



MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

**A ARTE NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NOS
LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Tainá de Oliveira Flor

RIO DE JANEIRO
2022

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociência e Saúde

Tainá de oliveira Flor

**A ARTE NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NOS
LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz
como parte dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ensino em Biociência e Saúde.

Orientadores:

Prof.^a Dra. Valéria da Silva Trajano

Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB)

Prof. Dr. Antônio José da Silva Gonçalves

Laboratório Interdisciplinar Pesquisas Médicas (LIPMED)

RIO DE JANEIRO

2022

de Oliveira Flor, Tainá.

A ARTE NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA / Tainá de Oliveira Flor. - Rio de Janeiro, 2022.

154 f.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2022.

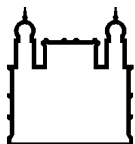
Orientadora: Valéria da Silva Trajano.

Co-orientador: Antônio José da Silva Gonçalves.

Bibliografia: f. 120-127

1. Ensino de Ciências. 2. Ciência e Arte. 3. Livro didático. 4. Estado do Conhecimento. I. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca de Manguinhos/Icict/Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Igor Falce Dias de Lima - CRB-7/6930.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

AUTORA: TAINÁ DE OLIVEIRA FLOR

A ARTE NAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA

ORIENTADOR (ES): Prof. Dra. Valéria da Silva Trajano

Prof. Dr. Antônio José da Silva Gonçalves

Aprovada em: 14/12/2022

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Paulo Pires de Queiroz – Presidente. (Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz e Universidade Federal Fluminense – UFF)

Prof. Dra. Alice Akemi Yamasaki. 1º membro (Universidade Federal Fluminense – UFF)

Prof. Dra. Elisabete Cristina Cruvello da Silveira 2º membro (Universidade Federal Fluminense – UFF)

Prof. Dra. Sandra Maria Gomes de Azevedo 1º suplente e revisora – (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ)

Prof. Dra. Leila Brito Bergold – 2º suplente (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)

Rio de Janeiro, 14 de dezembro de 2022

Dedico esse trabalho a quatro pessoas muito especiais em minha vida: meus pais Maria e Roberto, minha irmã Thais e meu esposo Lucas, por sempre acreditarem em mim e me incentivarem a nunca desistir. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proporcionar o dom da vida e forças para seguir em frente. Agradeço a Ele pelas pessoas tão especiais que conheci ao longo deste trabalho, por me presentear com amizades que levarei para o resto de minha vida. Aos meus familiares em especial a minha mãe Maria das Graças Flor, meu pai Roberto Carlos de Oliveira Flor e minha irmã Thais de Oliveira Flor, por sempre me incentivarem a correr atrás dos meus sonhos, por toda compreensão e certeza de minha capacidade. Obrigada por sempre estarem ao meu lado!

Sou grata ao meu esposo Lucas Sartorio Almeida Barcellos, pelo carinho que me oferece todos os dias, pela paciência e suporte nos momentos difíceis, por ser meu ombro amigo e está sempre prestes a me ouvir. Agradeço pelo apoio e por entender a importância dos meus estudos e abrirem mão de outras prioridades para me apoiar.

A toda comissão do curso e aos docentes da pós-graduação do programa em Ensino em Biociências e Saúde, por toda dedicação e apoio no ensino remoto. Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação até aqui, em especial para a Doutora Sandra Maria Gomes de Azevedo, que é uma grande inspiração e um referencial de como um docente de ensino de ciências deve ser.

Aos meus orientadores Antônio José da Silva Gonçalves e Valéria da Silva Trajano por todos os ensinamentos, paciência, carinho e amizade, pelas palavras de incentivo e por acreditarem no meu potencial. Sem vocês eu realmente não conseguiria chegar aqui. À bolsa de mestrado nota 10 concedida pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e a todos que direta ou indiretamente contribuíram nesta jornada, muito obrigada!

“Eu faço da dificuldade a minha motivação.

A volta por cima vem na continuação.”

Charlie Brown Jr.

MEMORIAL DA AUTORA

Minha trajetória acadêmica se iniciou na Escola Municipal Sergipe, localizada no bairro de Vicente de Carvalho, município do Rio de Janeiro onde fui alfabetizada. Em seguida concluí meu ensino fundamental na Escola Municipal Rodrigo Otávio Filho, localizada no bairro de Vaz Lobo, município do Rio de Janeiro. Em busca de melhores condições no mercado de trabalho, e de ensino público de qualidade, ingressei por meio de concurso público, na Escola Técnica Estadual Adolpho Bloch, localizada no bairro de São Cristóvão, Rio de Janeiro, onde concluí o ensino médio concomitantemente com o ensino técnico em Hospedagem. Durante o ensino médio tive contato com diversas disciplinas e as aulas de biologia sempre me despertaram muito interesse, os docentes sempre foram muito atenciosos e prestativos em busca de apresentar o melhor conteúdo, mesmo não tendo um laboratório no colégio.

Devido ao meu grande interesse pela ciência e em busca de uma profissão ingressei por meio do Programa Universidade para todos (PROUNI), no ano de 2015, no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas na Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), nessa fase realizei cursos voltados para a educação ambiental e introdução a biologia de morcegos onde pude adquirir novos conhecimentos. Contudo o divisor de águas no meu desenvolvimento acadêmico foi proporcionado pelo campo científico diversificado do curso de educação, associado ao estágio em docência, se tornando primordiais para seguir na área de ensino.

Após concluir a graduação, meu próximo passo foi iniciar no ano de 2018 o curso de especialização Lato sensu em Ensino em Biociências e Saúde na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Este curso foi de grande importância para a minha formação, pois tive contato com diferentes profissionais da área da educação e iniciei no campo da ciência e arte. Neste período, comecei a lecionar a disciplina de ciências na rede privada de ensino fundamental. E também pôr em prática o conhecimento adquirido durante a graduação, o que foi muito gratificante. Após concluir a minha especialização, percebi que esse era o caminho que estava predestinada a seguir. Durante alguns meses me preparei para o processo seletivo do mestrado em Ensino em Biociências e Saúde, no qual fui aprovada e selecionada, mais tarde, para receber a bolsa nota 10 da FAPERJ. No momento, desejo continuar a minha formação ingressando no doutorado, e no ensino público, proporcionando a sociedade um retorno do aprendizado que venho adquirindo ao longo desses anos.

RESUMO

O ensino de ciências contribui para uma formação mais completa dos indivíduos e se faz presente no Brasil desde o século XIX. Apesar de sua longa trajetória o ensino bancário ainda é o método mais utilizado em sala de aula, contribuindo para um baixo rendimento acadêmico e evasão escolar. Dessa forma mudanças precisam acontecer para melhorar o processo de ensinar e aprender, visto que a sociedade demanda indivíduos que saibam relacionar conteúdos, trabalhar em equipe e de forma transdisciplinar, e uma forma de fornecer esses aspectos é a partir da interface entre ciência e arte. Em razão, de que as, diferentes manifestações artísticas podem apresentar os conteúdos de forma clara, prática, prazerosa e objetiva. Em vista desse contexto, nós fizemos o seguinte questionamento: Como a interface da ciência e da arte estão inseridas nas publicações científicas da área de ensino e em alguns livros didáticos de ensino fundamental da educação básica? O objetivo geral é compreender as relações existentes entre ciência e arte nas publicações científicas da área de ensino de ciências e em duas coleções de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental, da educação básica. A metodologia utilizada adota um caráter descritivo e exploratório baseado em uma abordagem qualitativa que visa identificar dados documentais não quantitativos. As buscas das publicações científicas ocorreram nas bibliotecas virtuais SciELO, Biblioteca Virtual de Saúde, Portal de periódicos da Capes e no Buscador Google Acadêmico, no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2020. Os descritores da pesquisa foram “Ciência e Arte” e “Ensino de Ciências. Identificamos também as relações entre Ciência e Arte presentes em duas coleções de livros de Ciências dos anos finais do ensino fundamental aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático de 2020. Como referencial teórico utilizamos o livro Centelha de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo de Root-Bernstein e Root-Bernstein. Nos resultados identificamos 178 publicações, que estavam distribuídas em 89 artigos científicos e 89 trabalhos completos publicados em anais de congressos. A junção entre ciência e arte esteve presente em todos os níveis de ensino e as artes mais utilizadas foram o teatro, cinema, literatura, música, pinturas e histórias em quadrinhos. Na maioria dessas publicações a inserção da arte vem sendo apresentada como uma forte aliada para a melhoria do ensino de ciências, estimulando as categorias cognitivas descritas no livro centelha de gênios. Já nos livros didáticos observamos que a coleção “Inspire Ciências” apresentou um número maior de interações entre ciência e arte do que a coleção “Ciências Vida & Universo”, contudo em ambas as histórias em quadrinhos, o cinema e as pinturas se fizeram mais presentes. A interface entre ciência e arte promoveram uma maior compreensão e entendimento dos conteúdos estudados, além de estimularem a reflexão. Dessa forma, concluímos que a união entre ciência e arte pode favorecer a compreensão dos conteúdos, promover o diálogo, o pensamento crítico, bem como incentivar a participação dos discentes e docentes.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Ciência e Arte, Livro Didático, Estado do Conhecimento.

ABSTRACT

Science teaching contributes to a more complete formation of individuals and has been present in Brazil since the 19th century. Despite its long history, teaching banking is still the most used method in the classroom, contributing to low academic performance and school dropout. In this way, changes need to happen to improve the teaching and learning process, since society demands individuals who know how to relate content, work in teams and in a transdisciplinary way, and one way to provide these aspects is from the interface between science and art. As a result, the different artistic manifestations can present the contents in a clear, practical, pleasant and objective way. In view of this context, we posed the following question: How are the interfaces between science and art inserted in scientific publications in the area of teaching and in some elementary school textbooks for basic education? The general objective is to understand the existing relationships between science and art in scientific publications in the area of science teaching and in two collections of textbooks from the final years of elementary school, basic education. The methodology used adopts a descriptive and exploratory character based on a qualitative approach that aims to identify non-quantitative documentary data. Searches for scientific publications took place in the virtual libraries SciELO, the Virtual Health Library, the Capes journal portal and the Google Scholar Search Engine, from January 2008 to January 2020. The search descriptors were “Science and Art” and “ Science teaching. We also identified the relationships between Science and Art present in two collections of Science books from the final years of elementary school approved by the 2020 National Textbook Plan. of Root-Bernstein and Root-Bernstein. In the results, we identified 178 publications, which were distributed in 89 scientific articles and 89 complete works published in conference proceedings. The junction between science and art was present at all levels of education and the most used arts were theater, cinema, literature, music, paintings and comics. In most of these publications, the insertion of art has been presented as a strong ally for improving science teaching, stimulating the cognitive categories described in the book spark of geniuses. In the textbooks, we observed that the “Inspire Sciences” collection presented a greater number of interactions between science and art than the “Ciências Vida & Universo” collection, however, in both comics, cinema and paintings were more present. . The interface between science and art promoted a greater understanding of the contents studied, in addition to stimulating reflection. In this way, we conclude that the union between science and art can favor the understanding of the contents, promote dialogue, critical thinking, as well as encourage the participation of students and teachers.

Keywords: Teaching of Science, Science and Art, Textbook, state of knowledge.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	vi
MEMORIAL DA AUTORA.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
2.1 O ENSINO BRASILEIRO E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	04
2.2 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	06
2.3 O LIVRO DIDÁTICO E SEU PAPEL NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	07
2.4 A IMPORTANCIA DA ARTE NO ENSINO.....	08
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1 AS IDEIAS DE MICHÈLE ROOT-BERNSTEIN & ROBERT ROOT-BERNSTEIN.....	12
4. JUSTIFICATIVAS.....	18
5. OBJETIVOS.....	20
6. CAMINHO METODOLÓGICO.....	21
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
7.1 UMA VIAGEM AO “ESTADO DO CONHECIMENTO”	25
7.2 VISITANDO OS LIVROS DIDÁTICOS.....	43
7.2.1 LIVRO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS.....	43
7.2.2 LIVRO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS.....	50
7.2.3 LIVRO DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS.....	67
7.2.4 LIVRO DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS.....	76
7.2.5 LIVRO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.....	89

7.2.6	LIVRO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.....	94
7.2.7	LIVRO DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.....	103
7.2.8	LIVRO DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.....	109
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120
	APÊNDICES.....	128
	APÊNDICE I - ARTIGO COMPLETO “REVISÕES DE LITERATURA COMO MÉTODO DE PESQUISA: APROXIMAÇÕES E DIVERGÊNCIAS” APRESENTADO E PUBLICADO EM 2021 NO VI CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS (CONAPESC).....	128
	APÊNDICE II - ARTIGO CIENTÍFICO “MÚSICA E SEU POTENCIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE” PUBLICADO EM AGOSTO DE 2020 NA REVISTA PRÁTICA DOCENTE.....	128
	APÊNDICE III – ARTIGO COMPLETO “ESTADO DA ARTE: UM PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES SOBRE CINEMA NO ENECIÊNCIAS.” PUBLICADO EM DEZEMBRO DE 2020 NOS ANAIS DO V CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS (CONAPESC).....	128
	APÊNDICE IV – E-BOOK “A UTILIZAÇÃO DAS CHARGES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE NOS LIVROS DIDÁTICOS.” APRESENTADO E PUBLICADO EM 22 NO VII. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS (CONAPESC).....	128
	APÊNDICE V – ARTIGO CIENTÍFICO “CIÊNCIA E ARTE NO LIVRO DIDÁTICO “CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO” DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA” SUBMETIDO NA REVISTA CONTEXTO E EDUCAÇÃO.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Livros didáticos de Ciências utilizados na pesquisa aprovados pelo PNLD, em 2020.....	23
Figura 2. Charge identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	45
Figura 3. Charge identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	45
Figura 4. Litografia de Maurits Cornelis Escher, 1953, no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	46
Figura 5. Gravura sobre a forma do planeta terra identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	46
Figura 6. Quadro The Gypsy (magna) de Vik Muniz, 2008.identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	47
Figura 7. Charge “Revolta da vacina” de Leônidas Freire, 1904 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	52
Figura 8. História em Quadrinho “sem nome” de Alexandre Beck, 2018. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	53
Figura 9. História em Quadrinho “Calvin & Hobbes” de Bill Watterson, 1987 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	53
Figura 10. Charge “sem nome” de Arionauero, sem ano encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	54
Figura 11. História em quadrinho “sem nome” de Arionauero, sem ano encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	54
Figura 12. Charge “Frank & Ernest”, Bob Thaves, 1996 e História em Quadrinho, Sem nome e data de Gilmar encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	54

Figura 13. História em quadrinho “sem nome e data”, de Leandro Marcondes, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	55
Figura 14. História em quadrinho “sem nome e data”, de Eber Evangelista, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	56
Figura 15. Pintura “Leeuwenhoek and the “Little Animals” de Thom, R, 1966 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	57
Figura 16. Pintura “Louis Pasteur no laboratório” de Edelfelt, A. G. A. 1885.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	58
Figura 17. Pintura “Edward Jenner vacinando James Phipps, um menino de oito anos, em 14 de maio de 1796” de Mélingue, G, 1879 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	58
Figura 18. Pinturas “Aquimedes Pensativo” de Fetti, D. 1620.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	59
Figura 19. Pintura “Sem nome” de Cris Alencar, sem ano, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	59
Figura 20. Pintura “sem nome” de Bettmann Archive e Getty Images, sem ano, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	59
Figura 21. Pintura “Parham Mühle, Gillingham” de CONSTABLE, J., 1826encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	60
Figura 22. Pintura “De Re Metallica” de Agricola G., 1556 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	60
Figura 23. Pintura “O alfaiate” de VOGEL, G. 1788 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	60

Figura 24. Pintura “Seção de fios da fábrica Sert and Sola Brothers” de Regalt, A. 1888 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	60
Figura 25. Pintura “Barco a Vapor” autor desconhecido, 1875 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	61
Figura 26. Pintura “Trem Expresso” de Currier, N.; Ives, J. M., 1870 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	61
Figura 27. Pintura “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Vincent van Gogh, 1889. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	62
Figura 28. Pintura de releitura da obra “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Vincent van Gogh, 1889. Feita pelo pesquisador Iain Woodhouse, 2012-2013.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	62
Figura 29. Pintura que representa a tragédia que atingiu Lisboa em 1º de novembro de 1755 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	62
Figura 30. Escultura, “autor desconhecido” 1908 e 1969.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	62
Figura 31. Intervenção Urbana de Eduardo Srur, 2016 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	63
Figura 32. Intervenção Urbana de Eduardo Srur, 2016 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	63
Figura 33. Arquitetura de Machu Picchu, construída no século XV encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	66
Figura 34. História em Quadrinho “Calvin e Haroldo” de Bill Watterson 1987, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	69
Figura 35. Charge “Sem nome e data” de Mauricio De Sousa, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	70
Figura 36. História em Quadrinho “Se os Jedi fossem planárias” de Willian Rafael Silva, sem data. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	70

Figura 37. História em Quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	70
Figura 38. História em quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	71
Figura 39. História em Quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	71
Figura 40. História em Quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	72
Figura 41. História em Quadrinho “Peanuts” de Charles Schuls, 1955 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	72
Figura 42. História em Quadrinho “sem nome” de Duke, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	73
Figura 43. História em Quadrinho “sem nome” de Laerte encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	73
Figura 44. História em Quadrinho “sem nome” de Laerte encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	73
Figura 45. Pintura de Johann Christian Schoeller (1782-1851) retratando a observação de um eclipse solar em Viena (Áustria), em 1842 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	75
Figura 46. Pintura de Bernard Picart retratando a observação de um eclipse solar no Peru, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	76
Figura 47. Pintura O “juízo de Galileu”, 1633. Autor desconhecido, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	76
Figura 48. Pintura “O homem vitruviano” de Leonardo da Vinci, 1490, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	79
Figura 49. Pintura “Operários”, de Tarsila do Amaral, 1933, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	80

Figura 50. Pintura “Representação artística de um grupo de hominídeos que viviam em dada região” autor e data desconhecida, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	80
Figura 51. Pintura “Charles Darwin” autor desconhecido, 1871, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	81
Figura 52. Pintura “Um alquimista em seu laboratório”, de David Teniers, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	81
Figura 53. Pintura “A grande onda de Kanagawa” de Katsushika Hokusai, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	82
Figura 54. Pintura “sem nome e data” de Heila Terry, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	82
Figura 55. História em quadrinho “sem nome” de Fernando Gonsales, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	84
Figura 56. História em quadrinho “sem nome e data” de Fernando Gonsales, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	84
Figura 57. História em quadrinho “Calvin e Hobbes” de Bill Watterson, 1988 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	84
Figura 58. Charge “sem nome” de Bob Thaves, 1994, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	85
Figura 59. Charge “sem nome” de Liniers encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	85
Figura 60. Charge “sem nome” publicada no jornal “O malho” no início do século XX encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	86
Figura 61. História em quadrinho “sem nome e data” de Arionauro encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	86
Figura 62. História em quadrinho “cientirinhas nº 25” de Marco Merlin encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	87

Figura 63. História em quadrinho “nome e data desconhecido” de André Dahmer. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	88
Figura 64. Charge “nome e data desconhecido” de Guilherme Bandeira encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	88
Figura 65. Pintura “O alquimista em busca da pedra filosofal” de Joseph Wrigt, 1771. identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	91
Figura 66. Charge identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	91
Figura 67. Charge identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	91
Figura 68. HQ Plantando uma Arvore de esperança de Maurício de Souza, 2018 identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	92
Figura 69. HQ Zé Pelé de Maurício de Souza, 1974 identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	92
Figura 70. HQ “sem nome” de Alexandre Beck identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	93
Figura 71. Escultura “Pietà de Michelangelo, 1499 identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	94
Figura 72. Escultura Olmeca, 2500 anos atrás, identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	94
Figura 73. História em Quadrinho – Leis de Newton, Dani Mottam, 2018 encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	96
Figura 74. História em Quadrinho - sem nome - Wandson Rocha encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	97

Figura 75. História em Quadrinho - sem nome - Daniel Bogni encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	97
Figura 76. História em Quadrinhos - Fernando Gonsales, sem data encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	98
Figura 77 Charge -sem nome. Frank, Ernest e Bob Thaves, 1996, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	98
Figura 78. História em quadrinho – sem nome – Dani Mota, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	99
Figura 79. História em Quadrinho – Calvin e Hobbes de Bill Watterson, 1987, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	99
Figura 80. Charge – sem nome – Arionauero, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	99
Figura 81. Charge – sem nome – Arionauero, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	99
Figura 82. Pintura – Saneamento na idade média, 1554, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	100
Figura 83. Pintura – Peste Negra da bíblia de Toggenburg, 1411, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	100
Figura 84. Pintura – Fundação de São Vicente de Benedito Calixto de Jesus, 1900, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	101
Figura 85. Arquitetura – Stonehenge – 3.000 a.c, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	102
Figura 86. Arquitetura - Pirâmide de Quéops no sítio arqueológico de Gizé. Egito, 2014., encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básico.....	102
Figura 87. Pintura - Navio britânico de caça à baleias cachalote, representada em pintura do séc. XIX- Museu marítimo do Rio Columbia, Astoria, Oregon encontrada no livro “Ciências	

Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	104
Figura 88. Pintura Sem nome, de Rafael Maragni encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	105
Figura 89. Pintura Rupestre encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	105
Figura 90. Pintura – As quatro estações – Giuseppe, 1563 encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	106
Figura 91. História em Quadrinho - Sem nome de Marcos Machado encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	108
Figura 92. História em Quadrinho - A delicada relação entre “espelho x TPM”, Cibele Santos encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	108
Figura 93. História em Quadrinho “O menino Maluquinho” de Ziraldo encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	108
Figura 94. História em Quadrinho “Leleco” de Leleco (Jack cartoon produções) encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	109
Figura 95. História em Quadrinho - Sem nome- Alexandre Beck, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	109
Figura 96. História em Quadrinho - Sem nome- Alexandre Beck, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	109
Figura 97. Apresentação de dança folclórica catira. São Luiz do Paraitinga, SP, 2014, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	111
Figura 98. História em Quadrinho – sem nome – Wandson Rocha encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	112

Figura 99. História em Quadrinho – Drauzito – Elitan David encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	113
Figura 100. História em Quadrinho – sem nome - Adão encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	113
Figura 101. Charge – sem nome – Jean Galvão encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	113
Figura 102. Pintura – Índio Tupi, de Albert Eckhout 1643 encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	114
Figura 103. Pintura – Astronomia de Gregor Reish, 1508, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	115
Figura 104. Pintura - Noite estrelada de Vincent van Gogh, 1889, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Quantidade de publicações selecionadas nas bases de dados de janeiro de 2018 a janeiro de 2020.....	35
Gráfico 2. Artes encontradas nas publicações.....	41

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Organização da Educação Básica.....	04
Quadro 2. Organização do Nível Superior.....	04
Quadro 3. Oito objetivos básicos para a Educação Sintética.....	16
Quadro 4. Quadro Realizado para inserir os dados das publicações.....	22
Quadro 5. Livros Didáticos de Ciências utilizados na pesquisa.....	23
Quadro 6. Ordem da Apresentação dos Resultados.....	26
Quadro 7. Artigos científicos identificados nas bases de dados de jan. de 2008 à jan. de 2020.....	27
Quadro 8. Trabalhos completos identificados nas bases de dados de jan. de 2008 à jan. de 2020.....	31
Quadro 9. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	44
Quadro 10. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	44
Quadro 11. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	50
Quadro 12. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da educação básica.....	51
Quadro 13. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.	67
Quadro 14. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da educação básica.	67
Quadro 15. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.	77
Quadro 16. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da educação básica.	77
Quadro 17. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	89

Quadro 18. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.....	90
Quadro 19. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da educação básica.....	95
Quadro 20. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da educação básica.	95
Quadro 21. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da educação básica.....	103
Quadro 22. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da educação básica.	103
Quadro 23. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da educação básica.	110
Quadro 24. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da educação básica.	110

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

BVS - Biblioteca Virtual de Saúde

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNLD - Comissão Nacional do Livro Didático

CONEDU - Congresso Nacional de Educação.

EaD – Ensino à Distância

EBS - Ensino em Biociências e Saúde

EIEMAT - Escola de Inverno de Educação de Matemática.

EJA - Educação de Jovens e Adultos

ENEC - Encontro Nacional de Ensino de Química.

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia.

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação

HQ - História em Quadrinho

INL - Instituto Nacional do Livro

LDB - Diretrizes e Bases da Educação

LIPMED - Laboratório Interdisciplinar Pesquisas Médicas

LITEB - Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos

MEC - Ministério da Educação

ONU – Organização das Nações Unidas

PISA - Programa Internacional de Avaliação do Estudante

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PROUNI - Programa Universidade Para Todos

SBECE - Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e Educação

SBEEnBio - Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia

SciELO - Scientific Electronic Library Online

SILEL - Simpósio Internacional de Letras e Linguística

SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física

UNIGRANRIO - Universidade do Grande Rio

1. INTRODUÇÃO

O ensino de ciências pode ser compreendido como um conjunto de práticas que são capazes de tornar mais compreensível as questões científicas, contribuindo para que o indivíduo adquira um melhor entendimento sobre si próprio, a natureza e o mundo que o rodeia. A função do ensino de ciências vai além da mera compreensão científica, tendo papel fundamental na formação da sociedade atual, visto que os conhecimentos construídos auxiliam no desenvolvimento de valores e habilidades, possibilitando aos discentes um aprendizado constante (BRASIL, 2018).

O ensino de ciências deve ser capaz de preparar os discentes para conviver com os avanços tecnocientíficos, pois promove a reflexão sobre seus benefícios e impactos para a população. Dessa forma, favorece ao educando a tomada de decisão responsável e consciente diante das situações que possam emergir ao seu redor. Logo deve ser inserido no meio escolar desde os anos iniciais até os níveis superiores, transformando os conhecimentos adquiridos pela sociedade (senso comum) em conhecimentos mais elaborados (FABI; SILVEIRA, 2013).

Contudo é necessária uma reformulação do ensino para alcançar os objetivos de uma educação científica eficaz, que desperta no educando o questionamento dos fenômenos científicos, assim como o interesse pela carreira acadêmica, em questão. Essa reformulação deve levar em consideração recursos apropriados, metodologias participativas, a valorização dos profissionais da educação para o pleno desenvolvimento educacional científico brasileiro (ARAÚJO; JÚNIOR, 2017).

Para atingirmos melhores resultados educacionais é necessário que além de maior investimento, o professor estimule os discentes a refletir, questionar, buscar por respostas e tomar decisões de maneira que possam atuar ativamente na construção do seu próprio conhecimento (SANTANA-FILHO; SANTANA; CAMPOS, 2011; FREIRE, 2014). Dessa forma, acreditamos que a arte tem muito a contribuir para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Visto que sua inserção no ensino promove aulas mais contextualizadas dinâmicas, participativas e potencializa o lado criativo dos educandos, articulando diferentes saberes. Assim promove novos rumos para a educação, com formação de indivíduos criativos e conseqüentemente inovadores, que serão os cidadãos apropriados para a sociedade em vigor (FERREIRA, 2010).

Dessa forma a imaginação e a criatividade devem estar inseridas no meio escolar, pois são a base para o desenvolvimento de mentes pensantes, inovadoras e contextualizadas. Entretanto, para que isso ocorra torna-se necessário reformular os processos de ensinar e

aprender. De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) não é preciso mudar o que ensinamos e sim a maneira como fazemos isso, trabalhar aspectos relacionados a arte no ensino, torna os discentes mais criativos e dinâmicos, auxiliando no processo de uma compreensão transdisciplinar. Assim, formaremos cidadãos criativos e com a capacidade de se desenvolver em diversas áreas do conhecimento. A educação deve ser sintética e pode ser estimulada por meio de categorias de pensamento, sendo necessária a inclusão desses conteúdos nos currículos escolares (ROOT-BERNSTEIN; ROOT-BERNSTEIN, 2001).

No meio escolar, o livro didático é o recurso mais utilizado em sala de aula, e na maioria das instituições é norteador dos processos de ensino e aprendizagem (THEODORO; COSTA; ALMEIDA, 2015). Segundo o Ministério da Educação (MEC) o livro didático é um recurso educacional importante para a construção de uma educação mais ideológica e democrática, sendo a principal referência de auxílio dos discentes e dos docentes (BRASIL, 2001; BARREIRO; FILHO, 2016). O livro didático, pode ser classificado como uma obra aberta, que dialoga com outros saberes e com a comunidade científica, norteando os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, além de compartilhar as informações com toda a comunidade escolar (BARREIRO; FILHO, 2016).

Outra forma de divulgar e disseminar determinado assunto aos pares e a sociedade é por meio das publicações científicas. A ciência nos permite construir conhecimento. Por meio de pesquisas científicas é possível resolver problemas, propor avanços tecnológicos e sistematizar aprendizagens que vêm sendo construídas ao longo do tempo (KRSTIC; KRSTIC; ANTONOVIC, 2019). Segundo Brofman (2012), um dos principais produtos da ciência é a publicação científica, a sua importância está na divulgação do conhecimento tanto para a academia como para a sociedade em geral. Além de ser base para outras pesquisas, podendo melhorá-las ou avaliá-las de perspectivas diferentes. Toda publicação científica passa por um processo rigoroso de avaliação, denominado avaliação por pares, onde os dados apresentados são confirmados por outros pesquisadores da área, aumentando assim a sua confiabilidade.

Com base em tudo que foi exposto, nos questionamos sobre: Como a junção da ciência e da arte estão inseridas nas publicações científicas da área de ensino e em alguns livros didáticos de ensino fundamental da educação básica? Partimos do pressuposto que as artes são empregadas apenas como recurso pedagógico para dinamizar as aulas de ciências. Para tanto, construímos um desenho metodológico sobre o “Estado do Conhecimento” que compreende uma revisão bibliográfica com o objetivo de analisar publicações sobre a temática, assim como

a expressão das artes em alguns livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental, da educação básica. Visto que na educação básica diversos estudos apontam o livro como principal recurso didático utilizado por docentes e discentes como referencial de ensino e aprendizagem.

Essa dissertação está dividida em oito etapas. A primeira é uma breve introdução sobre o tema, que é objeto de estudo desta dissertação. A segunda consiste na revisão de literatura, na tentativa de introduzir os leitores as problemáticas que envolvem o tema do referido estudo. Na terceira temos o referencial teórico, que embasa a discussão, cujo teor se encontra no livro “Centelha de Gênios - Como pensam as pessoas mais criativas do mundo”, de autoria do casal Robert e Michèle Root-Bernstein, (2001). Logo em seguida na quarta etapa temos a justificativa, seguida do objetivo geral e os objetivos específicos, compondo a quinta parte. Na sexta apresentamos o caminho metodológico da pesquisa, que foi sendo desenhado durante o seu desenvolvimento. Os resultados encontrados e a discussão desses resultados compõem a sétima parte. Já a oitava destina-se as considerações finais, seguida das referências bibliográficas que ofereceram aporte teórico para a revisão da literatura, metodologia e discussão dos dados deste estudo e por fim seguem os apêndices.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O ENSINO BRASILEIRO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Atualmente o ensino brasileiro é composto por: Educação Básica e Ensino Superior. A educação básica (quadro 1), é obrigatória a partir dos quatro anos de idade e pode ser pública ou privada, desde que esteja de acordo com a legislação. Compreende quatro etapas: (i) educação infantil – que tem duração de quatro anos, e atende as crianças de zero a três anos de idade; (ii) pré-escola – duração de três anos, atendendo os alunos de quatro a seis anos; (iii) ensino fundamental - dividido em anos iniciais e finais com duração de nove anos. Os anos iniciais do ensino fundamental, atende as crianças de seis a dez anos de idade, sendo composto pelas séries do 1º ao 5º ano, e os anos finais abarca os docentes de onze a quatorze anos, onde os discentes cumprem as séries do 6º ao 9ºano. Já o (iv) ensino médio - é a parte final do processo formativo da educação básica, com duração de três anos, atendendo aos alunos de 15 a 17 anos, podendo oferecer concomitantemente a modalidade de ensino técnico (BRASIL, 2018).

Quadro 1. Etapas dos níveis de organização da educação infantil ao ensino médio da Educação Básica, no Brasil.

Níveis e Subdivisões		Duração	Faixa etária	
Educação Básica	Educação infantil	Creche	4 anos	0 a 3 anos
		Pré-escola	2 anos	4 a 5 anos
	Ensino fundamental	Anos iniciais	9 anos	6 a 10 anos
		Anos Finais		11 a 14 anos
	Ensino médio		3 anos	15 a 17 anos

Fonte: Elaborado pela autora.

Existem também outras modalidades de educação básica como aquelas voltadas para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), cujo objetivo é oportunizar aos cidadãos que não cursaram no seu devido tempo; Educação no Campo, ofertada pelo governo aos indivíduos de zonas rurais; assim como a Educação Especial, para educandos de necessidades especiais. O ensino superior (quadro 2) não é obrigatório e é composto pela graduação e pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado e pós-doutorado) podendo ser ofertado no modelo presencial ou ensino à distância (EaD). Nessa modalidade se encaixam estudantes que concluíram o Ensino Médio, os quais geralmente são maiores de 17 anos (BRASIL, 2018).

Quadro 2. Etapas dos níveis de organização do Ensino Superior no Brasil.

Níveis e Subdivisões		Duração	Faixa etária		
Educação Superior	Graduação (Cursos por área)		3 a 6 anos	Acima de 17 anos	
	Pós-graduação	stricto sensu	Mestrado		2 anos
			Doutorado		4 anos
		lato sensu	Especialização		2 anos
		Aperfeiçoamento			
	MBA				

Fonte: Elaborado pela autora.

Pesquisas apontam que o ensino de ciências se iniciou no Brasil nas escolas secundárias de São Paulo a partir do ano de 1880 (MELONI; ALCÂNTARA, 2019). Entretanto, somente passou a ser disciplina obrigatória no ensino fundamental a partir da década de 70, do século XX, contribuindo para a disseminação dos conhecimentos científicos para a população brasileira. No ensino médio as disciplinas de ciências são divididas em química, física e biologia e no ensino superior existem diversos cursos no interior dessas grandes áreas (KRASILCHIK, 2012). Nessa época o ensino era conteudista, baseado na teoria comportamentalista, onde o docente era um mero transmissor de informações, ou seja, se caracterizava como um ensino passivo e ditatorial. Os discentes eram considerados como quadros em branco, ou “tábulas rasas”, onde seriam depositados os conteúdos, e ao final desse processo esses conhecimentos eram averiguados a partir de questionários e provas (KRASILCHIK, 2012). Portanto, ao educando cabia memorizar o conteúdo, que era apresentado de forma fragmentada e descontextualizada. No que tange ao ensino de ciências era baseado na experimentação de velhos ensaios ou teorias (KRASILCHICK, 2000).

De acordo com Santos (2008) esse ensino tradicional, que também pode ser conhecido como “educação bancária”, gera, na maioria das vezes, um aprendizado errôneo e fragmentado, provocando uma incapacidade de os alunos estabelecerem relações entre os diferentes campos de conhecimentos, assim como de construir novos conhecimentos. Logo, poderia ser considerado reducionista, devido à promoção de simplificações e reduções de pensamentos. Theodoro, Costa e Almeida (2015) evidenciaram que o método bancário/tradicional ainda é o mais utilizado nas aulas de Ciências, baseado na exposição oral. Uma aula lúdica com estratégias diversificadas requer tempo, espaço e recursos e muitas das vezes as escolas não oferecem esse tipo de apoio. Assim o processo de ensino aprendizagem se torna menos eficiente e promove a passividade na grande maioria dos estudantes (THEODORO; COSTA; ALMEIDA, 2015).

Além de lidar com a utilização de métodos de ensino defasados, que de acordo com Morán (2015), é uma das causas do desinteresse dos discentes, o ensino público, ainda, precisa lidar com muitos desafios, como a falta de recursos e materiais adequados, a falta de merendas, a superlotação nas salas de aula, os casos de violência, e a não valorização dos profissionais da educação contribuindo assim, com um grande número de evasão escolar e baixo rendimento dos discentes (ARAÚJO; JÚNIOR, 2017; LIPPE; BASTOS, 2008).

O Programa Internacional de Avaliação do Estudante (PISA) é considerado o maior estudo sobre educação no mundo e acontece a cada três anos, avaliando o aprendizado em Ciências,

Leitura e Matemática. Os dados publicados em 2018 demonstraram que o Brasil é ineficiente em três requisitos, apresentando proficiência abaixo da média determinada para que ocorra o exercício pleno da cidadania. Em ciências, nenhum estudante conseguiu chegar ao topo da proficiência, sendo que 55% não atingiram o nível básico. Além disso, a pesquisa evidenciou que as escolas particulares e federais apresentaram índices superiores em ciências em relação às escolas estaduais e municipais. Quanto maior é a classe social e cultural maior é a oportunidade de acesso à educação, ressaltando que o contexto em que os jovens estão inseridos impacta diretamente nos resultados (MEC, 2018).

2.2. A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que foi definido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996 e serve para nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil. A BNCC é a responsável pelo estabelecimento das competências, habilidades e os conhecimentos que os estudantes devem desenvolver durante o processo da escolarização básica (BRASIL, 2018).

Com base nos princípios éticos, políticos e estéticos que são traçados pela lei de Diretrizes e Bases (LDB), os propósitos da BNCC são voltados para uma formação humana integral, com o intuito de promover uma sociedade mais democrática, justa e inclusiva. De acordo com o Ministério da Educação o principal objetivo da BNCC é o estabelecimento de um patamar de desenvolvimento e aprendizagem em que todos os discentes possuam os mesmos direitos. Os currículos das escolas públicas e particulares devem obrigatoriamente tomar a BNCC como referencial, fazendo com que independentemente da região geográfica, classe socioeconômica ou raça, todos os estudantes brasileiros devem aprender de forma igualitária ao longo do processo educacional (BRASIL, 2018).

Em 22 de dezembro de 2017 por meio da resolução CNE/CP Nº 2 foi apresentada a nova BNCC, e durante o ano de 2018 diversos professores debateram e discutiram seus principais pontos. Apesar de ter uma base única nacional, a nova BNCC permite que os docentes incluam aspectos particulares de cada região, visando a melhoria do ensino no Brasil. Além disso, a nova BNCC possibilitou um novo olhar para a educação, com um maior protagonismo dos estudantes, maior inserção da tecnologia e novas metodologias de avaliação (BRASIL, 2018).

2.3. O LIVRO DIDÁTICO E SEU PAPEL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Diante das carências apresentadas na maioria das escolas públicas brasileiras o livro didático acaba sendo o recurso mais utilizado em sala de aula. Ademais, é de fácil acesso e não tem custo para o educando (THEODORO; COSTA; ALMEIDA, 2015). Devido a relevância do livro didático para a educação básica, o governo brasileiro por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) passou a distribuir de forma gratuita os livros a todos os estudantes matriculados na rede pública de ensino. Na rede particular a aquisição do livro é de responsabilidade dos responsáveis, que devem adquirir de acordo com as regras da instituição. Os estudantes com necessidades especiais de escolas públicas, filantrópicas ou comunitárias de acordo com a resolução n° 40, de 24/08/2004 também possuem acesso gratuito aos livros (BRASIL, 2001).

No Brasil, o livro didático passou a ser reconhecido pelo Estado a partir do ano de 1929, onde pela primeira vez foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), que foi aperfeiçoado por Gustavo Capanema, ministro da educação do Governo de Getúlio Vargas. Contudo, apenas em 1938, o livro didático entrou na pauta do governo, pelo Decreto-Lei no 1.006/38 que instituiu a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) responsável pela produção, controle e circulação dos livros (BRASIL, 2001).

Apesar de diversas tentativas e criação de leis, o Governo Federal demorou 67 anos para que de fato os livros fossem distribuídos para todos os estudantes das escolas públicas. Visto que de 1929 a 1996 políticas públicas foram criadas em prol desse objetivo. Em 1945 houve a criação do decreto de lei n° 8.460, de 26/12/45, no qual o Estado consolida a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, e o docente era responsável pela seleção do livro a ser utilizado pelos estudantes. Entretanto a produção e distribuição de forma contínua e massiva só se iniciou no de 1997 (BRASIL, 2001).

No início de 1997 o PNLD apenas foi direcionado para os estudantes do ensino fundamental, contudo a partir do ano de 2003 com a resolução 38, de 15/10/2003 os livros também começaram a ser distribuídos para os estudantes do ensino médio por intermédio do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), abarcando todos os níveis obrigatórios da educação básica. Atualmente o PNLD é financiado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e o governo federal tornou-se o principal comprador dessas obras (BRASIL 2001).

A cada quatro anos esses livros didáticos passam por um processo avaliativo do PNLD com o intuito de manter a qualidade desses materiais. Esse processo consiste em uma pré-seleção

dos livros, análise criteriosa (mais de 120 critérios) da obra e criação de uma versão atualizada do guia dos livros. Após essa seleção prévia, os guias são enviados às unidades escolares, possibilitando que os professores e a unidade escolar selecionem as obras de acordo com as necessidades da instituição. O guia do livro didático é um material importante para a escolha dos livros, visto que nele contém as resenhas e informações acerca dos livros. Além disso, para auxiliar a escolha dos livros, em 2004 os editores de livros criaram uma cartilha com os critérios essenciais que devem ser avaliados para uma boa escolha. Sendo esses aspectos relacionados aos critérios gerais (formato e organização estética), critérios didáticos (associar o conteúdo do livro com o currículo escolar), critérios pedagógicos (correlação dos conteúdos com o método de ensino) e critérios específicos (aspectos relacionados à disciplina) (ISACKSSON, 2019).

De acordo com Vargas, Crisóstomo e Totti (2015) os livros são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, e apesar da revolução tecnológica advinda do século XXI, continuou tendo um papel primordial nas salas de aulas. Muitos materiais foram substituídos com o avanço da tecnologia, contudo o livro didático continuou sendo um item essencial nas escolas, pois a partir de uma leitura crítica e motivadora, os estudantes podem ser estimulados a reflexão, aprimorando assim seus conhecimentos. Além disso, o livro didático pode ser utilizado tanto como fonte de consulta, como norteador dos conteúdos abordados. E no atual cenário pandêmico uma pesquisa realizada por Matta et al, (2021) ressaltou mais uma vez a sua relevância para o ensino, pois devido à falta de acesso à internet, em muitas vezes, o livro didático acabou sendo a única fonte de pesquisa durante o ensino remoto.

2.4. A IMPORTÂNCIA DA ARTE NO ENSINO

Com base no que foi apresentado, o ensino no Brasil necessita de reformulações, dentre eles o ensino de ciências. O Brasil e o mundo questionam sobre os processos educativos que estão sendo utilizados e reflexões ao longo do tempo vem sendo levantadas, visto que estamos no século XXI e ainda utilizamos um modelo educacional do fim do século XIX (TRAJANO et al., 2018). Sendo assim, um dos desafios da prática pedagógica é buscar meios que aproximem o conteúdo do cotidiano dos estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa (FREIRE, 2014). E a arte e a criatividade podem fornecer esses aspectos uma vez que é capaz de auxiliar nos processos de percepções, de intuições e de emoções. Nesse sentido, a criatividade e a inovação podem ser alcançadas por meio da valorização da inserção da arte no meio educacional (DELORS, 2010; VILLAÇA, 2014; TRAJANO et al., 2018).

A Arte está presente desde o início da humanidade. Nessa época os desenhos nas paredes

eram muito comuns (arte rupestre), e com o passar dos anos, outras formas de expressões artísticas foram surgindo como o Teatro, o Cinema, as Artes visuais e as Esculturas (FERREIRA, 2010). Em 1940, na cidade de Montignac, na França, paleontólogos descobriram a Caverna de Lascaux. Em suas paredes foram encontradas diversas pinturas rupestres realizadas pelos “homens das cavernas” sobre diferentes formas de animais como cabras, cavalos, bovinos, renas, ursos, ilustrando cenas de caça, formas geométricas, e figura humana. Essas pinturas foram feitas a aproximadamente 17 mil anos atrás, sendo considerada um santuário pré-histórico. O descobrimento dessa caverna contribuiu muito para estudos sobre arqueologia, história e artes, pois as pinturas auxiliaram na compreensão de como os nossos antepassados viviam e se relacionavam com a arte (IMBROISI; MARTINS, 2022).

No Egito antigo, as artes também foram muito utilizadas pelos egípcios. A arquitetura auxiliava na construção de pirâmides, as esculturas eram muito utilizadas para a representação dos faraós, assim como no processo de mumificação, pinturas e desenhos decoravam as paredes, assim como as tumbas (BAKOS, 2004). Segundo Sawada, Araújo-Jorge e Ferreira (2017) é possível observar a união entre ciência e arte na constituição do pensamento grego. Nessa época (496 anos a. C.) é possível observar a realização de pinturas ilustrando conceitos de anatomia humana e vegetal, assim como a utilização de conceitos matemáticos para o desenvolvimento de músicas, potencializando assim os dois campos de conhecimento.

Entretanto a partir dos séculos XVI e XVII com a revolução científica e a construção do paradigma dominante, onde acreditavam que quanto mais fragmentado fossem as disciplinas maior seria o seu entendimento, a produção científica se afastou da produção artística, pois a partir dessa revolução apenas os princípios da lógica, do pensamento matemático e da razão eram utilizados para o desenvolvimento científico, deixando de fora os aspectos sensíveis, emocionais e subjetivos (SAWADA; ARAÚJO-JORGE; FERREIRA, 2017). Contudo de acordo com Ferreira (2010) e Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) essa separação não contribuiu para o campo da ciência nem da arte, pois a imaginação, a sensação, o sentimento e o entusiasmo são primordiais para se obter clareza e objetividade nos resultados e a sua ausência limita, muitas vezes a construção de um novo conhecimento.

Com isso, nas últimas décadas diversos estudiosos vêm apontando a necessidade de romper com esse paradigma e com essa prática fragmentadora. Para Cachapuz (2014, p. 96) é necessário ocorrer “uma mudança paradigmática envolvendo uma articulação e abertura disciplinar dos saberes, de sentido interdisciplinar, que permita novas formas e conhecimento”. Visto que as necessidades do século XXI requerem cidadãos e profissionais com capacidades

de fazer correlações de ideias, que saibam trabalhar em equipe de forma transdisciplinar, que consigam relacionar os conteúdos e tenham pensamento questionador, adequados ao modelo de sociedade vigente (SANTOS, 2008; ROOT-BERNSTEIN et al, 2011).

Uma das formas de promover transdisciplinaridade no ensino e tornar o conhecimento mais claro e contextualizado é a partir da inserção de ciência e arte nos currículos escolares (FERREIRA, 2012; CACHAPUZ, 2014; RANGEL; ROJAS, 2014). O docente ao utilizar essa prática é capaz de articular os diferentes saberes e possibilita a promoção de novos rumos para a educação (FERREIRA, 2010).

Não podemos falar de arte em ensino sem mencionar um grande ícone brasileiro no ensino da arte, que foi Ana Mae Barbosa, que acreditava que o estudo das artes, podem dotar de voz aqueles que menos têm. Como admiradora de Paulo Freire, compreende que a contextualização econômica, política e social perpassa o fazer artístico. Assim, a cultura popular também se integra à educação, possibilitando a recuperação da dignidade humana, dos “oprimidos” ou “menos favorecidos” (BARBOSA, 2019). Apesar de Ana Mae Barbosa, se colocar em defesa do ensino da arte, enquanto disciplina ou curso, os seus pensamentos vão ao encontro dos nossos voltados para a junção de arte e ensino de ciências, pois acreditamos no potencial da arte para uma educação crítica e libertadora.

Outros pensadores também acreditam neste potencial, e dentre eles temos Root-Bernstein e colaboradores (2001), que com o objetivo de estimular a discussão sobre ciência e arte e apresentar essa união de ideias, criaram o manifesto intitulado “ArtScience” no inglês ou “CienciArte” no português. Esse manifesto apresenta “CienciArte” como uma forma de unir os conhecimentos e promover a transdisciplinaridade visto que:

ArtScience integra todo o conhecimento humano através dos processos de invenção e exploração... ArtScience nos permite alcançar um olhar mais completo e compreensão universal das coisas... ArtScience transcende e integra todas as disciplinas ou formas de conhecimento. Devemos ensinar arte, ciência, tecnologia, engenharia e matemática como disciplinas integradas, não separadamente... A missão da ArtScience é a reintegração de todos os conhecimentos. O objetivo da ArtScience é cultivar um Novo Renascimento. O objetivo da ArtScience é inspirar mente aberta, curiosidade, criatividade, imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas por meio de inovação e colaboração. Em suma, ArtScience conecta. O futuro da humanidade e da sociedade civil depende dessas conexões (ROOT-BERNSTEIN et al, 2011, p. 192).

Logo as diferentes manifestações artísticas são capazes de apresentar os conteúdos de forma clara, prática, prazerosa e objetiva. O docente, a partir desse recurso, pode tornar suas aulas mais dinâmicas, atrativas e criativas, aproximando os conceitos trabalhados em sala de aula com a realidade dos estudantes (CAMPANINI; ROCHA, 2017). Dessa forma, a união entre ciência e arte no Ensino pode tornar o conhecimento mais compreensível e divertido,

promovendo uma aprendizagem significativa (CALDAS, 2015). Visto que, “Ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2010 p. 47). Com isso, buscamos nesta dissertação evidenciar como a arte vem sendo utilizada no ensino de ciências e quais são suas contribuições e perspectivas para o ensino.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AS IDEIAS DE MICHÈLE ROOT-BERNSTEIN & ROBERT ROOT-BERNSTEIN

A orientação teórica desta pesquisa tomou como base o Livro “Centelha de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo” de Robert e Michèle Root-Bernstein que foi publicado no ano de 2001 pela editora Nobel. Apesar de não ser um livro de caráter científico, os autores trazem em seu bojo uma proposta de trabalho que vai ao encontro dos desafios de uma educação para século XXI proposto pela Unesco, destacam a arte como um dos pilares para o ensino do presente século, não como uma disciplina estanque, mas perpassado todas as demais disciplinas como um elo integrador e cultural, reaproximando diferentes contextos.

Robert Root-Berstein é pesquisador, infectologista e professor de fisiologia na Michigan State University. Em 1981 ganhou o prêmio MacArthur Fellowship, que também é conhecido como prêmio “Bolsa de Gênio” dado a pesquisadores que demonstraram um mérito excepcional em trabalhos criativos. Michèle é uma historiadora e professora universitária. Seus estudos giram em torno do teatro francês no século XVIII e é membro de um grupo multidisciplinar. Robert e Michèle são casados e ambos se dedicam aos estudos da criatividade e de como a ciência e a arte são capazes de influenciar na criação de novos produtos, a partir do pensamento criativo.

O livro “Centelha de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo” está dividido em dezesseis capítulos. No primeiro capítulo (Repensar o Pensamento) e no Segundo (Educar a imaginação) os autores evidenciam sobre os processos mentais de como pensar e a importância de educar a imaginação criativa. A partir de diversos exemplos baseados na história real de artistas e cientistas são apresentados como surgem os “insights”, ou seja, as ideias para a resolução dos problemas, e após essa comparação os autores demonstram que cientistas e artistas possuem um processo criativo similar, visto que foi possível detectar diversas características em comum nesses processos de criatividade. Para os autores a intuição, os sentimentos, as sensações, a criatividade e a imaginação são essenciais para a nova sociedade, visto que todo grande artista/inventor se apropriou desses recursos.

Do terceiro ao décimo quinto capítulo os autores apresentam treze categorias cognitivas, que juntas formam “um conjunto comum de recursos para pensar” que se encontram na essência da compreensão criativa. Segundo os autores, essas treze categorias cognitivas são utilizadas nos processos criativos de diversas pessoas em diferentes áreas de conhecimento, principalmente por artistas e cientistas. As nove primeiras são as categorias primárias, pois não dependem uma das outras, e as quatro últimas são formadas a partir da combinação de dois ou mais recursos

primários. As treze categorias cognitivas são formadas por: (1) Observar, (2) Evocar Imagens, (3) Abstrair, (4) Reconhecer Padrões, (5) Formar Padrões, (6) Fazer Analogias, (7) Pensar com o corpo, (8) Ter empatia, (9) Pensar de modo dimensional, (10) Criar modelos, (11) Brincar, (12) Transformar e (13) Sintetizar.

OBSERVAR não deve ser apenas baseado no que o olho consegue enxergar, pois para os autores ver é diferente de observar. A observação é composta por meio do olhar ativo, da audição e das sensações. A partir disso, conseguimos adquirir conhecimento, surgindo novas descobertas e pensamentos. A observação requer prática, e quanto mais praticamos mais nos tornamos aptos a fazê-la. Essa categoria cognitiva é primordial para o campo da ciência e da arte, visto que a partir da minuciosa observação são geradas novas descobertas, como um novo medicamento ou a produção de músicas, pinturas, literatura, dentre outras.

EVOCAR IMAGENS é quando lembramos de imagens em nossa mente por meio da recordação de um sentimento ou emoção, nos possibilitando ver e sentir as coisas mentalmente. No livro os autores evidenciam que existem diversas formas de evocar imagens, podendo ser por meio de desenhos, cheiros, imagens, músicas ou de olhos fechados. A leitura também pode ser considerada um forte recurso para a evocação de imagens, pois grande parte das pessoas são capazes de imaginar a situação que está lendo em suas mentes. Muitos cientistas dizem que conseguiram mentalizar a imagem dos problemas ou soluções de suas pesquisas antes mesmo de concluírem, e artistas utilizam essas evocações para a criação de suas obras primas.

ABSTRAIR consiste em simplificar os processos complexos para princípios mais simples, sendo muito importante, visto que muitos processos são vastos e complexos. A partir da abstração (simplificação) das coisas, se torna possível enxergar características que ficavam em segundo plano, dificultando assim sua compreensão. Quando abstraímos somos capazes de nos atentarmos aos detalhes, pois retiramos os excessos e realçamos a essência. O físico Werner Heisenberg (1974) definiu abstração como:

A possibilidade de considerar um objeto ou grupo de objetos de um ponto de vista ao mesmo tempo em que desconsidera todas as outras propriedades do objeto. A essência da abstração é escolher uma característica que, em contraste com outras propriedades, é considerada particularmente importante. (Apud, ROOT-BERNSTEIN E ROOT-BERNSTEIN, 2001).

Assim, a partir deste processo artistas conseguem descrever movimentos por meio de simplificações de esquemas e cientistas chegam às suas fórmulas, pois se torna possível ver o objeto ou a obra de arte separada do seu significado literal ou racional.

RECONHECER PADRÕES, os padrões estão em basicamente tudo que encontramos, como por exemplo, nas músicas, nos jogos, nas pinturas, nas danças, na matemática, na ciência, na natureza, dentre outros. O reconhecimento de padrões é fundamental para a criação de novos

padrões, pois são capazes de desvelar novas habilidades, devendo ser estimuladas desde cedo. Segundo os autores, a nossa capacidade de escolhas se dá graças ao reconhecimento dos padrões, como por exemplo, as respostas rápidas aos estímulos, a escolha dos cônjuges, a travessia da rua, ou até mesmo a estratégia que escolhemos para resolver problemas complexos. Para Robert e Michèle “Perceber um padrão significa que já formamos uma ideia do que vem em seguida. Nossa habilidade de reconhecer um padrão é a base para nossa habilidade de fazer previsões e formar expectativa.”

FORMAR PADRÕES, os padrões são formados a partir da combinação de elementos simples. Podemos observar na variedade de cores que se forma a partir da combinação de cores primárias, a combinação de três pontos em crochê pode dar origem a várias estampas o mesmo ocorre com os dois únicos pontos básicos que existem no tricô. De acordo com os autores, nas artes e nas ciências, tudo começa por meio da formação de padrões, visto que os resultados são a combinação de elementos simples que surgem de forma inusitada ou inesperada.

FAZER ANALOGIAS é a relação de semelhança entre coisas ou fatos distintos. Segundo os autores esse recurso é muito utilizado para os processos criativos dos artistas e cientistas. Um exemplo, é a invenção da percussão do tórax, um método clássico para realizar exames clínicos, que foi inventado a partir de uma analogia entre um tambor e a caixa torácica. Estudos apontam que Leonardo Da Vinci também fazia uso desse recurso em seus processos criativos. De acordo com os autores, fazer analogia possibilita a criação de novas invenções.

PENSAR COM O CORPO é uma categoria cognitiva que se faz presente desde o início de nossas vidas. Para Robert e Michèle os movimentos do corpo, as sensações e as emoções são a base para o pensamento formal. Pensamos com o corpo de forma inconsciente, quando aprendemos a tocar um instrumento, ou andar de bicicleta, não esquecemos mais. E assim, muitos artistas como músicos e bailarinos se expressam por meio do corpo, das emoções. Pensar e agir com o corpo é uma categoria cognitiva que ocorre de forma natural, acontece até mesmo antes da fala e gera muito conhecimento.

EMPATIA é uma relação entre o eu e o objeto, é tentar compreender sentimentos e emoções, procurando experimentar o que sente outro indivíduo ou objeto. A empatia nos permite sentir como é por dentro das coisas. Alguns físicos relatam sentir o movimento das ondas, os artistas têm um sentimento ímpar por seus pincéis. E essa conexão entre pessoa-objeto se fundem por meio da empatia.

PENSAR DE MODO DIMENSIONAL se baseia em transformar um elemento bidimensional em um elemento tridimensional, ou vice e versa, modificando as dimensões dos

objetos. A modificação das escalas espaciais, tanto no mundo concreto (fazer aviões de papel, maquetes e mapas da vizinhança) quanto no abstrato (ler um livro de ficção e imaginar uma viagem no tempo) se torna essencial para as artes e as ciências, pois auxiliam nos aspectos relacionados a criatividade e inovação. Como mencionado anteriormente, as últimas quatro categorias cognitivas do pensamento são formadas a partir da união entre as características das categorias primitivas.

CRIAR MODELOS se baseia em fazer esboços de sua arte, experimento ou projeto antes da obra final, diminuindo as chances de erro. Como exemplo, temos os médicos que treinam cirurgias em bonecos, os rascunhos dos pintores, dentre outras atividades. Segundo Robert e Michèle, a criação de modelos envolve as categorias de pensar com o corpo, fazer analogias, pensar de modo dimensional e abstrair.

BRINCAR, a partir das brincadeiras somos capazes de levantar novos questionamentos e descobertas sem uma cobrança para a realização de tal ato. A cobrança e a responsabilidade que são impostas pelos trabalhos formais acabam limitando as formas de pensar e agir. Segundo os autores a brincadeira envolve as categorias do pensar com o corpo, ter empatia e criar modelos, possibilitando que a criação e descobertas aconteçam de forma natural e ao acaso. Ao brincar tiramos o “peso” das tarefas. Quando não temos a “responsabilidade” de entregar determinado resultado ou produto, podemos ser livres para criar e descobrir de forma espontânea.

Alexander Fleming, grande pesquisador que mudou a história da humanidade com o descobrimento do primeiro antibiótico (penicilina) fazia o uso constante das brincadeiras no seu ambiente de trabalho. Desenhava bandeiras e realizava desenhos com as culturas de bactérias, segundo seus amigos sempre arrumava um tempo para os jogos. De acordo com Robert e Michelle sua pesquisa era vista como uma grande diversão, “contribuindo assim para o descobrimento de coisas valiosas não procuradas”.

TRANSFORMAR é quando transmutamos. A transformação pode acontecer em diversos momentos, e ao longo do tempo transformamos o modo de pensar, de imaginar e até mesmo de nos comunicar. Segundo os autores, transformar “é pensar na prática”, e pode acontecer quando transformamos uma ferramenta em outra.

SINTETIZAR, conforme os autores, sintetizar consiste na combinação das categorias: observar, ter empatia, abstrair, pensar com o corpo, criar padrões e fazer analogias. Todas as coisas acontecem ao mesmo tempo. Portanto, consideram que sintetizar significa poder perceber de forma natural essa complexidade. A síntese parte da combinação de várias

experiências, os sentimentos, as lembranças e as impressões sensoriais são unificadas, possibilitando o êxito criativo.

Dessa forma, os autores apresentam também uma proposta que sintetiza a educação. A maioria das instituições de ensino ainda utilizam o método conteudista tradicional, que foi impregnado pelo paradigma dominante. Nesse modelo a superespecialização é estimulada, dificultando as correlações de disciplinas e de conhecimentos. Contudo, atualmente torna-se necessário que as pessoas sejam criativas e saibam fazer a integração de conhecimentos.

Segundo os autores essa integração de conhecimentos, advém de uma educação sintética e transdisciplinar. Contudo para que seja alcançado torna-se necessário que o pensamento criativo seja estimulado nos processos de ensinar e aprender. A imaginação deve ser estimulada e treinada nos mecanismos do pensamento, possibilitando que os discentes consigam integrar ao mesmo tempo várias áreas de conhecimento. Com base no que foi exposto, os autores criaram oito objetivos básicos para alcançarmos esse fim (quadro 3).

Quadro 3. Oito objetivos básicos para a educação sintética segundo Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2001.

1. Enfatizar o ensino de processos universais de invenção, além da aquisição de produtos do conhecimento disciplinar
2. Ensinar habilidades intuitivas e imaginativas
3. Educar de forma multidisciplinar
4. Integrar o currículo com uma linguagem descritiva comum para as inovações
5. Enfatizar os exercícios transdisciplinares do aprendizado disciplinar
6. Explorar as experiências bem-sucedidas entre ciência e arte na grade curricular
7. Diversificar a forma de apresentação das ideias
8. Inventar uma educação pioneira.

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) enfatizar o ensino de processos universais de invenção, além da aquisição de produtos do conhecimento disciplinar, é fazer com que os processos de ensinar e aprender sejam baseados na criação e autonomia dos discentes, e não na aquisição passiva dos conhecimentos. Os estudantes não devem apenas analisar as formas de artes, bem como outros processos que estimulem a criatividade. Eles devem vivenciá-las, recriá-las ou imitar, podendo compreender também os processos sensoriais do processo criativo. Ensinar habilidades intuitivas e imaginativas, se faz necessário no ensino, pois são as bases para o processo inventivo. A criatividade é muito bem explorada nas ferramentas da abstração, fazer analogias, ter empatia e transformar, e segundo os autores a arte no ensino se torna essencial, visto que é uma das poucas disciplinas que estimulam a criatividade a partir do processo de imaginação.

O terceiro objetivo para uma educação sintética se refere a implementação de uma educação multidisciplinar que conceda às artes o mesmo estatuto concedido as ciências. Robert e Michèle acreditam que ciência e arte devem ser introduzidas desde o início da educação básica, até o

ensino superior, tornando o ensino mais contextualizado e dinâmico. Assim deve-se também integrar o currículo com uma linguagem descritiva, as disciplinas devem ser estudadas de maneira integrada e conexa, extrapolando as fronteiras disciplinares e acabando de fato com a fragmentação dos conteúdos. Sendo necessário, enfatizar os exercícios transdisciplinares do aprendizado disciplinar.

Devemos explorar as experiências bem sucedidas entre arte e ciências na grade curricular, de acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) uma das melhores formas de aprendizado é a partir da observação e reprodução de ideias bem sucedidas. A maneira com que as pessoas usam a transdisciplinaridade, como desenvolvem habilidades e como são realizados os processos criativos devem servir como exemplo para serem utilizados em sala de aula. Outra forma de sintetizar a educação é a partir da diversificação da apresentação de ideias, pois quanto maior for a variedade das formas de apresentação dos conteúdos, maior será o entendimento. Com isso, devemos inventar uma Educação Pioneira, inovadora que seja capaz de conectar e integrar os diferentes saberes.

4. JUSTIFICATIVA

As relações entre biologia, química, física e as artes são muito comuns e interagem de forma homogênea, estando presentes desde o início da humanidade. Diversas são essas relações e, como exemplo, podemos mencionar os poetas do século XIX que usavam a poesia para relatar aspectos de angústias sobre a termodinâmica. Salvador Dali pintou alguns quadros sobre o decaimento radioativo do urânio. Leonardo da Vinci, trabalhava aspectos sobre anatomia e Candido Portinari, morreu por intoxicação de chumbo advinda das tintas que usavam o metal em sua composição (SANTOS; CARDOSO, 2019).

Com base nas relações existentes entre ciência e arte, nós fizemos a seguinte pergunta: Como a junção da ciência e da arte estão inseridas nas publicações científicas da área de ensino e em alguns livros didáticos de ensino fundamental da educação básica? Conforme mencionado anteriormente, estudos afirmam que a inserção da arte no ensino, tem contribuído muito para o desenvolvimento dos discentes, sendo um recurso essencial para a vida social e individual dos cidadãos. Por meio dela os educandos conseguem desenvolver aspectos relacionados à expressão de novas ideias, melhor comunicação verbal e não verbal (FERREIRA, 2010). Segundo Sousa, Pinho e Morais (2020), a arte é um ótimo instrumento para o desenvolvimento da criatividade e percepção, contudo seus benefícios vão além, tendo uma importância em si mesma, podendo ser utilizada como assunto e objeto de estudos.

De acordo com a BNCC, a inserção das artes visuais, música, teatro e dança no ensino, contribuem para o desenvolvimento de aspectos relacionados à criatividade e à imaginação. Além disso, estão presentes em exposições culturais, transformação de materiais, aspectos cognitivos e de investigação. As práticas educativas relacionadas às manifestações artísticas são capazes de melhorar o senso crítico e o senso estético, a comunicação e a integração social. Entretanto para que esses aspectos sejam alcançados, torna-se necessário que a escola contribua, estimulando o seu desenvolvimento como o acompanhamento de discentes durante os processos criativos. Dessa forma, o lado criativo e a capacidade de execução de tarefas dos discente podem ser aperfeiçoadas (SOUZA; PINHO; MORAIS, 2020).

Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) a interseção entre ciência e arte possibilita a exploração e inovação dos seres humanos a partir do processo criativo. Vivemos em uma era cada vez mais dinâmica, contextualizada e globalizada, onde necessitamos fazer correlações dos conhecimentos adquiridos para a resolução dos problemas do dia a dia, pois o futuro da humanidade depende dessas conexões. Para os autores, essa articulação de saberes advém da criatividade. E esses processos criativos podem partir das treze categorias cognitivas. Logo,

essas categorias devem ser desenvolvidas e utilizadas para trabalhar os aspectos relacionados à criatividade nos educandos.

Em vista disso, para compreender tal questão buscamos analisar as publicações científicas (por ser a principal fonte de consulta dos pesquisadores da área de ensino e provavelmente de docentes), e alguns livros didáticos do ensino fundamental da educação básica (por ser o recurso mais utilizado em sala de aula) com o intuito de identificar se as categorias cognitivas propostas por esses autores são exploradas tanto nas publicações da área de ensino de ciências, como em alguns livros didáticos de ensino fundamental.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Compreender as relações existentes entre a ciência e arte nas publicações científicas da área de ensino de ciências e em duas coleções de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental, da educação básica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar as relações entre Ciência e Arte de publicações científicas da área de ensino de ciências;
2. Identificar as relações entre Ciência e Arte presentes em duas coleções de livros de Ciências dos anos finais do ensino fundamental da educação básica;
3. Analisar as relações entre Ciência e Arte, tanto das publicações científicas quanto dos livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental da educação básica.

6. CAMINHO METODOLÓGICO

A metodologia utilizada adota um caráter descritivo e exploratório baseado em uma abordagem qualitativa que visa identificar dados documentais não quantitativos. Ressalta-se que as pesquisas qualitativas não excluem das discussões os resultados quantitativos, pois ambas se complementam, mesmo sendo de naturezas diferentes. Ademais, nos estudos qualitativos há uma integração entre o pesquisador e a pesquisa, ou seja, é um estudo subjetivo, pois permite que os dados sejam analisados a partir da compreensão do pesquisador de acordo com o meio social e cultural em que está inserido (MINAYO, 2017).

Esta pesquisa foi realizada em diferentes etapas, e em cada uma foi utilizada um recurso metodológico. Assim, a fim de responder ao primeiro objetivo específico do estudo utilizamos o método de pesquisa denominado “Estado do Conhecimento”. Como existem vários tipos de revisões bibliográficas publicamos um artigo teórico, evidenciando as diferenças e semelhanças entre os diversos modelos de revisão, intitulado: “Revisões de literatura como método de pesquisa: aproximações e divergências”, que foi publicado como artigo completo no VI CONAPESC, em 2021 (apêndice I).

O estado do conhecimento é um tipo de pesquisa que se encontra inserido no grupo de revisão de literatura/conhecimento, que busca desvelar o andamento da produção científica sobre determinado tema e apresenta uma pluralidade de caminhos para a investigação. Esse tipo de metodologia possibilita debates sobre as abordagens que são valorizadas e desvalorizadas ao longo do tempo no campo científico. Além disso, no campo de ensino esse tipo de pesquisa é realizado com mais frequência para a construção e discussão de enfoques temáticos, de conteúdos e métodos e de técnicas abordadas (FERREIRA, 2002; ROMANOWSKI, 2006; VOSGERAU; ROMANOWKI, 2014).

No Estado do Conhecimento são utilizadas metodologias mais restritas, considerando apenas alguns setores das publicações sobre as temáticas a serem analisadas, ou seja, você pode trabalhar apenas com artigos, trabalhos completos, livros, não sendo necessário abranger todos os meios de produção. Para a sua elaboração é necessária uma revisão mais aprofundada da literatura específica, bem como o panorama dos dados que são valorizados e desvalorizados ao longo do tempo, além da identificação dos referenciais teóricos que as publicações apresentam (SOARES; MACIEL, 2000; SILVA; SOUZA; VASCONCELLOS, 2020). Segundo Morosini e Fernandes (2014, p. 158) os estudos sobre o Estado do Conhecimento.

(...) possibilita uma visão ampla e atual dos movimentos da pesquisa ligados ao objeto da investigação que pretendemos desenvolver. É, portanto, um estudo basilar para futuros passos dentro da pesquisa pretendida. Permite-nos entrar em contato com os movimentos atuais acerca do objeto de investigação, oferecendo-nos uma noção

abrangente do nível de interesse acadêmico e direcionando, com mais exatidão, para itens a serem explorados – reforço de resultados encontrados ou criação de novos ângulos para o tema de estudo – abrindo assim, inúmeras oportunidades de enriquecimento do estudo (MOROSINI e FERNANDES, 2014, p. 158).

Nesta primeira etapa do estudo, delimitamos o tema a partir da pergunta de partida “Como a Arte é desenvolvida no ensino de Ciências?”, buscamos levantar o panorama das publicações que utilizam Ciência e Arte no Ensino de Ciências, e optamos pelas palavras-chave “Ciência e Arte” + “Ensino de Ciências”.

Na segunda etapa, no intuito de ampliar as buscas, escolhemos diferentes bancos de dados. As buscas foram realizadas no Google Acadêmico e em bases de dados de publicações indexadas – Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). A seleção dessas plataformas, foram devido aos fatos: primeiro o vasto material disponível, das publicações serem avaliadas por pares, e segundo por serem de fácil acesso. A pesquisa considerou artigos científicos e trabalhos completos publicados em anais de congressos nos últimos 12 anos, ou seja, de janeiro de 2008 a janeiro de 2020. Acreditamos que 12 anos de estudo é um espaço temporal significativo, e ao mesmo tempo atual. Cabe ressaltar que os livros, resumos, trabalhos de conclusão de curso, as dissertações e as teses não foram analisadas. Inicialmente, a seleção dos textos se baseou na leitura dos resumos, e aqueles que apresentaram a associação entre Ciência e Arte no Ensino de Ciências foram lidos na íntegra.

A partir dessa seleção, construímos um quadro (quadro 4) onde foram preenchidas as informações mais pertinentes de cada trabalho selecionado. Os dados foram organizados de acordo com: título do trabalho, tipo de publicação (artigo ou trabalho completo) ano de publicação, autores, título do periódico, escolaridade (fundamental, médio ou superior), tipo de arte utilizada, disciplina, base de dados e região geográfica. Com isso, os dados foram analisados e discutidos de forma crítica, onde buscamos evidenciar os principais resultados nos artigos e trabalhos completos analisados. A partir dessas informações esperamos elucidar as possíveis contribuições e perspectivas da apropriação da arte no ensino de ciências.

Quadro 4. Quadro construído para inserção de dados das publicações identificadas nas bases de dados do estudo

Título do Trabalho	História da ciência no ensino fundamental e médio: de Galileu às células-tronco
Modalidade da publicação	Artigo
Título do periódico	Revista Física na Escola (B2)
Ano	2009
Autores	BERNARDES A. O. e SANTOS, A. R.
Disciplina	Física e Química
Base de Dados	Google Acadêmico
Região Geográfica	Sudeste
Arte utilizada	Cinema e História em Quadrinho
Escolaridade	Ensino Médio

Fonte: Elaborado pela autora.

No que se refere ao segundo objetivo específico, analisamos duas coleções de livros de ciências dos anos finais do ensino fundamental, aprovados pelo PNLD de 2020 (quadro 5) (figura 1). A escolha dos anos finais do ensino fundamental, se justifica pelo fato de que, a partir do 6º ano, a disciplina de ciências passa a possuir uma carga horária maior em relação aos anos iniciais, e são ministrados por docentes com formação específica na área. Cada coleção possui quatro livros, correspondendo ao 6º, 7º, 8º e 9º ano. Com isso, ao final desta pesquisa iremos analisar um total de 8 livros didáticos e ressaltamos que a escolha das coleções se caracterizou pelo acesso da pesquisadora às obras.

Quadro 5. Livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental aprovados pelo PNLD, em 2020, analisados no estudo.

Cód. do Volume	Autores	Título	Editora	Série
0389P20032006IL	Leandro Pereira de Godoy	CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO	FTD	6º ano
0389P20032007IL	Leandro Pereira de Godoy	CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO	FTD	7º ano
0389P20032008IL	Leandro Pereira de Godoy	CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO	FTD	8º ano
0389P20032009IL	Leandro Pereira de Godoy	CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO	FTD	9º ano
0369P20032006IL	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka; Thiago Macedo de Abreu Hortencio	INSPIRE CIÊNCIAS	FTD	6º ano
0369P20032007IL	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka; Thiago Macedo de Abreu Hortencio	INSPIRE CIÊNCIAS	FTD	7º ano
0369P20032008IL	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka; Thiago Macedo de Abreu Hortencio	INSPIRE CIÊNCIAS	FTD	8º ano
0369P20032009IL	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka; Thiago Macedo de Abreu Hortencio	INSPIRE CIÊNCIAS	FTD	9º ano

Fonte: Elaborado pela autora.



Figura 1: Livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental aprovados pelo PNLD, em 2020, analisados no estudo.

Inicialmente, os livros foram lidos na íntegra com a finalidade de identificar quais formas de artes estavam presentes em cada obra. As artes foram caracterizadas de acordo com o Manifesto das Artes descrito por Ricciotto Canudo, em 1923. O Manifesto das artes classifica as artes de

acordo com a linguagem das expressões artísticas. As formas de Arte incluem (i) arquitetura, (ii) escultura, (iii) pintura, (iv) música, (v) poesia, (vi) dança e (vii) Cinema, com o passar do tempo foram incluídas na lista a (viii) Fotografia, (ix) a História em Quadrinho (HQ), o (x) Vídeo Games e a (xi) Arte Digital (LOPES, 2018).

A partir das categorias de arte ressaltadas por Canudo, buscamos essas formas de arte em cada coleção e posteriormente procuramos identificar as conexões entre ciência e arte a partir da literatura, em especial à luz das treze categorias cognitivas e da educação sintética propostas por Robert Root-Bernstein & Michèle Root-Bernstein (2001), descritas na obra *Centelhas de Gênio: como pensam as pessoas mais criativas do mundo*. Os resultados e discussão dos dados estão disponibilizados a seguir.

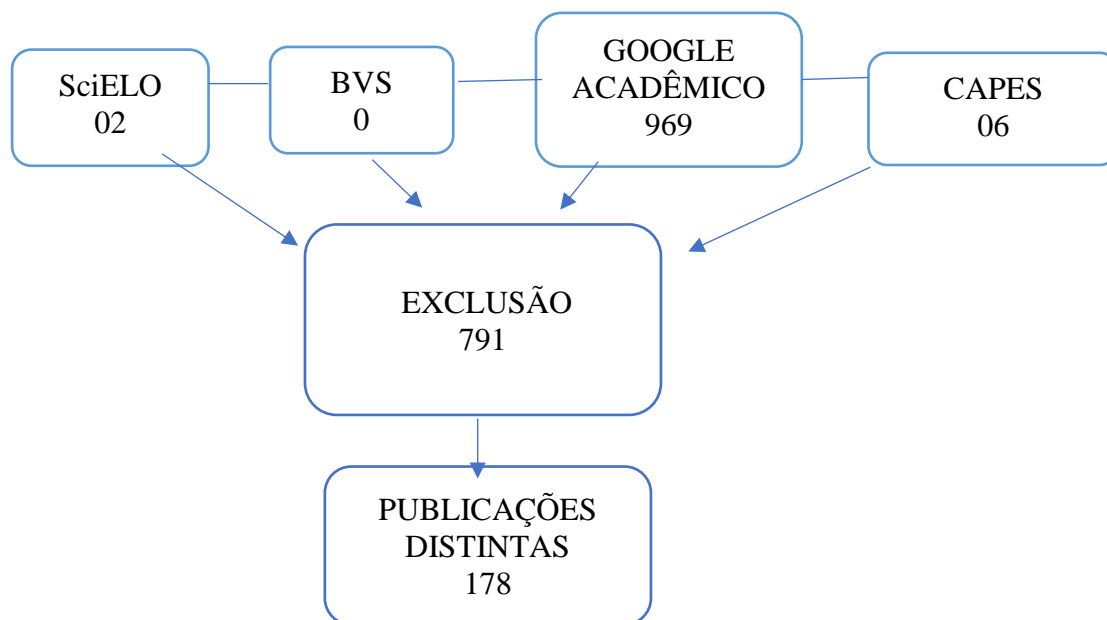
7. RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os resultados neste capítulo serão apresentados da seguinte forma: no tópico 7.1 evidenciaremos os resultados referentes a revisão de literatura na metodologia de “Estado do Conhecimento” e no tópico 7.2 os resultados das análises dos livros didáticos.

7.1 UMA VIAGEM AO “ESTADO DO CONHECIMENTO”

Ao utilizar as palavras-chave “Ciência e arte” + “Ensino de ciências” no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2020 não encontramos nenhum resultado na BVS. O portal de periódicos da CAPES retornou 6 resultados, contudo apenas 1 foi classificado de acordo com os critérios da pesquisa. A SciELO apresentou 2 publicações, entretanto somente 1 abordava questões sobre ciência e arte no ensino de ciências. O google acadêmico apresentou 969 publicações, contudo 781 publicações foram excluídas de acordo aos critérios adotados nesta dissertação. Dentro desta plataforma foram utilizados para este estudo 178 publicações. Ressaltamos que as publicações encontradas na SciELO e no portal da CAPES também foram encontradas no Google acadêmico, logo obtivemos 178 publicações diferentes.

Organograma 1. Resultados das buscas realizadas nas bases de dados de janeiro de 2018 a janeiro de 2020.



Fonte: Elaborado pela autora.

Após selecionar as publicações da pesquisa, os resultados e as análises serão apresentados de acordo com o quadro a seguir (quadro 6).

Quadro 6. Ordem da apresentação dos resultados das publicações analisadas no estudo.

Modalidade das publicações
Variação das publicações ao longo do tempo
Disciplinas
Nível de Ensino
Artes encontradas
Produtividade regional

Fonte: Elaborado pela autora.

Na análise dos trabalhos observamos que todas as pesquisas foram realizadas no contexto formal de educação. Isto pode estar relacionado ao uso da palavra-chave “ensino de ciências”, que nos atrelou aos espaços formais de educação. Uma vez que a educação não-formal e informal não são vistas como “espaço de ensino” (GOHN, 2014). A abordagem qualitativa foi utilizada em todos os trabalhos analisados. A preferência por abordagens qualitativas no campo do ensino é mais comum que a abordagem quantitativa. Talvez, porque nos estudos qualitativos exista uma integração entre o pesquisador e a pesquisa, possibilitando a busca por soluções para os problemas sociais identificados (SANTOS; GRECA, 2013; MINAYO, 2017).

Foram encontradas 178 publicações, das quais metade são artigos científicos e a outra parte trabalhos completos publicados em anais de congressos. Os 89 artigos estavam distribuídos em 63 revistas diferentes (quadro 7). As revistas mais requisitadas foram o Caderno Brasileiro de Ensino de Física com oito publicações (8,98%) e a Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) obteve seis publicações (6,74%). A Práxis, Ciências e Ideias, Debates em Ensino de Química tiveram quatro trabalhos publicados em seus periódicos (4,49%). Os outros periódicos apresentavam uma variação de um a três artigos publicados.

Os artigos científicos são meios que os pesquisadores/professores usam para tornar seu conhecimento público. Com isso, as informações obtidas em suas pesquisas poderão auxiliar outras pesquisas e a sociedade em geral. A divulgação desse material é publicada em um periódico específico, ou seja, uma revista científica (PEREIRA, 2012). Atualmente as revistas científicas são classificadas por áreas de conhecimento e são divididas em estratos, A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5 e C. O estrato C, é destinado às publicações que não constituem periódicos científicos ou não atendem aos critérios mínimos estabelecidos em cada área. Essa classificação é realizada pelo Qualis Periódicos, sendo um instrumento fundamental para a avaliação da produção intelectual. Quanto mais próximo do A1 for, maior será a qualidade da revista (BARATA, 2016).

Nos artigos encontrados nesta pesquisa 9 (10,11%) não apresentaram um Qualis para a área de ensino. Já oito (9%) foram publicados em periódicos A1 e 26 (29,21%) em revistas A2. No

estrato B identificamos 12 publicações (13,48%) em periódicos B1. No Qualis B2 identificamos 14 publicações (15,73%) e sete (7,86%) das publicações em periódicos B3. E 10 (11,23%) estavam inseridas em periódicos classificados como B4 e apenas 3 (3,37%) em periódicos B5.

Quadro 7. Artigos científicos identificados nas bases de dados e os Qualis de ensino no período de janeiro de 2008 à janeiro de 2020.

#	Ano	Título	Revista	Qualis Ensino
1	2008	A ciência cantada: um meio de popularização da ciência e um recurso de aprendizagem no processo educacional	Educadores dia a dia	—
2	2009	História da ciência no ensino fundamental e médio: de Galileu às células-tronco	Revista Física na Escola	B2
3	2010	Artes cênicas no ensino de boas práticas de fabricação: uma prática pedagógica no curso superior de Química	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	A2
4	2010	Exposições museológicas para aprendizagem de Física em espaços formais de educação	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.	A2
5	2010	O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
6	2010	Teatro e biologia: uma proposta dinâmica para compreender a nutrição dos neurônios e as relações entre os diferentes sistemas envolvidos	Arquivos do MUDI	B3
7	2010	Uma proposta para relacionar arte e educação matemática	Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa	A2
8	2011	Extensão universitária interdisciplinar e contextualizada com a música	Diálogos	B5
9	2011	Interação entre música e tecnologia para o ensino de Biologia: uma experiência utilizando a web-rádio	Ensaio	A1
10	2012	Ciência e arte: um “entre-lugar” no Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde	Revista Brasileira de Pós-Graduação	A2
11	2012	Ensino de Física no Sertão: Literatura de cordel como ferramenta didática	Revista Semiárido de Visu	—
12	2013	A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica	Ensaio	A1
13	2013	Histórias em quadrinhos como recurso pedagógico	Práxis	A2
14	2013	Ícones Científicos e Arte: geometria e gravitação no ensino da Astronomia, da Física e da Arte	Ensino de Ciências	B1
15	2013	Poesia Ambiental De João Batista Melo: Poeta Popular/ Que Tem Muito A Ensinar/ Veio Do Sertão Ao Rio/ Pra Sua Cultura Divulgar	Scientia Plena	B3
16	2014	Álvaro de Campos, poeta e engenheiro: a utilização de poemas de Fernando Pessoa como recurso didático em aulas de ciência com enfoque CTS	Interacções	B3
17	2014	Controvérsias históricas em torno à ideia de natureza: atividades com imagens	Ensaio	A1
18	2014	Modelo didático sobre enzimas (digestão): trazendo o lúdico e o estético para ensinar o científico	SBEnBio	B2
19	2014	Morando na lua: uma análise semiótica da interface entre ciência, arte e imaginação nas aulas de ciências da natureza	Estudos Universitários	B2
20	2014	Projeto Água: uma proposta interdisciplinar	GEARTE	B2
21	2014	Recursos pedagógicos para a abordagem de temas polêmicos em aulas de biologia: os esquetes teatrais como opção	SBEnBio	B2

22	2014	Refletir sobre o lixo: oportunidade para brincar, criar e aprender ciências e arte na escola	SBEnBio	B2
23	2015	A Construção de uma Concepção Mais Ampla sobre a Natureza das Ciências em uma Turma do 9º ano: Um Estudo de Caso	Rev. Virtual de Química	B3
24	2015	Algumas possibilidades de interação entre Arte Urbana, Joseph Wright e o Ensino de Óptica	R. Bras. de Ensino de C&T	A2
25	2015	Ensino de biologia através da ilustração científica em uma escola do pantanal de mato grosso	Conexão	B2
26	2015	Física e Literatura: uma revisão bibliográfica	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
27	2015	Monteiro Lobato em aulas de ciências: aproximando ciência e literatura na educação científica	Ciência e Educação	A1
28	2015	Musicalização, estratégia mnemônica para a compreensão dos conteúdos de biologia na EJA	LINKSCIENCEPLACE	B2
29	2015	Música no ensino de ciências: análise da presença de letras de músicas em livros didáticos de ciências das séries finais do ensino fundamental no brasil	European review of artistic studies	B4
30	2015	Oficinas de histórias em quadrinhos como recurso de avaliação	Latin American Journal of Science Education	B3
31	2015	O uso de cinema de comédia para o ensino de deontologia farmacêutica: olhares discentes	Interfaces da Educação	A2
32	2016	A ilustração científica e a arte digital: o ensino e a formação continuada de professores	Arquivos do MUDI	B3
33	2016	Anatomia: uma ciência morta? O conceito “arte-anatomia” através da história da biologia	Experiências em Ensino de Ciências	B1
34	2016	As histórias em quadrinhos como potencialidade para trabalhar a agroecologia na escola e na licenciatura em educação do campo	SBEnBio	B2
35	2016	A utilização da música “aqui no mar” como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e biologia	European review of artistic studies	B4
36	2016	Educação científica e arte na formação docente: análise de uma proposta interdisciplinar	Revista de Educação Ciência e Tecnologia	B5
37	2016	Ensinando zoologia a partir da letra da música “Tico-tico no fubá”, de Zequinha de Abreu	Práxis	A2
38	2016	Formação de professores e ensino de química: reflexões a partir do livro Sertões de Dona Benta de Monteiro Lobato e da pedagogia de Paulo Freire	Alexandria	A2
39	2016	Inclusão digital através de ilustração científica como recurso didático para o ensino de ciências	Raízes e Rumos	B4
40	2016	LAMLEC: A Dimensão Lúdica no Ensino de Ciências	Práxis	A2
41	2016	Literatura e ensino de ciências em periódicos nacionais	SBEnBio	B2
42	2016	Metamorfose na sala de aula: desfazendo estigmas na disciplina de Física a partir do teatro	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
43	2016	O ensino de ciências com música nos anos iniciais numa perspectiva CTS	Indagatio Didactica	B2
44	2016	O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências	Indagatio Didactica	B2
45	2016	Peças teatrais como recurso metodológico no ensino de termodinâmica	Revista Tecnia	B2
46	2016	Trilha dos sentidos: entrelaçando os caminhos da ciência e da arte	Práxis	A2
47	2017	A arte e a história da ciência num diálogo com o ensino da fisiologia: um relato de experiência	Ciências em foco	—
48	2017	A importância da incrementação da arte no ensino de anfíbios	Vivências em Ensino de Ciências	—

49	2017	A ludicidade como princípio formativo em uma prática de educação não formal envolvendo ciência e arte	Ludus Scientiae	—
50	2017	Análise da construção de conhecimento significativo utilizando a produção de curtas metragens no ensino de química orgânica	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	A2
51	2017	Caráter pedagógico científico e artístico de modelos didáticos de flor e folha: percepção de atuais e futuros professores da educação básica.	SBEnBio	B2
52	2017	Charges e suas contribuições para o ensino de ciências naturais	Ciências e Ideias	B1
53	2017	Como educar a imaginação para compreender ciências? A proposição do uso de um conto de ficção científica para os estudos sobre ciência e arte	Ensino, Saúde e Ambiente	A2
54	2017	Elementos histórico-culturais para o ensino dos instrumentos ópticos	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
55	2017	O documentário A caverna dos sonhos esquecidos: atividades na formação de professores de física	Comunicação & educação	—
56	2017	O uso da música como auxílio no processo de aprendizagem: um recurso pedagógico	South American Journal of Basic Education, Technical and Technological	B1
57	2017	Pinturas de Salvador Dalí para introduzir conceitos de Mecânica Quântica no Ensino Médio	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
58	2017	Teatro como recurso didático para contextualizar a Física: análise de uma atividade com estudantes do ensino médio	Imagens da Educação	A2
59	2017	Expedições por um Brasil sem miséria - oficinas de ecoarte - um relato de experiência	Ciências e Ideias	B1
60	2018	Lua: construção e representação interdisciplinar	Ensino & Pesquisa	B1
61	2018	Práticas teatrais e o ensino de Ciências: o teatro jornal na abordagem da temática do lixo	Educar em Revista	A1
62	2018	Projeto "Ciência e Arte"	Revista Compartilhar	—
63	2018	Teatro no Ensino de Química: Relato de Experiência	Revista virtual de química	B3
64	2018	Química & Arte: Explorando Caminhos Criativos em um Projeto com Estudantes de Ensino Médio	Revista Debates em Ensino de Química	B4
65	2018	Ciência e arte como competência pedagógica para a formação de professores	Ciências e Ideias	B1
66	2018	Contribuições do teatro científico para o ensino de ciências: mapeamento de pesquisas no Brasil	Ensino, Saúde e Ambiente	A2
67	2018	Contribuições do teatro científico para o ensino de ciências um levantamento em dissertações e teses brasileiras	Ciências e Ideias	B1
68	2018	RITA: Divulgação científica na escola através de canções do rock	EDICC	B5
69	2018	As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Arte de Chico Buarque	Revista Debates em Ensino de Química	B4
70	2018	A física e os super-heróis: uma combinação poderosa	Extramuros	B4
71	2018	O lugar do Teatro Científico na pesquisa em ensino de Ciências: uma revisão bibliográfica nas Atas do ENPEC	Valore	B4
72	2018	A obra Admirável mundo novo no ensino interdisciplinar	Ciência e Educação	A1
73	2018	O processo de elaboração de peças de teatro científico na formação inicial de professores de química	Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología	B1
74	2018	Utilizando a narrativa sequencial dos mangás para ilustrar conceitos de química	Revista Debates em Ensino de Química	B4
75	2018	O realismo de Feynman	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
76	2018	“Mais parece um saca-rolha que um caminho!”: identidades	Revista Brasileira de	A1

		contingentes de pesquisadora em ciências biológicas a pesquisadora em ciências humanas	Educação	
77	2018	A química sob(re) o corpo em Dalí e em Rabarama	Educação em Ponto de Vista	—
78	2018	Como a criança entende questões sociais: percepções por meio do desenho infantil	Experiências em Ensino de Ciências	B1
79	2018	A exemplificação da não neutralidade da observação científica por meio dos desenhos lunares retratados no século XVII	Alexandria	A2
80	2018	A Theater-Based Device for Training Teachers on the Nature of Science	Science & Education	A1
81	2019	Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências: Linguagem, Saúde e Química	Revista Debates em Ensino de Química	B4
82	2019	A utilização das paródias “xote chagásico” e “dengue, zika e chikungunya” como estratégias de educação em saúde para o ensino de ciências e biologia.	Experiências em Ensino de Ciências	B1
83	2019	Do casamento entre arte e ciência aos enlaces da palavra e imagem nas histórias em quadrinhos	Experiência em Física	—
84	2019	Ponderações de licenciandos sobre as relações ciência, tecnologia e sociedade a partir da mediação do curta-metragem de animação “man”	revista de educação, ciências e matemática	A2
85	2019	Um Clique para a Ciência: A Fotografia Científica na Experimentação Investigativa em Aulas de Química	Revista Debates em Ensino de Química	B4
86	2019	Teatro científico e mobilização: aproximações a partir de um balanço bibliográfico e a teoria da relação com o saber	Ensino de ciências e tecnologia em revista	B1
87	2019	Ensino do corpo humano: mediações teatrais na formação inicial de professores – para além das partes	Ensino, Saúde e Ambiente	A2
88	2019	O Ensino da Mecânica Quântica no nível médio por meio da abstração científica presente na interface Física-Literatura	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	A2
89	2019	Proposta pedagógica para utilização do filme bicho de sete cabeças na perspectiva da saúde mental e redução de danos do uso abusivo de drogas	revista de ensino de ciências e matemática	A2

Fonte: Elaborado pela autora.

Entre os 89 trabalhos completos publicados em anais de congressos (Quadro 8), 33 foram publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), ou seja 33 (37,07%) e seis (6,74%) foram publicados no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). Os demais congressos apresentaram um total de um, dois ou três publicações. Segundo Miranda e Lima (2017) os eventos/congressos científicos são ambientes que proporcionam a divulgação das pesquisas realizadas nas diversas áreas de ensino. Nesses eventos se pode discutir as dificuldades dos educadores, analisar as práticas de ensino, e ressaltar as principais preocupações da área. Além de propor soluções e propostas para esses problemas, sendo um rico ambiente de troca de experiências e conhecimentos entre os participantes.

O ENPEC foi criado no ano de 1997, pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). É um evento bienal e seu principal objetivo “é reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar”. De acordo com Slongo, Lorenzetti e Garvão (2015), o ENPEC é um dos congressos mais significativos para a

socialização do conhecimento produzido na área de ensino de ciências. E isso, vai de encontro com os resultados encontrados nesta pesquisa, visto que o número de publicações encontradas no ENPEC sobressaiu em relação aos demais eventos.

Quadro 8. Trabalhos completos identificados nas bases de dados de janeiro de 2008 a janeiro de 2020.

#	Ano	Título	Congresso
90	2008	Ciência e poesia: atividades investigativas com poemas nas aulas de ciências	IV Seminário Nacional do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa.
91	2008	Espelho de duas faces: Física e Poesia	XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.
92	2009	A anatomia do corpo humano através da arte	XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências
93	2009	A física na cultura e na pedagogia de projetos	XVIII SNEF
94	2009	Aprendizagem significativa nas aulas da graduação tecnológica de química: análise da prática pedagógica mediada por teatro	VII ENPEC
95	2009	Ciência e arte: um “entre-lugar” no ensino de biociências e saúde	VII ENPEC
96	2009	Vídeo de física sem ficção: produção de vídeos sobre tópicos de mecânica clássica	XVIII SNEF
97	2010	Física e Poesia: possibilidades através da resolução de problemas	XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
98	2010	Improvisações Teatrais para o Ensino de Química	XV ENEQ
99	2010	O uso da arte como meio de superar a fragmentação do ensino de ciências: integrando o corpo-organismo ao meio ambiente	II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia
100	2010	Teatro de Ciências: A Ludicidade das Representações da Aprendizagem do Movimento no Ensino Básico Público do Interior de Mato Grosso do Sul	XIX SNEF
101	2011	Atividades culturais no ensino de ciências: investigando os periódicos da área	V EREBIO-SUL
102	2011	Literatura, ciência e leitura de romances em aulas de física: discurso, interação e dialogismo sob um olhar Bakhtiniano	SILEL
103	2011	O Cinema de Ficção Científica como Instrumento Pedagógico de Produção de Conexões e Questionamentos	VIII ENPEC
104	2011	Oficinas de histórias em quadrinhos como instrumento de avaliação no ensino de ciências	VIII ENPEC
105	2011	Os limpadores de estrelas’: o conto de literatura fantástica no ensino de astronomia	I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
106	2011	O teatro como estratégia dinamizadora no ensino de física	VIII ENPEC
107	2011	O uso do cinema como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências no curso proeja	VIII ENPEC
108	2011	Tau Zero: Aspectos linguísticos quanto à utilização de um romance de ficção científica no ensino de teoria da relatividade	VIII ENPEC
109	2012	A importância da cultura popular para o ensino de física: um relato de experiência	Encontro nacional de educação, ciência e tecnologia
110	2012	Ensino de Química na Escola: Prática Inovadora búlgaro	International Conference "New Perspective in Science Education"
111	2012	Incursões poéticas de Humberto Gessinger no mundo submicroscópico	XVI ENEQ
112	2012	Projeto Ciência e Arte em uma Abordagem CTS – O lixo extraordinário	VII Seminário Ibérico
113	2012	Projeto CTS Modernismo - Ciência e Arte	VII Seminário Ibérico

114	2012	Possibilidades de abordagem CTS no Ensino Fundamental a partir da poesia “Ode Triunfal” de Fernando Pessoa	XVI ENEQ
115	2012	Promovendo a interdisciplinaridade no ensino fundamental a partir da abordagem CTSA trabalhada nas aulas de artes	III Simposio nacional de ensino de ciências e tecnologia
116	2012	Rupturas com o ensino tradicional decorrentes da prática com o ensino de física através de temas	2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia
117	2013	Ciência e Arte: uma prosa para a formação de professores de ciências	IX ENPEC
118	2013	Contribuições da epistemologia e da análise de discurso para o ensino dos resíduos sólidos	VI EREBIO
119	2013	Humor, ciência, literatura e tudo mais: O Guia dos Mochileiros das Galáxias no Ensino de Ciências	IX ENPEC
120	2013	Oficinas de histórias em quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de ciências	IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias
121	2013	O filme “Jardim das Folhas Sagradas” e a possibilidade de uma abordagem intercultural em aulas de Ciências	IX ENPEC
122	2013	“Pitelim e o estudo das ondas”: uma tentativa de aproximar a física da literatura de cordel: um estudo de caso realizado na cidade de boqueirão-pb	X SNEF
123	2013	Teatro Científico como Estímulo Cognitivo: Perspectivas e Possibilidades no Ensino de Física	IX ENPEC
124	2013	A questão da incomensurabilidade: do embaraço pitagórico às obras de Leonardo da Vinci — uma proposta de educação matemática pela história e pela arte	IV EIEMAT
125	2014	A utilização da HFC no ensino de física A partir de representações artísticas	III. Conferencia latinoamericana del internacional, history and philosophy of science teaching group
126	2014	Contribuições da Psicoteca para o Ensino e a Aprendizagem de conceitos de Matemática	Uma Nova Pedagogia para a Sociedade
127	2014	Múltiplos olhares sobre a escola e o bairro: a percepção ambiental de estudantes da escola José Moreira dos Santos e a construção coletiva do conceito de educação ambiental	Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación
128	2014	Narrativa Histórica co-produzida com os alunos: Darwinismo no Brasil	III. Conferencia latinoamericana del internacional, history and philosophy of science teaching group
129	2014	Uma proposta para o ensino contextualizado de hidrostática	XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
130	2015	A divina comédia de Alighieri e o geocentrismo medieval na escola básica	XXI SNEF
131	2015	A literatura como ferramenta didática no ensino de mecânica quântica para o ensino médio	XXI SNEF
132	2015	A utilização e a produção de HQ curtas “tirinhas” como proposta lúdica na aula de Ciências	X ENPEC
133	2015	Ciência e arte na produção de modelos em papel machê para o ensino de biologia	VII EREBIO
134	2015	Clube do livro científico: aproximações entre ciência e literatura na escola	X ENPEC
135	2015	Contribuições para formação do professor de Ciências/Física nas ‘linguagens audiovisuais’ por meio do Cinema	X ENPEC
136	2015	Ilustrações científicas em sala de aula: analisando o exemplo didático de Lineu	X ENPEC
137	2015	Literatura de cordel no ensino de física: uma didática lúdica e cultural	V encontro de iniciação à docência da UEPB

138	2015	O uso das obras de Salvador Dalí como Caminho para se discutir conceitos de Física Moderna em sala de aula	IHPST Thirteenth biennial international conference rio de janeiro
139	2015	Pedagogia de projetos, teatro e motivação nas aulas de Ciências	X ENPEC
140	2015	Possibilidades de diálogo entre a Física e a Arte a partir de uma proposta metodológica	III Simpósio Internacional de Inovação em Educação
141	2015	Uma proposta de uso de Imagens como uma ferramenta alternativa para o Ensino de Física Quântica	X ENPEC
142	2016	As implicações do teatro científico para a divulgação da química sobre o tema radioatividade	VII Workshop do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática
143	2016	As pinceladas anti-newtonianas de William Blake	XV Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia
144	2016	A Teoria do calórico contada em cena: uma proposta para se trabalhar a História da Ciência por meio do teatro	XV seminário de história da ciência e da tecnologia Florianopolis.
145	2016	O teatro como ferramenta de ensino: a experiência no curso de física da UEPB-Araruna	III CONEDU
146	2017	A leitura de representações imagéticas sob a concepção de observação de Norwood Hanson e sob o olhar do relativismo de Paul Feyerabend	XI ENPEC
147	2017	Animação no ensino de ciências: contribuições para a alfabetização científica a partir do estudo sobre o ar	XI ENPEC
148	2017	A Performance como processo educativo na formação inicial de professores de Química	XI ENPEC
149	2017	A rede social Pinterest e a curadoria na educação científica: O exemplo do surrealismo de Dalí	XI ENPEC
150	2017	Arte e ciência: uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre a reflexão especular da luz e a formação de imagens em espelhos	VII workshop paranaense de ciência e arte, Diálogos e Interfaces
151	2017	Ciência e arte: contribuições do teatro científico para o ensino de ciências em atas do ENPEC	XI ENPEC
152	2017	Ciência e Arte na formação inicial de professores: aspectos educativos e formativos de uma performance do poema Física de José Saramago	XI ENPEC
153	2017	Diálogos entre ciência e arte na formação inicial de professores de física: o processo de elaboração de uma performance a partir de um poema	VII workshop paranaense de ciência e arte, Diálogos e Interfaces
154	2017	Discutindo Saúde e Cidadania a partir dos Sentidos do Corpo	XI ENPEC
155	2017	Divulgação do conhecimento científico para crianças e jovens: um relato das experiências vivenciadas no projeto probex-ufcg para o ensino de química	II congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências
156	2017	Entre ciência e poesia: narrativa sobre uma oficina formativa	VII workshop paranaense de ciência e arte Diálogos e Interfaces
157	2017	Histórias em quadrinhos e o ensino de química: uma proposta de abordagem de elementos químicos	XI ENPEC
158	2017	Ilustração científica em uma escola família agrícola: aprendendo botânica através dos desenhos	IV CONEDU
159	2017	Lotes vagos?: ensaios sobre arte e botânica	7º SBECE
160	2017	O encontro entre Severino e Portinari na escola: o que as crianças pensam sobre questões sociocientíficas?	XI ENPEC
161	2017	O teatro como estratégia didática no processo de ensino e aprendizagem de física	IV Congresso Internacional de Educação Científica e

			Tecnológica
162	2017	Teatro no ensino de ciências e teatro científico: um mapeamento das dissertações dos últimos dez anos	IV CONEDU
163	2018	Ensino de Ciências através da Arte: Peça Heróis da Ciência	V CONEDU
164	2018	Desenvolvimento de conteúdos digitais educacionais no curso" Uso de redes sociais e estratégias de ciência e arte para a mobilização do controle do Aedes"	II Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais
165	2018	Meninas na física e engenharia: uma experiência de empoderamento de mulheres para carreiras científicas	VI CONEDU
166	2018	Sistema nervoso humano: uma proposta didática para o ensino de biologia	VI CONEDU
167	2018	Uma abordagem à História e Filosofia da Ciência em um curso de Licenciatura em Física: analisando as contribuições do Teatro Científico Experimental.	16º Seminário Nacional de história da ciência e tecnologia
168	2018	Gonozine: Relato de experiência sobre a abordagem do tema gonorreia com estudantes do ensino médio nas aulas de biologia	VII ENEBIO
169	2018	Trabalhando o conceito de tempo através do uso de canções com alunos do ensino fundamental II	V CONEDU
170	2018	A utilização da dramatização como ferramenta de <u>ensinoaprendizagem: o uso sustentável</u> da água como tema-gerador	III Congresso Internacional das Ciências Agrária
171	2018	Um corpo que dói: representações barrocas e performances contemporâneas: olhares sobre a arte, nas fronteiras com a ciência	Seminário Nacional de História da ciência e tecnologia
172	2018	Influência da participação dos estudantes, no jogo de papéis, segundo a «Psicotea», para a aprendizagem dos conceitos de matemática financeira.	IV Congresso Internacional uma nova pedagogia para a sociedade futura
173	2019	Ciência e Arte: Uma pesquisa bibliográfica nas Atas do ENPEC	XII ENPEC
174	2019	Self, Evolution e Alison Lapper Pregnant: Possibilidades para o Ensino de Ciências	XII ENPEC
175	2019	Alfabetização científica nos primeiros anos de escolarização	XII ENPEC
176	2019	Mediações teatrais no ensino do corpo humano: contribuições para a formação de professores e o fazer docente diferenciado	XII ENPEC
177	2019	O uso do teatro na formação de professores para trabalhar questões científicas	XII ENPEC
178	2019	Uma revisão integrativa sobre o uso do cinema no ensino de ciências e saúde	XII ENPEC

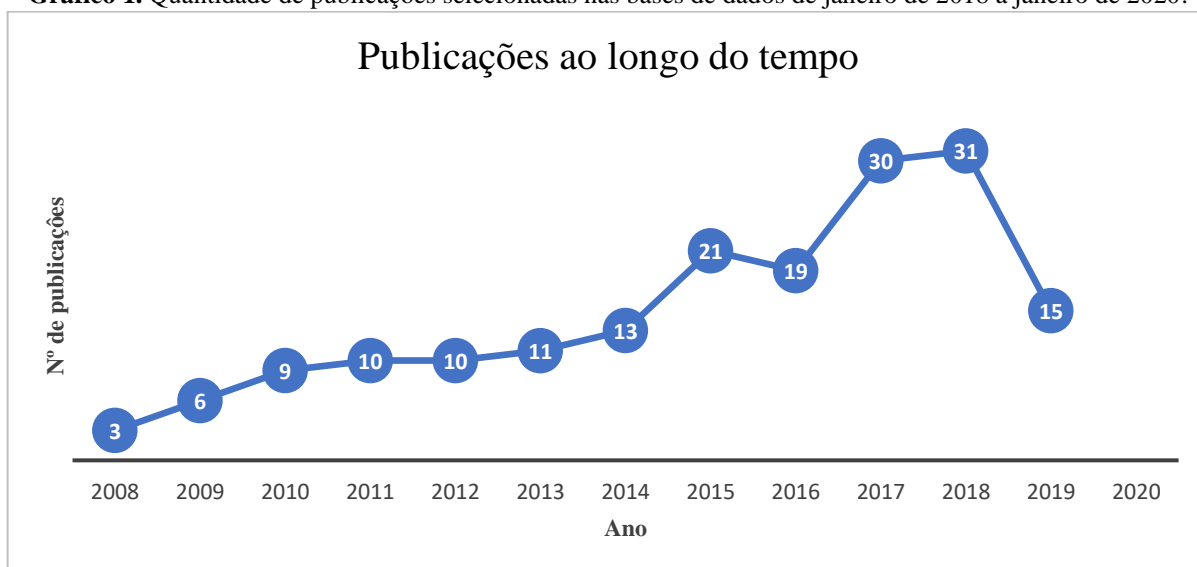
Fonte: Elaborado pela autora.

Ao observar o número de publicações ao longo do tempo (gráfico 1), constatamos que houve um aumento significativo nestes últimos 12 anos, visto que no ano de 2008 apenas três publicações estavam relacionadas com o tema e nos anos de 2017 e 2018 encontramos em torno de 30 trabalhos. Uma pesquisa realizada por Wippel e Begara (2019) também apontam um crescimento na iniciativa da temática sobre a utilização da arte no ensino de ciências. Entretanto, apesar do crescente número de publicações ao longo da última década, podemos dizer que a presença da arte no ensino de ciências ainda é escassa, visto que os resultados obtidos são simplórios em relação ao número de intuições de ensino e pesquisa no Brasil.

Infelizmente, apesar dos benefícios da junção da ciência e arte, muitas instituições e até

mesmo alguns docentes não conseguem evidenciar o potencial dessa união. Segundo Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) “As artes e as ciências interagem constantemente de maneiras muito frutíferas que são, com frequência, desconsideradas”. Um dos motivos pode estar relacionado a maneira que o docente foi formado e a dificuldade de transitar fora da sua área de formação. Para Ferreira (2010) essa inserção acaba se tornando um desafio para os docentes, visto que o docente precisará deixar o “aconchego da sua área de conhecimento para transitar por terras desconhecidas a fim de buscar relações e possibilidades do binômio Arte-Ciência”.

Gráfico 1. Quantidade de publicações selecionadas nas bases de dados de janeiro de 2018 a janeiro de 2020.



Fonte: Elaborado pela autora.

No que se refere as disciplinas abordadas, encontramos setenta e seis publicações (42,69%) relacionadas ao componente curricular de ciências, cinquenta e oito (32,58%) aos conteúdos de física, vinte e sete (15,16%) de biologia, vinte e três (12,98%) de química e seis (3,37%) de matemática. Ressaltamos que o total de publicações em todos os componentes curriculares apresentados é maior que 178, porque alguns trabalhos mencionaram mais de uma área de concentração. Acreditamos que o grande número de conteúdos relacionados ao ensino de ciências se justifica pela palavra-chave utilizada na pesquisa “ciência e arte” + “ensino de ciências”.

Atualmente na maioria das instituições de ensino, as disciplinas são ofertadas de maneira fragmentada e desconexa, não apresentando correlações entre elas, dificultando assim um pensamento crítico e contextualizado. De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) para alcançarmos uma educação sintética e integradora torna-se necessário que as disciplinas estudadas em sala de aula, sejam integradas, ou seja, ciências, biologia, química,

física, matemática, literatura, dentre outras, devem ser estudadas de forma transdisciplinar, e de forma contextualizada, possibilitando aos discentes realizarem conexões entre os saberes e pensar de forma completa e ampla da realidade, assim como a visão de mundo do educando.

Com relação ao grande número de publicações relacionadas a disciplina de física. Oliveira e Silva (2015), apontam ser esta uma disciplina difícil para a maioria dos discentes, sendo vista como uma matéria exaustiva, cheia de fórmulas e cálculos, muitas vezes confundida com a matemática. Muitos estudantes não entendem a necessidade da disciplina no seu aprendizado, acreditamos que, com o intuito de diminuir essas dificuldades os docentes estão buscando na arte uma forma de despertar o interesse dos estudantes e proporcionar um novo olhar para a disciplina. Uma revisão realizada por Ribeiro, Gonçalves e Farias (2016), também evidenciou uma grande concentração de trabalhos relacionados a inserção da arte na disciplina de Física, corroborando nossa afirmativa que os docentes estão procurando na Arte uma forma de motivar e facilitar o aprendizado dos discentes.

No tocante ao nível de escolaridade, a ciência e arte se fez presente em todos os níveis de ensino. Dentre as publicações sessenta (33,70%) eram voltadas para o ensino médio, quarenta e quatro (24,71%) para o ensino fundamental e uma (17,41%) para o ensino superior. Além disso, quinze (8,42%) eram direcionadas para a formação de professores, dezoito (10,11%) eram revisões de literatura e vinte e três (12,35%) das publicações não deixaram evidente o nível de escolaridade proposto em seus trabalhos. Como determinadas publicações foram utilizadas em diferentes níveis de escolaridade, o somatório dos valores excedeu 100%. Segundo Araújo-Jorge (2004) Apud Sawada (2014):

“A utilização das duas linguagens, dos dois campos de pensamento, Ciência e Arte, adquire um caminho de validação na estratégia pedagógica para todos os níveis de ensino, desde o ensino fundamental em toda e qualquer escola, até o ensino de pós-graduação, para a formação de docentes e cientistas numa formação holística.”
(ARAÚJO-JORGE, 2004 APUD SAWADA, 2014 p. 10)

A quantidade expressiva de publicações voltadas para o ensino médio, pode estar relacionada com a necessidade de tornar as aulas mais atrativas, dinâmicas e participativas. No ensino médio existe uma grande evasão escolar, tendo o maior índice, em relação aos outros níveis da educação básica. Talvez, alguns docentes buscam estimular os discentes inserindo a arte, assim como outras metodologias ativas, como sala de aula invertida, metodologia de projetos e Aprendizagem Baseada em Problemas (SIMON et al., 2014; SILVA, 2015). Nessas metodologias, o protagonismo é do estudante, ou seja, ele é o sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem. Essa responsabilidade pode gerar cidadãos autônomos, criativos e críticos, capazes de transformar a realidade ao seu redor (MORÁN, 2015; SILVA, 2015; SIMON et al.,

2014). Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) é necessário sim, diversificar a metodologia e a forma como os conteúdos são apresentados, pois os indivíduos tem sua própria maneira de fazer as conexões neurais, e para os autores, quanto maior for a variedade de formas de apresentação de uma mesma ideia, maior será a possibilidade de o discente fazer conexões e ter “insights”. Além disso, como mencionado anteriormente, muitas publicações estão relacionadas ao componente curricular de física, e no ensino médio a disciplina de física possui conteúdos e carga horária maior em relação ao Ensino Fundamental.

No que diz respeito às artes no ensino de ciências identificamos quarenta e cinco (25,78%) publicações voltadas para o teatro, sendo a arte mais utilizada. Ao analisar as publicações que trabalharam com o Teatro, nota-se que todas abordaram questões científicas como a história de Galileu Galilei, Calorimetria, Ética na Pesquisa, Boas Práticas de Fabricação, Física, Sistemas Biológicos, Matemática, Radioatividade, Albert Einstein, Astronomia e Termodinâmica. Além das peças teatrais, encontramos a produção de esquetes teatrais, improvisações, telejornal e psicotea. A psicotea é diferente do teatro, porque:

É a proposta de como a psique faz espetáculo e fenomenologia, mediante uma cena teatral. Desenvolve-se a partir de um tema improvisado, ou a partir de um conto ou de um texto teatral que, porém, é interpretado subjetivamente pelos atores e tem por escopo a análise científica da intencionalidade psíquica no sujeito, baseando-se justamente na sua posição dentro da Psicotea (MENEGETTI, 2010 p.32).

Salientamos que a análise feita até o momento, possibilitou dizer que o Teatro no meio escolar permitiu que os discentes tivessem uma participação ativa e coletiva, além de ter promovido o debate entre os estudantes. Os autores evidenciam que a inserção do teatro promoveu a melhoria da expressão verbal e corporal, visto que os estudantes tímidos e quietos se envolveram na proposta. Rosa e Pieri (2017) mencionaram a desmotivação de um estudante durante as aulas e que após a proposta realizada com o Teatro o discente mudou completamente, participando e se comprometendo com os estudos. Segundo Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) as peças teatrais estimulam e promovem a imaginação empática, pois ao se colocar no lugar dos outros os conteúdos são aprendidos de forma mais facilitada.

O cinema e a literatura tiveram trinta e oito (21,34%) dos trabalhos catalogados em nossa pesquisa. A utilização do cinema em sala de aula é vista de forma muito positiva pelos docentes e discentes, pois a sétima arte desperta a atenção dos estudantes. A associação de estímulos visuais (cores, imagens) e sonoros (texto verbal/oral, músicas, efeitos sonoros) possibilitam a compreensão de cerca de 50% do conteúdo (ALVES; SANTOS; MACHADO, 2018). De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001), a percepção auditiva e visual auxilia na

percepção do meio e pode ser encontrada em algumas categorias cognitivas. A observação parte de um olhar e uma audição atenta sobre a realidade, e os padrões podem ser formados a partir da combinação das cores primárias.

Dentre os trabalhos analisados foi possível perceber que os docentes utilizaram documentários, vídeos, filmes e construção de filmes. Percebemos que, a maioria utilizou os filmes para promover o diálogo sobre os assuntos abordados em sala de aula, despertando a reflexão e pensamento crítico. Segundo Freire (2014) o diálogo é um meio de modificar a realidade e favorecer a construção de uma educação verdadeira.

Já na parte de Literatura foram abordadas diversas formas literárias como: poesia, literatura de cordel, infantojuvenil, ficções científicas, literatura de humor, e romance. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) a literatura é um ótimo caminho para exercitar a imaginação e a criatividade. Dessa forma, acreditamos que o grande número de publicações relaciona a diversidade de manifestações literárias encontradas e pela aproximação entre o texto e o leitor. Visto que a leitura possibilita que o discente vivencie e experimente as ideias do texto. Segundo Artuso (2010):

O texto literário possui um conjunto de atributos que são fundamentais na interação com o leitor, entre eles a possibilidade de identificação, pois nesse tipo de texto as ideias e opiniões transparecem mais facilmente, promovendo um elo que ultrapassa os limites do próprio texto. Ele possui a capacidade de comover com histórias e fatos que não raramente fazem o leitor vivenciar a situação lida, quando não, algumas vezes, fazem-no reviver na obra literária a própria história de vida. Além disso, a descrição e a reconstrução de ambientes e costumes permitem que o leitor se desloque no tempo e no espaço (ARTUSO, 2010, p. 3).

A próxima expressão artística analisada foi a música, perfazendo um total de trinta e quatro (19,10%) das publicações encontradas. Nesta análise foi possível constatar que grande parte dessas publicações estavam relacionadas à análise de obras musicais ou à construção de paródias. Entretanto alguns se apropriaram da música para ensinar conceitos musicais como acústica, produção do som, intensidade, duração, frequência e timbre, demonstrando como o som está relacionado com o nosso dia a dia e a sua importância nas relações sociais e afetivas (BRANDÃO; BARROS, 2016). A Música está presente em várias atividades culturais ao redor do mundo e pode ser definida como: “A arte de organizar sensível e logicamente uma combinação de sons e silêncios. Utilizando os princípios fundamentais da melodia, a harmonia e o ritmo que são empregados em um texto ou em um poema” (MARINHO, 2022).

No ensino, a Música em forma de paródia pode auxiliar na memorização dos conteúdos, tornar os estudantes mais participativos, além de unir aspectos cognitivos e lúdicos, atuando

como facilitadora do processo de ensinar e aprender (BERTONCELLO; SANTOS, 2002; BRANDÃO; BARROS, 2016). A análise musical é capaz de estimular a criatividade, a partir da abstração e da evocação de imagens, já a criação musical apresenta a importância do reconhecimento e a criação de padrões, pois permitem a produção de uma criação original a partir da transformação, os discentes a partir do reconhecimento do padrão musical será capaz de criar novos padrões, aprimorando seus aprendizados (ROOT-BERNSTEIN E ROOT-BERNSTEIN, 2001).

O seu valor no processo educativo foi reconhecido pelo MEC, por meio da Lei nº 11.769/2008, que tornou a Música conteúdo obrigatório dentro do componente curricular de artes. Com o intuito de divulgar e disseminar os benefícios, bem como as informações obtidas nesta pesquisa acerca da inserção da música no ensino de ciências publicamos no ano de 2020 artigo científico “Música e seu potencial no ensino de ciências e saúde” na revista *Prática Docente* (apêndice II).

As pinturas e as fotografias tiveram trinta e uma (17,41%) e seis (3,37%) de publicações identificadas respectivamente. Os docentes buscaram por meio da observação dos quadros de artistas famosos como os de Salvador Dali e os de Leonardo da Vinci elucidar os conceitos trabalhados em sala de aula. Os artigos analisados apontaram a importância da reciclagem e da preservação do meio ambiente, empregando as obras de Vik Muniz, onde é possível transformar o lixo em verdadeiras obras de arte. Com isso, utilizaram as categorias do observar e transformar. O poder de transformar o lixo, ou coisas sem valor em obras de arte é um processo realizado por grandes inventores (ROOT-BERNSTEIN; ROOT-BERNSTEIN, 2001).

Ademais, acreditamos que a pintura assim como a fotografia são capazes de auxiliar o ensino a partir da visualização de conteúdo, principalmente nas aulas de Ciências, onde muitos conceitos necessitam de imaginação, dificultando, às vezes, o entendimento do estudante. A partir da percepção de uma pintura, fotografia, o conceito deixa de ser abstrato para o estudante e ganha um sentido.

As histórias em quadrinhos (HQs) se fizeram presentes em vinte e duas (12,35%) publicações. As HQs possuem grande capacidade de entendimento e de ludicidade (SANTOS; PEREIRA, 2013). Segundo Caruso e Silveira (2009), as HQs despertam a atenção e encantam o público infantojuvenil. Nesta revisão identificamos que os trabalhos estavam relacionados à produção ou análise das HQs. No que se refere a criação das HQs é possível notar que os docentes pretendiam estimular a criatividade, promover o interesse e tornar os estudantes construtores de seu conhecimento. Segundo Santos e Pereira (2013), a criação de Arte

Sequencial permite que o discente tenha um espaço para se expressar e “se sentir mais à vontade”, facilitando o entendimento que antes seria mais difícil de ser absorvido apenas por leitura de texto.

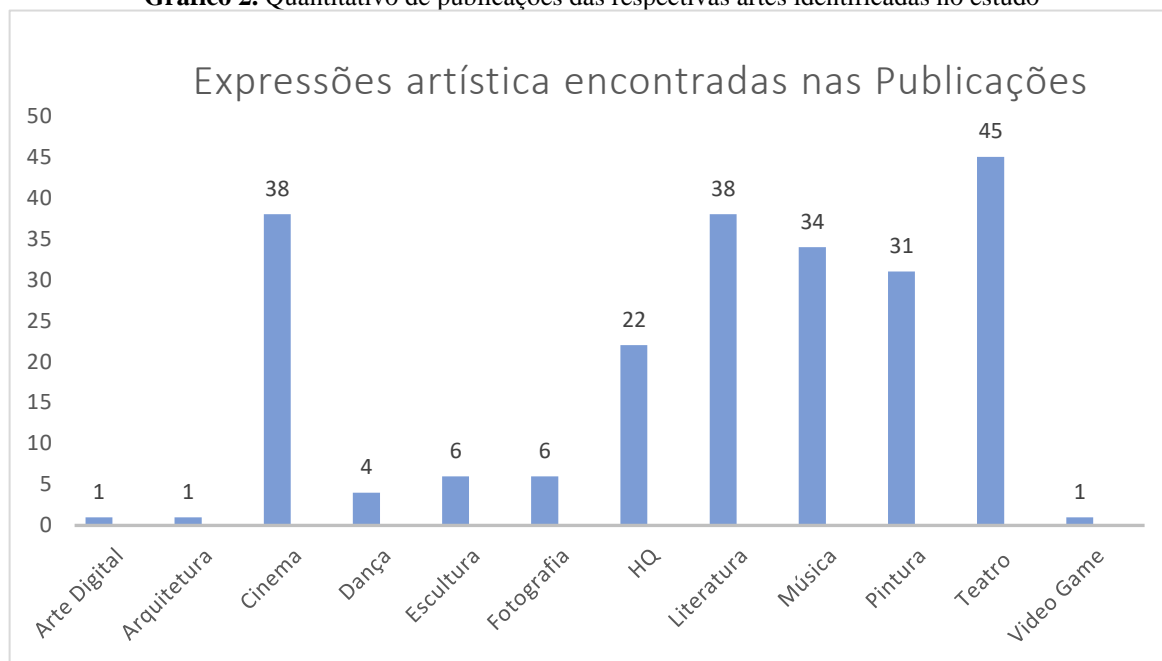
As manifestações artísticas que apareceram com menos frequência no nosso trabalho, foram a escultura com seis (3,37%), a dança com quatro (2,24%) a arte digital e vídeo game com uma (0,56%). A Escultura é a Arte que expressa as formas por volumes e relevos, sendo capaz de transformar materiais brutos em grandes obras, por meio de formas espaciais (FERNANDES, 2019). No Ensino auxilia na construção de conceitos, que muitas vezes são abstratos. A partir da construção de pequenas esculturas o conceito deixa de ser abstrato e passa a se tornar claro (SOUZA; LACERDA, 2015). Nas esculturas temos as categorias do observar, formar padrões, pensar com o corpo e transformar, a partir da observação e dos padrões os artistas conseguem transformar argilas em verdadeiras obras de arte. Já o pensar com o corpo está associado ao pensar de dentro para fora, de acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001), é necessário ativar as sensações do corpo sensorial para compreender e construir uma obra plástica.

No que diz respeito à dança, destacamos ser esta uma atividade cultural presente em todo o mundo, visto que a maioria dos povos dançam. A dança pode servir a diferentes propósitos como a celebração de rituais, o tratamento de doenças, e a socialização. A sua definição ainda é muito discutida pelos especialistas da área, mas é possível dizer que a dança está relacionada com o movimento do corpo (MARQUES; XAVIER, 2013). A dança é um recurso de ensino pouco explorado pelos educadores, contudo a sua utilização pode melhorar aspectos cognitivos e ajudar no desenvolvimento corporal dos estudantes. Para Root-Bernstein & Root-Bernstein (2001) a dança está associada a categoria do pensar com o corpo, transpondo a movimentação, proporcionando a capacidade do corpo em se mover aliado a percepção imagética do corpo, favorecendo o desenvolvimento da sensibilidade de imaginar por meio de movimentos. Logo, a dança promove a integração emocional, a cognitiva, a física e a social do indivíduo.

Os vídeos games, são jogos que fazem o uso da tecnologia de computadores, de celulares, de tablets, de consoles ou de máquinas de fliperama, e sua utilização está, na maioria das vezes, relacionada ao entretenimento e diversão. No entanto, sua inserção no Ensino vem ganhando força, e muitos jogos são criados estritamente para este fim, conhecidos como jogos educativos ou jogos educacionais (CAPES, 2019). Já a Arte Digital pode ser definida pelo “uso de tecnologias digitais para produzir e/ou apresentar obras de arte” (OCVIRK et al., 2014), compreendendo as artes gráficas computadorizadas, 2D, 3D e programação, na produção de imagens, de vídeos ou de fotografias. No Ensino, ela pode ser utilizada na perspectiva de: “uma

ação-prática reflexiva para favorecer a formação dos sujeitos na promoção da cidadania, senso-estético, identidade cultural brasileira e regional, no que tangente à criação, observação e contextualização” (MARTINS; SANTANA; SANTOS, 2010). Contudo o desenvolvimento dessas últimas formas de arte no ensino, ainda, é escasso, pois essas artes requerem ferramentas de alto custo e não condizem com a realidade da maioria das instituições de ensino públicas e quicá privadas no Brasil.

Gráfico 2. Quantitativo de publicações das respectivas artes identificadas no estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

No que concerne à regionalidade das publicações, mais da metade foi realizada por pesquisadores da região Sudeste do Brasil, com um total de 95 trabalhos analisados. O estado do Rio de Janeiro foi o que mais apareceu com 56 publicações, seguido de São Paulo com 24, Minas Gerais com 12 e Espírito Santo com 3. Depois do Sudeste, a região que mais apresentou trabalhos foi o Sul, com 37 publicações, o estado do Paraná sobressaiu com 20 trabalhos, seguido de Santa Catarina com 10 e Rio Grande do Sul com 7. Já a região do Nordeste apresentou 27 trabalhos, que foram distribuídos entre os estados da Paraíba (7), Pernambuco (6), Rio Grande do Norte (4), Bahia (4), Ceará (3), Sergipe (2) e Alagoas (1).

As regiões que menos apresentaram trabalhos foram região do norte e centro oeste do Brasil. O Norte contou com 11 publicações, distribuídas entre os estados do Pará (6), Amazonas (2), Roraima (1), Tocantins (1) e Rondônia (1). Já o Centro Oeste teve apenas 7 analisados sendo 3 do Mato Grosso, 2 do Mato Grosso do Sul, 1 de Goiás e 1 de Brasília. Apesar da busca das publicações terem sido realizadas no idioma português, uma das publicações analisadas

apresentou uma metodologia realizada em uma escola na Bulgária.

O destaque da quantidade da produção científica do Sudeste e Sul em relação às demais regiões do país é recorrente em estudos bibliométricos (ALBUQUERQUE et al., 2002; DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013; MOREL; MOREL, 1977). Isso ocorre principalmente pela desigualdade de instituições de nível superior, programas de pós-graduação e mão de obra qualificada, que se concentram nessas regiões (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012). O quadro da desigualdade acadêmica é um reflexo da desigualdade socioeconômica brasileira, visto que as assimetrias foram “criadas e acentuadas no bojo do processo de industrialização e de formação/integração do mercado nacional, pelo qual as atividades produtivas se concentraram fortemente nas regiões Sudeste e Sul” (DINIZ; VIEIRA, 2015, p. 108).

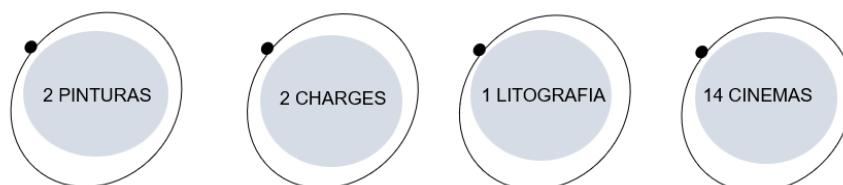
De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que das cento e setenta e oito publicações analisadas, 50% das pesquisas foram compostas de artigos científicos e os demais foram artigos completos publicados em congressos. Dentre os congressos que mais publicaram sobre o tema temos o ENPEC. As publicações sobre ciência e arte tiveram seu ápice no ano de 2018 com 31 publicações. Apesar do Sudeste ter o maior número de artigos nessa linha de pensamento a junção de ciência e arte no ensino estão presentes em todas as regiões brasileiras. As artes foram contempladas em todas as disciplinas da área de ciências, sendo que a maioria se concentrou no ensino de ciências. E todos os níveis de ensino, ou seja, da educação até o ensino superior exploram as artes no desenvolvimento de seus conteúdos. O teatro, o cinema e a literatura foram as artes mais exploradas nas publicações analisadas. E as treze categorias cognitivas propostas pelo casal Root-Bernstein poderiam ser exploradas pelos autores, juntamente com as artes desenvolvidas.

7.2 VISITANDO OS LIVROS DIDÁTICOS

Conforme mencionado anteriormente, neste tópico iremos apresentar os resultados e as discussões referente as análises realizadas nos livros didáticos. O livro intitulado “Inspire Ciências” é uma obra com quatro volumes e está voltado para os anos finais do ensino fundamental 6º, 7º, 8º e 9º ano, respectivamente, compreendendo seis capítulos cada um. No final de cada capítulo os autores apresentam uma sessão intitulada “mergulho no tema”, onde de forma interdisciplinar apontam livros, filmes, sites e vídeos sobre o conteúdo abordado anteriormente, seguido de questões sobre o tema, na tentativa de contextualizar o aprendizado à realidade dos discentes. Já o livro intitulado “Ciências vida e universo” é uma obra com quatro volumes, um para cada ano letivo dos anos finais do ensino fundamental da educação básica 6º, 7º, 8º e 9º ano e cada volume está dividido em oito capítulos. No final de cada capítulo tem uma oficina científica, onde são apresentados experimentos que podem ser realizados pelos discentes.

7.2.1 LIVRO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS

O livro do 6º ano da coleção “inspire ciências”, possui 224 páginas, sendo subdividido em seis capítulos (quadro 9). O capítulo I aborda conteúdos relacionados à origem da vida no planeta Terra, as células e os níveis de organização de seres vivos. O Capítulo II trata de questões sobre os seres vivos, a necessidade de percepção do ambiente, os sentidos e a captação de estímulos. O Capítulo III discorre sobre as camadas da terra e o ciclo da água. O capítulo IV evidencia as relações dos seres vivos com o ambiente, a cadeia alimentar, as relações ecológicas e os desequilíbrios ambientais. O capítulo V trabalha aspectos sobre a forma redonda do planeta terra e os movimentos de translação e rotação. E o capítulo VI aborda aspectos relacionados à química e física, a matéria, as substâncias e misturas. Uma observação interessante foi que os conteúdos dessa coleção já se encontram conforme as orientações da nova BNCC. Na qual os conteúdos, de biologia, física e química devem ser abordados em todos os anos de ensino, tornando mais contextualizado, ao contrário da subdivisão que acontecia nos livros anteriores, onde os assuntos de química e física apenas eram estudados no 9º ano do ensino fundamental da educação básica. Nesse livro identificamos dezoito páginas (8%) relacionadas à ciência e arte (quadro 10).



Quadro 9. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

INSPIRE CIÊNCIAS		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
6º ano	I	O que nos torna humanos?
	II	Como percebemos o ambiente e interagimos com ele?
	III	Como é o planeta terra?
	IV	Que relações existem entre os seres vivos?
	V	Como podemos perceber os movimentos da terra?
	VI	Como as misturas fazem parte do nosso cotidiano?

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 10. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
Charge (Autor El Coelho)	32	I
Documentário- Ilha das Flores, 1989	36	I
Filme - A.I. Inteligência Artificial, 2001	40	I
Litografia de Maurits Cornelis Escher, 1953	42-43	II
Filme – Divertida Mente, 2015	74	II
Filme de Animação – O presente, 2014	76	II
Documentário - Formação Romualdo, um milagre paleontológico, 2014	118	III
Vídeo - Nova Amazônia- Águas, 2015	122	III
Documentário A luta pelo básico, 2017	122	III
Documentário Como lobos Mudam Rios, 2017	148	IV
Charge, “sem nome” de Swamp, Gary e Clark.	151	IV
Filme “Bee Movie – A história de uma abelha”, 2007	152	IV
Documentário “Jane: a mãe dos chimpanzés”, 2017	152	IV
Gravura (Snyder collection/Stock photos/Glow images)	156	V
Vídeo “Sol da Meia-noite”, 2009	186	V
Documentário Cuaracy Ra’Angaba – O céu Tupi-Guarani, 2015	186	V
Quadro The Gypsy (Magna)-Vik Muniz 2008	188-189	VI
Documentário Lixo Extraordinário, 2010	210	VI
Vídeo. Um cientista, uma história, 2015	212	VI

Fonte: Elaborada pela autora.

As charges analisadas estavam distribuídas no capítulo I, na página 32 e no capítulo IV na página 151, ambas na sessão: mergulho no tema, nos seus respectivos capítulos. Os autores do livro na página 32 (figura 2) com o objetivo de promover a discussão e elucidar melhor os conteúdos relacionados a classificação dos seres vivos fazem uso de uma tirinha de humor (El Coelho), para evidenciar que os vírus não podem ser considerados um ser vivo, pois apesar de se reproduzirem, assim como os seres vivos, eles não possuem metabolismo próprio e organização celular.



Figura 2. Charge identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.
Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 151 (figura 3) as charges são utilizadas para trabalhar os conteúdos relacionados a cadeia alimentar. De acordo com Hiranaka e Hortencio, (2018) muitas charges e histórias em quadrinhos apresentam conteúdos científicos e podem ser trabalhados em sala de aula para aproximar a ciência à comunidade escolar. O humor é um recurso que auxilia na aproximação entre o campo científico e a sociedade leiga, facilitando que o conhecimento acadêmico chegue de forma clara e prazerosa a todos. Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) explicitam em seu livro, que é necessário, diversificar a maneira que os conteúdos são apresentados, para poder facilitar a apreensão da informação pelos estudantes e conseqüentemente para a construções de novos conhecimentos. Dessa maneira, as charges assim como as histórias em quadrinhos são recursos pedagógicos que podem apresentar a informação de forma mais clara, com o objetivo de promover uma maior reflexão e conexão dos conhecimentos científicos com as diferentes realidades da população.



Figura 3. Charge identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.
Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Nas páginas 42 e 43 o livro usa a litografia de Maurits Cornelis Escher, 1953 (figura, 4) para introduzir o tema relacionado à percepção do meio ambiente. Hiranaka e Hortencio (2018), autores do livro inspire ciências empregam a imagem para discutir conceitos relacionados ao

ponto de vista de cada ângulo, utilizando ciência e arte para desenvolver os conceitos da teoria da relatividade. Nessa linha de pensamento, Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) apontam que as imagens e pinturas utilizam as categorias do observar, ter empatia, pensar com o corpo, formar padrões e criar padrões. Ao analisar as produções Escher (artista), Leonardo (artista), Einstein (cientista) e Gauss (cientista), foi possível observar que todas seguem um padrão, e que esse padrão pode variar de acordo com a cultura. Logo, a inserção e a construção de imagens e pinturas poderá contribuir para o desenvolvimento da criatividade e imaginação (ROOT-BERNSTEIN; ROOT-BERNSTEIN, 2001).

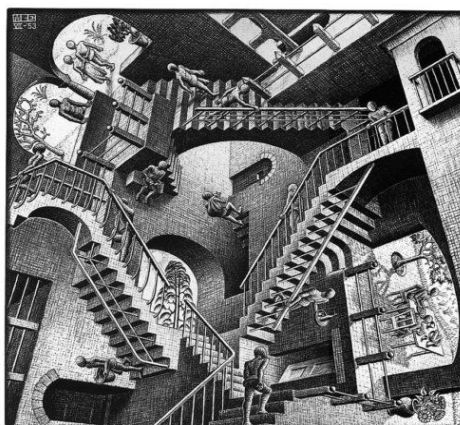


Figura 4. Litografia de Maurits Cornelis Escher, 1953, no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 156, identificamos uma gravura, que foi retirada do livro de Camille Flammanion, de 1888 (figura 5). Essa gravura foi muito utilizada para evidenciar que durante a idade média, acreditava-se que o formato do planeta Terra fosse plano, sendo reproduzida em vários livros, em diversos idiomas. Na imagem o planeta Terra é envolvido por uma redoma, onde estariam fixados os astros e as estrelas. No livro a imagem é utilizada para questionar os estudantes sobre o formato do planeta terra e avaliar as concepções atuais com as da imagem.

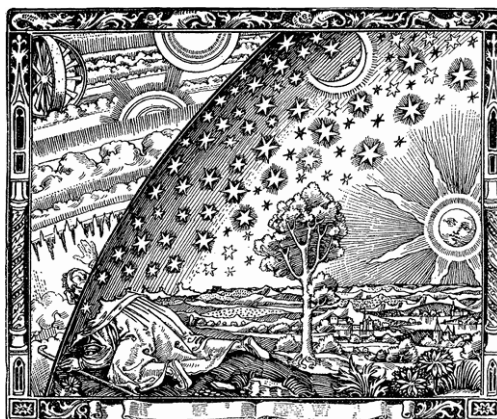


Figura 5. Gravura sobre a forma do planeta terra identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

No início do capítulo VI, nas páginas 188 e 189 notamos que Hiranaka e Hortencio (2018), utilizaram a obra de arte *The Gypsy* (Magna) 2008, do artista brasileiro Vik Muniz (figura 6) para trabalhar conceitos relacionados a separação dos resíduos sólidos, reciclagem, lixo e aterros sanitários. A partir de quatro questões sobre o quadro os estudantes são estimulados a relacionar a arte com os conceitos abordados no capítulo, tornando o ensino mais contextualizado.



Figura 6. Quadro *The Gypsy* (magna) de Vik Muniz, 2008. identificada no livro “Inspire Ciências” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Com relação ao cinema, identificamos um número significativo de citações neste livro didático. O Cinema desperta o interesse dos estudantes, além disso serve como base para novos pensamentos, estimulando a criatividade e promovendo a reflexão. Essa arte no meio educacional, favorece a construção e a reconstrução dos conteúdos, aproximando os indivíduos das manifestações artísticas (FERREIRA et al., 2016).

Na página 36 na sessão “mergulho no tema” no capítulo I, os autores apresentam o documentário “Ilha das Flores” de 1989, um curta-metragem de 12 minutos que ganhou diversos prêmios nacionais e internacionais e foi eleito como um dos cem melhores curtas brasileiros de todos os tempos pela Associação Brasileira de Críticos de Cinema. A ficção aponta questões relacionadas às injustiças sociais e a relação do ser humano com o ambiente de forma crítica e humorística. Após a apresentação do filme de curta-metragem os autores apresentam recortes de trechos do roteiro para auxiliar a compreensão dos discentes que não podem assistir ao filme. Em seguida apontam quatro questões, relacionando o filme com o ensino de ciências. As principais questões levantadas são sobre as características dos seres humanos. Contudo esta atividade também trabalha aspectos relacionados à leitura e à interpretação de texto, sendo uma proposta interdisciplinar. Esse modo de apresentar o conteúdo

de forma interdisciplinar vai de acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein, (2001) onde dizem que conteúdos escolares devem ser trabalhados de forma interdisciplinar, em busca de integração curricular.

Conforme explicitado anteriormente, o capítulo II aborda conteúdos relacionados às sensações e percepções dos seres vivos com o ambiente. Em vista disso, na página 74 na sessão “mergulho do tema” os autores propõem uma roda de conversas sobre o filme “Divertida Mente” de 2015. Nesse filme Riley, uma garota com 11 anos de idade tenta se manter feliz, mas vários acontecimentos fazem outras emoções virem à tona. Nessa página os autores apresentam de forma resumida a história do filme e algumas questões sobre o tema, possibilitando o diálogo entre as questões emocionais, frustrações e doenças mentais. Segundo Bazin (2018) o cinema é a arte que contempla o desejo em registrar a realidade através das ficções, possibilitando assim a discussão de importantes temas presentes na sociedade.

Na página 76 questões de inclusão e aceitação são mencionadas a partir do curta-metragem de animação “O presente”, do ano de 2014. Esse curta foi baseado na história em quadrinhos, intitulada Perfeição. Nesta página o autor aponta quatro questões relacionadas às diferenças, deficiências e diversidade. Contudo apesar de poder ser visto gratuitamente em: <<http://livro.pro/x7a4qd>> os autores não realizaram nenhuma sinopse ou roteiro sobre a obra, dificultando a resolução das questões para aqueles que não tiverem acesso à obra. Assim, também aconteceu na página 118, o livro propõe a resolução de seis perguntas relacionadas ao documentário “Formação Romualdo, um milagre paleontológico”, 2014 contudo não apresenta o link de acesso ao vídeo e nem realiza um resumo da obra, dificultando a execução daqueles que não têm acesso ao documentário. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein, (2001) a limitação da criatividade e imaginação, pode advir da inexistência da utilização das ferramentas do pensar, sendo assim acreditamos que se a atividade fosse melhor desenvolvida, maior seria a capacidade de realização e desenvolvimentos dos discentes.

Também na sessão “mergulho no tema” na página 148 identificamos a sugestão da análise do documentário “Como lobos mudam rios”, de 2017. O curta tem duração de aproximadamente quatro minutos e evidencia as interações dos seres vivos do parque nacional de Yellowstone. No livro são apresentadas três questões sobre o documentário, com o intuito de recordar os conceitos de relações ecológicas, fatores bióticos e abióticos, assim como o equilíbrio ambiental. Contudo ressaltamos, que o documentário apenas está disponível na versão legendada e a falta de uma síntese no livro sobre a obra, pode dificultar na execução da atividade.

No sexto capítulo, na página 210 com o intuito de contextualizar ainda mais os assuntos com as obras de arte de Vik Muniz, o livro traz o documentário “Lixo Extraordinário” do ano 2010. Nesse documentário é contada a história de catadores de materiais recicláveis no aterro de Gramacho, na cidade do Rio de Janeiro e o trabalho desenvolvido pelo artista Vik Muniz. O documentário aponta a importância da separação do lixo, os impactos ambientais ocasionados pelo lixo, e a reciclagem. Reciclagem esta, que pode transformar o que teoricamente não teria mais utilidade, em obras de arte de grande valor. Após uma síntese o livro apresenta seis questões para causar a reflexão e um olhar mais crítico sobre o tema. De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) a transformação é um processo realizado por grandes inventores e estímulo dessa categoria cognitiva desde os anos iniciais do ensino, poderá favorecer o desenvolvimento de habilidades criativas e inovadoras.

O livro Inspire Ciências apresenta muitas obras cinematográficas para causar a reflexão e o pensamento crítico, associando os filmes e documentários com perguntas sobre os conteúdos abordados nos capítulos. Ademais, também traz algumas sugestões na sessão “mais” para estimular o interesse de estudantes que queiram assistir de forma independente. Na página 40, os autores trazem a sugestão do filme A.I. Inteligência Artificial, 2001, um filme de ficção científica que aponta questões relacionadas à inteligência artificial de robôs. Na página 122, sugere o vídeo “Nova Amazônia-Águas”, 2015, que aborda a bacia hidrográfica da região e a “Luta pelo básico”, de 2017 é um documentário sobre saneamento básico no Brasil.

Já na página 152 sugere o filme “Bee Movie – A história de uma abelha”, de 2007. Uma animação infantil sobre a vida das abelhas e o Documentário “Jane: a mãe dos chimpanzés”, 2017, que relata um estudo sobre os chimpanzés. Na página 186 apresenta o vídeo “Sol da meia-noite” 2009, onde ocorre o movimento do sol ao longo de 24 horas no oceano ártico. E o documentário “Cuaracy Ra’Angaba – O céu Tupi-Guarani”, 2015 apresentando a forma que os povos guaranis leem e interpretam os fenômenos celestes. E por último na página 212 sugere o vídeo “Um cientista, uma história”, 2015, onde aponta aspectos relacionados à biodiversidade. Ressaltamos que apesar dos autores apresentarem uma pequena sinopse das obras sugeridas, eles não apresentam nenhuma reflexão nem explora o tema em questão, ficando a critério do docente e discente se irão assistir ou não. Assim como a forma a ser explorada.

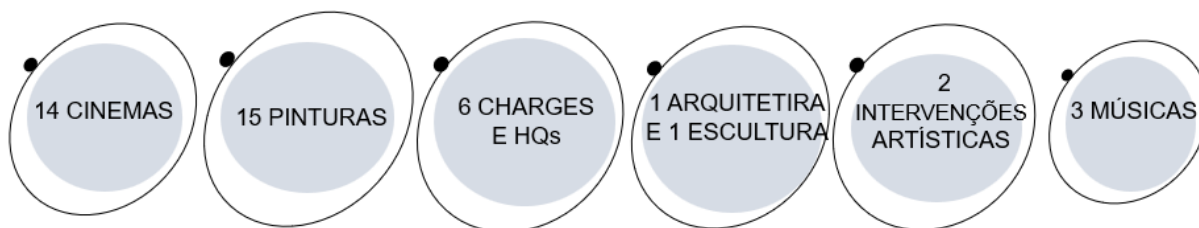
A arte do cinema está cada dia mais inserida como recurso pedagógico nos diferentes níveis de ensino (MARTINS, IMBRIZI, GARCIA, 2017). No final deste livro os autores sugerem que os estudantes criem um projeto cinematográfico, com o objetivo de produzir e divulgar um filme curto para a comunidade escolar. Ao realizar um filme os discentes poderão aprender

brincando, estimular outras categorias cognitivas e divulgar o conhecimento adquirido para outras pessoas. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) brincar é o processo de invenção em si, sendo uma forma segura de fazer experimentos.

O livro trabalha aspectos relacionados à criação de ideias, roteirização, gravação, edição e divulgação do vídeo, estimulando a inserção da sétima arte nas escolas. De acordo com Bonetti, 2013 o cinema é uma arte que predomina em nossa sociedade com relação a outras manifestações artísticas. E a grande quantidade de produções fílmicas extrapola os muros das salas de cinemas. O cinema é um recurso pedagógico de identificação de muitos educandos do século XXI, ilustram as realidades ou os sonhos, assim como são dispositivos importantes para propiciar questionamentos pessoais, socioeconômico, culturais e político (PIASSI, GOMES & RAMOS, 2017; MARTINS, IMBRIZI, GARCIA, 2017). Em vista dos resultados advindos da inserção do cinema no ensino de ciências, publicamos o artigo completo intitulado “Estado da arte: Um panorama das publicações sobre cinema no ENECIÊNCIAS.” No V CONAPESC no ano de 2020.

7.2.2. LIVRO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS

O livro do 7º ano da coleção “inspire ciências”, possui 256 páginas, sendo subdividido em seis capítulos (quadro 11). O capítulo I aborda conteúdos relacionados à Saúde e doenças. O Capítulo II aborda questões sobre os biomas brasileiros. O Capítulo III sobre a atmosfera e o ar terrestre. No capítulo IV a constituição do planeta terra e seus movimentos. O capítulo V trabalha aspectos relacionados à força e às máquinas. E o capítulo VI aborda os conceitos de calor e energia. Nesse livro identificamos quarenta e duas relações entre ciência e arte, sendo dividida em trinta e seis páginas (14,06%) (quadro 12).



Quadro 11. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

INSPIRE CIÊNCIAS		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
7º ano	I	Saúde: O que é e como manter?
	II	Como é a natureza no Brasil?
	III	Por que o ar é tão importante?
	IV	Por que há vulcões e terremotos?
	V	Como as máquinas transformam o mundo?
	VI	Do que o calor é capaz?

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 12. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
Charge “Revolta da vacina” de Leônidas Freire, 1904.	13	I
Pintura “Leeuwenhoek and the “Little Animals” de Thom, R, 1966.	14	I
Pintura “Louis Pasteur no laboratório” de Edelfelt, A. G. A. 1885.	15	I
Pintura “Edward Jenner vacinando James Phipps, um menino de oito anos, em 14 de maio de 1796” de Mélingue, G, 1879.	19	I
Cinema, animação “Um cientista, uma história – Oswaldo Cruz” Produção: Canal Futura e Sesi. 2016.	38	I
Música, a “Felicidade”, de Seu Jorge, 2015	41	I
História em Quadrinho “sem nome” de Alexandre Beck, 2018.	42	I
Cinema, Documentário “A história da saúde pública no Brasil: 500 anos na busca de soluções” Canal Vídeo Saúde Distribuidora da Fiocruz, 2016.	44	I
Pintura “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Vincent van Gogh, 1889.	46	II
Pintura, releitura da obra “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Vincent van Gogh, 1889. Feita pelo pesquisador Iain Woodhouse, 2012-2013.	47	II
Intervenção Urbana de Eduardo Srur, 2016.	74 e 75	II
Música “Absurdo”, de Vanessa da Mata, 2007	76	II
Música “Asa-branca”, de Luiz Gonzaga em parceria com Humberto Teixeira, 1947.	78	II
Cinema, vídeo “Bioma Brasil” acesso < http://livro.pro/ku2rfa > indisponível em 10 de janeiro de 2022.	82	II
Cinema vídeo “Índios na cidade” Canal Comissão Pró-Índio de São Paulo, 2013.	82	II
Pintura “Sem nome” de Cris Alencar, sem ano.	97	III
Pintura “sem nome” de Bettmann Archive e Getty Images, sem ano.	106	III
História em Quadrinho “Calvin & Hobbes” de Bill Watterson, 1987.	115	III
Charge “sem nome” de Arionauero, sem ano.	115	III
Escultura, “autor desconhecido” 1908 e 1969.	118	III
Cinema, filme Uma verdade inconveniente, de Davis Guggenheim, 2006.	132	III
Cinema, desenho animado “O futuro que queremos” Canal INPE vídeo seduc, 2012.	132	III
Pintura que representa a tragédia que atingiu Lisboa em 1º de novembro de 1755 (autor desconhecido).	134 e 135	IV
Cinema Filme “Viagem ao centro da Terra – o filme de Eric Brevig, 2008.	158	IV
Cinema Documentário “Não é mágica – a ciência sem mistérios: os vulcões” de Log On Editora Multimídia, 2002.	158	IV
História em Quadrinho “sem nome e data” de João Ricardo de O. Lima.	168	V
Arquitetura de Machu Picchu, construída no século XV	169	V
Pinturas “Arquimedes Pensativo” de Fetti, D. 1620.	172	V
Pintura “Parham Mühle, Gillingham” de CONSTABLE, J., 1826	181	V
Pintura “De Re Metallica” de Agrícola G., 1556	182	V
Pintura “O alfaiate” de VOGEL, G. 1788	183	V
Pintura “Seção de fios da fábrica Sert and Sola Brothers” de Regalt, A. 1888	183	V
Pintura “Barco a Vapor” autor desconhecido, 1875	184	V
Charge “Frank & Ernest”, Bob Thaves, 1996	185	V
História em Quadrinho, “sem nome” de Gilmar	185	V
Pintura “Trem Expresso” de Currier, N.; Ives, J. M., 1870	186	V
Cinema Filme “Tempos modernos” de Charles Chaplin, 1930.	204	V
Cinema Documentário “Uma escola entre redes sociais” Canal Lide UFF, 2014	204	V
História em quadrinho “sem nome”, de Eber Evangelista.	208	VI

História em quadrinho “sem nome”, de Leandro Marcondes	220	VI
Cinema vídeo modernidade chega a vapor de TV ESCOLA 2001.	242	VI

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim como nos livros do 6º ano, as charges e as histórias em quadrinhos foram bastante utilizadas nesta edição para explorar diferentes conteúdos. A charge intitulada “Revolta da vacina” de Leônidas Freire, 1904 encontrada na página 13 (figura 7) apresentou de forma mais visual o cenário do momento histórico do Rio de Janeiro, que ficou conhecido como a Revolta da Vacina. A partir da elaboração de quatro perguntas, o autor do livro busca relacionar a obra de arte com questões sobre o tratamento dos agentes de saúde, bem como os cuidados sobre saúde que foram apresentados no capítulo. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) “A arte pode se combinar com a ciência como parte de uma estratégia pedagógica explícita para a educação científica da população”.



Figura 7. Charge “Revolta da vacina” de Leônidas Freire, 1904 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 42 (figura 8) a história em quadrinho trouxe uma reflexão sobre os equívocos que foram passados durante o surto de febre amarela que ocorreu na região sudeste do Brasil desde o final do ano de 2016. A principal Fake News disseminada foi a de que os macacos eram os principais responsáveis pela doença, ocasionando a morte de vários animais. O livro busca a partir da reflexão da HQ abordar conceitos sobre a doença a partir da elaboração de cinco perguntas objetivas, que visa esclarecer aspectos sobre o vírus, a prevenção e a importância da vacinação contra a doença, bem como a elaboração de uma campanha de conscientização sobre a necessidade de proteger os macacos e a necessidade da vacinação contra a doença, em vista de combater o compartilhamento de desinformações a respeito do assunto.

Antes da pandemia da covid-19, Barbosa (2019) evidenciou que as Fake News vêm causando impactos negativos na saúde pública. E mesmo diante de um cenário pandêmico e

assustador, continuaram ganhando força e dificultando as campanhas de vacinação. A partir da inserção da arte no ensino de ciências o docente poderá guiar e orientar o aluno, corrigindo e orientando as informações que são erroneamente divulgadas, visto que essas ferramentas são capazes de promover um ensino mais reflexivo e participativo, sendo capaz de construir um pensamento voltado para os problemas e as necessidades da sociedade.



Figura 8. História em Quadrinho “sem nome” de Alexandre Beck, 2018 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 115 encontramos uma HQ (figura 9) e uma Charge (figura 10), ambas sobre o aquecimento global. Tirinhas sobre meio ambiente vem ganhando força no ensino formal, não formal e informal, e além de entreter geram um pensamento questionador sobre como atitudes do nosso dia a dia, que muitas vezes, são imperceptíveis, podem estar impactando negativamente nosso planeta. Segundo Kiany et al. (2015) a inserção das HQs no ensino de ciências sobre essa temática é de extrema necessidade e possibilita uma melhor qualidade de vida dos estudantes, como é o caso da educação ambiental, visto que promove uma sensibilização e reflexão sobre os problemas apresentados.



Figura 9. História em Quadrinho “Calvin & Hobbes” de Bill Watterson, 1987 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

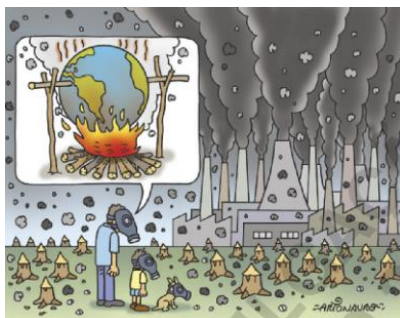


Figura 10. Charge “sem nome” de Arionau, sem ano encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 158 (figura 11) evidenciamos que o livro apresentou a HQ para abordar conceitos relacionados sobre a força gravitacional do planeta terra. E na 185 (figura 12) sobre os processos de industrialização e mecanização da mão de obra da população, procurando levantar questionamentos sobre o trabalho, os novos modos de produção e a robotização advinda da nova era tecnológica. De acordo com Barbosa (2019) a alfabetização científica e tecnológica deve ser aprendida de forma integrada em busca de obter resultados mais eficientes.



Figura 11. História em quadrinho “sem nome” de Arionau, sem ano encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 12. Charge “Frank & Ernest”, Bob Thaves, 1996 e História em Quadrinho, Sem nome e data de Gilmar encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Este livro do 7º ano trouxe assuntos relacionados a dilatação dos corpos e em vista de elucidar mais esse conceito na página 220 (figura 13) o livro utiliza a HQ para evidenciar como podemos observar em nosso dia a dia esse fenômeno acontecer. A partir de uma série de perguntas é esperado que os discentes compreendam que na tirinha a garrafa quebrou, pois, a forma sólida da água ocupa mais espaço que a forma líquida.



Figura 13. História em quadrinho “sem nome e data”, de Leandro Marcondes, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

No que se refere a HQ encontrada na página 208 (figura 14) o livro buscou apresentar que uma mesma palavra pode apresentar diferentes contextos. A palavra “energia” é um termo muito utilizado no nosso dia a dia e também no campo científico, e pode apresentar diferentes conceitos. Para Hiranaka e Hortencio, 2018, é difícil definir esta palavra com exatidão, e por isso, buscou na HQ uma forma de apresentar com mais clareza a diferença entre elas. Corroborando a afirmativa de Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) onde diz que é através da arte que os cientistas encontram ferramentas para tornar mais explícito a produção do conhecimento, servindo como um referencial para introduzir a ciência e arte nos currículos escolares.



Figura 14. História em quadrinho “sem nome e data”, de Eber Evangelista, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Com relação a sétima arte na 38ª página do livro, o autor propôs uma análise da obra de animação cinematográfica intitulada “Um cientista, uma história – Oswaldo Cruz”. A animação tem duração de 5 minutos e está disponível gratuitamente no Youtube, contudo para aqueles que não tiverem acesso a obra, o autor trouxe no livro uma síntese e análise das principais informações que estão no vídeo, em busca de elucidar os conceitos trabalhados ao longo do capítulo, principalmente, com relação ao uso das vacinas e as políticas sobre saúde pública. O livro apresenta 7 perguntas sobre a obra cinematográfica em vista de favorecer e elucidar os aprendizados relacionados a revolta da vacina, prevenção de doenças e políticas de saúde públicas.

Conforme mencionado anteriormente, nos livros da coleção “Inspire Ciências” ao final de cada capítulo é apresentada uma sessão chamada “MAIS” onde são apresentadas sugestões de livros, sites e filmes, contudo o autor não faz nenhum tipo de aprofundamento, reflexões, nem correlações com as temáticas, apenas sugere caso o discente tenha interesse. Nessa sessão o autor sugeriu na página 44 o documentário “A história da saúde pública no Brasil: 500 anos na busca de soluções”. Na página 82 o vídeo “Bioma Brasil” e “Índios na cidade”. Já nas páginas 158 e 204 as sugestões se referem aos filmes “Viagem ao centro da terra – O filme”, “Não é mágica – A ciência sem mistérios”, “Tempos modernos” e “Uma escola entre redes sociais” e por fim o vídeo “A modernidade chega a todo vapor” na página 242.

Neste livro foi possível analisar que os autores intensificaram as relações entre ciência e arte a partir das pinturas, se fazendo presentes em todos os capítulos do livro. As primeiras relações entre ciência e pintura foram averiguadas nas páginas 14 e 15 do livro, onde ambas busca abordar conceitos relacionados aos micro-organismos. Na página 14 a pintura (figura 15) é utilizada para abordar questões sobre os desenhos microscópicos feitos por Leeuwenhoek.

Já na página 15 o autor trouxe a pintura (figura 16) e um texto de apoio sobre Louis Pasteur, químico francês, por meio de seus estudos, ajudou a comprovar que a fermentação do suco de uva era decorrente da presença de microrganismos e não que a fermentação originava microrganismos, como se pensava na época. O livro apresentou as imagens em vista de evidenciar que certos seres microscópicos são responsáveis por algumas doenças e os cientistas contribuíram para o conhecimento atual sobre algumas doenças. Atualmente a comunicação visual e imagético teve a sua utilização intensificada no campo virtual, principalmente durante a covid-19, devido a ampliação do uso de aplicativos voltados para o uso de imagens, onde a escrita e a fala deixaram de ser os principais emissores de mensagens (COELHO, 2012; MOTA, 2016; CAVALCANTI, SANTOS, GIMENEZ, 2022).

vem ganhando força, principalmente no mundo virtual.



Figura 15. Pintura “Leeuwenhoek and the “Little Animals” de Thom, R, 1966 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 16. Pintura “Louis Pasteur no laboratório” de Edelfelt, A. G. A. 1885.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 19 observamos que o autor também fez o uso desta forma de arte para trazer conceitos relacionados à importância da vacinação. Na pintura (figura 17) é pintado Edward Jenner vacinando o garoto Philipps. No livro a pintura vem associada ao método utilizado no início das campanhas “onde os benefícios da vacinação não eram de conhecimento de todos e a técnica causava muito medo na população, que temia contrair a doença e morrer.

O medo era tão grande que a primeira campanha de vacinação no Brasil, realizada pelo médico Oswaldo Cruz, em 1904, foi feita de modo violento e obrigatório. As pessoas eram vacinadas à força, o que levou ao acontecimento histórico conhecido como Revolta da Vacina. Atualmente, há um calendário nacional de vacinação e as pessoas se dirigem espontaneamente aos postos de saúde para tomar diversas vacinas oferecidas pelos órgãos competentes.

Na página 172 foi apresentada a pintura do grande cientista Arquimedes, onde o autor fez uma pequena sinopse de seus descobrimentos, principalmente o das alavancas, que é um dos assuntos abordados no capítulo do livro (figura 18).



Figura 17. Pintura “Edward Jenner vacinando James Phipps, um menino de oito anos, em 14 de maio de 1796” de Mélingue, G, 1879 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 18. Pinturas “Aquimedes Pensativo” de Fetti, D. 1620.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.
Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

A concepção artística da Terra primitiva foi mostrada na página 97 (figura 19) trazida pela obra de Cris Alencar, associando a transformação atmosférica com a liberação de Oxigênio pelos microrganismos. Já na página 106 (figura 20) traz aspectos relacionados a pressão atmosférica. Onde o autor nos dá a seguinte explicação “eles devem notar que, quando a concentração do ar é a mesma no interior e no exterior da esfera, a pressão interna e a pressão externa, que têm sentidos opostos, têm a mesma intensidade. Depois que a bomba de vácuo retira praticamente todo o ar interno, a pressão interna da esfera exercida pelo pouco ar restante é muito inferior à pressão atmosférica. Com isso, os hemisférios permanecem unidos pela ação da pressão atmosférica.”

19



Figura 19. Pintura “Sem nome” de Cris Alencar, sem ano, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

20



Figura 20. Pintura “sem nome” de Bettmann Archive e Getty Images, sem ano, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018).

No tocante às pinturas analisadas nas páginas 181, 182 e 183 o autor teve a intenção de mostrar como a análise das obras podem auxiliar na compreensão de como era o mundo à época em que foram feitas. Assim, o autor recomenda aos estudantes para favorecer a compreensão e entendimento das transformações paisagísticas e sociais decorrentes dos processos de industrialização e urbanização entre os séculos XVI ao XX.

Nas pinturas das páginas 181 (figura 21) e 182 (figura 22) são apresentados os modelos de trabalho naquela época, e na página 183 (figura 23 e figura 24) apresentam o processo artesanal, onde o artesão tem autonomia e controle sobre todas as etapas, desde a compra de materiais até a venda. O estabelecimento da produção industrializada fez os trabalhadores passarem a operar máquinas. Com isso, o controle do tempo se deu pelo uso.

21



22



Figura 21. Pintura “Parham Mühle, Gillingham” de CONSTABLE, J., 1826 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Figura 22. Pintura “De Re Metallica” de Agricola G., 1556 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

23



24



Figura 23. Pintura “O alfaiate” de VOGEL, G. 1788 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

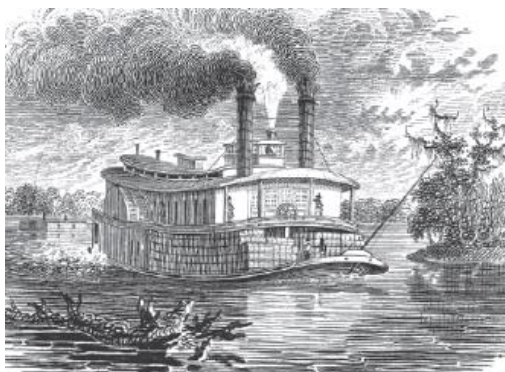
Figura 24. Pintura “Seção de fios da fábrica Sert and Sola Brothers” de Regalt, A. 1888 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

As pinturas encontradas nas páginas 184 e 186 são contemplativas e são apresentadas em complementação das explicações sobre a revolução industrial. O autor busca evidenciar os benefícios e malefícios desta revolução, na página 186 (figura 26) são apresentados os benefícios da produção industrial, pois o motor a vapor produziu outra revolução: o transporte de pessoas e mercadorias. Trens e barcos a vapor “encurtaram” as distâncias entre as pessoas, facilitando também a circulação de informações e mercadorias entre locais distantes.

Neste período os recursos naturais eram muito abundantes e em vista disso, eram considerados infinitos. Muitos barcos a vapor usavam a lenha como combustível. Em alguns lugares, para obter a madeira, a mata nas margens dos rios era derrubada (figura 25). Essa mentalidade, aliada à busca pela expansão da produção e dos lucros, acarretou impactos ambientais profundos.

25



26



Figura 25. Pintura “Barco a Vapor” autor desconhecido, 1875 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

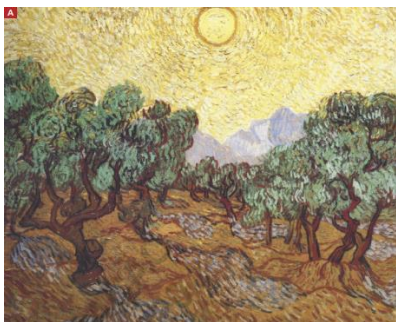
Figura 26. Pintura “Trem Expresso” de Currier, N.; Ives, J. M., 1870 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Segundo Silva-Pires et al (2019) as pinturas são capazes de fornecer um enfoque transdisciplinar, pois possibilitam a contextualização e articulação de diferentes saberes, além de permitir a resolução de problemas transversais e discussões de valores, estimulando a afetividade, sensibilidade e compreensão, se fazendo necessária no meio escolar. Além de estimular as categorias do observar, abstrair e ter empatia.

A preocupação com o meio ambiente e os problemas ambientais, vem sendo muito debatido e questionado na sociedade e refletido em diversas obras de artes. Integrando os conceitos de ciência e arte, nas páginas 46 (figura 27) e 47 (figura 28) o autor do livro apresentou a pintura “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Van Gogh, 1889. E a releitura desta obra realizada por Iain Woodhouse alertando sobre o impacto que o homem promove ao nosso planeta, devido a degradação desordenada do ambiente. Ambas as imagens são utilizadas para realizar quatro perguntas subjetivas com o intuito de chamar atenção para o desmatamento e sustentabilidade.

27



28

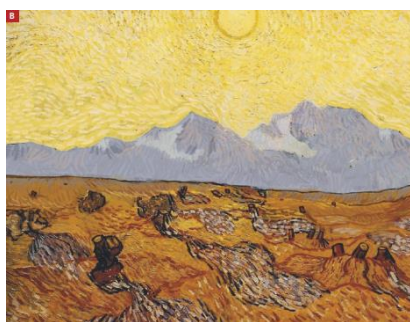


Figura 27. Pintura “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Vincent van Gogh, 1889. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Figura 28. Pintura de releitura da obra “Oliveiras com céu amarelo e Sol” de Vincent van Gogh, 1889. Feita pelo pesquisador Iain Woodhouse, 2012-2013.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Além das pinturas de Van Gogh analisamos a relação entre ciência, arte e meio ambiente na pintura da página 134 (figura 29) que apresentou questões associadas aos desastres ambientais, e a escultura da página 118 (figura 30) onde é apresentada as questões sobre as chuvas ácidas. Alguns gases liberados por automóveis e pela indústria reagem com as gotículas de água presentes na atmosfera, formando ácidos que dão origem à chuva ácida. Ao atingir o solo e os corpos de água, como rios e lagos, a chuva ácida prejudica o desenvolvimento de plantas, animais e outros organismos. Esse problema é mais comum nas regiões industrializadas, onde os gases que originam ácidos estão presentes em maior concentração no ar. Ao serem carregados pelo vento, esses poluentes também podem provocar chuva ácida em locais distantes (HIRANAKA e HORTENCIO, 2018).

29



30



Figura 29. Pintura que representa a tragédia que atingiu Lisboa em 1º de novembro de 1755 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Figura 30. Escultura, “autor desconhecido” 1908 e 1969.encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Ainda sobre a temática de meio ambiente, analisamos uma intervenção artística urbana localizada nas páginas 74 (figura 31) e 75 (figura 32). O livro apresenta duas imagens (a obra

garrafa pet gigante) em momentos diferentes do dia, questionando os estudantes os problemas e a intensão do artista de alerta sobre o meio ambiente”. É esperado que as respostas sejam associadas ao descarte de resíduos sólidos ao meio ambiente, o autor da obra Eduardo Srur é um artista que realiza diversas intervenções urbanas com o objetivo de chamar a atenção sobre as questões ambientais, cujo objetivo é promover um pensamento crítico e um alerta sobre os problemas vividos na sociedade (HIRANAKA e HORTENCIO, 2018).

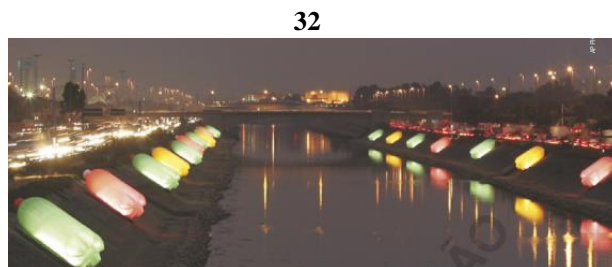
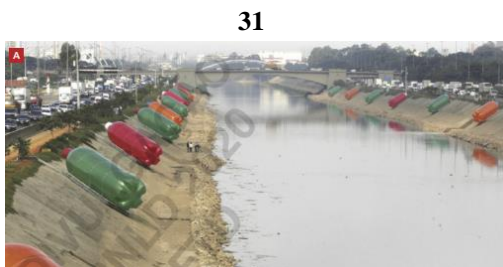


Figura 31. Intervenção Urbana de Eduardo Srur, 2016 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Figura 32. Intervenção Urbana de Eduardo Srur, 2016 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Com relação a arte musical, na página 76 foi apresentada a música “Absurdo”, de Vanessa da Mata, 2007. No livro é proposto uma atividade em dupla para a análise musical onde se busca a partir desta manifestação artística que os discentes reflitam sobre a ganância humana, a destruição do meio ambiente. É proposto também que “Se julgar oportuno, os alunos poderão compor uma canção sobre esta temática e apresentá-la à comunidade escolar em uma data oportuna.”

A educação Ambiental faz parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/BRASIL, 1998), é está integrada aos demais conteúdos como tema transversal nos currículos do ensino fundamental. Logo, sugere uma abordagem interdisciplinar, possibilitando a contribuição de várias disciplinas para compreender o problema e superá-lo (RUA, SILVA e BOMFIM, 2017). Dessa forma acreditamos que este livro propôs essa interdisciplinaridade com a arte.

Música “Absurdo” de Vanessa da Mata, 2007.

Havia tanto pra lhe contar
A natureza
Mudava a forma o estado e o lugar
Era absurdo
Havia tanto pra lhe mostrar
Era tão belo
Mas olhe agora o estrago em que está
Tapetes fartos de folhas e flores
O chão do mundo se varre aqui
Essa idéia do natural ser sujo
Do inorgânico não se faz
Destruição é reflexo do humano
Se a ambição desumana o Ser

Essa imagem de infértil deserto
Nunca pensei que chegasse aqui
Auto-destrutivos
Falsas vítimas nocivas?
Havia tanto pra aproveitar
Sem poderio
Tantas histórias, tantos sabores
Capins dourados
Havia tanto pra respirar
Era tão fino
Naqueles rios a gente banhava
Desmatam tudo e reclamam do tempo
Que ironia conflitante ser
Desequilíbrio que alimenta as pragas
Alterado grão, alterado pão
Sujamos rios, dependemos das águas
Tanto faz os meios violentos
Luxúria é ética do perverso vivo
Morto por dinheiro
Cores, tantas cores
Tais belezas
Foram-se
Versos e estrelas
Tantas fadas que eu não vi
Falsos bens, progresso?
Com a mãe, ingratidão
Deram o galinheiro
Pra raposa vigiar

Além desta, também encontramos propostas com análises musicais nas páginas 41 e 78. Na 41 o autor apresentou a música “Felicidade” de Seu Jorge para abordar questões sobre as tristezas e as alegrias da vida. A partir de 4 perguntas sobre a canção o professor poderá ressaltar a importância de saber lidar com as diferentes situações, tentando manter o bem-estar físico, emocional e social. Ouvir músicas, tocar instrumentos musicais, dançar, cantar são ações que contribuem para a saúde mental e, conseqüentemente, para a saúde de todo o corpo (HIRANAKA e HORTENCIO, 2018).

Música “Felicidade” de Seu Jorge.
Felicidade é viver na sua companhia
Felicidade é estar contigo todo dia
Felicidade é sentir o cheiro dessa flor
Felicidade é saber que eu tenho seu amor
é viver na sua companhia
(Felicidade) é estar contigo todo dia
(Felicidade) é sentir o cheiro dessa flor
(Felicidade) é saber que eu tenho seu amor
é saber de verdade
Que a gente sente saudade
Quando não consegue se ver
é acordar do seu lado
Tomar um café reforçado
Depois sair para correr com você
é poder jogar um pano
Colar no show do Caetano
Cantar Odara até o dia raiar

é no fim de semana
 Curtir uma praia bacana
 Um pôr do sol de arrasar
 é viver na sua companhia
 (Felicidade) é estar contigo todo dia
 (Felicidade) é sentir o cheiro dessa flor
 (Felicidade) é saber que eu tenho seu amor
 é viver na sua companhia
 (Felicidade) é estar contigo todo dia
 (Felicidade) é sentir o cheiro dessa flor
 (Felicidade) é saber que eu tenho seu amor
 é saber de verdade
 Que a gente sente saudade
 Quando não consegue se ver
 é acordar do seu lado
 Tomar um café reforçado
 Depois sair para correr com você
 é poder jogar um pano
 Colar no show do Caetano
 Cantar Odara até o dia raiar
 é no fim de semana
 Curtir uma praia bacana
 Um pôr do sol de arrasar
 é viver na sua companhia
 (Felicidade) é estar contigo todo dia
 (Felicidade) é sentir o cheiro dessa flor
 (Felicidade) é saber que eu tenho seu amor
 é viver na sua companhia
 (Felicidade) é estar contigo todo dia
 (Felicidade) é sentir o cheiro dessa flor
 (Felicidade) é saber que eu tenho seu amor
 Felicidade
 Felicidade
 Felicidade
 Felicidade

Na página 78 o livro propõe a análise da canção “Asa-Branca” de Luiz Gonzaga em parceria com Humberto Teixeira, 1947. Luiz Gonzaga foi um grande compositor e cantor brasileiro e traz em suas melodias questões sobre a região do nordeste. “A música e outras manifestações culturais estão entrelaçadas com a paisagem no semiárido brasileiro, fazendo parte de nossa herança cultural” (HIRANAKA e HORTENCIO, 2018) e a partir desta análise o livro trouxe perguntas com o objetivo de abordar os conceitos sobre os biomas brasileiros. Nas músicas são exploradas as categorias da formação de padrões, pois “...Mesmo a música ocidental mais sofisticada dos cânones clássicos é baseada em conceitos de formação de padrões não muito mais complicados que os dos pigmeus acãs e do Stomp” (ROOT-BERNSTEIN & ROOTBERNSTEIN, 2001).

Música “Asa-Branca” de Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira, 1947

Quando oiei' a terra ardendo
 Qual fogueira de São João
 Eu perguntei' a Deus do céu, uai
 Por que tamanha judiação?

Eu perguntei' a Deus do céu, uai
Por que tamanha judiação?
Que braseiro, que fornaia'
Nenhum pé de prantação'
Por farta' d'água perdi meu gado
Morreu de sede meu alazão
Por farta' d'água perdi meu gado
Morreu de sede meu alazão
Inté' mesmo a asa branca
Bateu asas do sertão
Entonce' eu disse: adeus, Rosinha
Guarda contigo meu coração
Entonce' eu disse: adeus, Rosinha
Guarda contigo meu coração
Hoje longe, muitas légua
Numa triste solidão
Espero a chuva cair de novo
Pra mim vortar' pro meu sertão
Espero a chuva cair de novo
Pra mim vortar' pro meu sertão
Quando o verde dos teus óio'
Se espaiar' na prantação'
Eu te asseguro, não chore, não, viu
Que eu vortarei', viu, meu coração
Eu te asseguro, não chore, não, viu
Que eu vortarei', viu, meu coração

Por último, observamos a utilização da arquitetura na página 169 (figura 33) onde foi apresentado a cidade de Machu Picchu. O Machu Picchu foi construído pela extinta civilização Inca provavelmente no século XV, onde hoje é o Peru. No livro a associação entre ciência e arte é apresentada a partir do estudo das máquinas simples, pois acredita-se que elas eram utilizadas para mover milhares de pedras da região.

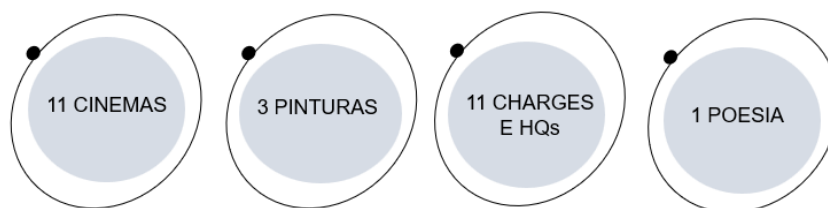


Figura 33. Arquitetura de Machu Picchu, construída no século XV encontrada no livro “Inspire Ciências” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

7.2.3 LIVRO DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS

O livro do 8º ano da coleção “inspire ciências”, possui 240 páginas, sendo distribuído em seis capítulos (quadro 13). O capítulo I aborda conteúdos relacionados ao corpo humano, os sistemas e o organismo. O Capítulo II aborda questões sobre os alimentos e a alimentação, com foco voltado para a saúde. O Capítulo III discorre sobre reprodução, fecundação, infecções sexualmente transmissíveis e métodos contraceptivos. No capítulo IV a eletricidade e energia. O capítulo V trabalha aspectos sobre a atmosfera, o clima e o tempo. E o capítulo VI aborda aspectos relacionados ao sol, a terra e a lua. Nesse livro identificamos vinte e seis relações entre ciência e arte, sendo divididas em vinte e quatro páginas (10%) (quadro 14).



Quadro 13. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

INSPIRE CIÊNCIAS		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
8º ano	I	Como o corpo humano funciona?
	II	Por que precisamos comer de forma saudável?
	III	Reprodução, Sexo e Sexualidade são a mesma coisa?
	IV	Como a eletricidade transforma o mundo?
	V	Como o clima nos afeta?
	VI	Como o sol e a lua influenciam nossa vida?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 14. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
História em Quadrinho “Calvin e Haroldo” de Bill Watterson 1987	29	I
Cinema Vídeo “O que acontece quando o corpo para de funcionar” Canal Nova Escola, 2002	34	I
Cinema Documentário “Superinteressantes coleções: o corpo humano”, Produção Discovery Channel, 2015.	40	I
Charge “Sem nome” de Mauricio De Sousa	47	II
Cinema Documentário “Muito além do peso”, de Estela Renner, 2012	66	II
Cinema Filme “O mínimo para viver” de Marti Noxon, 2017	69	II
Cinema Filme “Tá chovendo hamburguer” de Phil Lord e Christopher Miller, 2009	74	II
História em Quadrinho “Se os Jedi fossem planárias” de Willian Rafael Silva.	82	III
História em Quadrinho “sem nome” de Alexandre Beck	87	III
História em quadrinho “sem nome” de Alexandre Beck	107	III
Poema “sem nome e data” de Bráulio Bessa	108 e 109	III
Cinema Documentário “CHESF – Companhia Hidrelétrica do São Francisco Paulo Afonso” Canal RNS TV, 2018	160	IV
História em quadrinho “sem nome” Alexandre Beck	167	V

História em quadrinho “sem nome” Alexandre Beck	180	V
Cinema Vídeo “Mudanças climáticas” canal, INPEvideoseduc, 2012	187	V
Cinema Filme “Uma verdade mais inconveniente” de Bonni Cohen e Jon Shenk, 2017	188	V
Cinema Filme “O dia depois de amanhã” Roland Emmerich. 2004.	188	V
Pintura “retratando a observação de um eclipse solar em Viena (Áustria)” de Johann Christian, 1842.	190	VI
Pintura “retratando a observação de um eclipse solar no Peru” de Bernard Picart (sem data)	191	VI
Pintura “O julgamento de Galileu” autor desconhecido, 1633.	197	VI
História em Quadrinho “Peanuts” de Charles Schulz, 1955	198	VI
Cinema Filme “Estrelas além do tempo” de : Theodore Melfi, 2016.	226	VI
Cinema Vídeo “ABC da Astronomia: Lua e Fases da Lua” de TV Escola, 2011.	226	VI
História em Quadrinho “sem nome” de Duke.	228	VI
História em Quadrinho “sem nome” de Laerte	228	VI
História em Quadrinho “sem nome” de Laerte	229	VI

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação ao cinema na página 34 é apresentado o vídeo “O que acontece quando o corpo para de funcionar” do Canal Nova Escola do Youtube, 2002. No livro é proposto que os alunos analisem a obra e deixa claro que apesar dos sistemas do corpo humano serem apresentados de forma separada, todos estão interligados e relacionados, pois nosso organismo é dinâmico e conectado. As relações entre cinema e ciência foram introduzidas a partir de uma análise, cujo livro propôs seis perguntas objetivas, com o intuito de auxiliar a compreensão dos sistemas, visto que não é possível vê-los e sua compreensão acaba ficando abstrata.

Foi proposto na 66ª página que os discentes realizassem a análise do documentário “Muito além do peso” de Estela Renner, 2012. Apesar da relevância do assunto do documentário, é notório que a análise do documentário, está mais voltada para o entendimento sobre esse meio de obra cinematográfica, pois a maioria das perguntas estão relacionadas aos aspectos que existem no documentário, e não sobre o conteúdo em si. Por se tratar de um vídeo longo, é proposto que o professor apresente apenas alguns trechos da obra.

No tocante a página 187, é proposto uma análise e uma roda de conversas sobre o vídeo “Mudanças Climáticas” do canal INPE vídeo SEEDUC 2012, disponível no Youtube. O vídeo aborda questões sobre o efeito estufa e o aquecimento global e é proposto que os alunos respondam cinco questões em rodas de conversas. Observamos que as perguntas além de facilitar a compreensão sobre o assunto abordado, traz questões sobre a importância das nossas atitudes no dia a dia.

Analisamos que na página 69 o livro apresentou uma imagem do filme “O mínimo para viver” de Marti Noxon, 2017, para abordar os conceitos de anorexia, contudo não são realizadas nenhuma análise nem discussão sobre esta obra de arte. E assim como nas demais séries o livro

trouxer sugestões de filmes que estão disponibilizados na sessão “MAIS” que se encontra no final de cada capítulo, entre as sugestões estão o filme “Uma verdade mais inconveniente” de Bonni Cohen e Jon Shenk, 2017, “O dia depois de amanhã” de Roland Emmerich, 2004. “Superinteressantes coleções: o corpo humano” Produção Discovery Channel, 2015. “Tá chovendo hambúrguer” de Phil Lord e Christopher Miller, 2009. “CHESF – Companhia Hidrelétrica do São Francisco Paulo Afonso” Produção de: RNS TV, 2018. “Estrelas além do tempo” de Theodore Melfi, 2016 e “ABC da Astronomia: Lua e Fases da Lua” Produção de: TV Escola, 2011.

Neste livro as HQs nas páginas 29 e 47 estavam relacionadas aos assuntos sobre o corpo humano, interligando com o sistema urinário e o digestório. Na primeira HQ (figura 34) o livro traz perguntas sobre a água e os componentes da urina, porém observamos que também é possível utilizar a HQ para trabalhar aspectos relacionados à mudança do estado físico da água. Na segunda HQ (figura 35) as questões são voltadas para a calorimetria dos alimentos bem como os pontos positivos e negativos da ingestão de determinados alimentos.



Figura 34. História em Quadrinho “Calvin e Haroldo” de Bill Watterson 1987, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 35. Charge “Sem nome e data” de Mauricio De Sousa, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Já na página 82 (figura 36) o livro apresenta a HQ “se os JEDI fossem planárias”, com o objetivo de apresentar a sua capacidade de regeneração. Cada fragmento de um indivíduo pode dar origem a outro indivíduo completo. Por isso, cada vez que uma planária fosse cortada pelo sabre de luz, ela daria origem a dois indivíduos completos, aumentando o número de planárias, em vez de diminuí-lo. Por isso, se os Jedi fossem planárias, a luta nunca teria fim. E na página 87 (figura 37), o autor do livro buscou a partir da HQ abordar questões sobre um padrão estético e aceitação corporal, assunto este muito relevante principalmente para os adolescentes.



Figura 36. História em Quadrinho “Se os Jedi fossem planárias” de Willian Rafael Silva, sem data. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 37. História em Quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 107 (figura 38) a HQ foi inserida para promover uma dinâmica, o livro propõe que o professor divida os alunos em pequenos grupos e cada grupo tenha integrantes de apenas um sexo, ou seja, totalmente feminino ou totalmente masculino. A proposta é discutir as vantagens e desvantagens de cada sexo, bem como as diferenças de cada um e a percepção da sociedade sobre essa temática. A HQ é uma forma de expressão visual além da matéria, isto é, oriunda do imaginário e do sonho, descendentes do desenho narrativo (DIAS; SABINO; LOBATO, 2019).

A HQs da página 167 (figura 39) trabalha o aspecto da palavra “tempo” uma vez que ela pode ser utilizada em diversos sentidos. As HQs são formas de arte que vem sendo muito utilizadas para abordar de forma bem-humorada o emprego errado de certas palavras, evidenciando o seu uso correto. Nas perguntas que o livro apresenta, o estudante é estimulado a compreender a confusão entre o tempo contado pelo relógio e o tempo atmosférico, bem como aspectos da meteorologia.



Figura 38. História em quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 39. História em Quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Conforme mencionado anteriormente, muitas HQs trazem temas atuais e buscam a reflexão sobre o meio ambiente, sendo uma ótima ferramenta de ensino e aprendizagem, na página 180 (figura 40) a HQ trás o questionamento sobre o aquecimento global, pois mesmo com diversas evidências científicas, muitas pessoas acreditam e são influenciadas a acreditar

que o aquecimento global não é uma realidade. Atualmente as teorias da conspiração ganharam forma devido a propagação de informação enganosa na internet, como a terra plana, e que o uso de vacinas poderia causar doenças etc.

Já na página 198 (figura 41) podemos observar que a HQ busca mesclar os assuntos astronômicos com o social, pois a partir da abundância de estrelas que é encontrada no universo, podemos observar o quanto somos pequenos em meio a tudo que existe. Além disso, o autor apresenta perguntas relacionadas ao geocentrismo.



Figura 40. História em Quadrinho “sem nome e data” de Alexandre Beck encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 41. História em Quadrinho “Peanuts” de Charles Schulz, 1955 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Nas páginas 228 e 229 o livro apresenta um projeto intitulado “Sexo, Sexualidade e Escola” cujo objetivo é promover uma mesa-redonda com convidados para debater sobre sexo e sexualidade. Para contextualizar e introduzir o tema com a turma é apresentada a charge da página 228 (figura 42) e as HQs das páginas 228 (figura 43) e 229 (figura 44). As questões sobre sexualidade ainda é um tabu por grande parte da população brasileira, sendo muitas vezes a escola o único local para a discussão do tema.

A sexualidade tem estreita relação com a saúde – física, emocional e social. Por isso, compreender a sexualidade é essencial tanto para que cada um possa se conhecer e cuidar de si e de sua saúde, quanto para que possamos entender e respeitar a diversidade humana. A sexualidade não envolve apenas questões relacionadas à saúde individual ou à reprodução; na nossa sociedade, esse tema também envolve aspectos como saúde pública, intolerância, preconceito e violência. As tirinhas apresentadas nestas páginas retratam algumas dessas questões e podem servir para iniciar reflexões. As principais vítimas da intolerância e da discriminação são mulheres heterossexuais e pessoas não heterossexuais (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018).



Figura 42. História em Quadrinho “sem nome” de Duke, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 43. História em Quadrinho “sem nome” de Laerte encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 44. História em Quadrinho “sem nome” de Laerte encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Nas páginas 108 e 109 encontramos o poema de Bráulio Bessa, onde são apresentadas questões sobre preconceito, amor e intolerância, abordando aspectos sobre aceitação e diversidade. Trabalhar essa temática com alunos do ensino fundamental é de extrema importância, pois estão na fase de desenvolvimento e de novas descobertas, sendo um momento de reflexão, de aceitação e respeito à diversidade.

Poema de Bráulio Bessa

“Seja menos preconceito, seja mais amor no peito
Seja Amor, seja muito amor.
E se mesmo assim for difícil ser
Não precisa ser perfeito
Se não der pra ser amor que seja pelo menos respeito.
Há quem nasceu pra julgar
E há quem nasceu pra amar
E é tão simples entender em qual lado a gente está
Que o lado certo é amar!
Amar pra respeitar
Amar para tolerar
Amar para compreender,
Que ninguém tem o dever de ser igual a você!
O amor, meu povo,
O amor é a própria cura, remédio pra qualquer mal.
Cura o amado e quem ama
O diferente e o igual
Talvez seja essa a verdade
Que é pela anormalidade que todo amor é normal.
Não é estranho ser negro, o estranho é ser racista.
Não é estranho ser pobre, o estranho é ser elitista.
O índio não é estranho, estranho é o desmatamento.
Estranho é ser rico em grana, e pobre em sentimento.
Não é estranho ser gay, estranho é ser homofóbico.
Nem meu sotaque é estranho, estranho é ser xenofóbico.
Meu corpo não é estranho, estranho é a escravidão que aprisiona seus olhos nas grades de um padrão.
Minha fé não é estranha, estranho é a acusação, que acusa inclusive quem não tem religião.
O mundo sim é estranho, com tanta diversidade
Ainda não aprendeu a viver em igualdade.
Entender que nós estamos
Percorrendo a mesma estrada.
Pretos, brancos, coloridos
Em uma só caminhada

Não carece divisão por raça, religião
Nem por sotaque Oxente!
Sejam homem ou mulher
Você só é o que é
Por também ser diferente.
Por isso minha poesia, que sai aqui do meu peito
Diz aqui que a diferença nunca foi nenhum defeito.
Eu reforço esse clamor:
Se não der pra ser amor, que seja ao menos respeito!

Com relação às pinturas, deste livro apenas identificamos 3 relações, sendo distribuídas nas páginas 190, 191 e 197. As pinturas das páginas 190 (figura 45) e 191 (figura 46) foram utilizadas para abordar assuntos relacionados aos eclipses solares, e a influência do sol e da lua na vida das pessoas. Já a pintura da página 197 (figura 47) traz a cena do julgamento de Galileu Galilei. Na época ele foi acusado de heresia e julgado pela Inquisição romana por ter publicado um livro em que defendia as ideias heliocêntricas de Copérnico. Considerado culpado, Galileu recebeu uma pena branda para os padrões da época, em função de sua amizade com o papa Urbano VIII” a pintura foi utilizada para evidenciar como o conhecimento científico enfrenta e enfrentará barreiras criadas por atitudes ou estruturas de crenças não planejadas. A inserção das pinturas no ensino tem se demonstrado muito rica, pois determinadas imagens têm a capacidade de despertar sentidos e emoções, evocar lembranças e pensamentos, e serem facilmente memorizadas (AMORIM; SILVA, 2016; OLIVEIRA; SOUZA, 2014).



Figura 45. Pintura de Johann Christian Schoeller (1782-1851) retratando a observação de um eclipse solar em Viena (Áustria), em 1842 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 46. Pintura de Bernard Picart retratando a observação de um eclipse solar no Peru, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

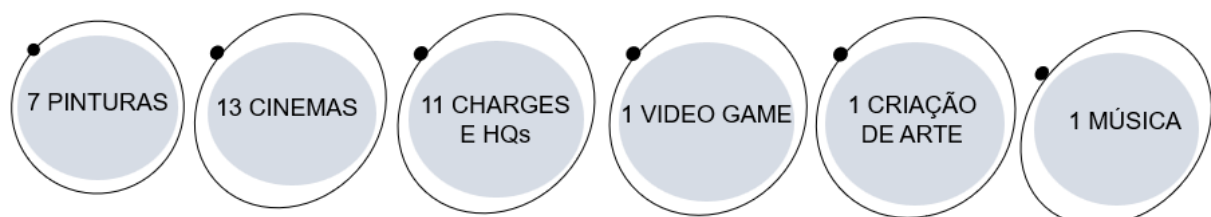


Figura 47. Pintura O “julgamento de Galileu”, 1633. Autor desconhecido, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

7.2.4 LIVRO DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: INSPIRE CIÊNCIAS

O livro do 9º ano da coleção “inspire ciências”, possui 256 páginas, sendo subdividido em seis capítulos (quadro 15). O capítulo I aborda conteúdos relacionados à genética e hereditariedade. O Capítulo II questões sobre evolução, voltadas para o Lamarckismo e Darwinismo. O Capítulo III sobre matéria, átomos e elementos químicos. No capítulo IV o som e as ondas. O capítulo V trabalha aspectos sobre crescimento populacional e as unidades de conservação. E o capítulo VI aborda aspectos relacionados ao sistema solar e a origem da astronomia. Nesse livro identificamos trinta e quatro relações entre ciência e arte, sendo divididas em trinta e três páginas (12,89%) (quadro 16).



Quadro 15. Capítulos identificados no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

INSPIRE CIÊNCIAS		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
9º ano	I	Por que somos parecidos com nossos pais biológicos?
	II	Por que existem diferentes espécies?
	III	De que são feitas todas as coisas?
	IV	O que o som e a luz têm em comum?
	V	Como podemos cuidar melhor do planeta?
	VI	O que existe no universo?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 16. Expressões artísticas identificadas no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
História em quadrinho “sem nome” de Fernando Gonsales	37	I
Cinema Video “Clones, células-tronco e um futuro (talvez) bem diferente” Canal BRS Explica, 2018	43	I
Pintura “Operários”, de Tarsila do Amaral, 1933.	44 e 45	I
Cinema Filme “Gattaca” de Andrew Niccol, 1997	46	I
Pintura “Charles Darwin” autor desconhecido, 1871.	61	II
História em quadrinho “sem nome” Fernando Gonsales	69	II
História em quadrinho “Calvin e Hobbes” de Bill Watterson, 1988	70	II
Pintura “Representação artística de um grupo de hominídeos que viviam em dada região” autor e data desconhecida.	78 e 79	II
Cinema Video “As origens da humanidade” de Ricardo Monteiro e Thiago Quadros, 2017.	82	II
Charge “sem nome” de Bob Thaves, 1994	93	III
Pintura “Um alquimista em seu laboratório”, de David Teniers, sem data.	117	III
Cinema Video “O gênio de Marie Curie” de Canal TED-Ed, 2017	124	III
Pintura “A grande onda de Kanagawa” de Katsushika Hokusai (sem data)	128	IV
Pintura “sem nome e data” de Heila Terry	160	IV
Cinema videoclipe “Are you lost in the world like me?”, da banda Moby & The Void Pacific Choir” de Moby, 2018	166	IV
Charge “sem nome” publicada no jornal “O malho” no início do século XX	174	V
Historia em quadrinho “sem nome e data” de Alves	179	V
Historia em quadrinho “sem nome e data” de Arionau	179	V
Musica “Herdeiros do futuro” de Toquinho, 2012	194	VI
Cinema Video “Compreendendo as dimensões do desenvolvimento sustentável Produção” Produzido por ONU Brasil, 2017	200	VI
Charge “sem nome” de Liniers	211	VI
Cinema “Episódio Chapolin” sem data.	219	VI
História em quadrinho “cientirinhas nº 25” de Marco Merlin	238	VI
Cinema Documentário “Cosmos: Uma Odisseia do Espaço-Tempo” Ann Druyan Steven Soter, 2014	242	VI
Cinema Filme “O Guia do Mochileiro das Galáxias” de Douglas Adams, 2005	242	VI
Pintura “O homem vitruviano” de Leonardo da Vinci, 1490.	244	VI
Videogame Metroid	246	VI
Cinema Filme “Wall-e” de Andrew Stanton, 2008.	247	VI
Cinema Filme “Matrix” de Lana Wachowski, Lilly Wachowski, 1999.	248	VI

Cinema Filme “A vigilante do amanhã” de Rupert Sanders , 2017.	248	VI
Cinema Filme “O quinto elemento” de Luc Besson, 1997.	249	VI
Criação de uma obra de arte	250	VI
História em quadrinho “sem nome” de André Dahmer.	253	VI
Charge “nome e data desconhecido” de Guilherme Bandeira	255	VI

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação ao cinema na página 43 o livro propõe a análise do vídeo “Clones, células-tronco e um futuro (talvez) bem diferente” do Canal BRS Explica do ano de 2018 para abordar conceitos de genética. O vídeo conta a história da Ovelha Dolly que é um clone devido a modificações genéticas embrionárias, a partir disso o livro apresenta sete questões com o intuito de promover a reflexão e o aprendizado sobre os conceitos de manipulação genética e ética.

Assim como nos demais livros da coleção Inspire Ciências, no final de cada capítulo o autor apresenta sugestões de filmes relacionados aos temas estudados, porém não realiza nenhuma análise nem faz questionamentos. Neste livro as sugestões foram encontradas nas páginas 46 com o filme “Gattaca” de Andrew Niccol, 1997. Na 82 com o vídeo “As origens da humanidade” de Ricardo Monteiro e Thiago Quadros, 2017. O vídeo “O gênio de Marie Curie” de Canal TED-Ed, 2017 apareceu na página 124, seguido do videoclipe “Are you lost in the world like me?, da banda Moby & The Void Pacific Choir” de Moby, 2018 na página 166. Já o vídeo “Compreendendo as dimensões do desenvolvimento sustentável” com produção da Organização das Nações Unidas (ONU) Brasil, 2017, o documentário “Cosmos: Uma Odisséia do Espaço-Tempo” Ann Druyan Steven Soter, 2014 e o filme “O Guia do Mochileiro das Galáxias” de Douglas Adams, 2005 estavam nas páginas 200 e 242 respectivamente.

No VI capítulo é apresentado os planetas do universo, e para exemplificar Marte o livro apresenta na página 219, uma cena de um episódio da série Mexicana Chapolin, para aproximar o conteúdo dos alunos, onde o super-herói explora e apresenta características do planeta.

Algo que consideramos interessante na análise deste livro é que o livro propõe a criação de um projeto intitulado “Evolução do corpo, humano, realidade e ficção” que é um projeto sobre ciência e arte. A partir da pintura “O homem vitruviano” de Leonardo da Vinci, 1490 (figura 48), que segundo Moraes, 2017 representa o ideal de beleza, equilíbrio, harmonia e perfeição das proporções do corpo humano, um jogo de videogame e da análise de diferentes filmes que estão distribuídos nas páginas 247, 248 e 249 é esperado que os discentes possam entender a evolução do corpo humano ao longo do tempo partir das obras de ficção científica. Ao aprender a criar em uma atividade, se adquire a capacidade de transportar o que foi aprendido para outra atividade. Para eles, há uma tradução das emoções, intuições e sensações,

que são formas pré-lógicas, em sistemas de linguagem, comunicação e arte, formas conscientes de expressão humana (ROOT-BERNSTEIN & ROOTBERNSTEIN, 2001).

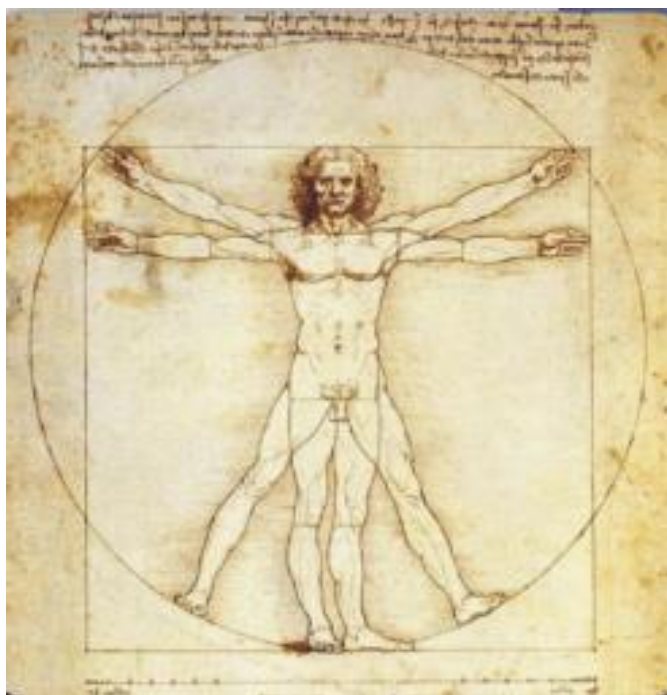


Figura 48. Pintura “O homem vitruviano” de Leonardo da Vinci, 1490, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

A partir desse debate na página 250 é proposto que os estudantes produzam uma obra de ficção científica, podendo ser um conto, HQ, vídeos entre outras, com o intuito de compartilhar para a comunidade escolar os conhecimentos adquiridos sobre a evolução e o desenvolvimento do corpo humano ao longo do tempo. Segundo Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) através do lúdico se observa, brinca e ensina. Através da brincadeira e do jogo, ele se torna leve e é informativo sem ser maçante. A percepção do problema através da abordagem criativa, dá dinamismo e consegue chegar ao propósito: transmitir informação.

No que tange as pinturas, além da obra do Leonardo Da Vinci as relações entre ciência e arte se fizeram presentes nas páginas 44 com a obra “Operários” de Tarsila do Amaral, 1933, onde foi utilizada para abordar os conceitos de genética da população brasileira. Como podemos observar na (figura 49) obra de arte apresenta pessoas com características distintas, e este livro fez o uso dela para promover o debate da herança genética e cultural, visto que o Brasil é um país miscigenado e sobre a influência de diferentes culturas como por exemplo as dos indígenas, africanos, europeus etc.

Silva-Pires et, al (2018) apresentou em seus estudos que a utilização desta pintura pode promover a inter e transdisciplinaridade, visto que professores de diferentes disciplinas

evidenciaram diferentes formas que podem ser abordadas a partir das mesmas. Como por exemplo, a relação com a estatística e probabilidade matemática, o processo de industrialização e o modernismo.



Figura 49. Pintura “Operários”, de Tarsila do Amaral, 1933, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte:(HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Nas páginas 61, 78 e 79 as pinturas foram utilizadas para promover o debate sobre a temática da evolução e ancestralidade. A pintura da página 78 e 79 (figura 50) é mais contemplativa e reflexiva sobre a nossa ancestralidade. Já a pintura da página 61 (figura 51) foi utilizada na época de Darwin para ridicularizá-lo na época, visto que a criação humana era vista como algo divino. O livro propõe que os discentes façam uma breve pesquisa sobre as percepções das pessoas que estão no seu cotidiano no que tange a temática e a partir das respostas o professor pode orientar e encaminhar o conteúdo.

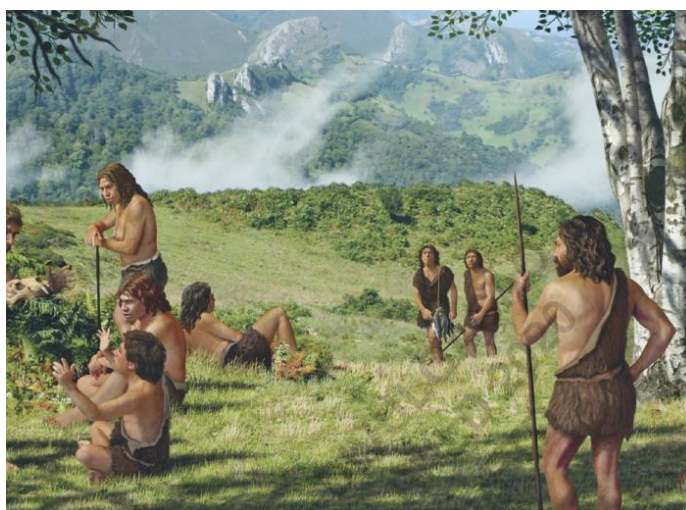


Figura 50 Pintura “Representação artística de um grupo de hominídeos que viviam em dada região” autor e data desconhecida, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

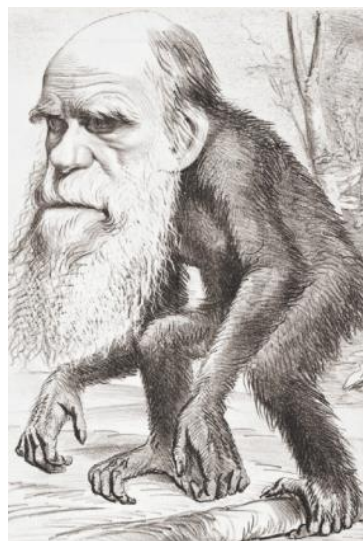


Figura 51 Pintura “Charles Darwin” autor desconhecido, 1871, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

O livro buscou na pintura da página 117 (figura 52) relacionar os conceitos químicos com a arte. Foi proposto que os alunos observassem a obra e respondessem se era possível identificar aspectos químicos, bem como a relação entre a alquimia e os fundamentos físicos e químicos. A imagem utilizada na página 128 (figura 53) foi utilizada durante a definição de ondas, não sendo acompanhada de nenhuma pergunta ou questionamento e a da 160 (figura 54) para demonstrar como a luz do sol é formada. Em seu experimento, ele fez um estreito feixe de luz solar atravessar um prisma de vidro. Com isso, a luz branca se dispersava e as luzes coloridas eram projetadas em uma parede. Sendo possível reproduzir esse experimento com simples materiais e entendimentos sobre os conceitos de luz.



Figura 52 Pintura “Um alquimista em seu laboratório”, de David Teniers, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 53. Pintura “A grande onda de Kanagawa” de Katsushika Hokusai, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte:(HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 54. Pintura “sem nome e data” de Heila Terry, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na página 194 o livro apresentou a música Herdeiros do futuro de Toquinho para abordar questões sobre os problemas ambientais. Além das questões apresentadas, é possível propor outras, de modo que os alunos reflitam porque são feitas tantas perguntas e por que a canção diz que vamos ter que cuidar bem desse país. Conduzir a conversa de modo que eles reconheçam que diversas atividades humanas causam impactos negativos no ambiente. Explicar que a Terra tem a capacidade de restabelecer o seu equilíbrio até certo ponto, mas, nós humanos, já extrapolamos esse limite e, para que possamos continuar tendo um planeta onde viver, é preciso pensar em iniciativas para reverter os danos causados no ambiente. A atividade visa incentivar o protagonismo dos alunos, propondo que eles criem uma forma de falar sobre proteção ambiental.

Música Herdeiros do futuro de toquinho encontrada do livro Inspire Ciências do 9º ano

A vida é uma grande amiga da gente
Nos dá tudo de graça pra viver
Sol e céu, luz e ar, rios e fontes, terra e mar
Somos os herdeiros do futuro
E pra esse futuro ser feliz

Vamos ter que cuidar
Bem desse país
Vamos ter que cuidar
Bem desse país
Será que no futuro haverá flores?
Será que os peixes vão estar no mar?
Será que os arco-íris terão cores
E os passarinhos vão poder voar?
Será que a terra vai seguir nos dando
O fruto, a folha, o caule e a raiz?
Será que a vida acaba encontrando
Um jeito bom da gente ser feliz?
Vamos ter que cuidar
Bem desse país
Vamos ter que cuidar
Bem desse país
A vida é uma grande amiga da gente
Nos dá tudo de graça pra viver
Sol e céu, luz e ar, rios e fontes, terra e mar
Somos os herdeiros do futuro
E pra esse futuro ser feliz
Vamos ter que cuidar
Bem desse país
Vamos ter que cuidar
Bem desse país
Será que no futuro haverá flores?
Será que os peixes vão estar no mar?
Será que os arco-íris terão cores
E os passarinhos vão poder voar?
Será que a terra vai seguir nos dando
O fruto, a folha, o caule e a raiz?
Será que a vida acaba encontrando
Um jeito bom da gente ser feliz?
Vamos ter que cuidar
Bem desse país
Vamos ter que cuidar
Bem desse país

Com relação as HQs, mais uma vez se fizeram presente em diversas páginas e abordando diferentes assuntos, na página 37 (figura 55) e na página 69 as HQs usam o humor para promover a reflexão. Na primeira o assunto é sobre a prática de manipulação genética, onde o autor busca a partir de duas perguntas subjetivas evidenciar os riscos e benefícios dessa técnica. Já na página 69 (figura 56) o livro buscou as semelhanças das baratas e das aves para abordar conceitos de analogia e homologia evolutiva, porém ressaltamos que a mesma HQ pode ser abordada para trabalhar diferentes assuntos e em diferentes situações, sendo uma ferramenta positiva que o professor poderá utilizar a seu favor, de acordo com a necessidade de sua turma.



Figura 55. História em quadrinho “sem nome” de Fernando Gonsales, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 56. História em quadrinho “sem nome e data” de Fernando Gonsales, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Na HQ analisada na página 70 (figura 57) o livro busca evidenciar que o discente associe o auge da evolução com o estágio mais avançado da evolução. Com isso o docente deve desfazer a ideia equivocada de que o ser humano é o ser mais evoluído do planeta. Explicar que todas as espécies atuais estão adaptadas ao ambiente em que vivem, não sendo correto dizer que uma espécie é mais evoluída do que a outra. Além disso, o processo de evolução continua acontecendo e atuando sobre todos os organismos.



Figura 57 História em quadrinho “Calvin e Hobbes” de Bill Watterson, 1988 encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

No que diz respeito a página 93 (figura 58) observamos que a tirinha mostra um homem avaliando o rótulo de um produto do “mercado helênico” e a constituição do produto é apresentada de acordo com a teoria dos quatro elementos. A piada consiste em aplicar essa teoria antiga em uma situação atual, completamente deslocada de seu contexto original. Já a HQ da página 211 (figura 59) contrapõe “padrão 5 estrelas”, associado ao luxo, com a simplicidade ou a admiração pela natureza



Figura 58. Charge “sem nome” de Bob Thaves, 1994, encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 59 Charge “sem nome” de Liniers encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

As charges encontradas nas páginas 174 (figura 60) e 179 (figura 61) trazem questões ambientais como debate. A primeira simboliza o desmatamento no Brasil para a exploração de carvão e a segunda trata sobre a poluição dos rios e oceanos. “Os principais problemas ambientais da atualidade são decorrentes das atividades humanas. As mais variadas atividades humanas estão relacionadas principalmente com a ocupação do ambiente natural para construção de habitações, obtenção de alimento e exploração dos recursos naturais para fabricação dos diversos objetos usados no nosso dia a dia. Assim, de forma simplificada, podemos dizer que os problemas ambientais são decorrentes principalmente da urbanização, da agropecuária e da industrialização, e do modo de vida da nossa sociedade baseada no consumo de bens descartáveis” (GODOY, 2018).



Figura 60. Charge “sem nome” publicada no jornal “O malho” no início do século XX encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 61. História em quadrinho “sem nome e data” de Arionauro encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Observamos que na página 238 (figura 62) a HQ de Marco Melin, foi utilizada para trabalhar com conceitos sobre o ciclo estelar, que tinha sido apresentado ao longo do capítulo, sendo uma forma de reforçar o conhecimento de maneira mais divertida. Marco Melin é um cartunista e publica tiras desde 2011 em sua página Quadrinhorama, e desde 2016 vem produzindo a série de divulgação científica denominada de “Cientirinhas” que abordam diferentes temas científicos sendo uma ótima ferramenta para aprimorar o ensino de ciências.



Figura 62 História em quadrinho “cientirinhas nº 25” de Marco Merlin encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

No que se refere às HQs analisadas nas páginas 253 (figura 63) e 255 (figura 64), averiguamos que o assunto principal é sobre as Fake News. A partir das tirinhas o livro apresenta diferentes perguntas sobre a finalidade e as consequências dessa prática. A internet é muito útil e necessária, sendo muito utilizada na divulgação das pesquisas e informações científicas. Contudo, infelizmente existe um grande volume de pesquisas e informações que são propagados sem a devida verificação, sendo confundidas com as pesquisas científicas podendo causar o descrédito e dúvidas, pois muitos discentes acreditam e consideram essas informações como verdadeiras prejudicando o aprendizado na área de ciências (BERTAGI, 2020). Logo a inserção de HQs sobre o assunto poderá ser capaz de promover novos horizontes sobre a temática, e o discente poderá refletir sobre a confiabilidade das informações que recebe e compartilha, diminuindo a desinformação mássica da sociedade.



Figura 63 História em quadrinho “nome e data desconhecido” de André Dahmer. encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)



Figura 64. Charge “nome e data desconhecido” de Guilherme Bandeira encontrada no livro “Inspire Ciências” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (HIRANAKA E HORTENCIO, 2018)

Diante dos dados analisados, evidenciamos que na coleção inspire ciências o cinema, as HQs e as pinturas foram as artes que se fizeram presentes. Com o intuito de compartilhar e divulgar os resultados obtidos nesta pesquisa, em 2022 apresentamos e publicamos o E-Book “A utilização das charges no ensino de ciências: Uma análise nos livros didáticos.” No VII CONAPESC (apêndice IV). Ressaltamos que as artes relacionadas a dança e a arte digital não foram encontradas em nenhuma das modalidades apresentadas. Acreditamos que o docente pode abordar e trabalhar as treze categorias cognitivas de acordo com a necessidade e interesse de cada turma.

Nos 4 livros da coleção inspire ciências analisados, destacamos que sempre que possível os conteúdos estavam dispostos seguidos de imagens e ilustrações, que segundo Mayer (2009) contribuem para um maior entendimento e compreensão do tema abordado. Além disso, na maioria das vezes que foram sugeridos a utilização de documentários e filmes, ou referências para além do livro didático, foram deixados os links de acesso, o que na nossa visão facilita o

trabalho do professor bem como do aluno na identificação das obras. Ao final de cada livro é proposto que sejam realizados projetos com o objetivo de integrar e compartilhar os conhecimentos aprendidos ao longo do ano letivo. O que na nossa visão é muito positivo para o processo de ensinar e aprender. Segundo Cambraia et al, 2018 os discentes que desenvolvem projetos são estimulados a construir seu próprio conhecimento, favorecendo a solução de problemas, além de estimular a criatividade.

7.2.5. LIVRO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.

O livro do 6º ano da coleção “Ciências Vida & Universo” possui 240 páginas, sendo subdividido em oito capítulos (quadro 17). O capítulo I aborda conteúdos relacionados às transformações químicas e físicas, assim como os processos de compostagem. O Capítulo II trata sobre as substâncias, misturas e separações de misturas. O Capítulo III sobre os tipos de materiais (naturais e sintéticos) e os impactos ambientais. No capítulo IV discorre sobre as características gerais dos seres vivos, células e a organização do corpo humano. O capítulo V trabalha aspectos sobre os movimentos do corpo e os órgãos dos sentidos. O capítulo VI aborda aspectos relacionados à ecologia e as relações dos seres vivos. O VII capítulo aborda conceitos da estrutura do planeta Terra e o VIII sobre o formato do planeta e os movimentos de translação e rotação. Nesse livro identificamos dezessete relações entre ciência e arte, sendo divididas em doze páginas (5%) (quadro 18).



Quadro 17. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da educação básica.

CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
6º ano	I	Investigando os Materiais
	II	Mistura e Separação de Misturas
	III	Os materiais e o Ambiente
	IV	Características gerais dos seres vivos
	V	Movimento, coordenação e sentido dos seres vivos
	VI	Ecologia
	VII	Estrutura do planeta Terra
	VIII	O formato e os movimentos da Terra

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 18. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
Pintura – “O alquimista em busca da pedra filosofal”, de Joseph Wright, 1771.	23	I
História em Quadrinho “sem data” de Wandson Rocha	29	I
Saxofone (música)	52	II
Charge “sem nome” de Arionauro	55	II
Charge “sem nome” de Gilmar	80	III
História em quadrinho – Plantando uma Arvore de esperança – Maurício de Souza, 2018.	82	III
Poema de Godoy, 2018	82	III
História em quadrinho – Zé Pelé – Maurício de Souza, 1974.	109	IV
Ciência e Arte com Leonardo da Vinci	113	IV
História em Quadrinho “sem nome” de Alexandre Beck	153	V
Escultura Pietà de Michelangelo, 1449	200	VIII
Escultura “sem nome” realizada pela civilização Olmeca há 2500 anos	200	VIII
Arquitetura “Stonehenge”, 2.500 à 1799 a.C	214	VIII
Filme – Divertida Mente, 2015	237	VIII
Filme – Estrelas além do tempo, 2016	237	VIII
Filme - O Lorax: em busca da trúfula perdida, 2012	237	VIII
Filme – WALL-E, 2008	237	VIII

Fonte: Elaborado pela autora.

Na página 23 os autores utilizaram a pintura “O alquimista em busca da pedra filosofal”, de Joseph Wright, 1771, (figura 65) para abordar os conceitos relacionados às transformações químicas. “Os alquimistas, de modo geral, queriam produzir a chamada pedra filosofal, que transformaria qualquer metal em ouro”. Conforme mencionado anteriormente, o capítulo 1 deste livro trabalha aspectos relacionados à química, e a ideia central é discutir a evolução dos métodos científicos ao longo do tempo. De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) os experimentos científicos possuem grande correlação com os processos artísticos. Tanto artistas quanto químicos pesquisam e fazem experimentos para alcançar o produto final. Com isso, podemos dizer que a inserção dessa pintura no ensino, poderá favorecer o conhecimento histórico de maneira contextualizada, além de estimular as categorias cognitivas do observar, ter empatia, pensar com o corpo, formar padrões e criar padrões.



Figura 65. Pintura “O alquimista em busca da pedra filosofal” de Joseph Wright, 1771. identificada no livro Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

Nas páginas 55 e 80 observamos a apropriação de charges. A primeira (figura 66) busca apontar aspectos sobre a poluição, correlacionando com os conteúdos de misturas e separação de substâncias químicas. Ao fundo da imagem, no canto superior direito, é possível observar fumaça saindo de uma chaminé, permitindo que também sejam feitos alguns comentários sobre a poluição do ar. Na segunda (figura 67) o autor também aborda questões sobre poluição, contudo faz correlações com os temas de sustentabilidade, consumo e meio ambiente, que são abordados no capítulo III.

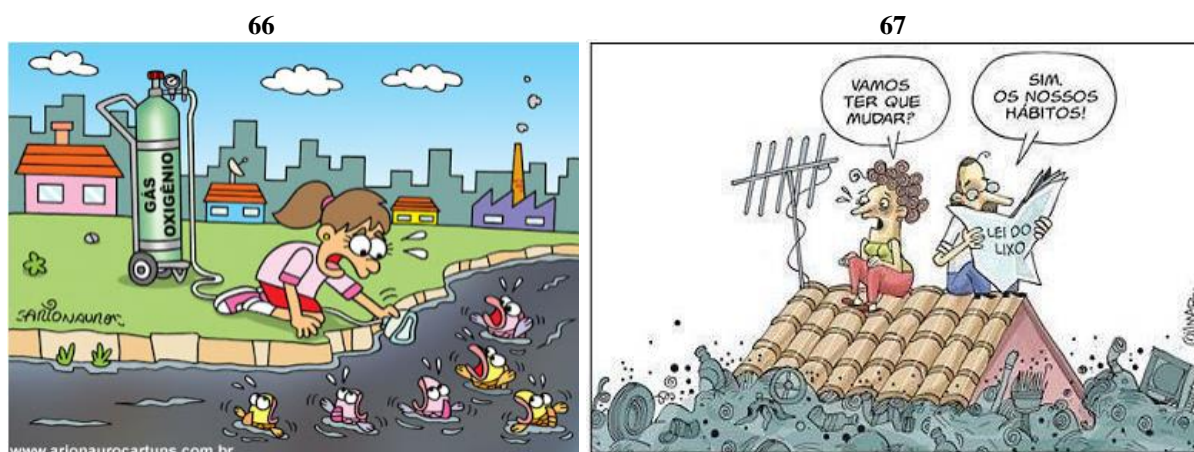


Figura 66 e Figura 67. Charges identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

A exploração das charges no ensino de ciências possibilita a construção de um olhar mais atento sobre o tema que está sendo trabalhado em sala de aula. Além disso, o docente poderá

realizar um trabalho em conjunto com as disciplinas de artes e língua portuguesa, sugerindo a construção de novas ilustrações e interpretação de textos. Para construir as charges os alunos irão utilizar as categorias do observar, evocar imagens, reconhecer e formar padrões, pensar com o corpo, ter empatia e transformar, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos mais criativos e autônomos (ROOT-BERNSTEIN E ROOT-BERNSTEIN, 2001).

Nas páginas 29, 82, 109 e 153 os autores utilizaram as HQs para auxiliar na compreensão e discussão dos conteúdos. A HQ da página 29 aborda o assunto sobre a transformação dos materiais. O pai questiona o filho sobre onde estaria o martelo, e o filho responde que esqueceu o martelo na chuva, e ele enferrujou, havendo uma transformação química. A partir da inserção de quatro perguntas sobre a HQ é esperado que os estudantes percebam que conhecer os materiais pode ajudar a garantir a integridade de certos materiais ou a favorecer a produção de novos. Na página 82 (figura 68) os autores empregam a HQ com o intuito de estimular a reflexão sobre o desmatamento. Na 109 (figura 69) são abordados os conteúdos sobre reflexão da luz. Na 153 (figura 70) os autores apontaram questões sobre o *bullying* e a visão humana. As charges assim como as HQs podem ser utilizadas na discussão de diferentes conteúdos. Segundo Pereira e Fontoura (2015) as HQs apresentam temas da atualidade promovendo uma leitura crítica e reflexiva, sendo capazes de facilitar o entendimento de conhecimentos específicos, além de atrair, entreter e informar aos leitores.



Figura 68. HQ Plantando uma Arvore de esperança de Maurício de Souza, 2018 identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 69. HQ Zé Pelé de Maurício de Souza, 1974 identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 70. HQ “sem nome” de Alexandre Beck identificada no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

No capítulo II na página 52 identificamos que os autores utilizaram um instrumento musical para exemplificar as misturas químicas. Ele diz que o saxofone é feito a partir de uma liga metálica formada essencialmente por cobre e zinco. Sendo bastante maleável e resistente a impactos. De acordo com Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) a música é uma métrica matemática que forma os sons e utiliza o reconhecimento dos padrões para sua formação, sendo uma categoria cognitiva importante para a formação dos indivíduos. Além disso, na página 82 o autor utilizou um poema para evidenciar questões sobre o meio ambiente.

Poema de Godoy, (2018) identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 6º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Embora a vida esteja diferente,
 Não posso ser indiferente.
 Que situação vejo à minha frente,
 Quão prejudicado está o ambiente.
 É culpa da tecnologia sustentável não presente,
 Ou das ideias que ficam em minha mente,
 E não viram atitudes a favor do ambiente?
 Poema elaborado pelo autor da obra.

A associação entre ciência e arte está presente na sociedade desde a antiguidade e vem contribuindo muito para o desenvolvimento dos discentes. Na página 113 encontramos as relações entre ciência, arte e o corpo humano presente nas obras de Leonardo Da Vinci. A partir dos estudos anatômicos, Leonardo da Vinci observou o interior do corpo humano, como músculos e órgãos, esse conhecimento influenciou muito sua arte, pois foi transposto. E o artista explorou com perfeição tanto o campo da ciência como o da arte. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001), para alcançarmos uma educação sintética e contextualizada a ciência e a arte devem ser colocadas no mesmo patamar, onde devemos explorar as experiências bem sucedidas, sejam elas da arte ou da ciência.

No último capítulo, os autores trabalharam os assuntos relacionados as rochas magmáticas,

sedimentares e metamórficas. Com isso, na página 200 encontramos o uso da escultura Pietà de Michelangelo (figura 71) e a escultura realizada pela civilização Olmeca há 2500 anos (figura 72). Os autores se apropriaram dessas obras de arte para evidenciar que a escultura “Pietà” é feita de mármore e buscam por meio da observação da imagem que os discentes consigam associar a obra com às rochas magmáticas e que a escultura Olmeca seja relacionada às rochas metamórficas. Conforme explicitado anteriormente a construção assim como a análises das esculturas podem estimular as categorias do observar, pensar com o corpo e transformar, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.



Figura 71. Escultura “Pietà” de Michelangelo, 1499.



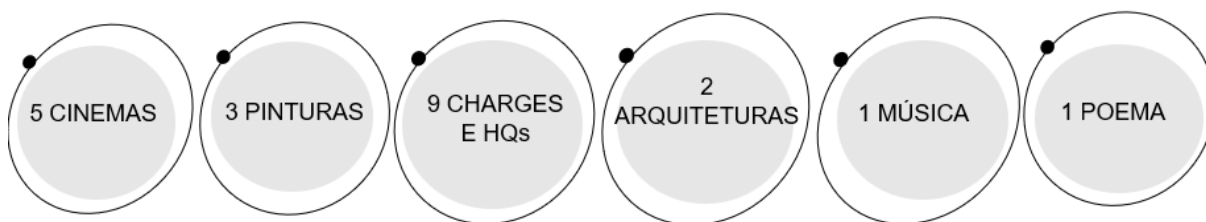
Figura 72. Escultura Olmeca há 2500 anos. Fonte: (GODOY, 2018)

Por fim na página 214 foi apresentada o monumento Stonehenge para ilustrar a utilização das rochas no nosso dia a dia. O cinema neste livro (página 237) foi uma expressão artística sugerida, e não trabalhada como as outras expressões artísticas encontradas neste livro. Os autores trazem como sugestões os filmes “Divertida mente”, “Estrelas além do tempo”, “O Lorax: em busca da trífula perdida” e “Wall-E” com a apresentação de pequenos resumos, mas sem desenvolvimento de uma relação com o ensino de ciências ou sugestões de atividades, deixando o docente livre para aplicá-lo ou não.

7.2.6. LIVRO DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.

O livro do 7º ano da coleção “Ciências Vida & Universo” possui 272 páginas, sendo subdividido em oito capítulos (quadro 19). O capítulo I aborda conteúdos relacionados a energia e força dos movimentos. O Capítulo II trata sobre energia térmica. O Capítulo III sobre energia térmica nos movimentos. No capítulo IV a biodiversidade dos seres vivos, como a classificação e nomenclatura. O capítulo V trabalha aspectos sobre os principais biomas brasileiros. O capítulo VI aborda aspectos relacionados à saúde pública. O VII capítulo aborda conceitos da atmosfera terrestre e o VIII sobre a dinâmica da terra, a movimentação da crosta e deriva

continental. Nesse livro identificamos vinte e uma relações entre ciência e arte, sendo divididas em dezessete páginas (6,25%) (quadro 20).



Quadro 19. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da educação básica.

CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
7º ano	I	Energia e Força dos Movimentos
	II	Energia Térmica
	III	Energia Térmica nos Movimentos
	IV	Biodiversidade
	V	Biomassas
	VI	Saúde Pública
	VII	Atmosfera terrestre
	VIII	A dinâmica da terra

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 20. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
História em Quadrinho – Leis de Newton, Dani Mottam, 2018.	21	I
Arquitetura – Stonehenge – 3.000 a.c	22	I
Arquitetura - Pirâmide de Quéops no sítio arqueológico de Gizé. Egito, 2014.	28	I
História em Quadrinho - sem nome - Wandson Rocha	42	II
História em Quadrinho - sem nome - Daniel Bogni	65	II
Charge - sem nome. Frank, Ernest e Bob Thaves, 1996	95	III
História em Quadrinhos - Fernando Gonsales	131	IV
Pintura – Fundação de São Vicente de Benedito Calixto de Jesus, 1900.	177	V
Música – “Indo ao Pampa” de Vitor Ramil, 1997	177	V
Pintura – Saneamento na idade média, 1554	186	VI
Pintura – Peste Negra da bíblia de Toggenburg, 1411	187	VI
História em quadrinho – sem nome – Dani Mota	198	VI
Charge – sem nome – Arionauero	212	VI
História em Quadrinho – Calvin e Hobbes de Bill Watterson, 1987	230	VI
Charge – sem nome – Arionauero	243	VII
Poema – sem nome – autor do livro	265	VIII
Filme - Tempos modernos, de Charles Chaplin, Estados Unidos, 1936.	270	VIII
Filme - A modernidade chega a vapor, de TV Escola, FUNDAJ, Massangana Multimídia Produções, Brasil, 2014.	270	VIII
Filme - Rio, de Carlos Saldanha, Estados Unidos, 2011.	270	VIII
Filme - Cowsspiracy: o segredo da sustentabilidade, de Kip Andersen e Keegan Kuhn, Estados Unidos, 2014.	271	VIII
Documentário - Cosmos: uma Odisséia do Espaço-Tempo de Brannon Braga et al , 2014.	271	VIII

Fonte: Elaborado pela autora.

Neste livro a HQ encontrada na página 21 trabalhou conceitos relacionados às Leis de Newton (figura 73). Os autores sugerem ao estudante a criação de uma HQ utilizando como a temática, uma das três Leis de Newton que foram abordadas no capítulo. O livro também apresenta uma tirinha seguida de três questões cujo objetivo é discutir as leis empregadas nesta HQ apresentado no livro. Dessa forma, além de auxiliar na compreensão dos conteúdos, a prática de criação das HQs será capaz de estimular as categorias de sintetizar, transformar, formar e reconhecer padrões.

A física, tanto no ensino médio como no fundamental, é vista como uma disciplina que envolve muitas fórmulas e cálculos, e a má formação em matemática contribui com a imagem negativa da área. Outro ponto que colabora com a rejeição pela física é o distanciamento do conteúdo com a realidade do estudante (OLIVEIRA; SILVA, 2015). Com isso os livros estão buscando nos quadrinhos uma forma de despertar o interesse dos estudantes devido a sua popularidade e pelo fato de ser uma atividade de fácil execução nas escolas.

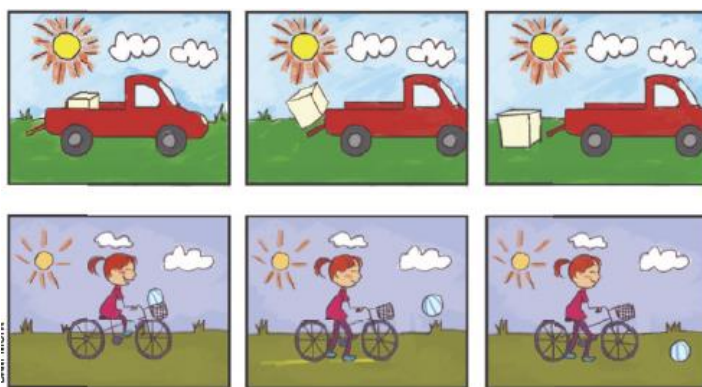


Figura 73. História em Quadrinho – Leis de Newton, Dani Mottam, 2018 encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

Nas páginas 42 e 65 a utilização da arte sequencial foram utilizadas para abordar conceitos sobre calorimetria. Na primeira (figura 74) o autor quis distinguir os conceitos de temperatura e calor e na segunda (figura 75) o equívoco das relações entre calor e calorimetria. Assim como nas tirinhas é comum nos depararmos com situações que envolvam calor, temperatura e calorimetria e utilizarmos expressões cientificamente incorretas.

Segundo Godoy (2018) a expressão sentir calor é equivocada, pois calor não é algo que se faça ou que se tenha, ele é a energia térmica transferida entre os corpos com temperaturas diferentes, e esta temperatura pode ser medida por meio de medidores chamados de termômetros. Ou seja, apesar do calor e temperatura estarem relacionados são conceitos diferentes. Com relação a alimentação a calorimetria de um alimento está relacionada a quantidade de energia que ele libera, sendo assim, quanto mais calórico for o alimento, maior

será a liberação de energia térmica (GODOY, 2018).



Figura 74. História em Quadrinho - sem nome - Wandson Rocha encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 75. História em Quadrinho - sem nome - Daniel Bogni encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

Na página 131 pudemos observar a utilização da HQ para abordar conceitos sobre o reino animal do filo artrópodes. Na tirinha (figura 76) é cometido um erro na identificação do animal, visto que eles chamam as aranhas de borboletas, em vista disso o autor faz o uso de 4 perguntas para elucidar e esclarecer a diferenciação entre ambas as espécies, reforçando também o conteúdo apresentado no livro. Os conhecimentos advindos do campo da ciência e arte já possuem em seu bojo a inter e transdisciplinaridade, dessa forma promover a reflexão a partir dessa junção propicia uma maior compreensão das coisas (ROOT-BERNSTEIN e ROOT-BERNSTEIN, 2001). Desse mesmo modo, na página 95 (figura 77) observamos o uso da Charge para possibilitar o debate sobre o modelo de produção existente nas fábricas.

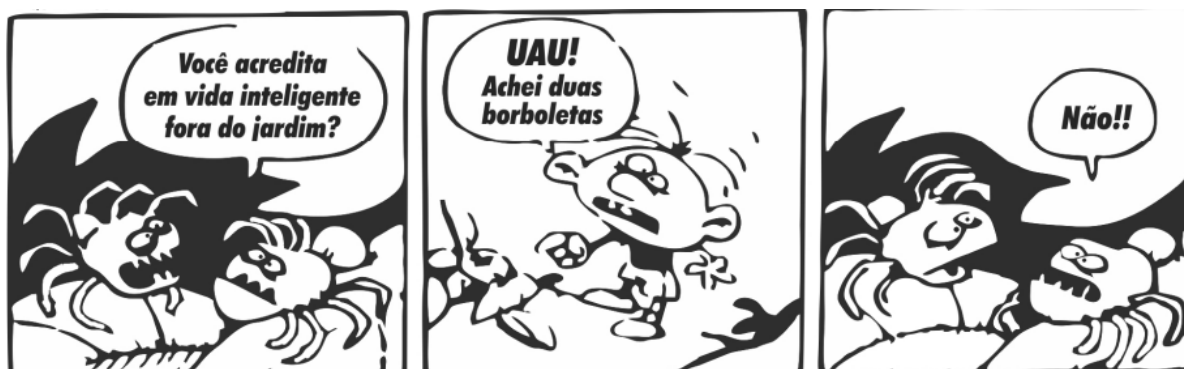


Figura 76. História em Quadrinhos - Fernando Gonsales, sem data encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 77. Charge -sem nome. Frank, Ernest e Bob Thaves, 1996, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

Os assuntos relacionados à saúde e ao meio ambiente sobressaíram em relação aos demais conteúdos, esses assuntos foram mencionados nas páginas 198 (figura 78), 230 (figura 79), 212 (figura 80) e 243 (figura 81). A charge utilizada na página 212 aponta questões relacionadas ao acúmulo de água parada, que facilita a proliferação de agentes causadores de doenças e a poluição do ar emitida por carros de passeio. Para França, Cunha e Silva (2021) as abordagens sobre saúde nas HQs são essenciais para a autonomia e uma formação mais consciente dos sujeitos. A relação entre saúde e meio ambiente é um tema que vem se destacando ao longo das últimas décadas, e são utilizados em busca de solucionar problemas e melhorar a qualidade de vida da população.



Figura 78. História em quadrinho – sem nome – Dani Mota, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 79. História em Quadrinho – Calvin e Hobbes de Bill Watterson, 1987, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

80



Figura 80. Charge – sem nome – Arionauero, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

81



Figura 81. Charge – sem nome – Arionauero, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

No ensino básico os temas sobre meio ambiente e saúde foram incentivados através dos Parâmetros Curriculares Nacionais que junto com os temas transversais buscaram promover esses assuntos em todas as disciplinas do ensino básico (FILHO et al, 2021). Além das HQs, as pinturas das páginas 186 (figura 82) e 187 (figura 83) também eram sobre questões relacionadas à saúde pública. A primeira utilizou a obra de arte para apontar conceitos relacionados à peste negra e condições sobre saneamento básico e a segunda sobre a peste bubônica.

Em vista da necessidade e dificuldade de compreensão sobre essa temática, diversos autores apontam a necessidade da utilização de materiais didáticos para auxiliar no entendimento sobre o tema. A utilização de recursos visuais e audiovisuais, midiáticos e musicais, promovem uma maior capacitação sobre a área ambiental. (DIAS; SABINO; LOBATO, 2019).

83



83



Figura 82. Pintura – Saneamento na idade média, 1554, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Figura 83. Pintura – Peste Negra da bíblia de Toggenburg, 1411, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

A pintura e a música encontradas na página 177 apontaram questões sobre os biomas. O autor do livro buscou a partir do quadro da Fundação de São Vicente de Benedito Calixto de Jesus, 1900 (figura 44), e da música “Indo ao Pampa” de Vitor Ramil questionar os discentes sobre qual era o bioma e as características da vegetação que estavam sendo apresentados, bem como a relação entre a pintura e o processo de degradação encontrado na ilustração.



Figura 84. Pintura – Fundação de São Vicente de Benedito Calixto de Jesus, 1900, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

Música “Indo ao pampa” de Vitor Ramil.

Sigo essa frente fria [...]

E me espalho sob o céu

Que estende tanta luz

No campo verde a meus pés. [...]

Fonte: (GODOY, 2018)

Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) o sucesso de muitos cientistas se deu devido às suas potencialidades artísticas. No livro *Centelha de gênios* ele defende que a música, assim como outras manifestações artísticas quando bem praticada é um excelente treinamento para um futuro médico, pois aguça suas habilidades. Ele apresenta que a história da medicina é rica em exemplos dessa interação, tais como: Leopold J. Auenbrugger (1722-1809), um austríaco que era médico e músico e inventou a percussão do tórax, método clássico usado nos exames clínicos, baseado na simples analogia entre a caixa torácica e um tambor; ou ainda René Laennec (1781-1826), médico, artista, flautista, poeta, compositor de ópera e inventor do estetoscópio.

No que se refere à arte da arquitetura encontramos as relações com o ensino de ciências nas páginas 22 e 28, ambas relacionadas com os conceitos de energia e força dos movimentos apresentadas no primeiro capítulo do livro. O exemplo de Stonehenge (figura 85) considerado um patrimônio histórico da humanidade e a pirâmide (figura 86) serviram como exemplo da utilização das máquinas simples, pois acredita-se que ambas utilizam as estratégias das rampas e alavancas em seu processo de construção, reduzindo o esforço humano.



Figura 85. Arquitetura – Stonehenge – 3.000 a.c, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básica.



Figura 86. Arquitetura - Pirâmide de Quéops no sítio arqueológico de Gizé. Egito, 2014., encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 7º ano do ensino fundamental da Educação básico.

Fonte: (GODOY, 2018)

O último capítulo do livro do 7º ano é sobre a dinâmica do planeta terra, e em busca de deixar o conteúdo mais claro e contextualizado o autor apresenta um poema seguido de 3 perguntas em vista de elucidar os conceitos apresentados. Caso queira, o docente também pode relacionar o poema com as categorias do reconhecer e formar padrões. Para Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001), “o cientista, como o artista é um realizador e descobridor de padrões, sendo que os padrões de ambos devem ser belos: não há lugar para a ciência feia ou não inspirada”.

Poema do autor

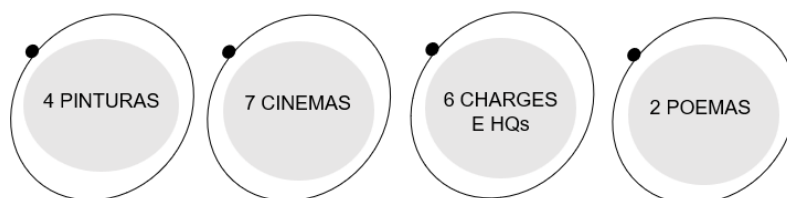
Lá no interior da Terra,
 Tem o magma aquecido;
 Que somente ali se encerra,
 Ou surge em locais desconhecidos?
 Veja o que está saindo dos _____,
 Acredito ser uma resposta;
 Que por meio de erupções,
 Traz a lava que escorre na crosta.

Fonte: (GODOY, 2018)

Por fim, nas páginas 270 e 271 os autores trazem como sugestões os filmes “Tempos Modernos”, “A modernidade chega a vapor”, “Rio”, “Cowspiracy: o segredo da sustentabilidade” e “Cosmos: Uma odisseia do Espaço-Tempo”. Os autores trazem pequenos resumos dos filmes, contudo não fazem nenhuma relação com os conteúdos apresentados ao longo do livro e nem proporciona uma discussão. O cinema no ensino pode facilitar a compreensão dos conteúdos que estão sendo abordados, pois a associação de estímulos visuais (cores, imagens) e sonoros (texto verbal/oral, músicas, efeitos sonoros) possibilitam a compreensão de cerca de 50% do conteúdo (ALVES; SANTOS; MACHADO, 2018).

7.2.7. LIVRO DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.

O livro do 8º ano da coleção “Ciências Vida & Universo” possui 256 páginas, sendo subdividida em oito capítulos (quadro 21). O capítulo I aborda conteúdos relacionados a formas e fontes de energia, bem como a matriz energética no planeta terra. O Capítulo II questões sobre energia elétrica, estudo da eletricidade, e consumo e cuidados energéticos. O Capítulo III sobre a geração e consumo sustentável das energias elétricas. No capítulo IV a reprodução dos seres vivos. O capítulo V trabalha aspectos sobre os hormônios, sistema genitais e a puberdade. O capítulo VI aborda aspectos relacionados à reprodução e sexualidade. O VII capítulo aborda conceitos sobre os movimentos da terra e da lua e o VIII sobre tempo e clima. Nesse livro identificamos dezenove relações entre ciência e arte, sendo divididas em treze páginas (5,07%) (quadro 22).



Quadro 21. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da educação básica.

CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
8º ano	I	Formas e Fonte de Energia
	II	Energia Elétrica
	III	Geração e Consumo Sustentável de Energia Elétrica
	IV	Reprodução dos seres vivos
	V	Hormônio, Sistema Genital e Puberdade
	VI	Reprodução e Sexualidade
	VII	Movimentos da Terra e da Lua
	VIII	Tempo e Clima

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 22. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
Pintura - Navio britânico de caça à baleias cachalote, representada em pintura do séc. XIX- Museu marítimo do Rio Columbia, Astoria, Oregon.	32	I
História em Quadrinho – sem nome – Marcos Machado.	87	III
Poema – sem nome – Leandro Pereira de Godoy	155	V
História em Quadrinho – A delicada relação entre “espelho x TPM”, Cibele Santos	155	V
História em Quadrinho – O menino Maluquinho – Zivaldo	156	V
Poema – sem nome – Leandro Pereira de Godoy	159	V
Pintura – sem nome – Rafael Maragni.	164	VI
História em quadrinho – Leleco, de Leleco.	174	VI
Pintura De Arte Rupestre - Cena do beijo registrado na Toca do Boqueirão da Pedra	187	VI

Furada, no Piauí. data de milhares de anos atrás		
Pintura – As quatro estações – Giuseppe, 1563	202	VII
História em Quadrinho - Sem nome- Alexandre Beck	211	VII
Filme Viagem à lua de de Georges Méliès, 1902	219	VII
História em Quadrinho - Sem nome- Alexandre Beck	226	VIII
Filme – Apollo 11, de Norberto Barba, 1996.	253	VIII
Filme - Captando o Sol, de Shalini Kantayya, 2016	253	VIII
Filme – 100 anos luz, de Sergio Roizenblit, 2012.	253	VIII
Filme – Juno, de Jason Reitman, 2007	253	VIII
Filme – A família do futuro, de Stephen J. Anderson, 2007.	253	VIII
Filme – Gravidade, de Alfonso Cuarón, 2013.	253	VIII

Fonte: Elaborado pela autora.

No livro do 8º ano a sétima arte foi a que mais apareceu, contudo os filmes citados são sugestões para assistir fora do ambiente escolar. O livro não promoveu nenhuma discussão ou associação aos conteúdos apresentados. O único filme apresentado que o livro buscou aprofundar os conceitos com os alunos foi o “Viagem à lua” de Georges 1902 na página 219, onde buscou relacionar a arte com os conceitos sobre a lua e os corpos celestes, incentivando também a importância da ficção científica.

Segundo Flor *et al.* (2019) a utilização do cinema no ensino de ciências é capaz de promover o diálogo em sala de aula, torna as aulas mais dinâmicas e participativas e sua inserção vem crescendo ao longo da última década. Demonstrando que os docentes estão se apropriando da sétima arte como forma de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

No tocante as pinturas encontramos na página 32 o quadro “Navio britânico de caça a baleias cachalote, representada em pintura do séc. XIX” (figura 87) onde o autor buscou relacionar a arte com os conceitos de matriz energética. Antes da energia elétrica, a iluminação pública das cidades era feita por meio de lâmpões à base de combustíveis, como óleo vegetal e animal, sendo uma das principais fontes de óleo animal as baleias. Por terem uma grossa camada de gordura, delas eram extraídas grandes quantidades de óleo. Esse foi um dos motivos pelos quais as baleias foram intensamente caçadas no passado e quase chegaram à extinção. Com o surgimento da energia elétrica, ocorreram diversas mudanças na matriz energética do mundo, o que gerou consequências positivas e negativas para muitos setores, incluindo o da iluminação pública (GODOY, 2018).



Figura 87. Pintura - Navio britânico de caça à baleias cachalote, representada em pintura do séc. XIX- Museu marítimo do Rio Columbia, Astoria, Oregon encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

A pintura da página 164 (figura 88) aborda questões sobre a gestação e o nascimento. Segundo o autor do livro, a obra de arte foi escolhida por simbolizar de maneira mais facilmente perceptível pelos alunos, a continuidade da espécie, conseguindo de forma clara e objetiva relacionar a arte com os conceitos de reprodução, cuidado parental e sobrevivência das espécies abordados no capítulo. Já na página 187 (figura 89) o autor do livro buscou promover a discussão sobre sexo e sexualidade a partir da arte rupestre encontrada no parque nacional da serra da capivara no Piauí.

As artes rupestres são pinturas feitas por povos antigos em paredes ou teto de cavernas, usando pigmentos naturais como argila colorida, carvão e outros. Apesar da semelhança entre os termos, sexo e sexualidade não são a mesma coisa. A palavra sexo está relacionada a todos os aspectos que distinguem biologicamente indivíduos machos e fêmeas, incluindo suas diferenças anatômicas, fisiológicas e genéticas, entre outros. O termo sexualidade é mais abrangente do que sexo. A sexualidade envolve sentimentos, experiências, desejos, bem-estar, amor, afeto, ternura, carinho, prazer e o próprio sexo (GODOY, 2018).



Figura 88. Pintura Sem nome, de Rafael Maragni encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte:(GODOY, 2018).



Figura 89. Pintura Rupestre encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

No que diz respeito a pintura “As quatro Estações” do artista italiano Giuseppe Arcimboldo encontrada na página 202 (figura 90), observamos que o objetivo da utilização do quadro foi promover a compreensão dos conceitos dos movimentos da terra e das estações do ano de forma mais clara. A partir de quatro perguntas sobre a obra de arte é esperado que os alunos percebam as diferenças entre as plantas, flores e frutos de cada estação.



Figura 90. Pintura – As quatro estações – Giuseppe, 1563 encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

No que tange aos poemas ambos estavam relacionados às temáticas sobre hormônio e puberdade. No livro o autor sugere essa relação com a literatura promovendo uma interdisciplinaridade, favorecendo ambas as áreas do conhecimento. Segundo Fazenda (2015) a interdisciplinaridade é uma abordagem eficaz no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo os saberes e suas integrações. Além disso, a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino auxilia a promover mentes pensantes e criativas, que são necessárias para novas descobertas (ROOT-BERNSTEIN, ROOT-BERNSTEIN, 2001).

Nos dois poemas analisados, percebemos que a sua inserção além de levantar

questionamentos sobre a disciplina, buscou também promover uma discussão sobre os conceitos abordados através de perguntas que estimulam a interação como por exemplo. “Você se identifica com alguma dessas situações? Converse com seus colegas.”. A promoção do diálogo nas aulas de ciências a partir de obras artísticas geram oportunidades para a exposição de diferentes ideias, que podem ser exploradas e consideradas pelo professor para um melhor entendimento do conteúdo.

Root-Bernstein & Root-Bernstein (2001) compreendem o pensamento transformacional ou transformador como o uso sucessivo ou simultâneo de múltiplas categorias, nesse modelo um conjunto de ferramentas exerce influência sobre o outro. Eles exemplificam usos e transformações entre linguagens artísticas, comunicativas e científicas, como é o caso da poesia concreta, que utiliza palavras como imagens.

Poemas de Godoy, (2018) identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Tem dor e alteração de humor;

Passo dias de desejo, chocolate é tudo que vejo;

Mas o que mais rola, são lágrimas que não têm história.

[Ele]

A adolescência chegou...

E com ela vieram vários sentimentos

Me deixaram confuso, perdido

Dizem até que rabugento

[Ela]

A adolescência chegou...

E com ela vieram algumas mudanças,

Cresceu pelo, o quadril aumentou

Me deu aquela insegurança

[Eles]

A adolescência chegou...

E tento me entender,

Mas as dúvidas são tantas,

Pareço não estar preparado para
adolescer.

Acerca das histórias em quadrinhos nesta edição ela foi utilizada para abordar conceitos sobre a geração e consumo sustentável de energia elétrica (figura 91), os hormônios e a tensão pré-menstrual (figura 92), adolescência e puberdade (figura 93), contracepção e prevenção (figura 94), movimentos da terra e da lua (figura 95) e previsão do tempo (figura 96).

A adolescência é um período da vida, onde pode ser caracterizado pela transição entre a fase da infância e a fase adulta. Nesse período ocorrem grandes mudanças corporais, comportamentais e hormonais. Esse processo é desafiador para a maioria dos adolescentes, e nele ocorre o autoconhecimento e a criação da personalidade dos jovens (MELO; FRANCO, 2022). A tirinha representada na figura 93 aborda conceitos sobre amadurecimento nesta fase, sendo importante ressaltar para os estudantes que apesar das meninas apresentarem um

amadurecimento acelerado em relação aos meninos, cada ser humano é único, e todos esses processos de autoconhecimento e descobertas não possuem data ou idade para acontecer.

O corpo começa a produzir os hormônios sexuais, e os jovens passam a apresentar anseios e mudanças. O livro propõe na HQ representada na figura 92, que o professor aborde essas questões hormonais, elencando a HQ com o ciclo menstrual, visando relacionar a variação de humor nas mulheres ao longo dos dias com as alterações hormonais.



Figura 91. História em Quadrinho - Sem nome de Marcos Machado encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte:(GODOY, 2018)



Figura 92 - História em Quadrinho - A delicada relação entre “espelho x TPM”, Cibele Santos encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 93 História em Quadrinho “O menino Maluquinho” de Ziraldo encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 94. História em Quadrinho “Leleco” de Leleco (Jack cartoon produções) encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 95 História em Quadrinho - Sem nome- Alexandre Beck, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

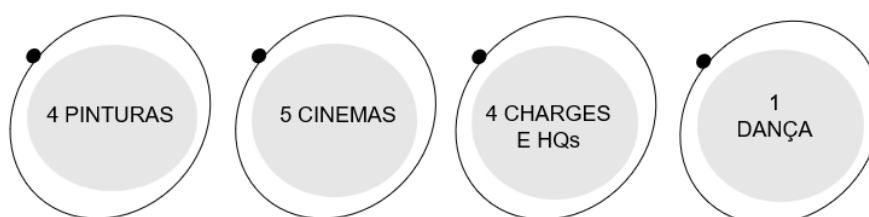


Figura 96 - História em Quadrinho - Sem nome- Alexandre Beck, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 8º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

7.2.8. LIVRO DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO.

O livro do 9º ano da coleção “Ciências Vida & Universo” possui 240 páginas, sendo subdividido em oito capítulos (quadro 23). O capítulo I aborda conteúdos relacionados à matéria e seus estados físicos. O Capítulo II aborda questões sobre ondas e som. O Capítulo III sobre as ondas eletromagnéticas, do raio a luz visível e do ultravioleta aos raios gama. No capítulo IV a hereditariedade e a genética. O capítulo V trabalha aspectos sobre a evolução, biodiversidade e surgimento das espécies. O capítulo VI aborda aspectos relacionados à preservação da biodiversidade e ações sustentáveis. O VII capítulo aborda conceitos sobre a estrutura do universo e o VIII sobre astronomia e astrobiologia. Nesse livro identificamos quatorze relações entre ciência e arte, sendo distribuídas em doze páginas (5,0%) (quadro 24).



Quadro 23. Capítulos identificados no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da educação básica.

CIÊNCIAS VIDA & UNIVERSO		
VOLUME	UNIDADE	CAPÍTULO
9º ano	I	Investigando a Matéria
	II	Ondas e Som
	III	Ondas Eletromagnéticas
	IV	Genética
	V	Evolução
	VI	Biodiversidade e Sustentabilidade
	VII	Estrutura do Universo
	VIII	Astronomia e Sociedade

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 24. Expressões artísticas identificadas no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da educação básica.

Arte Utilizada	Página	Capítulo
Dança - Apresentação de dança folclórica catira. São Luiz do Paraitinga, SP, 2014.	54	II
História em Quadrinho – sem nome – Wandson Rocha	94	III
História em Quadrinho – Drauzito – Elitan David	130	IV
Pintura – Astronomia de Gregor Reish, 1508	192	VII
Pintura - Noite estrelada de Vincent van Gogh, 1889.	216	VIII

Pintura – Índio Tupi, de Albert Eckhout 1643	219	VIII
Pintura - Apep representada em uma tumba egípcia.	220	VIII
Filme – Interestelar de Christopher Nolan, 2014	221	VIII
História em Quadrinho – sem nome – Adão	232	VIII
Charge – sem nome – Jean Galvão	233	VIII
Filme Césio 137 – O brilho da morte, de Luiz Eduardo Jorge, 2003	238	VIII
Filme Uma dobra no tempo, de Ava Duvernay, 2018	238	VIII
Filme – Lei da Água – Novo Código Florestal, de André D’Élia, 2014	238	VIII
Filme - O primeiro homem, de Damien Chazelle, 2018	239	VIII

Fonte: Elaborada pela autora.

A arte da dança foi encontrada na página 54 para abordar conceitos sobre ondas e os sentidos do corpo humano (visão, audição, tato, paladar e olfato). Após a apresentação da ilustração da dança folclórica (figura 97) foi apresentado quatro perguntas que buscou relacionar a arte da dança com os sentidos que estão sendo estimulados bem como em qual situação houve a utilização das ondas sonoras.



Figura 97. Apresentação de dança folclórica catira. São Luiz do Paraitinga, SP, 2014, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

A dança é uma atividade cultural presente em todo o mundo, visto que a maioria dos povos dançam. A dança pode servir a diferentes propósitos como a celebração de rituais, o tratamento de doenças, e a socialização, ela está relacionada com o movimento do corpo. No ensino, apesar de pouco utilizada, pode melhorar aspectos cognitivos e ajudar no desenvolvimento corporal (MARQUES; XAVIER, 2013). Logo, a dança pode promover a integração emocional, a cognitiva, a física e a social do indivíduo. A dança está associada a categoria do pensar com o corpo, para Root-Bernstein & Root-Bernstein (2001) pensar com o corpo vai além da movimentação, é a capacidade do corpo em se mover aliado a percepção imagética do corpo, favorecendo o desenvolvimento da sensibilidade de imaginar por meio de movimentos.

Nas páginas 221, 238 e 239 encontramos a sétima arte, contudo assim como nos demais

livros nas últimas páginas do livro que compreende as páginas 238 e 239 o autor não realiza nenhuma análise, discussão nem promove a contextualização dos filmes com o ensino de ciências, apenas sugere ao discente caso tenha disponibilidade e queira a assistir às obras cinematográficas. Entretanto, diferente das demais, na página 221 o livro inicia a página dizendo que a atividade proposta é uma integração com a arte. Em vista disso, trouxe um breve texto explicando o surgimento do cinema e a importância da ficção científica para a compreensão de conceitos científicos. O autor sugere que a turma assista o filme “Interestelar” onde é apresentada as teorias do físico alemão Albert Einstein e o avanço tecnológico advindo no cenário atual. Como o autor sabe que em alguns colégios o filme não poderá ser assistido, ele não se limitou em perguntas que estão relacionadas ao filme, mas também com os conhecimentos que foram adquiridos ao longo do livro. Além de estimular os discentes a assistir e apreciar a sétima arte, fazendo correlações com o ensino de ciências.

Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) apresenta em seu livro a história de Albert Einstein, onde ele apresentava dificuldades no campo matemático, necessitando algumas vezes de auxílio, nesta área, em seus trabalhos. Na verdade, ele confessava que seus “elementos de pensamento” estariam traduzidos em signos e imagens, sendo alguns elementos “musculares”. Ao lado do raciocínio de Einstein de que “nenhum cientista pensa com fórmulas”, o autor coloca que embora seja possível trabalhar com um vislumbre intuitivo há necessidade de colocar-se de forma compreensível aos outros, trabalhando com métodos científicos capazes de validar esses pensamentos.

Com relação às histórias em quadrinhos e as charges analisamos que o livro buscou nessa manifestação de arte uma forma para abordar com conceitos relacionados às ondas eletromagnéticas (página 94 – figura 98), a genética (página 130 – figura 99) a astrobiologia (página 232 – figura 100) e astronomia e sociedade (página 233 – figura 101). Todas as HQs e charges encontradas vinham com perguntas para que os alunos pudessem refletir e responder.



Figura 98 História em Quadrinho – sem nome – Wandson Rocha encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 99. História em Quadrinho – Drauzito – Elitan David encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

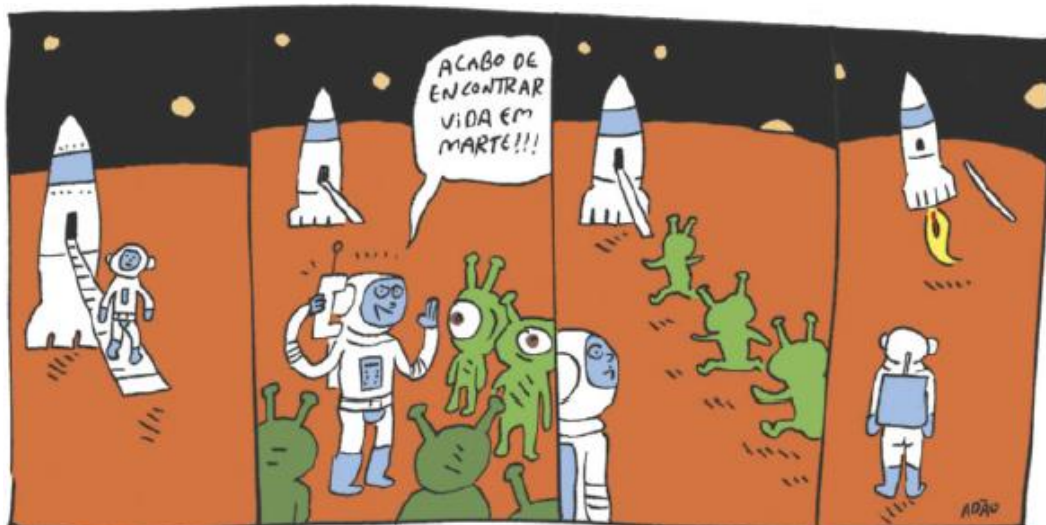


Figura 100 História em Quadrinho – sem nome - Adão encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 101 Charge – sem nome – Jean Galvão encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

A exploração de histórias em quadrinhos e de charges no ensino de ciências possibilita a construção de um olhar mais atento e completo sobre o tema que está sendo trabalhado em sala de aula. Além disso, o docente poderá realizar um trabalho em conjunto com as disciplinas de artes e língua portuguesa, sugerindo a construção de novas ilustrações e interpretação de texto. Para construir as charges os alunos irão utilizar as categorias do observar, evocar imagens, reconhecer e formar padrões, pensar com o corpo, ter empatia e transformar, contribuindo para o desenvolvimento de cidadãos mais criativos e autônomos (ROOT-BERNSTEIN E ROOT-BERNSTEIN, 2001).

No que tange as pinturas, na página 219 (figura 102) elas foram inseridas para promover a interseção entre a agricultura a caça e as fases da lua. Já na 192 o quadro “Astronomia” de Gregor Reish 1508 (figura 103) foi apresentado para levantar questionamentos sobre a estrutura do universo, podendo ser discutidos conceitos do geocentrismo e heliocentrismo. Na página 220, o autor utiliza uma pintura egípcia para demonstrar as relações dos astros com a cultura dos povos e na página 216 (figura 104) foram trabalhados os conceitos sobre os povos e os astros a obra de arte apresentada tem o objetivo de despertar a curiosidade dos alunos a respeito do estudo do universo, mostrando o fascínio que os corpos celestes despertam na humanidade, por meio do exemplo de representações artísticas.

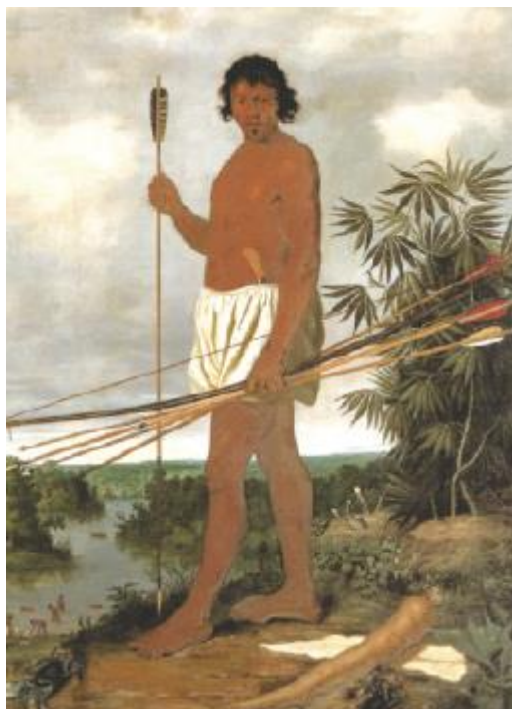


Figura 102 Pintura – Índio Tupi, de Albert Eckhout 1643 encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.
Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 103. Pintura – Astronomia de Gregor Reish, 1508, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.
Fonte: (GODOY, 2018)



Figura 104 Pintura - Noite estrelada de Vincent van Gogh, 1889, encontrada no livro “Ciências Vida & Universo” do 9º ano do ensino fundamental da Educação básica.

Fonte: (GODOY, 2018)

As categorias descritas por Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001) permeiam a construção do processo criativo em várias etapas. Através delas, usando exemplos de grandes artistas e cientistas, mostram que o pensar criativo na ciência e na arte pode ter vários pontos em comum. Caracterizar as pessoas de acordo com as diferentes coisas que elas fazem é ignorar a universalidade de sua forma de criar. Pois, no plano do processo criador, cientistas, artistas, matemáticos, compositores, escritores e escultores usam um conjunto comum do que chamamos de “ferramentas para pensar”, que incluem sentimentos, visualização de imagens, sensações corporais, padrões que podem ser reproduzidos, e analogias. Assim, estudando o que é a imaginação criativa, aqueles autores defendem a possibilidade de exercitá-la, treiná-la e educá-la (ROOT-BERNSTEIN, 2001, p.22).

De acordo com os dados analisamos na coleção “Ciências vida & Universo”, as HQs, o cinema e as pinturas foram as artes que mais se destacaram. Ressaltamos que o cinema em muitas vezes foi apenas inserido como sugestão de complementação dos conteúdos e não como recurso didático propriamente dito. Evidenciamos também que, as artes relacionadas ao vídeo game e arte digital não foram encontradas em nenhuma das modalidades apresentadas. Acreditamos que o docente poderá abordar e trabalhar essas artes perpassando pelas treze categorias cognitivas de acordo com a necessidade e especificidade de cada turma. Com o intuito de divulgar e disseminar os resultados obtidos submetemos, em abril de 2022 o artigo “Ciência e arte no livro didático “Ciências Vida & Universo” do ensino fundamental da educação básica” na revista Contexto e Educação (apêndice V).

Ao realizar uma breve comparação entre as duas coleções, observamos que em ambas o 7º

ano foi o que mais apresentou interações entre ciência e arte. Os livros “Ciências Vida & Universo” apresentam um número menor de interações entre ciência e arte do que os livros “Inspire Ciências”. Apesar de trazer imagens para contextualizar os temas, no livro “Ciências Vida & Universo” os conteúdos são expostos de forma mais tradicional, com grandes textos e perguntas mais objetivas, o que difere um pouco da coleção analisada anteriormente. Ambas as coleções trazem sugestões e dicas de filmes, livros e documentários que podem ser exploradas além da sala de aula.

Em vista dos dados apresentados é possível ressaltar que as artes vêm sendo exploradas e evidenciadas tanto nas publicações científicas como nos livros didáticos, o que favorece o processo de ensinar e aprender de forma mais interdisciplinar e contextualizada. Apesar do teatro e a literatura serem as artes que mais se fizeram presentes nas publicações científicas, o cinema, as pinturas e as HQs são o destaque desta dissertação, visto que foram as artes que mais se fizeram presentes tanto nas publicações científicas, como nos livros didáticos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arte tem sido reconhecida como um dos pilares da educação do futuro pela Unesco, servindo também como fator integrador de diferentes disciplinas, tornando-se um elo entre o discente e a realidade em que vive, pois, a arte está fortemente inserida nas culturas locais, constando também, nos documentos oficiais da educação brasileira, como na BNCC. Sua inserção no ensino de ciências vem contribuindo para aulas dinâmicas, contextualizadas e integradoras. A articulação ciência e arte, bem como a interação entre docentes, discentes e materiais didáticos ampliam o caráter inter e transdisciplinar do método de ensinar e aprender.

A partir da identificação e análise das relações entre ciência e arte nas publicações científicas da área de ensino de ciências, concluímos que na última década, principalmente no ano de 2018, os docentes de diferentes níveis de ensino têm utilizado as diferentes formas de artes classificadas por Canudo, servindo como recurso integrador de seus conteúdos, abordando diversos conceitos. Essas publicações em suma são de boa qualidade, pois estão inseridas em Qualis de qualidade acadêmica e indexadas em anais de congressos reconhecidos pela comunidade científica como o ENPEC. Além disso, não estão restritas apenas à região Sudeste, uma das regiões com maior número de instituições de pesquisa e ensino, mas advêm de todas as regiões do país.

Nas publicações científicas, o teatro tem se configurado como a arte mais explorada por esses docentes, seguida do cinema, da literatura, da música, da pintura e das HQs. Segundo os depoimentos dos docentes que se apropriaram dos diferentes tipos de arte a interação entre ciência e arte trouxe diversos benefícios, promoveu uma maior participação, aumentou a compreensão dos conteúdos, auxiliou na visualização dos conceitos apresentados, além de despertar o diálogo e a criticidade dos participantes.

Na identificação e nas análises realizadas das duas coleções de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental, da educação verificamos que as diferentes formas de arte vêm contribuindo para aproximar as diferentes linguagens e induzir o aluno a abranger a possibilidade da essência entre ciência e arte, associando os conceitos ao seu dia a dia, bem como o desenvolvimento do senso crítico. O cinema, bem como as pinturas e as HQs também se fizeram muito presente nas coleções dos livros analisados.

A coleção “Inspire ciências” apresentou um número maior de interações entre ciência e arte com relação a coleção “Ciências Vida & Universo”. Entretanto, a forma de integração das artes propostas pelos autores dos livros didáticos depende, principalmente, da atuação do docente. O

que também se configura como uma limitação dessa pesquisa, uma vez que não investigamos como os docentes se apropriam dessas artes. Dessa forma a apropriação das artes dos livros didáticos deve ser abordada de forma consciente pelo professor, pois é um fator importante para que haja a interação entre ciência e arte, e que ela seja capaz de possibilitar e estimular a construção do pensamento criativo nos discentes e favorecer a capacidade de resolução de problemas e descobertas.

Consideramos também que o pensamento de Root-Bernstein e Root-Bernstein sobre as treze categorias cognitivas pode, quando empregado de forma ampla, contribuir no processo criativo dos estudantes, pois ciência e a arte têm diversos pontos em comum. Mesmo sem analisar a utilização destes livros nas escolas observamos que as teorias do livro *Centelha de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo* apresentam muitas relações com o ensino de ciências, pois além das treze categorias cognitivas, outros conceitos podem ser explorados, como o conceito de criatividade.

Adicionalmente, retomando o pensamento de Ana Mae Barbosa, por meio das artes podemos refletir sobre o momento político, social, econômico e cultural do país e de seus cidadãos, formando cidadãos autônomos, críticos e capazes de transformar a realidade, as vezes adversa em que vive, como defendia Paulo Freire. Chegamos ao final desta dissertação e consideramos que esta pesquisa foi uma boa oportunidade para começar a perceber e entender a complexidade e os caminhos advindo da conexão entre ciência e arte.

Dessa forma, torna-se necessário compreender as concepções de docentes e discentes sobre as conexões entre ciência e arte na educação, pois acreditamos que a união entre ciência e arte é um dos caminhos que o ensino deve trilhar neste século. Ciência e arte, é a chave para alcançarmos novos rumos para a educação a partir da imaginação, da criatividade, do diálogo, e da experimentação juntamente com outros saberes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALBUQUERQUE, E. M.; SIMÕES, R.; BAESSA, A.; CAMPOLINA, B.; SILVA, L. A. Distribuição Espacial da Produção Científica e Tecnológica Brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 225-251, 2002.

ALVES, J. S.; SANTOS, L. M. A.; MACHADO, P. S. Metodologias ativas: necessidade ou “modismo”. **Redin**, Rio Grande do Sul, v. 7, n. 1, 2018.

ARAÚJO, J. P. P.; JÚNIOR, J. G. R. Plataforma Matematech: um recurso didático no ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Informática na educação: teoria & prática**, Rio Grande do Sul, v. 20, n. 2, p. 17 – 35, 2017.

ARAÚJO-JORGE, T. C. (Org). **Ciência e Arte: encontros e sintonias**. Rio de Janeiro: Editora SENAC, 2004. Apud. SAWADA, A. C. M. B. A disciplina de ciência e arte no IOC e a criatividade dos egressos através de seus trabalhos finais. Dissertação de Mestrado do programa Ensino em Biociências e Saúde, do Instituto Oswaldo Cruz, 2014.

ARTUSO, A.R. Física e poesia: possibilidades através da resolução de problemas, In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, 2010, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia, 2010.

BAKOS, M. M. **Egiptomania**, São Paulo, Paris Editorial, 2004.

BARATA, R. C. B. Dez coisas que você deveria saber sobre o Qualis. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, Brasília, v. 13, n. 30, p. 13-40, 2016.

BARBOSA, A. M. **A imagem no ensino de arte**, Perspectiva, 2019.

BARREIRO, M. J.; FILHO, H. O. Análise de livros didáticos sobre o tema "morcegos". **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 671-688, 2016.

BAZIN, A. **O que é cinema?** – 1º ed. Edu: São Paulo, 2018.

BERTONCELLO, L.; SANTOS, M.R. Música aplicada ao ensino da informática em ensino profissionalizante. **Iniciação Científica CESUMAR**, Maringá, v.4, n.2, p.131-142, 2002.

BRANDÃO, L. E.D; BARROS, M. D. M. A utilização da música “aqui no mar” como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e biologia. **Revista europeia de estudos artísticos**, Vila real, v. 7, n. 1, p. 1-20, mar. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base nacional comum curricular. Brasília:

MEC/SEF, 2018.

BRASIL. Guia de Livros Didáticos: 1ª a 4ª séries – PNLD 2000/2001. Brasília: FAE, 2001.

BROFMAN, P. R. A importância da publicação científica. **Cogitare Enferm.**, v.17, no 3, p. 419-421, 2012.

CACHAPUZ, A. F. Arte e Ciência no Ensino das Ciências. **Interacções**, n. 31, p. 95-

CALDAS, G. **O valor do conhecimento e a Divulgação Científica: a necessária parceria.** Jardim Botânico– material didático slides CG-1, 2015.

CAMBRAIA, A.; AVOZANI, M.; WINCK, J.; WINCK, J. A. Clube de programação nas escolas: Novas perspectivas para o ensino da computação. In: Seminário institucional do PIBID. **Anais...** Recife, 2018.

CAMPANINI, B.D.; ROCHA, M.B. Ciência e Arte: Contribuições do Teatro Científico para o Ensino de Ciências em Atas do ENPEC. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2017, Florianópolis. **ANAIS...** Florianópolis: ENPEC, 2017. p. 1-10.

CAPES. **Jogo eletrônico.** Disponível em: <<https://escola.britannica.com.br/artigo/jogo-eletr%C3%B4nico/481214>> Acesso em: 10 ago. 2019.

CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 16, n. 1, p.217-236, jan-mar, 2009.

CAVALCANTI, M. G. P.; SANTOS, A. P. M.; GIMENEZ, T. Avaliação de Cursos de Aperfeiçoamento Profissional em Diagnóstico por Imagem na Odontologia: Formatos On-line e Híbrido. **EaD em Foco**, v. 12, n. 1, e1550, 2022.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3 p. 459-480, 2013

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

DIAS, S. D.; SABINO C. V. S.; LOBATO W. Uso da história em quadrinhos na educação ambiental em Santo Antônio de Pádua, RJ. **Terra e didática**, v. 15, p. 1-12, 2019.

DINIZ, C. C.; VIEIRA, D. J. Ensino Superior e Desigualdades Regionais: notas sobre a experiência recente do Brasil. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 36, n. 129, p. 99 -

115, 2015.

IMBROISI, M.; MARTINS, S. **Arte Rupestre em Lascaux, França. História das Artes**, 2022. Disponível em: <<https://www.historiadadasartes.com/sala-dos-professores/arte-rupestre-em-lascaux-franca/>>. Acesso em 01 May 2022.

ISACKSSON, I. A importância do livro didático no ensino de línguas. **Revista Psicologia e Saberes**, v. 8, n. 12 p. 193-201, 2019.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 18, n. 1, p. 77-105, 2013.

FERNANDES, C. "Escultura"; **Brasil Escola**. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/artes/escultura.htm>>. Acesso em 06 de maio de 2019.

FERREIRA, F. C. Arte: aliada ou instrumento no ensino de ciências? **Revista Arredia**, v.1, n.1, p. 1-12, 2012.

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

FERREIRA, F. R.; OLIVEIRA, R. G.; SEIXAS, C. M.; VARGAS, E. P.; KRAEMER, F. B.; CARVALHO, M. C. V. S.; PRADO, S. D. Cinema pra quê? Uma introdução ao uso do cinema na formação em nutrição. In: FERREIRA, F. R.; PRADO, S. D.; VARGAS, E. P.; SEIXAS, C. M. (Org.). **Cinema e comensalidade**. Curitiba: Editora CRV, 2016.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação. In: I ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 41. ed. São paulo: Paz e Terra, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GODOY, L. **Ciências Vida & Universo**. 1º ed. FTD: São Paulo, 2018.

GOHN, M. G. Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. **Investigar em Educação** – v.2, n. 1, 2014.

HIRANAKA, R. A. B.; HORTENCIO, T. M. A. **Inspire Ciências 6º ano**. 1º ed. FTD: São

Paulo, 2018.

HEISENBERG, W. Across the frontiers. Nova York, Harper and Row, 1974.

IAZZETA, Fernando. “O que é a música (hoje)”. In: I FÓRUM CATARINENSE DE MUSICOTERAPIA. 2001, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2001.

KRASILCHIK, M. Formas e Realidade, **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1 p- 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. 1 ed. São Paulo: E.P.U., O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico, 2012.

KRSTIC, M.; KRSTIC, B.; ANTONOVIC, R. The importance of Science for improving competitiveness of nacional economy. **Facta Universitatis Series: Economics and Organization**, v. 16, no. 1, p.13-30, 2019.

LIPPE, E. M. O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. **Anais**. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Florianópolis / SC: 2008.

LOPES, N. **Se o cinema é a sétima arte, quais são as outras?** Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/se-o-cinema-e-a-setima-arte-quais-sao-as-outras/>
Acesso em: 14 out. 2018.

MARINHO, L. S. A música como ferramenta pedagógica, **Revista Científica - Conexões/ Projeto NUPIC**, jan, 2022.

MATTA, R. R.; RODRIGUES, A. S.; BARROS, M. D. M.; MEIRELLES, R. M. S. Filmes e vídeos educativos para as séries finais do ensino fundamental: uma análise dos livros didáticos de ciências do PNLD 2017-2019. **Trilhas Pedagógicas**, Pirassununga, v. 11, n. 14, p. 432-453, 2021.

MARQUES, I. A. Dança e educação. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 16, n. 1-2, p. 05-22, 1990.

MARQUES, S. A.; XAVIER, M. Criatividade em dança: Conceções, métodos e processos de composição coreográfica no ensino da dança. **Revista Portuguesa de Educação Artística**. Região autónoma da Madeira, v.3, p. 47-59, set. 2013.

MARTINS, C. A.; SANTANA, J. R. ; SANTOS, M. B. . Reflexões artísticas e educacionais acerca da ação docente no processo de produção-formação em artes visuais. In: 3º SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2010, Recife. **Anais Eletrônicos...**

Recife: Pipa Comunicação, 2010.

MARTINS, E.C; IMBRIZI, J.M; GARCIA, M.L. Cinema, subjetividade e sociedade: a sétima arte na produção de saberes. uma experiência de extensão na Universidade Federal de São Paulo. **Revista de Psicologia**, Fortaleza, v.8 n.1, p. 75-86, jan./jun. 2017.

MAYER, R. E. **Multimidia learning**; 2 ed. Nova Iorque: Cambridge, 2009.

MEC. **Brasil no PISA 2018**: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. São Paulo: Fundação Santillana, 2018.

MELO, S. T. C.; FRANCO, L. G. Educação em sexualidade na adolescência: Uma análise de rodas de conversa em turmas do 8º ano do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências** v.17, n.1, p. 187-204, 2022.

MELONI, R. A.; ALCANTARA, W. R. R. "Materiais didático-científicos e a história do ensino de ciências naturais em São Paulo (1880-1901)." **Educação e Pesquisa** n.1, v. 45, 2019.

MENEGHETTI, A. **Manual de Ontopsicologia**. 1. ed. Recanto Maestro: Ontopsicologica Editrice, 2010.

MINAYO, M. C. S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v. 5, n. 7, p. 01-12, 2017.

MIRANDA, M. J. A.; LIMA, M. E. N. Ensino de matemática: Estado da arte dos trabalhos apresentados nos endipes no período 2004/2012. **Anais...** In: II CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS. Campina Grande/PB: 2017.

MORÁN. J. M. Mudando a Educação com Metodologias ativas, ECA - USP. [www.eca.usp,br>mudando-moran](http://www.eca.usp.br/mudando-moran), 2015.

MOREL, R. L. M.; MOREL, C. M. Um estudo sobre a produção científica brasileira, segundo os dados do Institute for Scientific Information (ISI). **Ciência da Informação**, v. 6. n. 2, p. 99-109, 1977.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014

NASSARALLA, A. P.A; DOUMIT, A. M; MELO, C. F; LÉON, L. C; VIDAL, R. A. R; MOURA, L. R. Dimensões e consequências do movimento antivacina na realidade brasileira. **RESU – Revista Educação em Saúde**: V7, suplemento 1,2019.

OCVIRK, O. G; STINSON, R. E.; WIGG, P. R.; BONE, R. O.; CAYTON, D. L. **Fundamentos**

de arte: teoria e prática. 12. ed. São Paulo: Bookman, 2014.

OLIVEIRA, F. G.; SILVA, F. K. M. Possibilidades de diálogo entre a Física e a Arte a partir de uma proposta metodológica. **Anais...** In: III Simpósio Internacional de Inovação em Educação. Campinas / SP: 2015.

PEREIRA, M. G. Estrutura do artigo científico. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, Brasília, v. 21, n.2, p. 351-352, 2012.

PEREIRA, E. G. C.; FOUTOURA, H. A. Oficinas de histórias em quadrinhos como recurso de avaliação. **Latin American Journal of Science Education.** v2, 2015.

PIASSI, L. P.; GOMES, E. F.; RAMOS, J. E. **Literatura e cinema no ensino de física.** Editora Livraria da Física, 2017.

RANGEL, M.; ROJAS, A. A. Ensaio sobre arte e ciência na formação de professores. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, p. 73-86, 2014.

RIBEIRO, S.S.; GONÇALVES, F. P.; FARIAS, C. J.A. Literatura e ensino de ciências em periódicos nacionais. **Anais...**, In: VI Enebio e VIII Erebio Regional 3, Maringá/ Paraná, 2016.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

ROOT-BERNSTEIN, R., ROOT-BERNSTEIN, M. **Centelhas de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo.** São Paulo: Nobel, 2001.

ROOT-BERNSTEIN, R.; SILER, T.; BROWN, A.; SNELSON, K. ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future? **Leonardo.** v. 44, n.3 p. 192, 2011.

ROSA, C. T. W.; PIERI, H.G. Teatro como recurso didático para contextualizar a física: análise de uma atividade com estudantes do ensino médio. **Imagens da Educação**, Paraná, v. 7, n. 2, p. 38-44, 2017.

RUA, A. C; SILVA, E. F; BOMFIM, F. S. Biomas no ensino de ciências: uma abordagem através da educação ambiental crítica e modelo de investigação na escola, 2017.

SANTANA-FILHO, A.; SANTANA J.; CAMPOS, T. Ensino de ciências naturais nas séries/anos iniciais do ensino fundamental. **Anais...**Trabalho apresentado no V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE, 2011.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação** v. 13 n.37 jan./abr. 2008.

- SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na América Latina: como pesquisamos na década de 2000. **Ciência e Educação**, v. 19, n. 1, p. 15-33, 2013.
- SANTOS, H. F.; CARDOSO, I. L. N. **Tecnologia e cultura no ensino de química**. Editora Antena, Rio de Janeiro, 2019.
- SANTOS, T. C.; PEREIRA, E. G. C. Histórias em quadrinhos como recurso pedagógico, **Práxis**, Três Poços, v. 5, n. 9, p. 51-56 jun. 2013.
- SAWADA, A. C. M. B.; ARAÚJO-JORGE, T. C. FERREIRA, F. R. Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Educação, Arte e Inclusão**. v. 13. n. 3 p. 158-177, 2017.
- SILVA, M. Direito à educação, universalização e qualidade: cenários da Educação Básica e da particularidade do Ensino Médio. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 9, n. 17, p. 61–74, 2015.
- SIMON, E.; JEZINE, E.; VASCONCELOS, E. M.; RIBEIRO, K. S. Q. S. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 18, n. 2, p. 1355-1364, 2014.
- SLONGO, I. I.P.; LORENZETTI, L.; GARVÃO, M. A pesquisa em educação em ciências disseminada no ENPEC (2007 a 2013): explicitando dados e analisando tendências. **Anais... ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, Águas de Lindóia-SP, 2015.
- SOUZA, F. P.; PINHO, E. M. C.; MORAIS, M. J. S. O ensino de arte e o desenvolvimento do potencial criativo da criança na escola do ensino fundamental. **Revista Desafios**. v, 7 p. 1-12, 2020.
- SOUZA, M. D.; LACERDA, F. K. D. Ciência e arte na produção de modelos em papel machê para o ensino de biologia. **Rev. Aproximando**. Rio de Janeiro v.1, n. 2. p. 1-9, 2015.
- TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID-NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 273-297, 2012.
- THEODORO, F. C. M.; COSTA, J. B. S.; ALMEIDA, L. M. Modalidades e recursos didáticos mais utilizados no ensino de Ciências e Biologia. **Estação Científica UNIFAP**, Amapá, v. 5,

n. 1, p. 127-139, 2015.

TRAJANO, V.S.; CARVALHO, A.C.C.; SAWADA, A.C.M.B.; JORGE, T.C.A. Ciência, arte e cultura na saúde. **Revista Educação, Artes e inclusão**, Santa Catarina, v. 14, n. 2, p. 134-151, jun. 2018.

VARGAS, L. A.; CRISÓSTOMO, K. T.; TOTTI, M. E. O livro didático de ciências e a língua portuguesa: uma relação interdisciplinar a favor do processo de ensino-aprendizagem. **Caderno do CNLF**, v. 9, n.1, p- 212-218, 2015.

VILLAÇA, I. C. ARTE-EDUCAÇÃO: A arte como metodologia educativa. **Cairu em revista**. Bahia, ano 03, n. 4, p. 74-85, jul/ago, 2014.

VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Rev. Diálogo Educ.**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

WIPPEL, M.; GEBARA, M. J. F. Ciência e Arte: Uma pesquisa bibliográfica nas Atas do ENPEC. **Anais.. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, Natal-RN, 2019.

APÊNDICES.

Apêndice I - Artigo completo “Revisões de literatura como método de pesquisa: Aproximações e divergências”. Apresentado e publicado em 2021 no VI congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências (CONAPESC). Autores: Tainá de Oliveira Flor, Antônio José da Silva Gonçalves, Airton José Vinholi Júnior e Valéria da Silva Trajano. Link de acesso <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76913>.

Apêndice II - Artigo científico “Música e seu potencial no ensino de ciências e saúde” publicado em agosto de 2020 na Revista Prática Docente. Autores: Tainá de Oliveira Flor, Felipe do Espírito Santo Silva-Pires e Valéria da Silva Trajano. Link de acesso <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/690>.

Apêndice III - Artigo completo “Estado da arte: Um panorama das publicações sobre cinema no ENECIÊNCIAS.” Apresentado e publicado em 2020 no V congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências (CONAPESC). Autores: Tainá de Oliveira Flor, Felipe do Espírito Santo Silva-Pires, Renata Felix de Oliveira Ferreira e Valéria da Silva Trajano. Link de acesso <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72996>.

Apêndice IV – E-book “A utilização das charges no ensino de ciências: Uma análise nos livros didáticos.” Apresentado e publicado em 22 no VII. congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências (CONAPESC). Autores: Tainá de Oliveira Flor, Antônio José da Silva Gonçalves e Valéria da Silva Trajano. OBS: O link do E-book ainda não se encontra disponível para o acesso. Link de acesso <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/87840>

Apêndice V - Artigo científico “Ciência e arte no livro didático “Ciências vida & Universo” do ensino fundamental da educação básica” submetido em abril de 2022 na revista Contexto & Educação. (em análise)