, 194, 211, 214, 218

Estudantes 1, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 27, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 69, 77, 79, 96, 97, 99, 102, 103, 105, 108, 109, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 140, 153, 164, 165, 168, 169, 172, 173, 175, 176, 186, 187, 188, 199, 207, 208, 209, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237

Extensão 29, 33, 43, 47, 50, 107, 108, 129, 154, 165, 214, 240

## F

*Facebook* 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 142, 160, 185

Formação continuada 68, 75, 79, 94, 133

Formação integral do sujeito 164, 165, 167

Funções cognitivas 68

## G

Gamificação 87, 88, 89, 90, 91, 92

Gêneros discursivos 178, 181

Guia de saída de campo 208

## H

Histórias em quadrinhos 164, 165

## I

Interações 1, 55, 62, 65, 81, 85, 176



## **J**

Jogo educacional 208

Jogos lúdicos 195, 196

## **L**

Ludicidade 92, 164, 168, 175, 240

## **M**

Matemática 4, 6, 8, 16, 25, 43, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 119, 145, 148, 150, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 207, 218, 220, 230, 240

Metodologias ativas 86, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 164, 169, 196, 199, 206, 207, 227, 228, 229, 230, 231, 238

Metodologias ativas de ensino 105, 207, 227, 228, 231

Metodologias participativas 45, 50

Música 8, 10, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 147, 149, 171, 190, 191, 192, 193, 194

Musicoterapia 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67

## **N**

Neurociência 51, 54, 58, 60, 61, 63, 64, 66

Neuroplasticidade 68, 77

Normas de segurança 208, 214

## **O**

Overdose de medicamentos 220, 222

## **P**

PBL 227, 228, 229, 230, 231, 232, 237, 238

Perspectiva CTS 220, 221, 222, 223, 224, 225

Porcentagem 13, 73, 157, 195, 196, 200, 201, 202, 206

Preservação 143, 144, 145, 146, 147, 154, 156, 159, 162, 163, 208, 209, 210, 211, 216, 217

Produção de vídeos 14, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 127, 128, 129

Protagonismo 46, 94, 118, 130, 131, 132, 136, 138, 167, 170, 176, 211

## **R**

Relevo do Brasil 23, 31

Rótulos e embalagens 178, 182, 183, 185, 188

## **S**

Sequência didática 23, 24, 36, 37, 38, 43, 44

Software educacional 80, 83, 84, 86, 90

Soluções químicas 220, 223, 224

Soroban 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79

## **T**

Tecnologias digitais 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 102, 105, 116, 118, 119, 120, 121, 124, 138, 228

Temas transversais 155, 162, 164, 165, 167, 169, 172, 173, 175, 176, 177

Termodinâmica 107, 108, 109, 110, 111, 114, 115

## **V**

Vygotsky 35, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 167, 177




## **W**

*Whatsapp* 130, 131, 134, 137, 138, 141, 142

# A Educação dos Primórdios ao Século XXI:

## Perspectivas, Rumos e Desafios

# 3





 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2021

# A Educação dos Primórdios ao Século XXI:

## Perspectivas, Rumos e Desafios

# 3

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)