

UNESPAR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PARANAVAI
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO DOCENTE INTERDISCIPLINAR - PPIFOR

ANA FLÁVIA MEURER SILVA

ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ANA FLÁVIA MEURER SILVA

PARANAVAI
2024

2024

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PARANAVÁÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM FORMAÇÃO DOCENTE INTERDISCIPLINAR – PPIFOR**

**ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

ANA FLÁVIA MEURER SILVA

**PARANAVÁÍ
2024**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PARANAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO DOCENTE INTERDISCIPLINAR - PPIFOR**

**ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

Dissertação apresentada por Ana Flávia Meurer Silva, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de Paranaíba, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Ensino. Área de Concentração: Formação Docente Interdisciplinar.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marcia Regina Royer
Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Caroline Oenning de Oliveira

PARANAÍ
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Meurer Silva, Ana Flávia
ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS / Ana Flávia Meurer
Silva. -- Paranavaí-PR, 2024.
204 f.: il.

Orientador: Marcia Regina Royer.
Coorientador: Caroline Oenning de Oliveira.
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Acadêmico em Ensino: "Formação Docente
Interdisciplinar") -- Universidade Estadual do
Paraná, 2024.

1. Livro Didático. 2. Recursos Visuais. 3.
Educação Ambiental. I - Royer, Marcia Regina
(orient). II - Oenning de Oliveira, Caroline
(coorient). III - Título.

ANA FLÁVIA MEURER SILVA

**ANÁLISE DOS RECURSOS VISUAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM
LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Marcia Regina Royer (Orientadora) –
UNESPAR – *Campus* de Paranavaí

Prof.^a Dr.^a Caroline Oenning de Oliveira (Co-orientadora)
– UNESPAR – *Campus* de Paranavaí

Prof.^a Dr.^a Josi Mariano Borille – UNESPAR – *Campus* de
União da Vitória

Prof.^a Dr.^a Najela Tavares Ujje – UNESPAR – *Campus* de
Paranavaí

Data de Aprovação:
27/09/2024

Dedico este trabalho a todos
que não me deixaram desistir
desta difícil nova fase.
Mãe, avó e irmã.

AGRADECIMENTOS

Quero, primeiro, agradecer a Deus que, posta a minha fé Nele, foi tornado possível a minha aprovação quando do processo seletivo e agora para a exitosa saída dessa Pós-graduação, cujo crescimento e aquisição dão-me a destreza necessária para enfrentar diversos desafios os quais jamais imaginaria que conseguiria vencer.

Agradeço também à minha mãe, Márcia Marcos, a quem eu dedico essa dissertação, que pelos poucos anos desta Pós-graduação, sempre perguntou como estava o desenvolvimento desta obra, se propondo a me ajudar em qualquer coisa que eu tivesse dúvida.

Agradeço à minha avó, verdadeiramente uma Maria do Socorro, pois, sem ela, não teria realizado a minha graduação e muito menos a minha Pós-graduação, figurando como fonte de inspiração e motivação, mesmo não tendo terminado nem a 4ª série fundamental. Isso não diminuindo em nada sua sagacidade e sabedoria, uma vez que ela é, notadamente, uma das pessoas mais inteligentes que eu conheço.

Agradeço à minha irmã, Ana Beatriz Meurer, sem ela, não teria um terço da coragem que tenho para enfrentar todos os desafios pelos quais passei para me tornar quem eu sou.

Agradeço à minha querida comadre, Anna Beatriz Azevedo, pois sem ela, eu estaria parada na trigésima página ainda. Obrigada, por me ajudar a escrever, pesquisar e organizar.

Agradeço também à minha orientadora, professora doutora Marcia Regina Royer, e, à minha co-orientadora, professora doutora Caroline Oenning de Oliveira, que aceitaram me orientar, uma garota que mal sabia escrever um artigo e que teria que tecer uma dissertação!

Agradeço aos componentes da banca examinadora, as professoras doutoras Najela e Josi, por toda as dicas e apontamentos que me fizeram chegar a este resultado maravilhoso.

Agradeço também aos meus companheiros de mestrado, que em todos os momentos, quando alguém pensava em desistir, todos buscavam animar uns aos outros, e, pelas grandes experiências compartilhadas que tivemos.

Esta dissertação é uma vitória nossa, na qual todos tiveram uma parcela de participação, direta ou indiretamente, sobre esse meu período de aprendizagem.

SILVA, Ana Flávia Meurer. **Análise dos Recursos Visuais de Educação Ambiental em Livros Didáticos de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Paraná – *Campus* de Paranavaí. Orientadora: Marcia Regina Royer; Co-orientadora: Caroline Oenning de Oliveira. Paranavaí, 2024.

RESUMO

Os livros didáticos desempenham um papel importante na Educação, cujo conteúdo neles presente, incluindo as imagens, é fundamental para facilitar a compreensão do estudante. Recursos visuais são amplamente utilizados, especialmente nos livros didáticos dos componentes curriculares das Ciências da Natureza, como Biologia, Química e Física onde a interdisciplinaridade da Educação Ambiental é frequentemente abordada. Esta pesquisa teve como principal objetivo investigar as especificidades dos recursos visuais relacionados à Educação Ambiental nos livros didáticos da área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizados no Ensino Médio da Educação Básica no Estado do Paraná, e como esses recursos visuais representam diferentes correntes da Educação Ambiental. A pesquisa foi conduzida por meio de uma análise qualitativa de natureza documental, examinando uma coleção de seis livros didáticos desenvolvidos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) em parceria com o Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) – FTD Educação, edição de 2020, dos autores Leandro Godoy, Rosana Dell’Agnolo e Wolney C. Melo. Esses livros são utilizados ao longo dos três anos do Ensino Médio. A partir de uma Análise Visual de Conteúdo, foram identificados os tipos predominantes de recursos visuais, as mensagens transmitidas e as correntes da Educação Ambiental representadas. Análise da qual se percebeu uma predominância significativa para o uso de fotografias, categorizadas em quatro contextos: demonstração, explicação, informação e resumo. Assim, mediante essa percepção de contextos, foi preciso criar subcategorias explicativas para cada um desses usos segundo a mensagem que estes contextos apresentam. Desta forma, analisamos que no contexto demonstração, a mensagem que teve a maior frequência foi a de fauna e/ou flora do meio ambiente, destacando a biodiversidade do planeta; no contexto explicação, a mensagem que obteve maior frequência foi a presença do homem no meio ambiente, salientando as atividades realizadas no dia a dia pelo mesmo; o contexto informação, a mensagem com maior frequência foi a energia renovável e não renovável, enfatizando os dados apresentados sobre os diferentes tipos de energia e; o contexto resumo, que evidencia a fauna e/ou flora, no intuito de resumir os grupos dos seres vivos. Resultando que, no contexto da Educação Ambiental, a maior parte das imagens reflete uma perspectiva naturalista, indicando que as representações visuais nesses livros enfatizam ambientes naturais e temas ecológicos, em consonância com a corrente naturalista da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Livro Didático; Recurso visuais; Educação Ambiental.

SILVA, Ana Flávia Meurer. **Analysis of Visual Resources for Environmental Education in Science Textbooks and Their Technologies**. 204 f. Dissertation (Master in Teaching) - State University of Paraná – Campus of Paranavaí. Advisor: Marcia Regina Royer. Co-supervisora: Caroline Oenning de Oliveira. Paranavaí, 2024.

ABSTRACT

Textbooks play an important role in Education, and their content, including images, is essential to facilitate student understanding. Visual resources are widely used, especially in textbooks for the curricular components of Natural Sciences, such as Biology, Chemistry, and Physics, where the interdisciplinarity of Environmental Education is frequently addressed. This research had as its main objective to investigate the specificities of visual resources related to Environmental Education in textbooks in Natural Sciences and their Technologies, used in Basic Education High School in the State of Paraná, and how these visual resources represent different currents of Environmental Education. The research was conducted through a qualitative analysis of a documentary nature, examining a collection of six textbooks developed by the Ministry of Education and Culture (MEC) in partnership with the National Book and Teaching Material Program (PNLD) - FTD Education, 2020 edition, by authors Leandro Godoy, Rosana Dell’Agnolo, and Wolney C. Melo. These books are used throughout the three years of High School. Based on a Visual Content Analysis, the predominant types of visual resources, the messages transmitted and the currents of Environmental Education represented were identified. This analysis revealed a significant predominance of the use of photographs, categorized into four contexts: demonstration, explanation, information and summary. Thus, based on this perception of contexts, it was necessary to create explanatory subcategories for each of these uses according to the message that these contexts present. Thus, we analyzed that in the demonstration context, the message that had the highest frequency was that of fauna and/or flora of the environment, highlighting the biodiversity of the planet; in the explanation context, the message that had the highest frequency was the presence of man in the environment, highlighting the activities carried out by man on a daily basis; in the information context, the message with the highest frequency was renewable and non-renewable energy, emphasizing the data presented on the different types of energy; and in the summary context, which highlights fauna and/or flora, with the aim of summarizing the groups of living beings. As a result, in the context of Environmental Education, most of the images reflect a naturalist perspective, indicating that the visual representations in these books emphasize natural environments and ecological themes, in line with the naturalist current of Environmental Education.

Key words: Textbooks; Visual Resources; Environmental Education.

Lista de Quadros

Quadro 1. Técnicas de ensino e estilo de aprendizagem VARK.

Quadro 2. Correntes da EA, segundo Sauv e.

Quadro 3. Quadro de critérios utilizados para a categoriza o das imagens de acordo com o seu tipo.

Quadro 4. Quadro de critérios utilizados para a identifica o das imagens de acordo com a corrente ambiental.

Quadro 5. Mensagens apresentadas pela EA presentes nos contextos dos recursos visuais presentes no LD da cole o Multiverso do PNLD – FTD Educa o.

Quadro 6. Representa es das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 1 – Matéria, energia e a vida.

Quadro 7. Representa es das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 2 – Movimentos e equilíbrios na natureza.

Quadro 8. Representa es das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida.

Quadro 9. Representa es das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 4 – Origens.

Quadro 10. Representa es das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Quadro 11. Representa es das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 6 – Eletricidade na sociedade e na vida.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Quantidade dos tipos de recursos visuais presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Tabela 2. Quantidade dos recursos visuais referentes às Correntes Ambientais da EA presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Tabela 3. Contexto dos recursos visuais presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Tabela 4. Contexto dos recursos visuais referentes à EA presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Lista de Figuras

- Figura 1.** Imagem da capa do Livro Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 2.** Imagem da capa do Livro Movimento e Equilíbrio na Natureza.
- Figura 3.** Imagem da capa do Livro Eletricidade na Sociedade e na Vida.
- Figura 4.** Imagem da capa do Livro Origens.
- Figura 5.** Imagem da capa do Livro Ciências, Sociedade e Ambiente.
- Figura 6.** Imagem da capa do Livro Ciências, Tecnologia e Cidadania.
- Figura 7.** Quantidade de tipo de recurso visual disponível nos seis livros da coleção Multiversos Ciências da Natureza.
- Figura 8.** Quantidade de tipo de recurso visual referentes a EA disponível nos seis livros da coleção Multiversos Ciências da Natureza.
- Figura 9.** Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 10.** Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 11.** Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 12.** Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 13.** Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 14.** Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de energia renovável e não renovável presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 15.** Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração da presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida
- Figura 16.** Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.
- Figura 17.** Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos das naturezas presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 18. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre agrotóxicos presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 19. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre aquecimento global presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 20. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre etapas para obtenção de energia presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 21. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre energias renováveis e não renováveis presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 22. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre saneamento básico presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 23. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre paisagismo presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 24. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.

Figura 25. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 26. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e flora do meio ambiente presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 27. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 28. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 29. Imagens analisadas da EA que representam a categoria explicações de ambientes naturais presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 30. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos da natureza presentes Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 31. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

Figura 32. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de energia renovável e não renovável presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 33. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 34. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 35. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 36. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 37. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 38. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre etapas para obtenção de energia presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 39. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre sustentabilidade presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 40. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 41. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 42. Imagem analisada da EA que representa informações sobre poluição presente no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida.

Figura 43. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 44. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 45. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 46. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 47. Imagem analisada da EA que representa a categoria demonstrações sobre a presença do ambiente primitivo presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 48. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 49. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença da adaptação do meio ambiente presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 50. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre etapas de estudos paleológico e microbiológico presentes no Livro 4 – Origens.

Figura 51. Imagem analisada da EA que representa informações sobre fauna e/ou flora do meio ambiente presente no Livro 4 – Origens.

Figura 52. Imagem analisada da EA que representa informações sobre seres vivos presente no Livro 4 – Origens.

Figura 53. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 54. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 55. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 56. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 57. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 58. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de energia renovável e não renovável presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 59. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre degradação do meio ambiente presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 60. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos da natureza presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 61. Imagem analisada da EA que representa a categoria informação sobre sustentabilidade presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 62. Imagem analisada da EA que representa informações sobre poluição presente no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 63. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 64. Imagem analisada da EA que representa a categoria informações sobre impactos ambientais presentes no Livro 5 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 65. Imagem analisada da EA que representam a categoria resumo sobre fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.

Figura 66. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 67. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 68. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 69. Imagem analisada da EA que representa demonstração sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 70. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de saneamento básico presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 71. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de degradação do meio ambiente presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 72. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 73. Imagem analisada da EA que representa a categoria demonstração sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 74. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos da natureza presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 75. Imagem analisada da EA que representa informações sobre o estudo da natureza pelo homem presente no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Figura 76. Imagem analisada da EA que representa informações sobre impactos ambientais presente no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania.

Lista de Abreviaturas

- CREP** – Currículo da Rede Estadual Paranaense
- DCN** – Diretrizes Curriculares Nacionais
- DCNEA** – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
- EA** – Educação Ambiental
- EF** – Ensino Fundamental
- EM** – Ensino Médio
- ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio
- FTP** – Formação Técnica e Profissional
- LD** – Livro(s) didático(s)
- LDB** – Lei das Diretrizes e Bases
- MEC** – Ministério da Educação e Cultura
- NEM** – Novo Ensino Médio
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PNA** – Programa Nacional de Alfabetização
- PNE** – Programa Nacional de Educação
- PNLD** – Programa Nacional do Livro Didático
- TCT** – Temas Contemporâneos Transversais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	21
1 CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS E OS RECURSOS VISUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	26
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	28
1.2 AS IMAGENS COMO RECURSOS VISUAIS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS	31
1.3 OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	36
2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BREVE HISTÓRICO E PERSPECTIVAS	40
2.1 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	40
2.2 CORRENTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	46
2.2.1. A corrente naturalista	49
2.2.2 A corrente conservacionista/recursista.....	50
2.2.3. A corrente humanista	51
2.2.4. A corrente moral/ética	53
2.2.5. A corrente de crítica social	54
2.2.6. A corrente da sustentabilidade	55
3 METODOLOGIA.....	56
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	56
3.2 OBJETO DE ESTUDO E CONSTITUIÇÃO DOS DADOS	58
3.2.1 O primeiro livro - Matéria, Energia e a Vida.....	58
3.2.2 O segundo livro – Movimentos e Equilíbrio na Natureza.....	59
3.2.3 O terceiro livro – Eletricidade na Sociedade e na Vida	60
3.2.4 O quarto livro – Origens	60
3.2.5 O quinto livro – Ciências, Sociedade e Ambiente.....	61
3.2.6 O sexto livro - Ciências, Tecnologia e Cidadania	62
3.3 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	63
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
4.1 PREDOMINÂNCIA DOS TIPOS DE RECURSOS VISUAIS APRESENTADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	67

4.2 CONTEXTO E MENSAGENS REPRESENTADAS POR MEIO DOS RECURSOS VISUAIS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INSERIDOS NOS LIVROS DIDÁTICOS	73
4.2.1. Livro 1 – Matéria, energia e a vida	77
4.2.3. Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida	93
4.2.4. Livro 4 – Origens	101
4.2.5. Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente	109
4.2.6. Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania	119
4.3 REPRESENTAÇÕES DAS CORRENTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS RECURSOS VISUAIS DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	125
4.3.1 Livro 1 – Matéria, energia e a vida	126
4.3.2 Livro 2 – Movimentos e equilíbrios na natureza	127
4.3.3 Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida	128
4.3.4 Livro 4 – Origens	129
4.3.5 Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.....	130
4.3.6 Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania	131
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
REFERÊNCIAS.....	136

INTRODUÇÃO

A presente dissertação “Análise dos recursos visuais de educação ambiental em livros didáticos de Ciências da natureza e suas tecnologias” insere-se na Linha de Pesquisa 2, denominada “Formação de professores, metodologias de ensino e recursos teórico-didáticos nas práticas educativas” do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Indisciplinar, na área de Ensino, da Universidade Estadual do Paraná (Unespar), *campus* de Paranavaí.

Até culminar nesta tessitura acadêmica tão salutar, minha formação a nível superior foi iniciada mediante licenciatura em Ciências Biológicas pela Unespar – *campus* Paranavaí. Estrato que me oportunizou o ingresso à docência na área de Ciências da Natureza, cujos componentes curriculares envolvidos, a Biologia, a Química e a Física fazem parte essencial para a formação dos alunos, possibilitando-lhes seu desenvolvimento crítico e científico, bem como, a compreensão sobre a importância de ser conhecido o ambiente do planeta no qual estão inseridos.

Na abordagem desses componentes curriculares, podemos encontrar variados recursos metodológicos de ensino, entre eles, os recursos visuais, presentes com frequência, por exemplo, nos Livros Didáticos (LD). Os recursos visuais são conhecidos como imagens, que por sua vez, podem ter diversos tipos, como a fotografia, o gráfico, os diagramas, as ilustrações, dentre outros.

Nesse sentido, segundo assinala Rocha (1988, *apud* Freitas, 2013), estes recursos são facilitadores na apropriação dos conteúdos científicos em até 30%, sendo muito utilizados na área da Ciências da Natureza, uma vez que, as imagens se configuram em importantes expedientes de facilitação para a observação, fundamentais para a construção do conhecimento, além de que, sua utilização em ambiente escolar, auxilia os alunos na leitura crítica das figuras que lhes chegam, diariamente, nas diversas oportunidades de ensino e aprendizagem.

Nesse íterim, dentro do leque de recursos didáticos, os livros figuram como fontes de pesquisa para os alunos em sala de aula, consistindo, algumas vezes, no único recurso disponibilizado pelas instituições de ensino. Assim, mediante o emprego dos livros, é possibilitada a acessibilidade da informação para todos os alunos

presentes na escola, sobretudo em decorrência da frágil situação econômico-financeira de muitas comunidades.

Não se trata, contudo, de propor um processo de ensino e aprendizagem relegado ao acaso ou sem parâmetros, de acordo com o Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2002), foram concebidos textos diretivos para orientar os recursos didáticos a serem empregados quando da prática em sala. Dentre os quais estão as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), instituídas para organizar a estrutura institucional e curricular na formação de professores e na graduação plena, visando aprimorar a qualidade do ensino, de modo que, ao longo dos anos, esses documentos educacionais passaram por diversas modificações e atualizações, que continuam, até hoje, a orientar a estruturação e a organização dos LD, que hoje, contribuem para a aprendizagem do estudante.

De tal modo, nos atuais LDs, encontramos, dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT), a Educação Ambiental (EA) no contexto das Ciências da Natureza, conforme presumido nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) (2012). Tema este entendido enquanto dimensão fundamental da educação, que visa promover o desenvolvimento de uma relação ética e socialmente responsável entre o ser humano e a natureza. Sendo a EA mecanismo orientador para atividades humanas mais sustentáveis e socialmente conscientes. Tendo, recentemente, ganhado maior destaque no ambiente escolar, em parte devido à crescente instabilidade das condições climáticas.

Atualmente, segundo disposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2020), existem alguns componentes curriculares que são conhecidos como interdisciplinares, ou seja, que transitam entre mais de um componente curricular. Dentro dos quais, encontramos o conteúdo de EA, que se encontra muito presente nos componentes curriculares de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Este conteúdo faz com que os alunos reflitam sobre o consumo consciente e maneiras de como reaproveitar os materiais não utilizados, estimulando-os ao senso crítico e ao protagonismo em meio a sociedade mediante o desenvolvimento de uma moral e ética.

A EA é abordada predominantemente dentro do conteúdo de Ecologia, no componente curricular de Biologia, por ser considerada a “área de maior afinidade”. No entanto, a EA é componente curricular interdisciplinar, que deve ser integrado em diversos outros componentes curriculares.

A EA apresenta várias correntes e depende da posição de cada autor. Tanto que, para Sauvé (2005), das várias correntes, podem ser classificadas cerca de 15 correntes distintas. Nesta dissertação, foram analisadas seis correntes ambientais, consideradas as principais, segundo destacam Lelis e Pedroso (2021), uma vez que estas correntes estão interligadas entre si e são trabalhadas dentro da escola com maior frequência, se tornando as principais e mais comuns de serem encontradas nos LD, sendo elas: a naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ tica, crítica social e sustentável.

Então, visando o desenvolvimento desta pesquisa, partimos da seguinte questão norteadora: como os recursos visuais sobre EA apresentados nos LDs de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio (EM) da Educação Básica do Estado do Paraná são representados e refletem as especificidades das correntes da EA?

Dentro dessa perspectiva, o objetivo geral da pesquisa foi investigar as especificidades dos recursos visuais referentes   EA apresentados nos LDs de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizados no EM da Educação Básica do Estado do Paraná, e, como esses recursos representam as diferentes correntes da EA.

Especificamente, buscamos: identificar a predominância dos tipos de recursos visuais que são apresentados na coleção, com ênfase naqueles relacionados   EA; compreender o contexto das mensagens apresentadas por esses recursos visuais sobre EA nos livros; e, analisar como esses recursos visuais representam as principais correntes da EA.

A presente dissertação foi organizada em quatro seções, cada uma delas abordando a história, o contexto e as definições essenciais para a compreensão do estudo como um todo.

Na primeira seção, intitulada “Ciências da Natureza e suas Tecnologias e os recursos visuais no processo de ensino e aprendizagem”, são destacados aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, conforme estabelecido pela BNCC. Além disso, discute-se a importância das imagens e os diferentes tipos de recursos visuais para o ensino e a aprendizagem das Ciências, com foco nos LDs de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Esta seção é dividida em três subseções: a primeira, “O ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na Educação Básica”, a segunda, “As imagens como recursos visuais para o ensino e aprendizagem das Ciências”, e, a terceira, “Os livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias”.

Na segunda seção, intitulada “Educação Ambiental: breve histórico e perspectivas”, apresentamos um panorama histórico da EA e suas principais perspectivas. Discutimos o surgimento do movimento ambientalista, as conferências organizadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o meio ambiente, explorando as principais correntes da EA. Esta seção é organizada em duas subseções principais: a primeira, “História da Educação Ambiental”, e a segunda, “Correntes da Educação Ambiental”. Nesta última, abordamos em tópicos específicos, as correntes escolhidas para a análise, que incluem: naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade.

Na terceira seção, intitulada “Metodologia”, detalhamos o percurso metodológico adotado para a realização da pesquisa, estruturado em três subseções principais: a primeira, “Caracterização da Pesquisa”; a segunda, “Objeto de Estudo e Constituição dos Dados”; e, a terceira, “Procedimento de Análise dos Dados”.

Na quarta seção, apresentamos os resultados e a discussão, baseados na análise dos materiais que constituem o objeto de pesquisa. Discutimos as análises e interpretações realizadas à luz dos dados coletados e dos objetivos estabelecidos. Esta seção é organizada em três subseções: a primeira, “Predominância dos tipos de recursos visuais apresentados nos livros didáticos”; a segunda, “Contexto e mensagens transmitidas pelos recursos visuais sobre EA nos Livros Didáticos”; e, a terceira, “Representações das correntes da Educação Ambiental nos recursos visuais dos livros didáticos”.

Por fim, encerramos com as “Considerações Finais”. Seção na qual relacionamos a pergunta norteadora e os objetivos propostos, refletindo sobre nossas conclusões e oferecendo uma visão geral do estudo. Após as considerações finais, apresentamos as “Referências”, que incluem todos os autores citados ao longo deste trabalho, existindo ainda, seção pertinente aos “Anexos”, que contém as imagens utilizadas na análise da EA.

1 CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS E OS RECURSOS VISUAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

De acordo com Sasseron (2015), a alfabetização científica é o objetivo central da área de Ciências da Natureza, cuja ênfase repercute a importância do ensino por investigação, mediante o destaque para os meios pelos quais o ensino das ciências oportunizaria o desenvolvimento da argumentação, do estímulo no estudante ao exercício de pensamentos críticos, da motivação a uma liberdade e autonomia intelectuais em diversos contextos culturais, especialmente no ambiente escolar.

Podendo-se inferir que, a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias se encontra definida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2020) descrevendo essa área a partir de pilares fundamentados em leis, teorias e modelos, os quais visam a sistematização dos conhecimentos conceituais. No entanto, a BNCC (2020, p. 547) também alerta para o fato de que “poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos”, logo, destacando a importância de tornar o ensino das ciências mais relevante e aplicável à vida diária.

Mediante o aprimoramento oportunizado pela edição da BNCC, em 2020, o novo currículo do EM é estruturado por áreas de conhecimento, ficando a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias atrelada a três componentes curriculares: Biologia, Física e Química. Nesses componentes, o aluno motivado a ser protagonista de sua aprendizagem não apenas depreende conceitos, mas também desenvolve competências e habilidades que ampliam os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental (EF).

Assim sendo, os objetivos do ensino de Biologia, Física e Química incluem além da compreensão de conceitos básicos, um chamamento à análise do processo de pesquisa científica, bem como, à uma avaliação das implicações sociais da ciência e da tecnologia, no contexto atual, conforme assinala (Krasilchik, 2004, p. 11) que, “as ciências podem ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito”.

Valendo ser destacado que, os documentos que fundamentam a BNCC foram elaborados com base em estudos de outras diretrizes importantes, como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documentos os quais estabelecem relação entre o ensino e as tecnologias que, hoje, fazem parte do cotidiano dos estudantes (Brasil, 2020).

Nos PCN do EM de 1999, menciona-se que o Novo Ensino Médio (NEM) traz uma ruptura tecnológica, destacando os avanços da microeletrônica a partir da década de 1980, que tiveram um impacto significativo no Brasil. Além disso, o documento afirma que “nas próximas décadas, a educação se transformará mais rapidamente do que em muitas outras, devido a uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias” (PCN, 1999, p. 5).

Seguindo essa linha dos documentos educacionais nacionais, as DCN (2013) passaram por várias mudanças que refletem a aceleração da produção de conhecimento no contexto das novas tecnologias presentes no ambiente escolar, tornando necessário adaptar a educação para acompanhar essas transformações.

Ainda sobre as DCN (2013), o documento aborda as diversas dificuldades enfrentadas na educação.

Nesse sentido, situam-se a aprovação e implantação do FUNDEB (Lei no 11.494/2007), a formulação e implementação do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), e a consolidação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). No âmbito deste Conselho, destacam-se as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB no 7/2010 e Resolução CNE/CEB no 4/2010) e o processo de elaboração deste Parecer, de atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCN, 2013a, p. 147).

Dessa forma, foram implementados diversos mecanismos de avaliação dos conhecimentos trabalhados em todos os componentes curriculares, além da consideração do índice escolar como avaliação geral.

Assim, os LD fornecidos pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) (2023) foram elaborados com foco na integração das habilidades da BNCC e

dos princípios da Política Nacional de Alfabetização (PNA), visando promover o protagonismo estudantil e o letramento científico".

Sob essa perspectiva, o objetivo deste capítulo é apresentar um panorama do ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com ênfase no papel dos recursos visuais no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, essa seção encontra-se organizada em três seções, a saber: 1.1 O Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na Educação Básica; 1.2 As imagens como recursos visuais para o ensino e aprendizagem das Ciências; e 1.3. Os livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias têm caráter organizacional e de aprendizagem de acordo com a BNCC, que é um:

Documento de caráter normativo que o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2018, p. 7).

Ele é um documento que norteia os educadores para a realização dos planejamentos trimestrais e anuais em relação aos conteúdos programados em cada etapa do desenvolvimento escolar dos estudantes.

A BNCC é um documento nacional que auxilia a criação de documentos desenvolvidos pelo Estado do Paraná, como o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP).

Os documentos oficiais têm como objetivo servirem de base para a estruturação de propostas de ensino, por isso são considerados diretrizes ou orientações. A BNCC pode ser entendida, como o nome pressupõe, a base que o Brasil utilizará para respeitar as diferenças entre regiões, principalmente, pois garante o direito à educação, bem como quais os conhecimentos necessitam ser socializados (Leite; Ritter, 2017, p. 1-2).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996) estabelece que o ensino de Ciências deve ter como objetivo não apenas a aquisição de informações, mas também o desenvolvimento de habilidades e a formação de cidadãos críticos. Para que isso ocorra, é essencial que o processo de ensino-aprendizagem seja contextualizado, partindo de situações do cotidiano dos estudantes. Dessa forma, os conhecimentos adquiridos tornam-se mais relevantes e significativos, além de contribuir para uma relação mais próxima e colaborativa entre professores e alunos.

A BNCC se apresenta como

Um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei n 9.394/1996)¹, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)² (Brasil, 2020, p. 7).

É fundamental que a compreensão das ciências seja introduzida desde os primeiros anos de escolaridade. Ao estabelecer um vínculo precoce com as ciências, os alunos desenvolvem a habilidade de interpretar o mundo natural e social, o que é crucial para sua formação como cidadãos ativos. Conforme apontam Allchin (2011), Rudolph e Horibe (2016), o ensino de ciências deve ir além da mera transmissão de conteúdos, buscando promover a compreensão da natureza da ciência e capacitando os estudantes para tomar decisões informadas sobre questões complexas da sociedade contemporânea.

¹ BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 09 fev. 2024.

² BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-%20diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 09 fev. 2024.

De acordo com a BNCC,

Na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram privilegiados conhecimentos conceituais considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental, sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio. Desta forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que surjam de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Brasil, 2020, p. 548).

Além disso, temos as DCNs que traz o EM apresentado como um ensino que:

Vai além da formação profissional, e atinge a construção da cidadania, é preciso oferecer aos nossos jovens, novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, assegurando-lhes o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e à produção coletiva de novos conhecimentos, sem perder de vista que a educação também é, em grande medida, uma chave para o exercício dos demais direitos sociais (Brasil, 2013b, p. 145).

As alterações na BNCC de 2017, refletidas na Lei nº 13.415/2017 alterou a LDB e promoveram uma reformulação substancial do Ensino Médio. A nova estrutura curricular, com aumento da carga horária anual para 1.000 horas e a implementação dos itinerários formativos, visa oferecer aos estudantes uma educação mais personalizada e conectada com as demandas do século XXI. Ao flexibilizar a organização curricular e permitir que os estudantes escolham aprofundar seus estudos em áreas de interesse, a reforma busca promover o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a vida profissional e cidadã.

O currículo atual do EM conta com formação geral básica e a articulação dos itinerários formativos dentro da sua matriz curricular escolar.

Os itinerários formativos são o conjunto de componentes curriculares, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no EM. Os itinerários formativos podem se aprofundar nos

conhecimentos de uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da Formação Técnica e Profissional (FTP) e até mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas de FTP. As redes de ensino têm autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar e dos estudantes presentes no âmbito escolar.

Os itinerários formativos foram desenvolvidos com o intuito de que os alunos se preparem para o mercado de trabalho atual. Desta forma, o ensino da Ciências da Natureza e suas Tecnologia utiliza recursos visuais para demonstrar situações presentes no dia-a-dia e de maneira que facilite a interpretação dos jovens nos exemplos das teorias.

1.2 AS IMAGENS COMO RECURSOS VISUAIS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS

A utilização de recursos visuais, que incluem fotografias, gráficos, tabelas, desenhos e ilustrações, promove a aprendizagem ao explorar o canal visual. Essas ferramentas são eficazes para representar informações de forma clara e concisa, facilitando a compreensão e a memorização dos conteúdos. Dentro do ensino de Ciências, Martins, Gouvêa e Piccinini (2005, p. 38) expressam que:

Imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas. No entanto, além da indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das idéias científicas e na sua conceitualização.

No ensino da área de Ciências da Naturezas e suas Tecnologias, são trabalhados diversos conteúdos, sendo eles de grande e pequena escala. Desta forma, a utilização de imagens acaba se tornando indispensável para a percepção de tamanhos/dimensões em comparação com o que observamos no nosso dia a dia, a correlação da teoria com as situações da realidade,

Neste tocante, Rocha (1988, p. 176, *apud* Freitas, 2013) menciona que

É hoje consensual que um aluno que presta atenção, retém aproximadamente 10% do que lê, 20% do que ouve, 30% do que vê, 50% do que vê e ouve ao mesmo tempo, 80% do que diz e 90% do que diz fazendo qualquer coisa a propósito da qual reflete e na qual se implica pessoalmente.

Tendo a citação acima como base, os recursos visuais têm uma porcentagem na aprendizagem e fixação dos alunos em sala de aula. É interessante observar que cada ser humano tem uma forma diferente de aprendizagem, e não respeitar as diferenças de aprendizagem seria desvalorizar a pluralidade cognitiva e empenho dos que não se enquadram nos métodos tradicionais da educação. Fleming (2001) pontua que cada ser humano tem quatro canais de aprendizagem: auditivo, leitura/escrita/visual e sinestésico.

Dentro desta perspectiva, apresentamos, no Quadro 1, as técnicas de ensino e estilo de aprendizagem VARK.

Quadro1. Técnicas de ensino e estilo de aprendizagem VARK

Visual	Auditivo	Leitura/Escrita	Sinestésico
Diagramas	Debates, palestras	Livros, textos	Estudos de caso
Gráficos/Imagens	Discussões	Folhetos	Modelos de Trabalho
Aula expositiva	Conversas	Leitura de artigos	Palestrantes convidados
Vídeos	CDs de áudio	Comentários escritos	Demonstrações
Resolução de exercícios	Áudio e Vídeo	Desenvolvimento de resumos	Atividade Física
Pesquisa na Internet	Seminários	Ensaio	Resolução de exercícios
Aulas práticas	Música	Múltipla escolha	Palestras
Projeções (slides)	Dramatização	Bibliografias	Aulas Práticas

Fonte: Fleming (2001).

Através do mapeamento de estilos de aprendizagem proposto por Fleming, em 1992, denominado *Visual, Aural-Read, Write and Kinesthetic* (Vark-Learn, 2012) pode-se verificar que os aprendizes visuais, por exemplo, tendem a se beneficiar de recursos visuais como imagens e diagramas. Já os aprendizes auditivos preferem informações apresentadas em formato de áudio, como palestras e gravações. Aqueles que se identificam com o estilo leitura/escrita aprendem melhor através de textos e

atividades de escrita, enquanto os aprendizes cinestésicos necessitam de experiências práticas e atividades que envolvam o movimento.

No entendimento de Weiduschat (2006, p. 22)

(...) o discurso pedagógico conduzido nos últimos anos oscilou entre dois posicionamentos: os daqueles que apontavam para os perigos da chegada das mídias na sala de aula (carregada de estereótipos monoculturais e massificação do consumo), e, daqueles que viam nas tecnologias da informação e da comunicação o potencial que extrapola a mera apresentação das produções midiáticas na escola, chegando ao verdadeiro sentido de suas possibilidades educativas: instrumentalizar professores e alunos a produzirem seus próprios vídeos.

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar, fazendo com que os professores estejam constantemente atualizados com os acontecimentos e notícias. Da mesma forma, Freire (1996, p. 45) afirma que, “nunca fui ingênuo apreciador da tecnologia: não a divinizo, de um lado, nem a diabolizo, de outro. Por isso, sempre estive em paz para lidar com ela”. Nesta perspectiva, é fundamental que o professor busque se aliar a estes recursos, pois com o vasto acesso às informações, temos também um vasto acesso as imagens que contribuem na aprendizagem dos alunos.

Sobre recursos tecnológicos, Almeida (2000, p. 108) assevera que,

Os alunos por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a camadas menos favorecidas têm contato com recursos tecnológicos na rua, na televisão, etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito.

Atualmente, o ensino utiliza programas tecnológicos associados à realização de atividades, sejam elas tarefas ou atividades a serem desenvolvidas durante o período escolar. Nesse contexto, observa-se que os jovens estão perdendo o “instinto” de buscar informações, limitando-se a fazer apenas o “Ctrl C” e “Ctrl V” da primeira frase que encontram.

Analogamente, Behrens (2000, p. 6) salienta que

Num mundo globalizado, que derruba barreiras de tempo e espaço, o acesso à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, possibilitando o relacionamento

com a sociedade como um todo. O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma significativa.

Segundo Behrens (2000), os recursos de ensino quando utilizados adequadamente, atraem a atenção dos alunos, auxiliando assim a aprendizagem do conteúdo trazendo melhoras ao ensino por meio de recursos visuais.

Existem diversos tipos de recursos visuais, que variam desde os mais populares, como fotografias, até os menos conhecidos. Esta dissertação apresenta alguns desses recursos visuais, incluindo fotografias, ilustrações, esquemas, gráficos, tabelas, diagramas, charges, tirinhas, mapas, panfletos, folhetos publicitários, rótulos, infográficos, gravuras, montagens, fotomontagens e arte digital, que foram a base de nossa análise nesta pesquisa.

Para isso, é fundamental entender o significado de cada tipo de recurso visual, conhecido como imagem. Nesse sentido, utilizamos os pressupostos de Veschi (2020) para explorar a etimologia de cada termo, complementando com as contribuições de outros autores.

A palavra Imagem tem origem do latim e significa *imago* que é a representação visual de uma pessoa ou de um objeto. No grego antigo corresponde ao termo *eidōs*, da raiz etimológica para o termo *idea* ou *eidea*, cujo conceito foi desenvolvido por Platão (Veschi, 2020).

A origem etimológica de fotografia vem do grego e significa gravar com luz: foto (luz) e *graphein* (escrever, gravar). Que remete à luminescência necessária para que as câmeras captem uma imagem (Veschi, 2020).

Mauad (2009) define que a fotografia é considerada um testemunho, uma vez que mostra a realidade em seus devidos acontecimentos.

A palavra ilustração tem origem na palavra do Latim *illustris*, que significa brilhar, iluminar. A ideia de projetar ou desenhar não é refletida especificamente, mas de expor, instruir e, portanto, revelar, razão pela qual é usado para enquadrar a corrente europeia que protagonizara o século das luzes (XVIII) liderado pela França, forjado por Montesquieu (1689-1755), Voltaire (1694-1778), o suíço Rousseau (1712-1778) e o inglês Locke (1632-1704) (Veschi, 2020).

Gráfico vem do grego *grapho*, que se refere à escritura ou à imprensa, bem como tudo que está relacionado a elas. Mas também, o gráfico é entendido como a representação de dados, quase sempre numéricos, embora eles também possam ser figuras ou sinais, através de linhas superfícies ou símbolos para determinar a relação entre eles (Veschi, 2020).

Segundo assinala Santos (2024), foi Jean Heinrich Lambert, físico e matemático alemão, quem primeiro criou o diagrama estatístico. Estilo aprimorado por outros estudiosos como *Playfair* que construiu o gráfico de pizza, o gráfico de barras, dentre outros.

Mapa, segundo Guitarrara (2024), é a representação de um território determinado.

O esquema é uma figura que fornece uma representação simplificada e funcional de um objeto, movimento ou processo, entre outros (Esquema, 2024).

O infográfico, por sua vez, é a apresentação de informações com ênfase em elementos gráfico-visuais, como fotografias, desenhos e diagramas estatísticos, integrados a textos sintéticos e dados numéricos. É comumente utilizado no jornalismo como um complemento ou síntese ilustrativa de uma notícia (Infográfico, 2024).

Charge é uma ilustração humorística que envolve a caricatura de um ou mais personagens, feita com o objetivo de satirizar algum acontecimento da atualidade. O termo charge tem origem no francês *charger* que significa carga (Veschi, 2020).

Cartum é um gênero jornalístico que expões que utiliza humor para levantar questionamentos sobre a sociedade. Assim como a charge, o cartum pode combinar linguagem verbal e não verbal para levar o leitor a refletir sobre o cotidiano. O nome cartum, é oriundo do inglês *cartoon*, que significa cartão. Esse cartão tem como objetivo a realização de uma crítica veloz através de uma imagem que possa ser representativa para o leitor e levá-lo a uma reflexão (Veschi, 2020).

Diagrama é uma representação gráfica usada para demonstrar um esquema simplificado ou um resumo sobre um assunto. Normalmente é formado por palavras-chave ou conceitos que são ligados por linhas e setas que definem o raciocínio a ser seguido para que seja possível entender o tema. A palavra tem origem no termo latino *diagramma.atis* (Veschi, 2020).

Dessa forma, a utilização de recursos visuais nos LD facilita a explicação dos conteúdos teóricos, conectando-os aos acontecimentos do dia a dia.

1.3 OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Os LD são a principal referência para muitos professores e servem como base para a produção de diversos materiais utilizados em sala de aula, consolidando-se como um recurso essencial no processo de ensino e aprendizagem. Eles proporcionam uma leitura de mundo que se amplia por meio do conhecimento adquirido na escola. Ao buscar ampliar seu acesso à informação, os estudantes encontram nos LDs uma fonte fundamental de conhecimento e cultura. Lajolo (1996, p. 3) destaca a importância dos recursos utilizados dentro da escola:

A escola é um lugar especial. Também especial é o material escolar, que se pode definir como o conjunto de objetos envolvidos nas atividades da escola. Tudo aquilo que ajuda a aprendizagem que cumpre à escola patrocinar— computadores, livros, cadernos, vídeo, canetas, mapas, lápis de cor, televisão, giz e lousa, entre outras coisas — é material escolar.

A autora destaca a importância dos LDs e de outros materiais utilizados pelos docentes e alunos, reconhecendo que alguns são considerados mais essenciais do que outros. Embora professores e alunos reconheçam a utilidade dos LDs como auxiliares na aprendizagem dos conteúdos, eles também permitem flexibilidade nas metodologias que os docentes podem aplicar em sala de aula, contribuindo para um impacto potencialmente mais significativo no aprendizado e desempenho dos alunos. Além disso, esses materiais possuem um valor político e cultural relevante, pois promovem valores sociais e desempenham um papel crucial nos processos de ciência, história, interpretação de fatos e disseminação do conhecimento.

De acordo com o MEC (Brasil, 2008), o LD desempenha uma função tanto pedagógica quanto social, podendo contribuir significativamente para a educação no Brasil. Isso é especialmente importante para os alunos que, por motivos econômicos, não têm acesso a outros materiais de conhecimento.

No mundo atual, caracterizado pela diversidade de recursos direcionados ao aperfeiçoamento da prática pedagógica, o livro didático ainda se apresenta como eficaz instrumento de trabalho para a atividade docente e para a aprendizagem dos alunos. O acesso a esse instrumento contribui para a qualidade da educação básica, além de promover a inclusão social (Brasil, 2008, p. 5).

Portanto, o LD tem a função de auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos, podendo ser utilizado como um suporte didático para a aprendizagem, facilitando na transmissão do conteúdo em sala de aula e também para pesquisas. Sabemos que existem outras formas importantes de pesquisa, como a internet, mas o LD representa ainda a principal fonte. Santos e Carneiro (2006) destacam que:

O livro didático assume essencialmente três grandes funções: de informação, de estruturação e organização da aprendizagem e, finalmente, a função de guia do aluno no processo de apreensão do mundo exterior. Deste modo, a última função depende de o livro permitir que aconteça uma interação da experiência do aluno e atividades que instiguem o estudante desenvolver seu próprio conhecimento, ou ao contrário, induzi-lo a repetições ou imitações do real. Entretanto o professor deve estar preparado para fazer uma análise crítica e julgar os méritos do livro que utiliza ou pretende utilizar, assim como para introduzir as devidas correções e/ou adaptações que achar conveniente e necessárias (Santos; Carneiro, 2013, p. 206).

A citação retrata que o professor deve analisar o LD com uma forma crítica, para que o aluno tenha, de forma concreta, uma aprendizagem com informação, organização e enfrentar o mundo exterior.

Segundo Bittencourt (2002), o uso dos LDs tem gerado controvérsias entre os professores. Enquanto alguns criticam fortemente o uso desses materiais, atribuindo a eles parte da responsabilidade pela precariedade da educação, outros reconhecem o valor que os LDs trazem ao cotidiano escolar. A autora argumenta que o LD é, acima de tudo, uma mercadoria, um produto do setor editorial que segue as evoluções das técnicas de fabricação e comercialização, alinhando-se à lógica do mercado. No entanto, a mesma autora também destaca aspectos importantes e positivos sobre o uso desses livros.

Mas o livro didático é também um depositário dos conteúdos escolares, suporte básico e sistematizador privilegiado dos conteúdos elencados pelas propostas curriculares; é por seu intermédio que são passados os conhecimentos e técnicas considerados fundamentais de uma sociedade em determinada época. O livro didático realiza uma transposição do saber

acadêmico para o saber escolar no processo de explicitação curricular. Nesse processo, ele cria padrões linguísticos e formas de comunicação específicas ao elaborar textos com vocabulário próprio, ordenando capítulos e conceitos, selecionando ilustrações, fazendo resumos etc. (Bittencourt, 2003, p. 72).

Além disso, para compreender a sua importância a mesma autora aborda que várias pesquisas demonstraram como textos e ilustrações de obras didáticas transmitem estereótipos e valores dos grupos dominantes, generalizando temas, como família, criança, etnia, de acordo com os preceitos da sociedade branca burguesa (Bittencourt, 2003).

Na concepção de Freire (2001, p. 261), "ler é uma operação inteligente, difícil, exigente, mas gratificante. Ninguém lê ou estuda autenticamente se não assume, diante do texto ou do objeto da curiosidade a forma crítica de ser ou de estar sendo sujeito da curiosidade". Para os educandos e os docentes a importância dessa leitura crítica ajuda na construção do texto fazendo uma reflexão sobre o conteúdo.

Para compreender o papel do LD, é essencial analisar todo o seu conteúdo, incluindo ideologia, imagens, sua adequação à proposta curricular, sua pertinência para o público-alvo específico, a veracidade do conhecimento científico que transmite, sua capacidade de abranger diferentes tipos de linguagem e de provocar reflexões. Antes de utilizar esse recurso, o professor deve avaliar a complexidade que o LD traz para sua aula. Esse processo envolve planejar o uso do livro em relação aos conteúdos, estabelecendo um diálogo entre o que o livro apresenta e as perspectivas dos alunos. A aprendizagem só ocorre efetivamente quando há uma interação entre os saberes prévios dos alunos e o conhecimento transmitido.

Portanto, mesmo que os professores utilizem um LD amplamente aceito e adotado pela maioria como referência, é fundamental pesquisar outras fontes literárias para avaliar a precisão científica do conteúdo e sua relevância para as aulas específicas.

Dessa forma, a apresentação dos LDs contribui para uma base crítica na sala de aula, permitindo que os alunos, por meio de diferentes procedimentos metodológicos, assumam o protagonismo na construção do conhecimento e desenvolvam o letramento científico previsto no NEM.

Os LDs atuais vêm acompanhados de manuais para os professores, que oferecem orientações didáticas sobre as mudanças implementadas. Entre essas orientações, destacam-se aquelas relacionadas ao trabalho com as competências e habilidades da BNCC. Assim como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a BNCC busca integrar competências e habilidades de diferentes componentes curriculares. Por exemplo, o estudo de gráficos, um conteúdo tradicionalmente associado à Matemática, é abordado em diversos LD de Biologia, Química, Física e Geografia, entre outros, contribuindo para uma abordagem interdisciplinar que enriquece o aprendizado em todas essas áreas.

Semelhantemente ao que é proposto pela BNCC, os livros distribuídos aos juvenis protagonistas do ensino-aprendizagem, observa-se que os livros contêm uma sequência dos conteúdos que serão trabalhados do começo do EF II (6º ano), até o seu final (9º ano), sendo que, no EM, terão o aprofundamento dos devidos conteúdos.

No sumário dos livros, podemos encontrar as unidades que serão trabalhadas, ou seja, um conjunto de temas que se complementam, formando então a unidade. Ao final de cada tema, encontramos atividades sobre o tema estudado para a fixação do mesmo conteúdo aplicado.

Neste contexto, observa-se que os TCT estão inseridos de maneira sutil em cada tema, muitas vezes apresentados como curiosidades, reflexões ou destaques que visam chamar a atenção para sua importância.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BREVE HISTÓRICO E PERSPECTIVAS

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (1999), entendem-se por EA os métodos que uma pessoa junto com a sociedade elabora valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências com o intuito na conservação do meio ambiente, sendo de conhecimento comum da comunidade, para uma melhora na qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Após muitos anos de discussões sobre a EA, a mesma tornou-se um dos assuntos mais falados de diversas conferências realizadas no século XX.

Sob este enfoque, o objetivo da presente seção consiste em apresentar um histórico geral da EA e suas principais correntes. Para tanto, ela encontra-se organizada em duas subseções, a saber: 2.1 História da Educação Ambiental; e 2.2. Correntes da Educação Ambiental.

2.1 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A história da EA remonta a muitos anos atrás, começando com os pensadores gregos, que já exploravam a relação entre o homem e a natureza. Durante os tempos modernos, nos séculos XVII e XVIII, essa relação passou a ser vista de forma antropocêntrica, com o ser humano no centro da discussão. Até os dias atuais, o conceito de meio ambiente continua sendo debatido, o que pode levar a uma visão mecanicista dos fenômenos naturais e a uma postura dominadora por parte do homem, à medida que ele busca estabelecer uma relação sistematizada com o meio ambiente (Carneiro, 2006).

Após esse período, ocorreu a Revolução Industrial na Grã-Bretanha, na Europa Continental e nos Estados Unidos da América, resultando em um crescimento significativo das indústrias nessas regiões, acompanhado por um aumento da poluição do ar.

Patrick Geddes, biólogo e filósofo escocês, considerado pai da EA e do Planejamento Regional, passou a expressar sua preocupação com relação aos efeitos da Revolução Industrial, iniciada no século anterior na Inglaterra.

Com o aumento exorbitante de indústrias, que conseqüentemente surgiram as cidades urbanas, e após a Primeira Guerra Mundial, Geddes fez uma avaliação das conseqüências que isto estava ocasionando no meio ambiente em todo o mundo.

Com o surgimento de alarmantes indícios de decadência da qualidade do ambiente, no início de 1945, a expressão Estudo Ambiental passou a ser incorporada nos discursos de diferentes estudiosos na Grã-Bretanha. Tais estudos ganharam maior ênfase com o acontecimento de grandes catástrofes ambientais, como a morte de 4 mil pessoas em Londres, devido ao ar densamente poluído da cidade no ano de 1952 (Dias, 2003).

Segundo Menezes (2021), durante a década de 1950 e começo da década de 1960, os jornais dos Estados Unidos da América e da Inglaterra imprimiam manchetes dramáticas que enfatizavam a irresponsabilidade e descuido do homem em relação à natureza.

Rachel Carson (1969), bióloga marinha, escritora, cientista, ecologista estadunidense, escreveu o livro *Primavera Silenciosa*, no qual relatou a observação de que os cantos dos pássaros foram diminuindo à medida que um agrotóxico específico era aplicado nos campos. A obra, publicada originalmente em 1962 e em 1964 no Brasil, denunciou os graves problemas que esse agrotóxico causava aos seres humanos e outros animais, em pleno contexto da Guerra Fria. Apesar de ter enfrentado diversos ataques de cientistas ligados à indústria química dos Estados Unidos da América, Carson é amplamente reconhecida como uma das fundadoras do movimento ambientalista. O título do livro reflete o fato de que, em algumas cidades onde o canto dos pássaros era comum, a pulverização do agrotóxico levou à morte dessas aves, silenciando as manhãs. Esse impacto ambiental provocado pelos agrotóxicos, denunciado por Carson, permanece relevante até os dias de hoje.

Segundo Paul Brooks (1989, p. 231),

[...] já havia cientistas há alguns anos preocupados com o uso de substâncias químicas para deter insetos. Até mesmo Carson, dezessete anos antes da publicação de *Primavera Silenciosa*, acompanhava o avanço do uso do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) chegando até a escrever uma carta para a revista *Reader's Digest* sugerindo que investigassem o assunto.

Carson percebeu, contudo, que era ela quem deveria escrever sobre o assunto, porque sabia que seria um tema que causaria desconforto e contra-ataques. A bióloga não se achava competente o suficiente para desenvolver no assunto que não tinha tanto domínio, porém, realizou diversas pesquisas e acreditou que era capaz de tratar do assunto. Mas suas tentativas foram negadas por revistas científicas, fazendo que a cientista publicasse somente o livro.

Carson recebeu muitas críticas, que na verdade eram ofensas misóginas chamando-a de histérica, freira da natureza, solteirona, feiticeira e insinuando que deveria se calar apenas pelo fato de ser uma mulher (Pereira, 2012).

Primavera Silenciosa encontrou um grande sucesso editorial: a primeira edição pela Houghton Mifflin vendeu 600 mil cópias (Silva, 2015) e ficou mais de dois anos nas listas dos mais vendidos dos Estados Unidos da América (Pereira, 2012). Um dos méritos da escritora foi divulgar argumentos e informações específicas da biologia em linguagem romaneada e didática para aqueles que não eram familiarizados com a área científica. Assim, para além contribuir com o início do movimento ambientalista internacional, a obra também foi um marco na divulgação científica, pois abordou uma temática complexa, isto é, “a química das interações entre um pesticida e organismos vivos, incluindo questões evolutivas como a seleção de insetos resistentes ao produto, bem como a contaminação do solo e da água” com uma linguagem acessível aos leitores cientificamente leigos (Joly, 2012, p. 1).

A ONU, em junho de 1972, promoveu em Estocolmo (Suécia), a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano consagrada como ‘Conferência de Estocolmo’. Isso gerou conflitos entre nações em desenvolvimento e nações desenvolvidas. No Brasil, segundo Dias (2000), as consequências da chamada Conferência de Estocolmo chegaram com pressão do Banco Mundial e de instituições ambientais. Isso resultou na formação da primeira organização brasileira de ação nacional, orientada para a gestão ambiental integrada. Como marco desta discussão, foi criado o Dia Internacional do Meio Ambiente, celebrado em 05 de junho. Esta data foi escolhida porque marca o primeiro dia da Conferência, onde ocorreram importantes discussões internacionais sobre o tema.

No livro de Menezes (2021) ela retrata os acontecimentos que foram importantes na EA. No Brasil, de acordo com a autora, vivia a ditadura militar, período em que não se vislumbrava a mais remota possibilidade de ações de apoio à EA. Em resposta às recomendações da Conferência de Estocolmo e para melhor orientação sobre os Princípios de EA, três anos depois, em Belgrado (Sérvia), ocorreu o Encontro Internacional sobre EA.

A Primeira Conferência Intergovernamental sobre EA foi realizada em 1977 em Tbilisi, Geórgia. Foi organizada pela UNESCO e com a colaboração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Esta conferência ocorreu concomitantemente à conclusão da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA).

Na Conferência de Tbilisi, em 1977, a EA foi definida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação. Foi somente após a sanção da Lei n. 6.938, em 31 de agosto de 1981, que a Política Nacional de Meio Ambiente passou a demonstrar relativa preocupação com a importância do enfrentamento das questões ambientais baseados nos métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade.

Em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92, que segundo Dias (2000), reafirmou a tese da Conferência de Tbilisi, principalmente aquela que dizia respeito à interdisciplinaridade da EA,

priorizando três metas: a) reorientar a educação ambiental para o desenvolvimento sustentável; b) proporcionar informações sobre o meio ambiente, de forma a conscientizar a população sobre os problemas que estavam ocorrendo no planeta; c) promover a formação de professores na área de Educação Ambiental (Dias, 2000, p. 171).

Essa Conferência obteve o acordo de manter o desenvolvimento sustentável como um desafio na agenda de preocupações da sociedade que a pedido do Brasil reuniu representantes de 175 países e Organizações Não Governamentais (ONGs).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a Agenda 21 Brasileira, documento que 179 países assinaram, no intuito de ser um instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável do país é resultado de

uma vasta consulta à população brasileira, construída a partir das diretrizes da Agenda 21 Global, que foi definida na Conferência da Rio-92.

Agenda 21 Local que é composta pela participação do governo e da sociedade civil, que foi construída e implementada em municípios ou em quaisquer outros arranjos territoriais – como bacias hidrográficas, regiões metropolitanas e consórcios intermunicipais – que foi responsável pela construção de um Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.

Somando a isso, Menezes (2021) ainda retrata que a Agenda 21 foi estruturar as prioridades locais por meio de projetos e ações de curto, médio e longo prazos e a partir do desenvolvimento de um Fórum deixar definidos os meios de implementação e as responsabilidades do governo e dos demais setores da sociedade local na implementação, acompanhamento e revisão dos projetos e ações.

Após cinco anos desta conferência, ocorreu à 3ª Conferência das Partes (COP 3) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que foi realizada em Kyoto, Japão, em dezembro de 1997. Durante essa conferência, foi assinado o Protocolo de Kyoto, o primeiro tratado internacional que estabeleceu metas obrigatórias de redução de emissões de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos. O objetivo principal do protocolo era combater o aquecimento global e as mudanças climáticas, impondo limites às emissões desses gases que são responsáveis pelo efeito estufa. Este evento marcou um passo significativo na política internacional de combate às mudanças climáticas.

Em 2002, ocorreu a Rio+10, uma iniciativa da ONU para reavaliar e implementar as conclusões e diretrizes estabelecidas na Rio-92. O objetivo principal era avançar nas discussões e estabelecer metas mais ambiciosas, específicas e bem definidas para enfrentar os problemas ambientais globais. Embora a conferência tenha apresentado alguns avanços, um dos principais resultados foi a criação de um sistema internacional que garante aos detentores de recursos naturais e conhecimentos tradicionais uma participação nos lucros obtidos pelos países ricos com o uso desses recursos, especialmente no campo da biodiversidade.

Dez anos depois, em 2012, o Rio de Janeiro sediou a Rio+20, cujo foco foi a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da

pobreza, além da estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável. Os temas foram aprovados pela Assembleia Geral das Nações Unidas de forma consensual entre os 193 países membros. No entanto, segundo Guimarães e Fontoura (2012), a conferência poderia ser classificada como Rio-20, já que não produziu avanços significativos em relação à Rio-92, exceto por manter o desenvolvimento sustentável como um desafio constante na agenda global.

Em 2015, Nova York sediou a celebração do septuagésimo aniversário da ONU. Durante o evento, foram estabelecidos novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nesse contexto, foi implementada a Agenda 2030, que apresenta 17 ODS, abordando três dimensões interligadas: econômica, social e ambiental, com o objetivo de melhorar o ambiente em que vivemos (ONU, 2015). Esses 17 ODS desdobram-se em 169 metas diversificadas. O principal objetivo é garantir o desenvolvimento humano e atender às necessidades básicas dos cidadãos, por meio de um processo econômico, político e social que respeite o meio ambiente e promova a sustentabilidade (ONU, 2015).

Desta forma, trago as ODS que se trata sobre a dimensão ambiental, a fim de conhecimento, sendo elas: ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável, ODS 6 – água potável e saneamento, ODS 7 – energia limpa e acessível, ODS 9 – indústria, inovação e infraestrutura, ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis, ODS 12 – consumo e produção responsáveis, ODS 13 – ação contra a mudança global do clima, ODS 14 – vida na água, ODS 15 – vida terrestre.

A Agenda 2030 representa um compromisso de longo prazo para o desenvolvimento sustentável. No entanto, cada um dos 17 ODS inclui metas que devem ser alcançadas a curto prazo, para permitir um progresso gradual e contínuo. À medida que essas metas foram sendo desenvolvidas, tornou-se necessário que cada país, de acordo com sua realidade, contribuísse para seu cumprimento. Dessa forma, todos os países participariam de maneira equitativa.

Atualmente, muito se discute sobre a "ebulição global" (anteriormente conhecida como aquecimento global), um termo que surgiu em 2023 em resposta ao aumento da temperatura média do planeta. Essa expressão reflete a urgência de

restaurar o meio ambiente de forma significativa, em resposta às rápidas e intensas mudanças climáticas que têm ocorrido em um curto período de tempo.

Segundo a ONU, o Brasil será o anfitrião da próxima Conferência sobre Mudanças Climáticas (COP 30), que ocorrerá em novembro de 2025 na cidade de Belém, Pará. A escolha de Belém como sede da conferência reflete a importância crucial da Floresta Amazônica nas discussões globais sobre o clima.

2.2 CORRENTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O entendimento sobre EA formal e não formal são formas de ensino primordiais para a compreensão do atual contexto em variadas correntes pedagógicas, especialmente nos aspectos sociais, ambientais e culturais. Mesmo com as inúmeras correntes e definições ideológicas, políticas e teóricas, há uma coexistência na maneira de educar tanto formal quanto não formalmente (Cezário *et al.*, 2017).

A educação formal é aquela desenvolvida nos estabelecimentos de ensino, possuem um currículo pedagógico formal que engloba avaliações, projetos, componentes curriculares, por sua vez a educação não formal ocorre de maneira natural a partir de saberes e experiências entre os indivíduos sendo uma forma de aquisição de conhecimento passado de geração em geração.

O educador tem como principal função relacionar o conhecimento científico com as questões do cotidiano, pois isso resulta em uma aprendizagem mais significativa. As práticas educativas realizadas em sala de aula devem ser desenvolvidas considerando as vivências e o contexto que os alunos estão inseridos (Silva, 2020).

Quanto à EA, Branco, Royer e Branco (2018) afirmam que ela tem a importante função de desenvolver novas práticas para romper os paradigmas da sociedade, propiciando uma formação na qual o sujeito seja um cidadão participativo e consciente, ampliando sua compreensão e senso crítico quanto aos aspectos naturais, econômicos e sociais.

Nesse sentido, Diegues (2010) entende que a EA deve ser concebida como uma maneira de olhar a natureza pelo viés de sua complexidade, não apenas de forma

ecossistêmica, mas sim da inter-relação entre sociedade e natureza, sendo um primeiro passo para sua efetividade.

Boff (2002, p. 157) afirma que, para EA ser efetiva, é essencial que o indivíduo pense globalmente e aja localmente, e ainda que:

O cuidado com a Terra representa o global. O cuidado com o próprio nicho ecológico representa o local. O ser humano tem os pés no chão (local) e a cabeça aberta para o infinito (global). O coração une chão e infinito, abismo e estrelas, local e global. A lógica do coração é a capacidade de encontrar a justa medida e construir o equilíbrio dinâmico. Para isso cada pessoa precisa descobrir-se como parte do ecossistema local e da comunidade biótica, seja em seu aspecto de natureza, seja em sua dimensão de cultura.

Ao longo do tempo, no contexto da história da EA, um crescente grupo de profissionais dessa área passou a incluir pesquisa e reflexão em suas atividades. Isso resultou em um legado pedagógico composto por uma vasta gama de teorias, modelos e estratégias, que podem incentivar diálogos e inspirar os profissionais da área. De acordo com Sauvé (2005), a análise dessas abordagens evidencia a diversidade de pensamentos e práticas na EA, caracterizando as diversas correntes ambientais.

Considerando que a seara da EA não   formada por consenso, estudar suas concep es   ampliar a prática, criar condi es de possibilidade para uma fuga do lugar comum, o lugar normativo, ditador de comportamentos (Schmitt, 2017).

Silva e Lorenzetti (2020) destacam que diversos autores realizam a proposi o de algumas tendências político pedagógicos da EA. O autor classificou a EA em três categorias, sendo elas:

A primeira chamada de visão naturalista   na qual o meio ambiente   entendido como algo voltado apenas para a natureza, ou seja, considera apenas os aspectos naturais, aqui a visão engloba a conexão físico química, a fauna, flora, de forma que exclui o ser humano deste processo (Reigota, 1995). Em suma, a característica principal   a prote o da natureza, ou seja, compreende que o homem   o principal causador dos problemas ambientais (Paludo, 2018);

A segunda   a visão antropoc trica, explanada no t pico anterior, mas que em suma, de acordo com Reigota (1995), o homem   o centro do ambiente – antro,

homem e cêntrica, relativo ao centro. Nessa categoria o meio ambiente é considerado um recurso do homem, algo importante para a sobrevivência humana;

A terceira é a visão globalizante, na qual o homem é compreendido como um ser que vive em sociedade e que esta está inserida no meio ambiente, este é categorizado como as relações entre a sociedade e natureza e engloba as questões econômicas, políticas, naturais, entre outras (Reigota, 1995).

Lima (2003, p. 9) menciona a existência de apenas dois grandes eixos que regem o relacionamento do homem com a natureza: o eixo conservador e o eixo emancipatório:

Conservador: Caracteriza-se por possuir uma concepção reducionista, fragmentada, e unilateral das questões ambientais além de ter uma compreensão naturalista e conservacionista das crises ambientais. Possui uma leitura individualista e comportamentalista da educação além dos problemas ambientais através de uma abordagem despolitizada da temática ambiental.

Emancipatório: é caracterizada devido uma compreensão complexa e multidimensional das questões ambientais, contendo ainda uma maior defesa do amplo desenvolvimento das liberdades e possibilidades humanas e não humanas.

Possuir uma atitude crítica frente aos desafios das crises sociais além de uma politização da problemática socioambiental.

Em contrapartida, Sauvé (2005) defende a existência de 15 correntes da EA, sendo elas representadas no Quadro 2.

Quadro 2. Correntes da EA, segundo Sauvé

Correntes tradicionais	Correntes mais recentes
naturalista	holística
conservacionista/recursista	biorregionalista
resolutiva	prática
sist�mica	crítica
científica	feminista
humanista	etnográfica
moral/�tica	eco-educa�o da sustentabilidade

Fonte: Adaptado a partir de Sauvé (2005).

Na presente dissertação, foram elegidas para fundamentação e análise algumas correntes específicas, as quais consideramos como principais correntes de acordo com Lelis e Pedroso (2021), sob o pressuposto de que estas são as mais presentes em documentos oficiais como a BNCC e DCNEA, a saber: a corrente naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade. Adiante, discorreremos sobre as especificidades de cada uma delas.

2.2.1. A corrente naturalista

Segundo Sauvé (2005), esta tem como defini o corrente centrada na rela o com a natureza. O enfoque educativo pode ser cognitivo (aprender com coisas sobre a natureza), experiencial (viver na natureza e aprender com ela), afetivo, espiritual ou artístico (associando a criatividade humana   da natureza).

Caracterizada pela natureza como um lugar que se utiliza para morar, como uma paisagem. Isto se relaciona com o que se sabe sobre a educa o primitiva, que visava o ensino prático e aplicado   sobrevivência, assim com o objetivo de perpetuar os padrões e costumes culturais e também acentuar os valores necessários   convivência do grupo.

Desconsiderar a educa o “primitiva” e começar os estudos de ensino pela Grécia antiga seria descaracterizar um modelo de ensino que   aplicado até a atualidade, e por vezes foi observado em estudos através dos “selvagens” contemporâneos e traduzido como práticas educativas com significa o analógica (Lima, 2019).

A corrente naturalista defende a aprendizagem através do contato direto com a natureza e sua percep o de fazer parte dela.

Igualmente que de nada serve querer resolver os problemas ambientais se não se compreendeu pelo menos como “funciona” a natureza; deve-se aprender a entrar em contato com ela, por intermédio de nossos sentidos e de outros meios sensíveis: o enfoque   sensualista, mas também espiritualista, pois se trata de explorar a dimensão simbólica de nossa rela o com a natureza e de compreender que somos parte integrante dela (Cohen, 1990 *apud* Sauvé, 2005).

Steven Van Matre (1990) realizou um modelo de intervenção com a proposta da corrente naturalista intrínseca, nomeado “A Educação para a Terra”. Seu objetivo foi demonstrar a ineficácia da EA como centro da resolução de problemas. Para tanto, Matre criou o instituto de educação para a Terra, onde realizou um programa educativo que tinha como metodologia convidar participantes à testes cognitivos e afetivos em meio a natureza a fim de compreender o desenvolvimento de um vínculo com a natureza através da percepção de fenômenos ecológicos associados às experiências vivenciadas.

Como vantagem, a corrente naturalista dispõe fácil acesso aos docentes para que a EA seja aplicada, pois uma vez que necessita apenas de contato com o meio natural e planejamento, observa-se que muitos professores já têm aderido a esta corrente como método de ampliar seus recursos educativos dentro das aulas de ciências em todo o país.

Por outro lado, deve-se destacar que a prática naturalista e conservacionista são uma realidade educacional deveras aplicada que vem encobrendo outras correntes de ensino que poderiam igualmente contribuir para a prática da EA.

2.2.2 A corrente conservacionista/recursista

O surgimento desta corrente conservacionista aconteceu a partir do século XIX, com Gifford Pinchot, engenheiro florestal, que criou o movimento de conservação, pregando o seu uso racional. Através das ideias de Pinchot, temos até os dias atuais, o que conhecemos como “movimentos sustentável”. Como afirma Nash (1989 *apud* Diegues, 2008), o conservacionismo de Pinchot foi um dos primeiros movimentos teórico-práticos contra o “desenvolvimento a qualquer custo”.

Segundo Sauvé (2005) esta corrente agrupa as proposi es centradas na “conserva o” dos recursos, tanto no que concerne   sua qualidade como   sua quantidade: a água, o solo, a energia, as plantas (principalmente as plantas comestíveis e medicinais) e os animais (pelos recursos que podem ser obtidos deles), o patrim nio genético, o patrim nio construído, e outros.

A partir da Conferência de Tbilisi, a Unesco considera dever da EA

possibilitar ao indivíduo compreender os principais problemas do mundo contemporâneo, proporcionando-lhe conhecimentos técnicos e as qualidades necessárias para desempenhar uma função produtiva visando à melhoria da vida e à proteção do meio ambiente, atendo-se aos valores éticos. (...) A educação ambiental deve ser dirigida à comunidade despertando o interesse do indivíduo em participar de um processo ativo no sentido de resolver os problemas dentro de um contexto de realidades específicas, estimulando a iniciativa, o senso de responsabilidade e o esforço para construir um futuro melhor (Unesco, 1977, p. 1).

Esta corrente tem ligação com o que os docentes têm mais facilidade em trabalhar, se tornando uma vantagem por ser algo prático, pois são trabalhados, em sua preponderância, os famosos “3R” (reduzir, reciclar e reutilizar). Realizando projetos no colégio de produzir brinquedos com materiais recicláveis, ou reaproveitar materiais dos anos anteriores, ou aprender que na hora de escovar os dentes, lavar a mão e se ensaboar no banheiro, devem ser feitos de torneira fechada para evitar o desperdício de água limpa.

Em contrapartida, a repetição desta dinâmica em forma de palestra ou de maneira expositiva somente, sem a presença do meio naturalista, se torna algo cansativo por parte dos alunos, tornando a EA, uma educação repetitiva e mascarando outras correntes ambientais tão importantes como esta para a aprendizagem na prática.

2.2.3. A corrente humanista

Antes de mais nada, a pesquisa histórica revela que a preocupação intelectual com os problemas ambientais esteve presente, pelo menos no mundo de expressão europeia, desde o final do século XVIII, desempenhando um papel significativo na formação do pensamento moderno (Raumolin, 1984; Grove, 1995; Pádua, 2002).

No contexto atual, o termo utilizado para estes estudiosos, se chama ambientalista, inserido no pensamento moderno a partir do século XIX, no iminente nascimento de Charles Darwin.

Barcelos (2012, p. 21) expõe que, avalia que a EA, tida por ele como uma “exigência da pós-modernidade”, é necessária para a “edificação de um mundo social

e ecologicamente mais justo”, revelando a centralidade da educação nas formas e maneiras pelas quais representamos a natureza. Logo, para que haja uma reformulação nas representações sociais dos cidadãos atentando para outro tipo de relação sociedade-natureza, faz-se urgente que a EA avance em os mais diferentes setores (extrapolando as instituições de ensino formais). Desta maneira, pode-se promover atividades que consiga melhorar as crises ambientais.

Na cartografia de Sauvé (2005), há a defesa de que esta corrente d  ênfase   dimensão humana do meio ambiente, construído no cruzamento da natureza e da cultura. O ambiente não   somente apreendido como um conjunto de elementos biofísicos, que basta ser abordado com objetividade e rigor para ser melhor compreendido, para interagir melhor.

Correspondendo, de tal modo, a um meio de vida, com suas dimensões históricas, culturais, políticas, econ micas, est ticas e outras. Não pode ser abordado sem se levar em conta sua significac o, seu valor simbólico, visto que, o “patrim nio” não   somente natural,   igualmente cultural: as constru es e os ordenamentos humanos são testemunhos da alianc a entre a cria o humana e os materiais e as possibilidades da natureza. A arquitetura, entre outros elementos, se encontra no centro desta interac o. O meio ambiente   também o da cidade, da praça pública, dos jardins cultivados, e outras. A corrente humanista se trata de tudo o que o ser humano realizou/construiu no meio ambiente, seja atividades que contribuíram com o meio ambiente ou que destruiu o mesmo, como as pirâmides e os desmatamentos.

Como vantagem desta corrente, os importantes monumentos históricos produzido e deixado pelos seres humanos ao longo dos séculos, registrando sua passagem da vida com diversos vestígios.

Em contrapartida, Pádua (2002) relata que, a proposta de comparar regiões, produ es naturais, economias e culturas – de constituir um saber geográfico planetário –   fundamental para entender a emergência de uma preocupa o com os riscos da a o humana. A própria ideia de colapso, de destrui o do futuro, comec a a aparecer nesse contexto. Ou seja, com todo o avanc o do conhecimento do ser humano, comecamos a destruir o meio, como o desmatamento, erosões dos solos, sedimenta o dos rios, entre outras atividades.

2.2.4. A corrente moral/ética

A ética ambiental no século XX foi marcada pelo surgimento de movimentos sociais, reivindicatórios e afirmativos nas diversas áreas políticas e sociais. As causas marcaram o campo dos direitos, da política e do reconhecimento, que foram traduzidas, por exemplo, pelos movimentos de igualdade de gênero, fim das políticas de segregação racial, reconhecimento dos direitos e da cultura das minorias étnicas e movimentos pacifistas (Perrot, 2006 *apud* Fischer *et al.*, 2017).

De acordo com Sauvé (2005), muitos educadores consideram que o fundamento da rela o com o meio ambiente   de ordem  tica:  , pois, neste nível que se deve intervir de maneira prioritária. O atuar se baseia num conjunto de valores, mais ou menos conscientes e coerentes entre eles. Assim, diversas proposi es de EA d o ênfase ao desenvolvimento dos valores ambientais.

Esta corrente nos remete muito os componentes curriculares de sociologia e filosofia, onde aprendemos o que    tica, que segundo Santos (2021) a  tica, então,   o esforço que cada um faz para conduzir a sua vida, por um lado, e compartilhar seus valores com os outros que pensam semelhante ou que, pensando diferente, não ameaçam a sua integridade física e moral, por outro; e o que moral, que segundo Kant (2003, p. 107) "  uma lei que o indivíduo impõe a si mesmo, sendo autor e submisso   mesma lei, mediante a razão, para agir a partir de um bem que seja universal".

A autora ainda trata que, não somente   necessário saber analisar os valores dos protagonistas de uma situa o como, antes de mais nada, esclarecer seus próprios valores em rela o ao seu próprio atuar. Tendo essa explica o, entende-se que esta corrente trata os valores  ticos e morais de cada pessoa em meio a um problema social.

Como vantagem, pode citar o exemplo do papel de bala que cai no chão e não no lixo, pois as questões  ticas e morais que, cognitivamente e ensinado de gera o para gera o, sabe-se que isso   errado e que, isso   um problema (polui o), tendo em vista, onde uma pessoa não se atentou que o papel de bala não foi jogado no lixo e você voltou para jogar este papel no lixo.

Entretanto, temos como desvantagem o aumento de lixo produzido por pessoa no mundo. A questão ética e moral se fala em reduzir a quantidade de lixo, economizar folhas, reutilizar embalagens, separar o lixo de forma correta para a coleta seletiva, mas nem sempre somos tão corretos com os nossos valores.

2.2.5. A corrente de crítica social

A corrente crítica teve seu surgimento no século XX, mais especificamente em 1980, quando se observou que as atividades precisavam ter uma problemática e procurar uma resposta de como conseguir resolver o problema dentro da realidade do cotidiano.

Esta corrente insiste, essencialmente, na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base das realidades e problemáticas ambientais: análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação (Sauvé, 2005, p. 30).

A autora também observa que essa corrente está ligada à corrente da práxis, sendo abordada na educação por meio de literaturas, textos e atividades práticas em sala de aula, com o objetivo de promover uma análise crítica do conteúdo.

Segundo Costa e Loureiro (2015), Saviani é uma referência para compreender a pedagogia crítica, que desta maneira, ajuda na criação de um novo campo, a pedagógica crítica para a EA. No mesmo artigo, os autores ainda trazem reflexões de Dussel, como “a luz do debate sobre exclusão”, colocando-se no lugar do outro após essa pessoa passar por sofrimento causado pelo outro, por julgamentos, sendo uma realidade para ser trabalhada na EA Crítica.

Neste contexto, Loureiro *et al.* (2009, p. 86) salientam que a “EA crítica, transformadora e emancipatória emerge da pedagogia crítica, que tem seu ponto de partida na teoria crítica de interpretação da realidade social”.

Com isso, ao analisar uma reportagem, onde uma floresta teve boa parte dela queimada, que prejudica as questões climáticas do planeta, os alunos teriam analisado um problema e criado diversas resoluções para que fosse melhorada essa

situação. Essa prática faz com que o aluno exercite o pensamento racional e consiga se desenvolver de forma crítico.

Sua desvantagem é a falta de conhecimento com o termo “crítica” e ser interpretado como algo ruim, ou seja, não ter a compreensão de que crítica não é somente julgar ou de ser “condenado”. Crítica tem a característica de ser minuciosa, de avaliar e analisar de maneira cuidadosa todos os detalhes.

2.2.6. A corrente da sustentabilidade

A ideologia do desenvolvimento sustentável, que conheceu sua expansão em meados dos anos de 1980, penetrou pouco a pouco o movimento da EA e se impôs como uma perspectiva dominante. Para responder as recomendações da Agenda 21, resultante da Cúpula da Terra em 1992, a Unesco substituiu seu Programa Internacional de EA por um Programa de Educação para um futuro viável (Unesco, 1997), cujo objetivo é o de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável. Este último supõe que o desenvolvimento econômico, considerado como a base do desenvolvimento humano, é indissociável da conservação dos recursos naturais e de um compartilhar equitativo dos recursos. Trata-se de aprender a utilizar racionalmente os recursos de hoje para que haja suficiente para todos e se possa assegurar as necessidades do amanhã. A EA torna-se uma ferramenta, entre outras, a serviço do desenvolvimento sustentável.

3 METODOLOGIA

Esta seção tem como objetivo apresentar a metodologia empregada na investigação central da pesquisa, que visou investigar as especificidades dos recursos visuais relacionados à EA nos LDs da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, utilizados no Ensino Médio da Educação Básica do Estado do Paraná, e como esses recursos visuais representam as diferentes correntes da EA.

A metodologia é um conjunto de tomada de decisões e ações quanto à escolha das técnicas de pesquisa e método para o desenvolvimento de um trabalho científico. Para tanto, essa seção encontra-se organizada em três subseções, a saber: 3.1 Caracterização da pesquisa; 3.2. Objeto de estudo e constituição dos dados; e 3.3 Procedimento de análise dos dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Mediante presumido no objetivo geral, o presente estudo consistiu em uma pesquisa qualitativa, cujos procedimentos a configuram como uma pesquisa documental, visando a Análise Visual de Conteúdo para identificação da predominância dos tipos de recursos visuais, das mensagens apresentadas e das correntes da EA identificadas do *corpus* de estudo, uma vez que, este caráter procedimental evoca que,

Uma pesquisa qualitativa partilha do pressuposto básico de que a investigação dos fenômenos humanos, sempre saturados de razão, liberdade e vontade, estão possuídos de características específicas: criam e atribuem significados às coisas e às pessoas nas interações sociais e estas podem ser descritas e analisadas, prescindindo de quantificações estatísticas (Chizzotti, 2003, p. 222).

Uma pesquisa qualitativa se trata de uma pesquisa que não envolve, em seu foco, a quantificação, ou seja, que não está diretamente atrelada a valores fixos. Segundo Godoy (1995) este modelo de pesquisa está separado em três tipos de análise: o documental (entrevistas, documentários, artigos, relatórios, entre outros); o

estudo de caso (aprofundamento de uma situação); e a etnografia (descrever como ocorre a vivência social de grupos ou culturas).

Sobre a pesquisa documental o autor, ainda, argumenta que:

O procedimento de pesquisa de análise documental, por sua vez, consiste no exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ou interpretações complementares, constitui o que estamos denominando pesquisa documental (Godoy, 1995, p. 21).

Os materiais utilizados como *corpus* da pesquisa consistiram em LDs desenvolvidos juntamente com o PNLD – FTD Educação, edição 2020, os quais encontram-se especificados na subseção seguinte acerca do objeto de estudo e constituição dos dados.

Assim, nossa abordagem para a análise dos recursos visuais foi fundamentada na Análise Visual de Conteúdo, baseada nos pressupostos de Banks (2009), que discute o uso de dados visuais em pesquisas qualitativas. As particularidades da análise dos dados estão detalhadas no último item desta seção.

Após constatar que os LDs continuam a ser utilizados nas escolas do Estado do Paraná, decidimos analisar as imagens, pois, conforme Banks (2009), existem boas justificativas para essa observação.

A primeira boa razão é que as imagens são onipresentes na sociedade e, por isso, algum exame de representação visual pode ser potencialmente incluído em todos os estudos de sociedade(...). A segunda boa razão para o pesquisador social querer incorporar a análise de imagens é que o estudo de imagens ou um estudo que incorpore imagens na criação ou coleta de dados pode ser capaz de revelar algum conhecimento sociológico que não é acessível por nenhum outro meio (Banks, 2009, p. 17-18).

A maioria dos recursos visuais não é utilizada para a realização de pesquisas e coleta de dados, uma vez que esses elementos estão presentes em diversos contextos e podem ser interpretados de maneiras diferentes, dependendo do ponto de vista de cada indivíduo. O autor ainda retrata que:

As metodologias visuais não são tão empregadas como método de coleta de dados de dimensão e forma predeterminadas que vão confirmar ou refutar uma hipótese previamente postulada, mas sim, como método destinado a

levar o pesquisador a esferas que ele pode não ter considerado e em direção a descobertas que não tinham sido previstas (Banks, 2009, p. 24).

Sob este enfoque, visando efetivar descobertas que se encontram em um campo mais subjetivo nas pesquisas de materiais didáticos, apresentamos a seguir nossos objetos de estudo, que configuraram o *corpus* de pesquisa, bem como a síntese da constituição dos dados.

3.2 OBJETO DE ESTUDO E CONSTITUIÇÃO DOS DADOS

O objeto de estudo desta pesquisa consiste nos recursos visuais (imagens, diagramas, fotografias, pictogramas, mapas, pinturas) da coleção dos LDs do EM presente desde 2021 nos colégios do Estado do Paraná, que, subjetivamente, se manifestam por meio de distintas correntes da EA.

Esta coleção é a Multiversos Ciências da Natureza, escrita por Leandro Godoy, Rosana Maria Dell' Agnolo e Wolney C. Melo, é uma edição de 2020. Esses LDs foram desenvolvidos pelo MEC em parceria com o pelo PNLD – FTD Educação. A coleção é utilizada ao longo dos três anos do EM.

A coleção consiste em seis livros os quais abarcam a área das Ciências da Natureza, abordando os componentes curriculares de Biologia, Química e Física. Os livros analisados são: Matéria, energia e a vida; Movimentos e equilíbrios na natureza; Eletricidade na sociedade e na vida; Origens; Ciências, sociedade e ambiente; e Ciências, tecnologia e cidadania.

3.2.1 O primeiro livro - Matéria, Energia e a Vida

Segundo Godoy, Agnolo e Melo (2020), este livro (Figura 1) tem como objetivo o estudo dos conceitos da matéria, seus estados físicos e as diferentes transformações e energia. Estuda-se também as ligações e forças da matéria e sua relação com a vida, tendo em vista os processos básicos para se obter energia. Para finalizar, as transformações de energia e sua conservação nos ciclos biogeoquímicos, além dos seus impactos.

Figura 1. Imagem da capa do Livro Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Portal PNLD – FTD Educação

3.2.2 O segundo livro – Movimentos e Equilíbrio na Natureza

De acordo com Godoy, Agnolo e Melo (2020), este livro (Figura 2) tem como objetivo o estudo do movimento (física) e suas forças, além dos fatores que influenciam a movimentação da átomos e moléculas nas reações (química), como também seu equilíbrio químico, balanceamento e velocidades. Estuda-se também o equilíbrio em todas as dimensões de saúde.

Figura 2. Imagem da capa do Livro Movimento e Equilíbrio na Natureza



Fonte: Portal PNLD – FTD Educação

3.2.3 O terceiro livro – Eletricidade na Sociedade e na Vida

Conforme Godoy, Agnolo e Melo (2020) relata, este livro (Figura 3) tem como objetivo o estudo das diferentes formas e fontes de energia renovável e não renovável e, assim, as características geográficas, tendo em vista a dependência da energia e os impactos causados. Estuda-se também sobre a eletricidade (circuito, geradores, entre outros), além da economia no consumo de energia elétrica de forma sustentável. Desta maneira, se estuda os fenômenos de produção de pilhas e baterias, como o do próprio corpo humano. Para finalizar, estuda-se o magnetismo da Terra e sua relação com o elétrico.

Figura 3. Imagem da capa do Livro Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Portal PNLD – FTD Educação.

3.2.4 O quarto livro – Origens

Segundo Godoy, Agnolo e Melo (2020), este livro (Figura 4) tem como objetivo estudar a origem dos seres vivos e do planeta. Desta maneira, será estudado sobre as composições químicas que existem na área astronômica, além do estudo dos espelhos e lentes para entender como funciona um microscópio e um telescópio. Estuda-se também as leis que regem as órbitas e os movimentos orbitais. Não se pode esquecer da origem da vida e como ocorreu o surgimento das células e a questão taxonômica dos seres vivos, observando a evolução dos seres vivos.

Figura 4. Imagem da capa do Livro Origens



Fonte: Portal PNLD – FTD Educação

3.2.5 O quinto livro – Ciências, Sociedade e Ambiente

De acordo com Godoy, Agnolo e Melo (2020), este livro (Figura 5) tem como objetivo estudar o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. Com esse enfoque, será estudado as funções orgânica e inorgânica de matérias e atividades, juntamente com seus impactos, além de estudar algumas propriedades da matéria e seus conceitos. Não pode deixar de citar que é estudado também as características dos gases e as reações exotérmicas, sendo estudado seus impactos, além da biodiversidade existente nos ecossistemas para o estudo do equilíbrio ecológico e os impactos causados pelos humanos no ambiente.

Figura 5. Imagem da capa do Livro Ciências, Sociedade e Ambiente

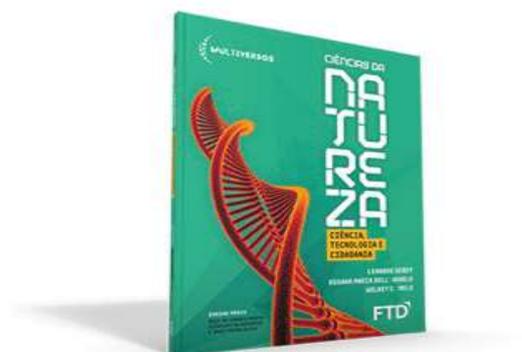


Fonte: Portal PNLD – FTD Educação

3.2.6 O sexto livro - Ciências, Tecnologia e Cidadania

Conforme relatam Godoy, Agnolo e Melo (2020), este livro (Figura 6) tem como objetivo investigar como as tecnologias afetam nossa vida por meio de investigações científicas. Nesse sentido, são analisadas as características da ciência, os aspectos das investigações científicas e as possibilidades de aplicação profissional. O texto também aborda temas como biotecnologia e biologia molecular, sem esquecer a radioatividade e os fenômenos ondulatórios.

Figura 6. Imagem da capa do Livro Ciências, Tecnologia e Cidadania



Fonte: Portal PNLD – FTD Educação

Diante desses LDs, foram selecionadas um total de 1.662 imagens para a constituição dos dados, das quais 319 estavam relacionadas especificamente à temática da EA. Assim, anteriormente à análise, foram observadas as particularidades das imagens por meio de uma leitura flutuante e organização do material a ser analisado. Esse processo preparatório permitiu, posteriormente, a classificação e a interpretação durante a análise dos dados.

A organização e preparação do material a ser analisado foram realizadas por meio do isolamento das imagens que serviriam como objetos de análise, organizadas digitalmente em pastas. Além disso, cada imagem foi identificada com legendas e detalhes que as distinguíssem, identificando também a mensagem central que cada uma delas pretendia transmitir.

3.3 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados ocorreu em três momentos distintos, de acordo com os objetivos específicos do presente estudo, a saber: identificar a predominância dos tipos de recursos visuais que são apresentados na coleção, com ênfase nos relacionados à EA; compreender o contexto das mensagens apresentadas por esses recursos visuais sobre EA nos livros; e analisar como esses recursos visuais representam as principais correntes da EA.

A organização dos dados por meio dessas etapas, foi elegida devido à maior facilidade e compreensão de como realizamos a análise. Para isso, as imagens de uma pesquisa qualitativa têm três pontos a se considerar segundo Bank (2009, p. 57) “o primeiro diz respeito à abordagem analítica adotada em relação à imagem, o segundo ao método empregado para derivar dados para a análise, enquanto o terceiro relaciona-se ao tipo de questão em análise”.

Após as etapas de leitura flutuante, organização e preparação do material, as imagens foram categorizadas de acordo com seu tipo de representação no livro, como fotografias, ilustrações, esquemas ou outras categorias.

No plano visual, Banks (2009, p. 19) destaca duas correntes principais de pesquisa visual nas ciências sociais. Nesse contexto, focamos na primeira corrente, que diz “a primeira gira em torno da criação de imagens pelo pesquisador social (tipicamente fotografias, filme e gravações, mas também desenhos e diagramas) para documentar ou subsequentemente analisar aspectos da vida social e interações sociais”. Além disso, utilizamos em conjunto a essa abordagem de Banks (2009), a etimologia dos tipos de recursos visuais abordados na seção 1.2.

A categorização quanto à tipologia das imagens foi realizada com base em critérios pré-estabelecidos para esta etapa da análise, apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Critérios utilizados para a categorização das imagens de acordo com o seu tipo

Tipo de recurso visual	Critérios
Fotografia	Foram consideradas fotografias, as imagens que tratavam de forma real o ambiente, muitas vezes sendo comprovadas pela legenda (termo explícito para a tipologia), que apresenta o ambiente fotografado.

Ilustração	Foram consideradas ilustrações, as imagens que representavam um desenho ou simulação de formas.
Esquema	Foram consideradas esquemas, as imagens que tratavam uma explicação resumida em forma de imagem, muitas vezes comprovadas pela legenda (termo explícito para a tipologia), que são denominadas de representações esquemáticas.
Gráfico	Foram considerados gráficos, as imagens que representavam dados através de linhas, símbolos e marcadores.
Tabela/quadro	Foram considerados tabelas e quadros, as imagens que apresentavam dados organizados por meio de linhas e colunas.
Diagrama	Foram considerados diagramas, as imagens que representavam resumos sobre os assuntos através de escritas conectadas por setas.
Tirinha/charge/cartum	Foram considerados tirinha, charge e cartum, as imagens que apresentavam histórias em quadrinhos.
Panfleto e folheto publicitário	Forma considerados panfletos e folhetos publicitários, as imagens que divulgassem ideias, marcas ou demais tipos de publicidade.
Mapa	Foram considerados mapas, as imagens que apresentavam delimitações de determinados territórios.
Rótulo	Foram considerados rótulos, as imagens que apresentavam informações sobre determinado produto analisado.
Infográfico	Foram considerados infográficos, as imagens que apresentavam divulgações de informações com dados visuais e textuais de forma atraente, clara e sintetizada.
Gravura	Foram considerados gravuras, as imagens que representavam impressões superfícies mais rígidas (madeira, pedra ou metal).
Montagem/fotomontagem	Foram considerados montagens ou fotomontagens, as imagens que formavam uma sequência de imagens ou fotografias, reunidas em uma única representação.
Arte digital	Foram considerados arte digital, as imagens que apresentavam ser criadas digitalmente.

Fonte: Autora (2024) de acordo com a etimologia de Veschi (2024).

No segundo momento, as imagens categorizadas foram reanalisadas com o objetivo de separá-las conforme a mensagem e contexto transmitidos, ou seja, de acordo com o que cada imagem expressa, considerando a mensagem central apresentada dentro do contexto amplo na abordagem do conteúdo. Segundo Bank (2009, p. 60):

Vários analistas mostram que o contexto no qual uma imagem é encontrada (o que eu chamaria de parte de sua narrativa externa) não é apenas algo a ser levado em conta posteriormente: o 'significado' da imagem e o 'significado' do contexto são mutuamente constitutivos.

Em seu livro, Banks (2009) relata que a ideia de fazer uma análise de conteúdo é bem mais antiga que no que o século XX, mostrando que o trabalho realizado por um antropólogo social, sobre uma sociedade "primitiva" adotou como base teórica a noção de evolucionismo biológico para compreender as imagens realizadas. Dessa forma, utilizamos essa análise para classificarmos este segundo momento.

No terceiro momento, em consonância com as mensagens e contexto, as imagens foram categorizadas de acordo com as correntes ambientais que representam. Por exemplo, uma fotografia da poluição do Rio Tietê, que retrata como mensagem o lixo acumulado pelos seres humanos, sob um viés negativo e que carece de reflexão nas tomadas de decisões, pode ser classificada na corrente ambiental crítica, devido às características da imagem e ao contexto teórico em que foi inserida. Cada corrente possui características específicas que fundamentam sua explicação.

Nessa etapa, o processo de categorização também foi pautado em alguns critérios específicos pré-estabelecidos visando a identificação das imagens de acordo com as correntes ambientais, as quais foram estabelecidas *a priori*, sendo elas: a naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade, conforme representado no Quadro 4.

Quadro 4. Critérios utilizados para a identificação das imagens de acordo com a corrente ambiental

Correntes Ambientais	Critérios
Naturalista	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presença de paisagens e ambientes naturais. ✓ Situações e fenômenos apresentados que independem da presença ou existência do homem. ✓ Presença de fauna e flora. ✓ Presença de microrganismos.
Conservacionista/ recursista	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A utilização de matérias-primas. ✓ Apontamentos sobre a redução de poluição e preservação do meio. ✓ Energia não renováveis e renováveis.
Humanista	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intervenções e mudanças que o homem realiza no meio ambiente. ✓ Urbanização.
Moral/ética	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Representações que expressam os valores sociais. ✓ Ato de cuidado e conhecimento.

Crítica social	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Situações que apresentam degradação do meio ambiente. ✓ Utilização de agrotóxicos.
Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de energia limpa³. ✓ Uso controlado de recurso natural.

Fonte: Autora (2024) de acordo com Sauvé (2003).

Ainda,   importante destacar que, no processo de análise, a sele o de cada imagem que representa uma corrente ambiental na categoriza o deste estudo foi realizada com base na análise do contexto no todo em que a imagem foi representada, partindo do enfoque das mensagens que elas transmitem. Em outras palavras, a categoriza o, feita de acordo com as principais correntes ambientais, foi fundamentada no contexto em que cada imagem foi inserida, garantindo que elas tivessem significados relevantes em rela o ao conteúdo, permitindo assim uma análise efetiva da corrente representada.

³ O termo energia limpa, se refere as energias que são renováveis e que não aumentam a polui o liberando gases.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da análise dos livros didáticos da coleção *Multiversos Ciências da Natureza*, com foco nos principais recursos visuais e nas principais correntes da EA. Para tanto, foram examinadas 1.662 imagens distribuídas em seis livros da coleção, das quais, 319 imagens foram identificadas como representações das principais correntes da EA: naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade.

De tal modo, os resultados foram organizados em três subseções, estas alinhadas aos objetivos específicos propostos, a saber: 4.1 Predominância dos tipos de recursos visuais apresentados nos livros didáticos; 4.2 Contexto e mensagens transmitidas pelos recursos visuais sobre EA contidos nos livros didáticos, e, 4.3 Representações das correntes da EA nos recursos visuais dos livros didáticos.

4.1 PREDOMINÂNCIA DOS TIPOS DE RECURSOS VISUAIS APRESENTADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS

Nesta subseção, apresentamos a análise das imagens categorizadas com base nos principais estilos, de acordo com o tipo de recurso visual. A Tabela 1 apresenta os dados extraídos dos seis LDs utilizados na pesquisa, destacando a quantidade de cada tipo de recurso visual identificado.

Tabela 1. Quantidade dos tipos de recursos visuais presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Tipo de recurso visual	Livro 1 ⁴	Livro 2 ⁵	Livro 3 ⁶	Livro 4 ⁷	Livro 5 ⁸	Livro 6 ⁹	Total
Fotografia	83	77	88	111	98	108	565
Ilustração	59	49	139	119	61	73	500

⁴ Livro 1: Matéria, Energia e a Vida.

⁵ Livro 2: Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

⁶ Livro 3: Eletricidade na Sociedade e na Vida.

⁷ Livro 4: Origens.

⁸ Livro 5: Ciência, Sociedade e Ambiente.

⁹ Livro 6: Ciência, Tecnologia e Cidadania.

Esquema	42	97	71	26	32	37	305
Gráfico	17	37	15	6	45	11	131
Tabela/quadro	18	19	11	9	29	9	95
Diagrama	4	2	6	2	1	0	15
Tirinha/charge/cartum	3	0	1	2	3	4	13
Panfleto e folheto publicitário	2	5	0	0	2	2	11
Mapa	2	3	0	2	3	0	10
Rótulo	1	3	1	0	1	0	6
Infográfico	1	0	2	1	0	0	4
Montagem/fotomontagem	3	0	0	1	0	0	4
Arte digital	0	0	0	1	0	1	2
Gravura	0	0	0	1	0	0	1

Fonte: A autora (2024).

Conforme a categorização dos tipos de recursos visuais, constatou-se que a fotografia é o recurso visual mais utilizado nos LDs, seguida de ilustrações e esquemas para a explicação de conteúdo. Isso porque, certamente, facilita a compreensão dos temas, aproximando-os da realidade cotidiana dos estudantes.

Acerca do emprego deste recurso supramencionado, autores como Faria e Cunha (2016) e Silva (2021) apontam que, a fotografia desempenha um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, incluindo sua importância na EA. Nesse contexto, o uso de celulares, cada vez mais presente no dia a dia, contribui para a fácil visualização e acesso às fotografias, reforçando seu papel educativo.

Quanto à possibilidade dada ao estudante, quando em aula, de fazer fotografias para dinamizar os conteúdos refletidos, pode-se ainda ser feita uma “tempestade de ideias” sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e tornar possível uma familiaridade sobre a importância da fotografia como uma forma de linguagem para a construção de significados. Uma vez que, quem tira a foto, detém uma visão ou intento em relação ao objeto e aos detalhes que se deseja enfatizar dela. Nisto, promovendo naqueles que apreciam a foto compartilhada, uma possibilidade de percepção e

reflexão da qual extrairiam suas próprias considerações e reformulações da ideia apontada como assinalam Ferreira Silva e Feitosa (2019).

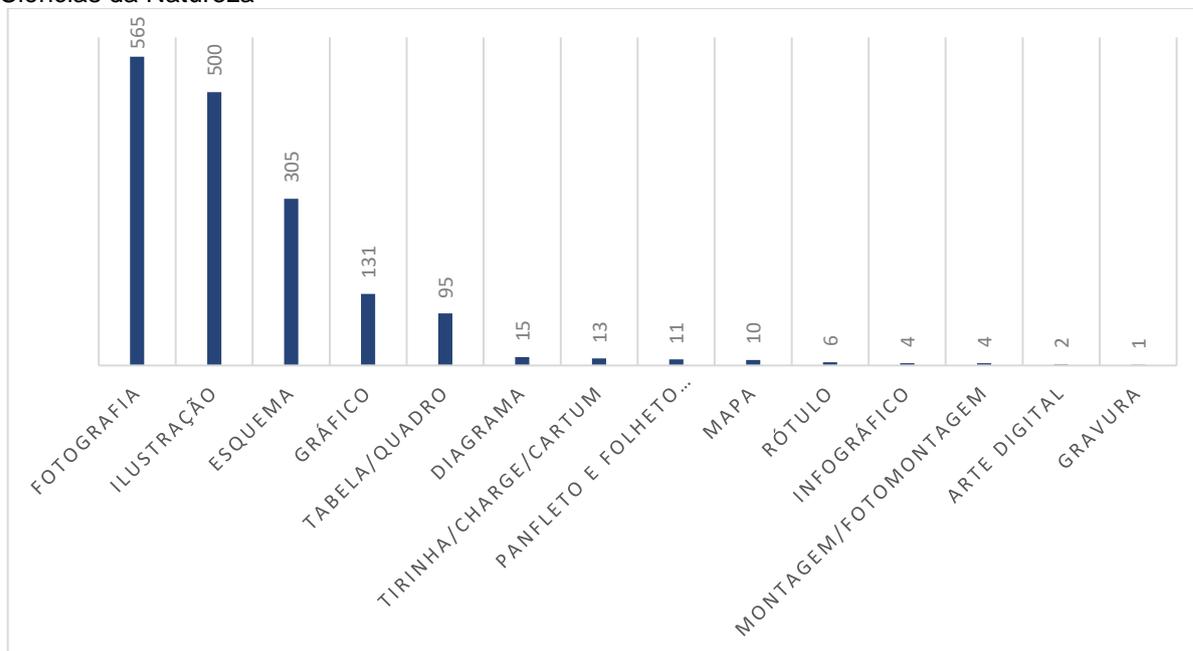
Conforme discute Sobral (2022), a partir do uso de recursos imagéticos tais como a fotografia quando do processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza, sobretudo, durante as aulas de Biologia, já se pode adotar a utilização de diversos instrumentos como simuladores e laboratórios virtuais, sites com visita guiada de forma on-line, plataformas de gamificação, dentre outros recursos procedentes da fotografia os quais possibilitariam aos alunos a execução de aulas práticas dinamizadas, as quais seriam essenciais para o aprendizado e aquisição de conhecimento dos conteúdos abordados de forma mais significativas.

Contudo, podemos inferir que, como ponto positivo, as fotografias, ao serem utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem, podem trazer situações do cotidiano dos estudantes, facilitando a contextualização dos conteúdos. No entanto, como desvantagem, esse tipo de recurso visual não apresenta elementos explicativos, tais como símbolos, setas e fórmulas, que não podem ser incorporados diretamente às fotografias, o que pode limitar sua aplicação quando de certas explicações.

Portanto, embora a literatura forneça sugestões quanto a adoção de recursos imagéticos para implementar as aulas de Ciências da Natureza, há considerações quanto a se esta adoção já estaria fazendo parte desde a formação de professores no tocante ao uso de imagens, seja inicial, seja continuada, que possa intervir na constituição do papel do professor nesse contexto sensorial, visto que toda imagem é tanto um texto quanto um estímulo e, assim, repercute sobre as emoções e percepções daquele que a lê. Sendo de ímpar relevância se considerar que sejam criados espaços curriculares nos quais se possa analisar a aula como um processo discursivo, discutindo o funcionamento de diferentes formas de linguagem associadas aos processos de ensino e aprendizagem, como inferem Silva *et al.* (2006).

Para uma melhor visualização dos dados apresentados na Tabela 1, os resultados foram ilustrados na Figura 7, possibilitando a observação da quantidade de cada tipo de recurso visual presente na coleção analisada.

Figura 7. Quantidade de tipo de recurso visual disponível nos seis livros da coleção Multiversos Ciências da Natureza



Fonte: Autora (2024).

A Tabela 2, por sua vez, apresenta resultados acerca da categorização e a quantificação dos recursos visuais referentes ao contexto de EA.

Tabela 2. Quantidade dos tipos de recursos visuais referentes a EA presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Tipo de recurso visual	Livro 1 ¹⁰	Livro 2 ¹¹	Livro 3 ¹²	Livro 4 ¹³	Livro 5 ¹⁴	Livro 6 ¹⁵	Total
Fotografia	32	17	32	44	57	24	206
Ilustração	12	4	14	8	12	3	53
Esquema	8	3	1	4	4	1	21
Tabela/quadro	0	0	2	2	6	1	11
Gráfico	0	0	8	0	2	0	10
Montagem/fotomontagem	0	0	1	1	3	0	5

¹⁰ Livro 1: Matéria, Energia e a Vida.

¹¹ Livro 2: Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

¹² Livro 3: Eletricidade na Sociedade e na Vida.

¹³ Livro 4: Origens.

¹⁴ Livro 5: Ciência, sociedade e Ambiente.

¹⁵ Livro 6: Ciência, Tecnologia e Cidadania.

Mapa	0	2	0	0	2	0	4
Infográfico	0	1	1	0	2	0	4
Tirinha/charge/ cartum	1	0	0	0	1	0	2
Panfleto e folheto publicitário	1	0	0	0	0	0	1
Diagrama	0	0	0	0	1	0	1
Arte digital	0	0	0	1	0	0	1

Fonte: Autora (2024).

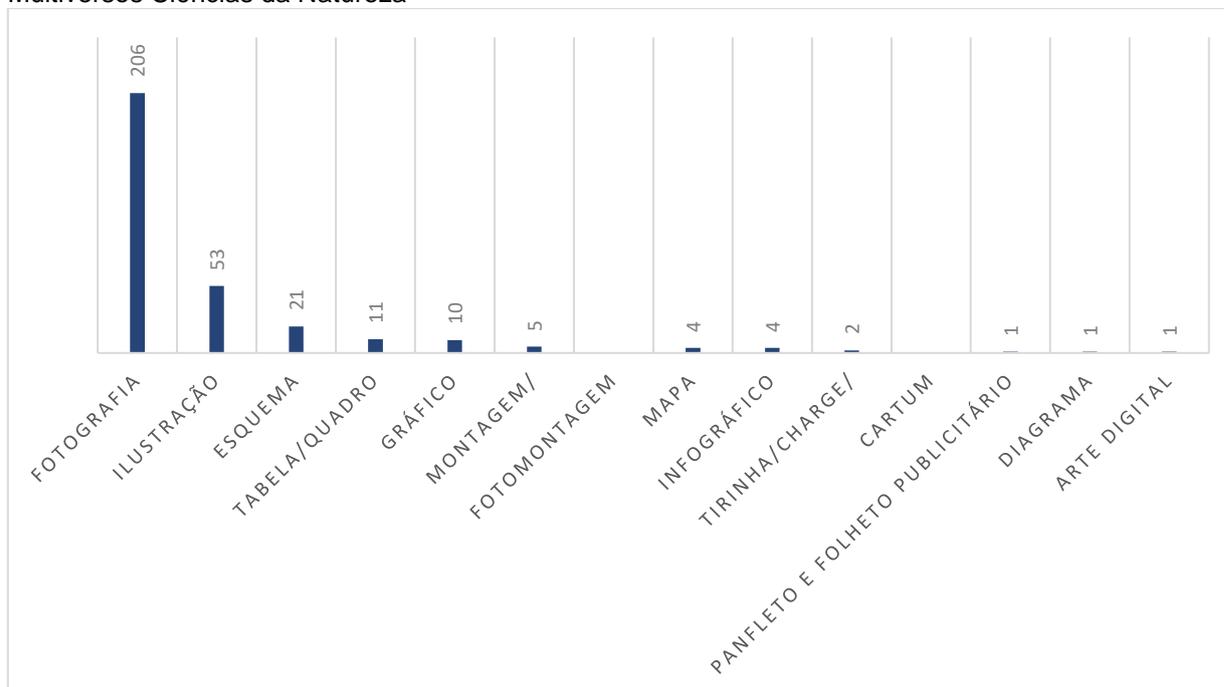
A questão da facilitação observacional promovida pelo recurso imagético fotografia parece ser relevante como supramencionado, tanto que, analisada a coleção em tela, segundo disposto na Tabela 2, verifica-se que a fotografia predomina dentre os recursos visuais relacionados à EA nos LDs, destacando questões sobre o ambiente em que vivemos no dia a dia, seguidas dos tipos ilustração e esquema, uma vez que os componentes curriculares dessa área abordam temas como os impactos ambientais, incluindo usinas, minerações e o estudo da ecologia (a “casa” do ser humano), dentre outros.

Relativo aos recursos visoimagéticos elencados na tabela 2, quanto aos percentuais, na Figura 8, há uma representação da quantidade de recursos visuais referentes à EA presentes nos seis LDs analisados.

Assim, pode-se compreender que, mediante o panorama quantitativo de cada recurso visual relacionado à EA presente na coleção analisada, nota-se que a fotografia se destaca com 206 ocorrências, seguidas por 53 ilustrações, 21 esquemas, 11 tabelas/quadros e 10 gráficos. Registra-se uma presença mínima de diagramas, panfletos e folhetos publicitários e arte digital.

Fato ao qual Procópio e Souza (2009) apontam que os recursos visuais são variados e não se limitam a fotos ou figuras, mas incluem também gráficos. Essa observação vai ao encontro com os resultados apresentados nas Figuras 7 e 8, uma vez que os gráficos aparecem logo após as fotografias, ilustrações e esquemas.

Figura 8. Quantidade de tipo de recurso visual referentes a EA disponível nos seis livros da coleção Multiversos Ciências da Natureza



Fonte: Autora (2024).

Na monografia de Freitas (2013), o autor destaca que, sobretudo para o ensino de Biologia ministrado no período noturno, o conteúdo se tornou mais atraente com o uso de recursos visuais e audiovisuais, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas para os alunos. Esse estudo evidencia a importância desses recursos no processo de ensino-aprendizagem dos jovens.

Complementando essa visão, Lanes (2021) relata que os próprios alunos utilizaram diversos recursos visuais em seus trabalhos, o que contribuiu para a construção do conhecimento científico.

Concordam com esta percepção, Borges, Aranha e Sabino (2010) que também ressaltam que as fotografias são fundamentais no ensino de adolescentes, jovens e adultos enquanto recurso visual mais frequente nos livros didáticos atuais.

A identificação das imagens é essencial para a apresentação do contexto em que está inserida, pois cada imagem é utilizada para a complementação da sua teoria. Desta forma, a realização do contexto e mensagens em que a imagem se apresenta nos livros, orienta os professores e alunos no conteúdo e aprendizagem, o que está apresentado a seguir.

4.2 CONTEXTO E MENSAGENS REPRESENTADAS POR MEIO DOS RECURSOS VISUAIS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INSERIDOS NOS LIVROS DIDÁTICOS

Nesta seção, discutiremos o contexto e as mensagens transmitidas pelas imagens presentes no *corpus* da análise. Nos livros analisados, identificamos quatro tipos de contextos, de acordo com a sua função nos materiais, a saber: explicação, demonstração, informação e resumo.

A categoria “explicação” foi utilizada quando uma imagem serviu para esclarecer uma característica ou situação. Para a “demonstração”, se considerou o uso de imagens que ilustrassem um acontecimento que não poderia ser plenamente compreendido apenas por meio de uma descrição teórica, tornando a visualização essencial para a compreensão. Já quanto a categoria “informação”, foi atribuída às imagens que forneceram dados essenciais ao entendimento do tema. Enquanto o tipo “resumo” foi utilizado em contextos que buscaram sintetizar ou concluir, de forma concisa, um conteúdo já abordado.

Dessa maneira, a análise dos contextos das imagens foi realizada com base nos critérios descritos anteriormente. Assim, na Tabela 3, estão apresentados os diferentes contextos dos recursos visuais presentes em todas as imagens dos seis livros didáticos da coleção Multiverso.

Tabela 3. Contexto dos recursos visuais presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Contexto	Livro 1 ¹⁶	Livro 2 ¹⁷	Livro 3 ¹⁸	Livro 4 ¹⁹	Livro 5 ²⁰	Livro 6 ²¹	Total
Explicação	86	77	89	119	103	110	584
Demonstração	66	49	139	116	61	74	505
Informação	38	67	77	20	80	24	306
Resumo	45	99	29	26	31	37	267

Fonte: Autora (2024).

¹⁶ Livro 1: Matéria, Energia e a Vida.

¹⁷ Livro 2: Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

¹⁸ Livro 3: Eletricidade na Sociedade e na Vida.

¹⁹ Livro 4: Origens.

²⁰ Livro 5: Ciência, sociedade e Ambiente.

²¹ Livro 6: Ciência, Tecnologia e Cidadania.

Observados os números da Tabela 3, é possível se inferir que, os recursos visuais os quais encapsulam as categorias explicação e demonstração, são mais utilizados para implementar as informações contidas em todos os livros da coleção estudada. Contudo, os recursos visoimagéticos que auxiliariam a categoria resumo foram os menos evidenciados.

A questão do contexto das imagens quando do ensino da EA também não passou despercebido neste estudo. Uma vez que, segundo assinalam Silva *et al.* (2008), além da relegada importância dos recursos visoimagéticos como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem, permitindo aos alunos adquirirem um conhecimento simbólico e representativo, para que isso ocorra, é necessária à decifração do conteúdo que a imagem reflete ou explora.

De tal modo, segundo apontam Oliveira *et al.* (2017), essa decifração só se daria em virtude do uso de algumas ou de todas as categorias supramencionadas, pois, a decifração das imagens é algo complexo e, muitas vezes, se não for muito bem planejado o emprego dos recursos visoimagéticos, estes podem gerar no estudante uma impressão automática do significado de uma imagem, impelindo, unicamente, o sentido superficial que ela quer passar e, de tal forma, impedindo uma leitura mais aprofundada dos recursos adotados, levando à uma crença equivocada da relação da imagem com o conteúdo abordado.

Portanto, significar também o contexto daquele recurso imagético empregado, nesse sentido, evocaria ao aluno uma melhor compreensão do que se almeja ilustrar, explicar, explorar, dependendo, sempre, dos objetivos bem aclarados que foram pretendidos para aquele momento do processo de ensino e aprendizagem.

Assim sendo, na Tabela 4, são apresentados os contextos das imagens referentes à EA presente nos seis LD da coleção Multiverso.

Então, pode-se compreender que, mediante o contexto dos recursos visuais mais utilizados nos livros, a demonstração, tipo que favorece a interligação entre a teoria e o cotidiano, fora o mais adotado para compor os livros da coleção analisada. Com base nisso, é importante serem percebidas quais mensagens as imagens relacionadas à EA de cada contexto analisado desejavam transmitir.

Tabela 4. Contexto dos recursos visuais referentes à EA presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

Contexto	Livro 1 ²²	Livro 2 ²³	Livro 3 ²⁴	Livro 4 ²⁵	Livro 5 ²⁶	Livro 6 ²⁷	Total
Demonstração	30	10	29	51	58	22	200
Explicação	23	16	17	5	15	2	78
Informação	1	1	13	3	14	5	37
Resumo	0	0	0	1	3	0	4

Fonte: Autora (2024).

Assim, apresentamos, semanticamente, os conteúdos que evidenciam as mensagens analisadas. Isto em virtude do fato de que, para ser exitosa a adoção de recursos visoimagéticos que repercutem a EA, em sala, é importante ao professor, antes, identificar como está a capacidade dos alunos em discernir a leitura conotativa da denotativa na imagem, para, então, inferir se o conteúdo que eles assimilam faz jus à realidade, conforme salientam Silva *et al.* (2018).

No Quadro 5 estão listadas as mensagens que as imagens apresentam nos seus respectivos contextos nos LDs da coleção Multiverso.

Quadro 5. Mensagens apresentadas pela EA presente nos contextos dos recursos visuais presentes nos LD da coleção Multiverso do PNLD – FTD Educação

CONTEXTOS	MENSAGENS	FREQUÊNCIA					
		LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	LD6
Demonstração	Fauna e/ou flora do meio ambiente	13	4	2	29	21	6
	Urbanização	6	5	3	4	13	4
	Ambientes naturais	3	0	2	13	7	1
	Energia renovável e não renovável	2	0	16	0	2	3
	Recurso de sobrevivência	2	1	5	2	6	4
	Impactos ambientais	3	0	1	1	9	0

²² Livro 1: Matéria, Energia e a Vida.

²³ Livro 2: Movimentos e Equilíbrios na Natureza.

²⁴ Livro 3: Eletricidade na Sociedade e na Vida.

²⁵ Livro 4: Origens.

²⁶ Livro 5: Ciência, sociedade e Ambiente.

²⁷ Livro 6: Ciência, Tecnologia e Cidadania.

	Ambiente primitivo	0	0	0	2	0	0
	Saneamento básico	0	0	0	0	0	2
	Presença do homem no meio ambiente	1	0	0	0	0	1
	Degradação do meio ambiente	0	0	0	0	0	1
Explicação	Presença do homem no meio ambiente	7	11	3	0	0	0
	Degradação do meio ambiente	0	0	0	0	12	0
	Ciclos da natureza	5	1	0	0	3	2
	Etapas para obtenção de energia	2	0	8	0	0	0
	Sustentabilidade	0	0	6	0	0	0
	Ambientes naturais	0	4	0	0	0	0
	Adaptação ao meio ambiente	0	0	0	3	0	0
	Agrotóxicos	3	0	0	0	0	0
	Aquecimento global	2	0	0	0	0	0
	Energia renováveis e não renováveis	2	0	0	0	0	0
	Estudo paleológico e microbiológico	0	0	0	2	0	0
	Saneamento básico	1	0	0	0	0	0
	Paisagismo	1	0	0	0	0	0
Informação	Energia renovável e não renovável	1	1	12	0	3	0
	Sustentabilidade	0	0	0	0	6	0
	Poluição	0	0	1	0	3	0
	O estudo da natureza pelo homem	0	0	0	0	0	4
	Fauna e/ou flora do meio ambiente	0	0	0	3	0	0
	Impactos ambientais	0	0	0	0	1	1
Resumo	Fauna e/ou flora do meio ambiente	0	0	0	0	3	0
	Seres vivos	0	0	0	1	0	0

Fonte: Autora (2024).

De tal modo, mediante a visão geral das mensagens transmitidas pelas imagens relacionadas à EA, se considerou que as imagens analisadas foram categorizadas de acordo com seu contexto e mensagem que, para facilitar a organização da seção, as especificidades da interpretação dessas informações são apresentadas a seguir, organizadas por livro, permitindo uma apresentação mais clara e estruturada, como logo se verá.

4.2.1. Livro 1 – Matéria, energia e a vida

Cada um dos livros didáticos das coleções analisadas possuem um quantitativo expressivo de imagens, fotografias, infográficos, tabelas, dentre outras formas representativas do conceito, da informação, do conteúdo aludido. De tal modo, da gama de imagens verificadas, foram, aqui, detalhadas e descritas, aquelas as quais remetiam ao contexto e/ou categoria segundo condensaram Layrargues e Lima (2014). Categorias e contextos os quais denominariam macrotendências, discutindo e apontando suas características, classificando-as como Macrotendência Conservacionista, Macrotendência Pragmática e Macrotendência Crítica, cujo crivo analítico perpassaria pela Análise Textual Discursiva – ATD²⁸.

Assim, referente à categoria de contexto do tipo demonstração, observamos que o livro “Matéria, energia e a vida”, da coleção estudada, apresenta 30 imagens relacionadas à EA, das quais 13 abordam a fauna e/ou flora do meio ambiente, destacando a biodiversidade presente no planeta, vide Figura 9, representando

²⁸ Trata-se de uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Existem inúmeras abordagens entre estes dois pólos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto. Ainda que o termo análise textual possa relacionar-se a uma diversidade de abordagens de análise, incluindo-se nisto a análise de conteúdo e as análises de discurso, cuja análise textual discursiva assume um sentido específico. A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise (Moraes; Galiuzzi, 2006, p. 118).

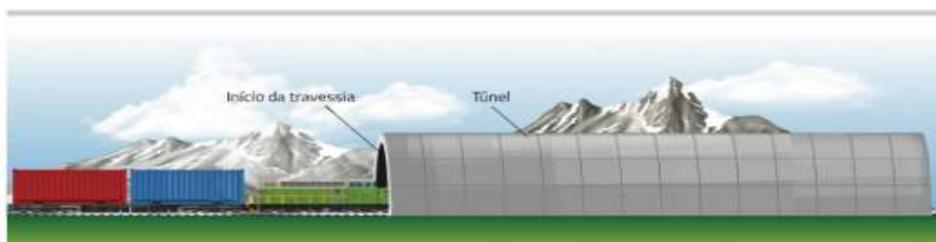
animais em seu *habitat*, realizando atividades cotidianas, como se alimentar, por exemplo. E, seis delas estiveram relacionadas à urbanização, como demonstrado na Figura 10.

Figura 9. Imagem analisada da EA que representa a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presente no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida.



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Figura 10. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida





Os hábitos de vida, o processo de industrialização, as questões de consumo e depredação do ambiente, assim como recursos vitais como a água, edificações e o uso de recursos naturais pelos humanos para sua subsistência, além das fontes de energia, entre outros salutares aspectos, estão refletidos nas imagens analisadas da EA nas figuras supramencionadas, incluindo a Figura 11. Segundo discutem Guido e Bruzzo (2008, p. 47), essas “são imagens recorrentes em diferentes épocas que, certamente, convivem com eventuais rupturas na representação, algumas das quais despertam nossa sensibilidade”. É essencial que os alunos percebam a importância de conservar a natureza, não apenas por sua inesgotável beleza, que se expressa de variadas formas, mas também porque essa beleza pode ser melhor apreciada através da mediação das imagens. Essas imagens detalham destacam e selecionam expressões relativas a um contexto, e à uma teoria ou conteúdo, cuja leitura imagética propõe uma readequação atitudinal no leitor-aluno.

Figura 11. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida





Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Na Figura 12, estão apresentadas duas imagens que retratam ambientes naturais, demonstrando situações que evidenciam a natureza em seu estado original, ainda no contexto da categoria demonstração.

Figura 12. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Já na Figura 13, encontramos duas imagens relacionadas à natureza como recurso de sobrevivência, pertencentes à categoria demonstração. As imagens analisadas ilustram seres humanos utilizando os recursos que o ambiente oferece para sua subsistência.

Figura 13. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Na Figura 14, estão apresentadas duas imagens com mensagens sobre energias renováveis e não renováveis na categoria demonstração. As imagens têm como objetivo demonstrar as energias renováveis, com ênfase na energia limpa.

Figura 14. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de energia renovável e não renovável presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Na figura 15, está apresentada a imagem com mensagem da presença do ser humano no meio ambiente, podendo estar fora do planeta Terra.

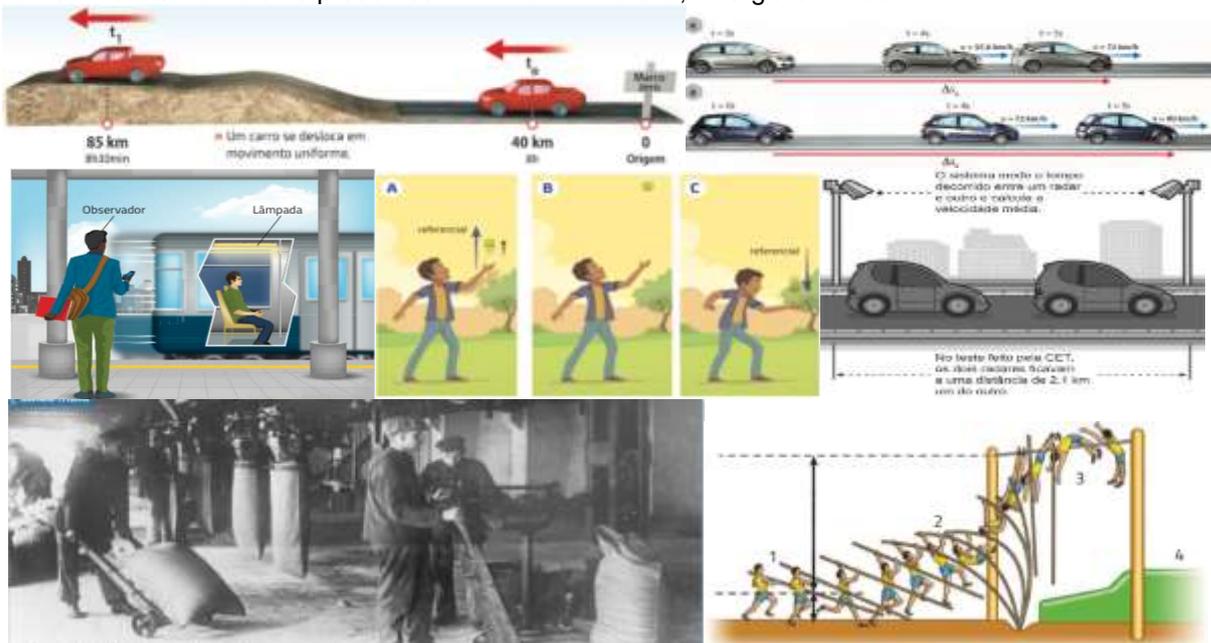
Figura 15. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração da presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Relativa à categoria de contexto do tipo explicação, foi possível verificar que, o livro 1 “Matéria, energia e a vida”, apresentou 23 imagens relacionadas à EA, das quais, sete delas abordaram mensagens referentes a presença do homem no ambiente, bem como, evidenciando a ilustração de meios de transportes, a posição referencial quanto ao movimento dada por meio de esquema, vide Figura 16.

Figura 16. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Verifica-se que, por meio da categorização de contextos se pode demonstrar, explicar, detalhando conceitos de modo a ilustrar situações as quais ocorrem nas rotinas do estudante, propondo, então, uma leitura das imagens a ele apresentadas, para que assim, ele exerça a leitura e a inferência ou dedução ou observação do que está sendo sugerido ou proposto naquela ilustração.

Isto porque, tal estratégia envolveria um tipo de análise imagético textual discursiva a qual exige do leitor, no caso o estudante, a reconstrução dos entendimentos de ciência, superando paradigmas e solicitando construção de caminhos próprios de significação, conforme destacam Moraes e Galiazzi (2006).

Esta leitura e análise imagético textual discursiva também fica evidenciada na Figura 17, dispostos em esquemas, as imagens retratam os ciclos da natureza,

mediante exemplos acerca dos ciclos biogeoquímicos, bem como, explicações referentes aos ciclos alimentares e seus níveis tróficos.

Figura 17. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos das naturezas presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Na Figura 18, estão apresentadas três imagens no contexto da categoria explicação, cujas mensagens estiveram relacionadas à temática de agrotóxicos. Nas figuras pode ser observada a aplicação de agrotóxicos de diferentes maneiras.

Figura 18. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre agrotóxicos presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Destas 23 imagens no contexto explicação, duas imagens apresentaram mensagens sobre o aquecimento global, sendo um explicando o efeito estufa e a outra, uma consequência dele, conforme pode ser visualizado na Figura 19.

Figura 19. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre aquecimento global presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Já na Figura 20, estão apresentadas duas imagens que ilustram as etapas para a obtenção de energia, uma das imagens apresenta a obtenção de energia através do calor (termoelétrica) e a outra a energia pelo biogás.

Figura 20. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre etapas para obtenção de energia presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Sendo, então, possível verificar-se que, mediante a categoria do contexto explicação, das tantas imagens analisadas alusivas aos aspectos tais como a aplicação de agrotóxicos, o aquecimento global, o efeito estufa, etapas para a obtenção de energia, sustentabilidade e energias renováveis e não-renováveis, paisagismo, saneamento básico, dentre outros, a EA fora representada em diferentes ilustrações visoimagéticas, oportunizando ao estudante uma leitura de definições, exemplos, situações que acontecem diariamente, mas que, podem passar despercebidas pelos seres humanos.

Em relação a Figura 21, percebe-se, de tal maneira que, conforme ilustrado nas imagens analisadas, que há uma possível leitura para o fato de que, o mesmo calor que promove a perpetuação da vida, pode levar ao fim dela mediante incêndios e queimadas, logo, a categoria explicação evocaria aquilo que, segundo apontam Guido e Bruzzo (2018), dá a oportunidade ao estudante de uma discussão aprofundada das causas dos desastres ecológicos, prevalecendo a necessidade de atrair este espectador-aluno, sem, muitas vezes, exagerar e produzir cenas de horrores.

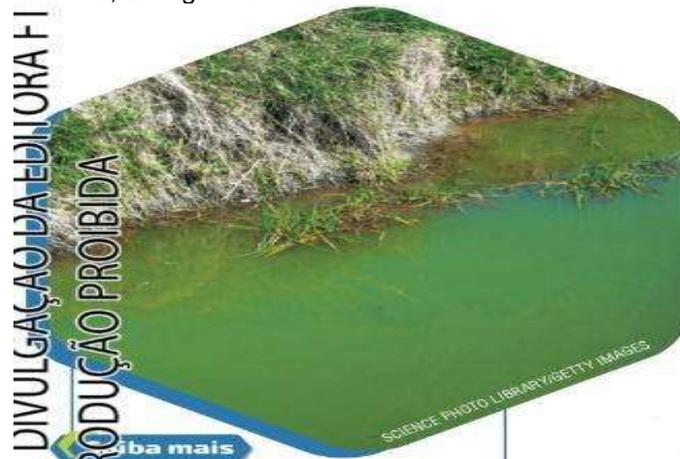
Figura 21. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre energias renováveis e não renováveis presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Na Figura 22, a falta de saneamento compromete diversos ambientes, principalmente o ambiente aquático.

Figura 22. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre saneamento básico presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Na Figura 23, está apresentada uma imagem relacionada ao paisagismo. Na imagem, observamos flores em vasos pendurados na sacada de uma casa.

Figura 23. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre paisagismo presentes no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida

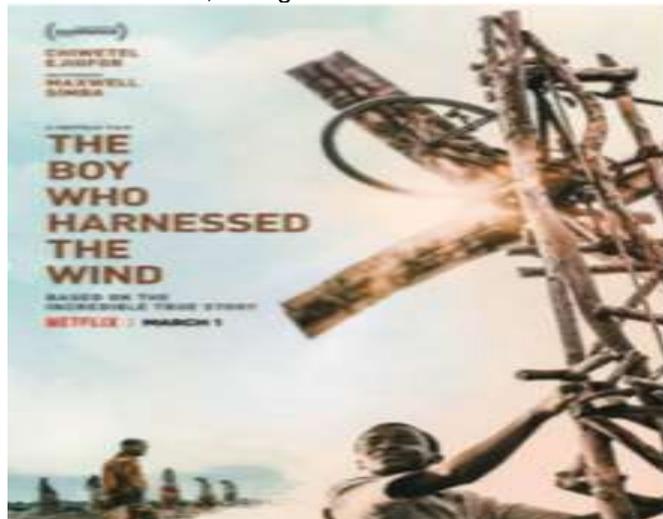


Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

Quanto a categoria de contexto do tipo informação, o livro “Matéria, energia e a vida” da coleção analisada, apresenta uma imagem relacionada à EA, exibida na Figura 24, que ilustra a utilização de energias renováveis e não renováveis, cuja imagem alude ao filme “O menino que descobriu o vento”.

Sendo, então, possível se inferir aquilo que Bakhtin (2010) apontava acerca da dialogicidade de um texto, sobretudo o imagético, que sempre remete a um outro texto, uma vez que, um texto nada mais seria que resposta a um outro texto.

Figura 24. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 1 – Matéria, Energia e a Vida



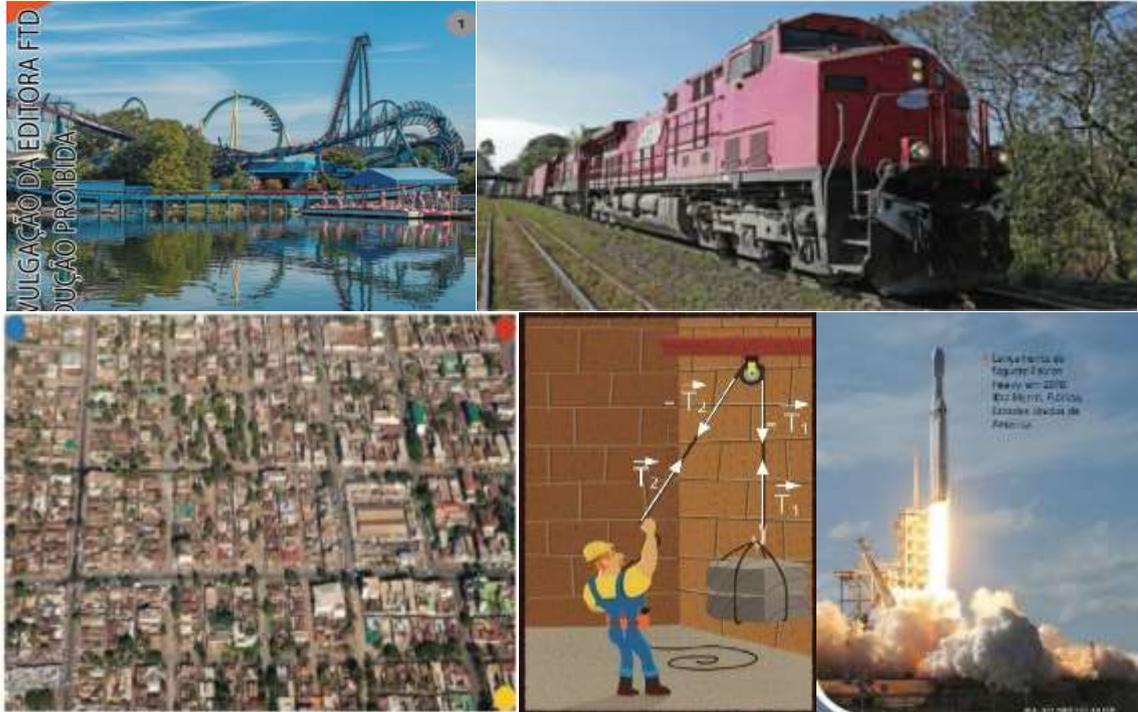
Fonte: Adaptado da coleção Matéria, energia e a vida, 2020.

A categoria do contexto tipo resumo, o livro “Matéria, energia e a vida” não apresentou imagens as quais evocavam este tipo de recurso visual. Ainda assim, os demais recursos visuais são apresentados em função do conteúdo abordado, cada imagem transmitindo uma mensagem que complementa a teoria discutida no texto que a acompanha.

4.2.2. Livro 2 – Movimentos e equilíbrios na natureza

Na categoria de contexto do tipo demonstração, observamos a presença de 10 imagens relacionadas à EA no livro “Movimentos e equilíbrios na natureza” da coleção. Na Figura 25, por exemplo, são apresentadas cinco imagens da categoria demonstração, relacionadas à mensagem de urbanização, das quais uma representaria um esquema, uma delas seria uma imagem de satélite, e, as demais, fotografias. Estas, cruciais para propor ao estudante uma discussão acerca dos impactos das atividades humanas no meio ambiente, explorando temas como poluição e o consumo de recursos naturais, além de levantar discussões sobre o desenvolvimento sustentável e a necessidade de serem integradas práticas mais defensíveis na gestão das cidades.

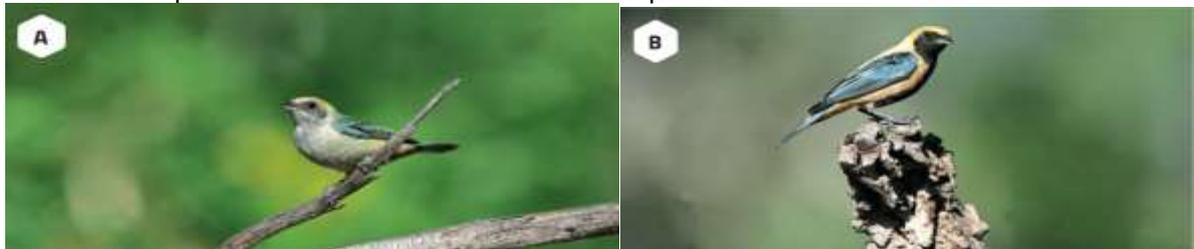
Figura 25. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza



Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Biodiversidade, preservação de ecossistemas, fauna e/ou flora, recurso de sobrevivência, foram algumas das representações visuais empregadas na coleção de LDs estudada, as quais demonstrariam a necessidade de se conservar os *habitats* naturais, ajudando os estudantes a compreenderem a interdependência entre os seres vivos e o meio ambiente.

Figura 26. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e flora do meio ambiente presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza





Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Na Figura 27, é apresentada uma imagem relacionada à natureza com foco em recursos de sobrevivência. A imagem destaca como os seres humanos utilizam os recursos naturais disponíveis para atender suas necessidades básicas, ilustrando a relação direta entre o ambiente natural e a sobrevivência humana.

Figura 27. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza



Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Na categoria de contexto do tipo explicação, identificamos 16 imagens relacionadas à EA no livro “Movimentos e equilíbrios na natureza”, da coleção, sendo que, 2 mapas, 1 era esquema e, as demais, fotografias. No entanto, todas as imagens destacam o ser humano em atividades do seu cotidiano e a sua relação com o ambiente, traçando trajetos e utilizando os meios de locomoção. Desta forma, as imagens trazem explicações de movimento e deslocamento do homem, vide Figura 28.

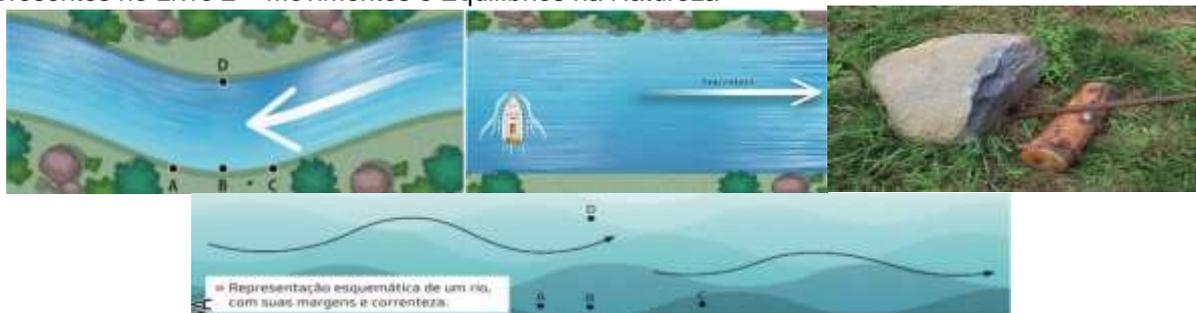
Figura 28. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 2 – Movimentos e equilíbrios na natureza



Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Já na Figura 29, são apresentadas quatro representações de ambientes naturais, com enfoque sobre correntezas presentes nos rios e mares que existem. Podemos analisar também, a explicação de uma alavanca para erguer uma rocha.

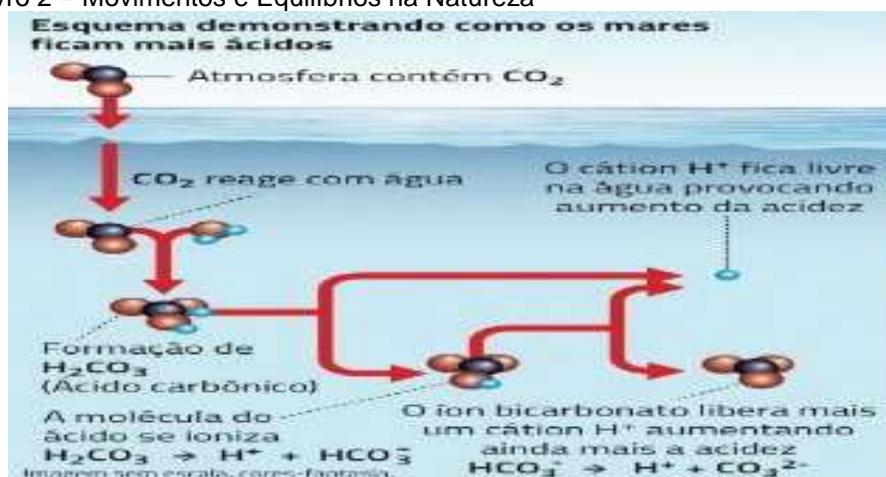
Figura 29. Imagens analisadas da EA que representam a categoria explicações de ambientes naturais presentes no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza



Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Entre as imagens apresentadas, uma delas está explicada na Figura 30, que corresponde à mensagem do tipo ciclos da natureza ao esquematizar o processo de acidificação dos oceanos, causado principalmente pelo aumento dos níveis de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera. Essa imagem contribui para a explicação e a compreensão sobre esse fenômeno e seus impactos no meio ambiente.

Figura 30. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos da natureza presentes Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza



Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Na categoria de contexto do tipo informação, podemos observar na Figura 31, outros aspectos sobre a EA no livro “Movimentos e Equilíbrios na Natureza”, da coleção, mediante um infográfico que ilustra a utilização de energia renovável e não renovável a partir dos derivados do petróleo, cujo tema pode ser explorado em atividades de ensino, debates, pesquisas e projetos práticos, incentivando os alunos a refletirem criticamente sobre o papel dos derivados do petróleo em nossa sociedade e as possíveis soluções para os desafios atuais quanto à sustentabilidade.

Como observa-se a figura aborda sobre derivados do petróleo. Como é uma energia não renovável, este tema pode ser explorado em atividades de ensino, debates, pesquisas e projetos práticos, incentivando os alunos a refletirem criticamente sobre o papel dos derivados do petróleo em nossa sociedade e as possíveis soluções para os desafios que eles apresentam.

Figura 31. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 2 – Movimentos e Equilíbrios na Natureza



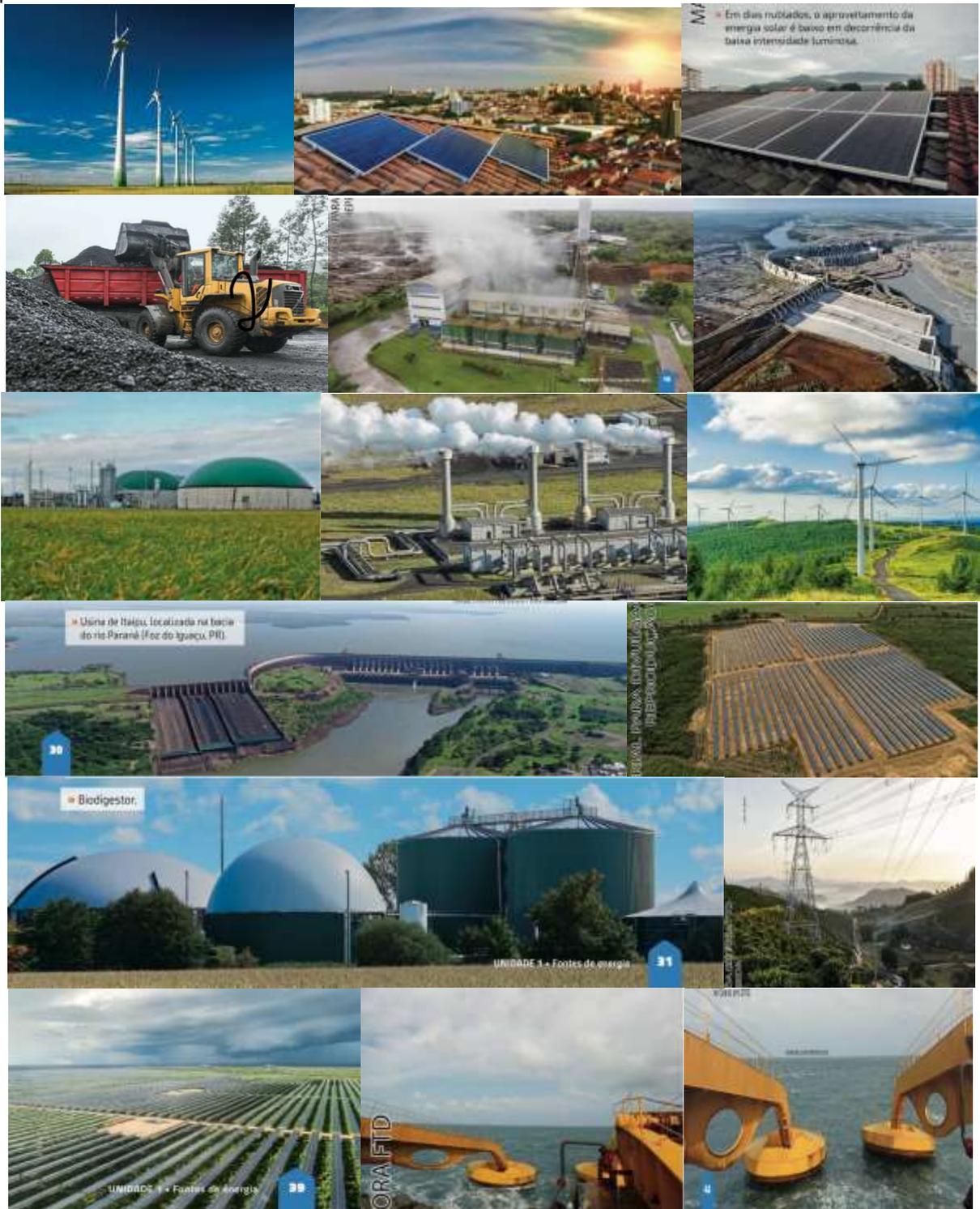
Fonte: Adaptado da coleção Movimentos e equilíbrios na natureza, 2020.

Dos estilos de resumo, existe o tipo imagético, muitas vezes, encapsulado em infográficos como o disposto acima, isto em decorrência de que, cada vez mais estes resumos imagéticos fazem parte da vida cotidiana, presentes, por exemplo, livros didáticos, em jornais, revistas, sites e telejornais, geralmente utilizados para sintetizar ou ilustrar o conteúdo de uma matéria ou conteúdo (Significados, 2024). Logo, acerca do contexto resumo, o livro “Movimentos e equilíbrios na natureza” incluiu este tipo de elemento visual em sua apresentação. Bem como, os demais elementos visuais são inseridos de acordo com o assunto tratado, dessa forma, cada figura comunica uma ideia que complementa a explicação discutida no parágrafo correspondente.

4.2.3. Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida

Também neste exemplar da coleção analisada fora observada a categoria de contexto do tipo demonstração, repercutida em 16 imagens de vários tipos de energia, renováveis os não renováveis, todas na modalidade fotografia, sendo escolhida apenas uma para evidenciar esta categoria na Figura 32.

Figura 32. Imagem analisada da EA que representa a categoria demonstração de energia renovável presente no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Figura 33. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Na Figura 34, se apresenta três imagens de urbanização. As devidas imagens têm o foco em comparação dos viadutos construídos pelo ser humano e a vista da cidade com a presença de relâmpagos.

Figura 34. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Ainda no contexto demonstração, podemos entrar duas imagens sobre os ambientes naturais, mostrando as nuvens e a Aurora Boreal. Este fenômeno que se chama Aurora Boreal, se dá pela interação química dos ventos solares, que apresenta as cores, e a os diversos gases presentes na camada da atmosfera.

Figura 35. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Na Figura 36, foi demonstrado duas imagens de um peixe, conhecido como peixe elétrico, retratando sobre eletricidade na fauna e/ou flora do meio ambiente.

Figura 36. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Já na Figura 37, na categoria demonstração, foi analisado uma imagem sobre impactos ambientais. A referente imagem se trata do descarte indevido de lixo, podendo ter lixo eletrônico no seu montante.

Figura 37. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

O contexto de demonstração foi percebido em outras imagens as quais representam a natureza desde recurso de sobrevivência, urbanização, ambientes naturais, fauna e/ou flora, impactos ambientais, dentre outros, cujo enfoque estaria na utilização de rios para a sobrevivência humana, bem como enquanto meios de produção de energia e alguns meios de navegação de tempos de outrora, visando demonstrar a modificação que um mesmo contexto pode propiciar.

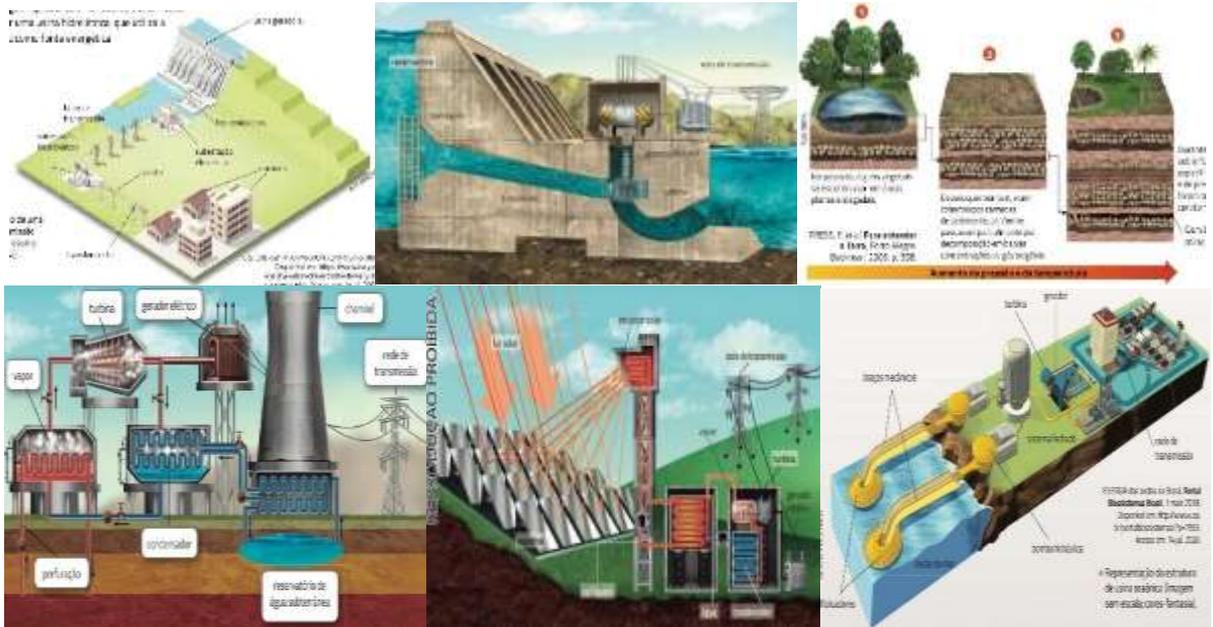
Esta percepção acerca da categorização remete aos pressupostos defendidos por Layrargues e Lima (2014), explicando que este emprego de categorias se diferencia quando se percebe a EA a partir das macrotendências, principalmente por seus objetivos com relação ao meio ambiente e à sociedade.

Braccini Pereira *et al.* (2021) assinalam que, a tarefa analítica contribui para o aprofundamento da autoreflexividade do campo da EA, pois, mediante a decomposição analítica daquilo que parecia ser um todo homogêneo permite ao estudante a percepção de diferenças internas e a identificação de motivações, interesses e valores que inspiraram sua constituição diversa.

Quanto à categoria de contexto do tipo explicação, das 17 imagens analisadas sobre EA no livro 'Eletricidade na Sociedade e na Vida', da coleção, verificou-se que todas eram do tipo esquema, logo, as imagens visavam explicar as etapas para a obtenção de energia que, muitas vezes, se configura em conceito complexo, desta maneira, as imagens são ótimas formas para explicar cada etapa ao estudante, ficando um exemplo expresso mediante a Figura 38.

Figura 38. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre etapas para obtenção de energia presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida





Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Na Figura 39, encontramos seis imagens que retrata a sustentabilidade, neste livro em específico, analisamos a sustentabilidade através de diversos modelos e protótipos de carros elétricos.

Figura 39. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre sustentabilidade presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Já na Figura 40, entre as 17 imagens, analisamos que três delas são explicações sobre a presença do homem no meio ambiente. As mesmas tratam das explicações dos trabalhos realizados do homem no ambiente em que se vive.

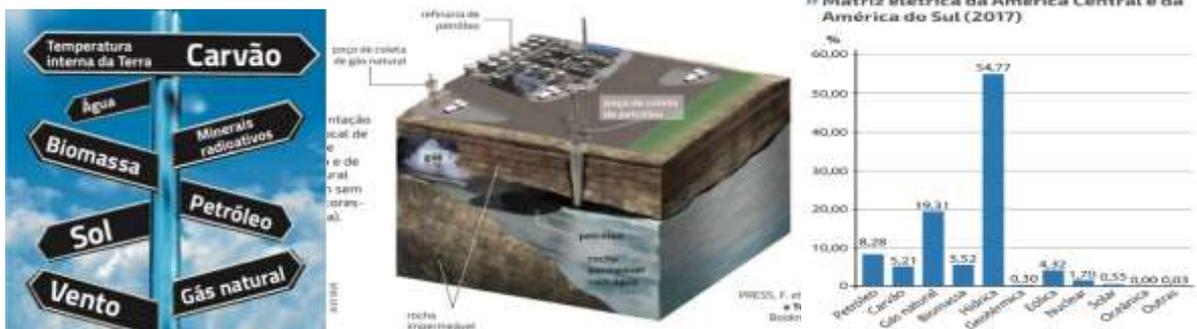
Figura 40. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida

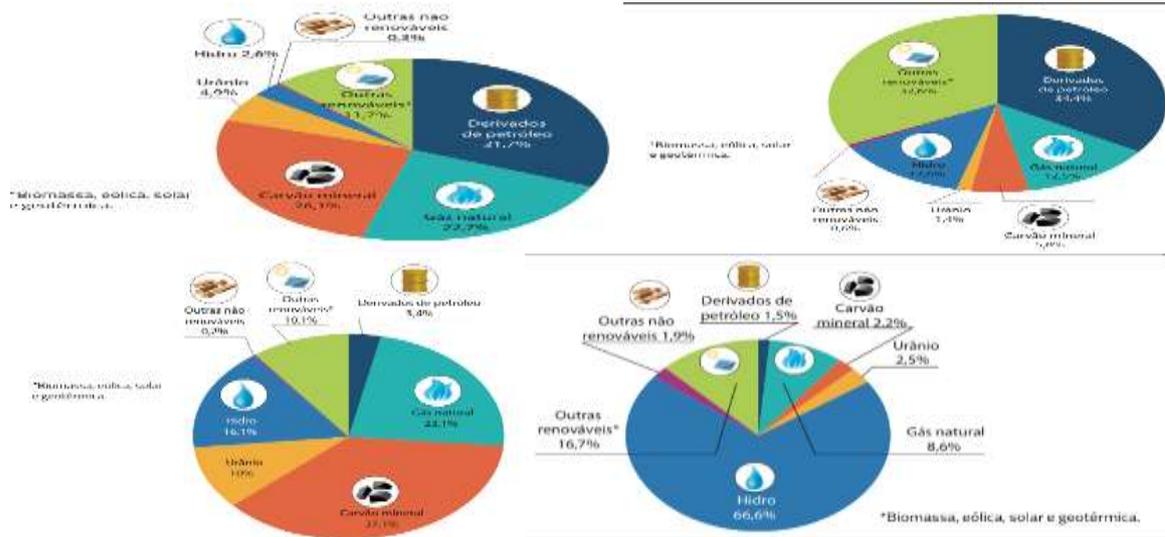


Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Na categoria de contexto do tipo informação, observamos 13 imagens sobre EA no livro 'Eletricidade na Sociedade e na Vida', da coleção (Figura 41). As imagens apresentadas neste contexto, trazem como mensagem dados sobre as energias renováveis e não renováveis no Brasil e de forma Mundial.

Figura 41. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida





Regiões Geográficas	Reservas de petróleo (bilhões de barris)	Consumo de petróleo (mil barris/dia)
América do Norte	236,7	24 714
Américas Central e do Sul	325,1	6 795
Europa e Eurásia	159,0	19 375
Oriente Médio	836,1	9 136
África	125,3	3 959
Ásia-Pacífico	47,6	35 863

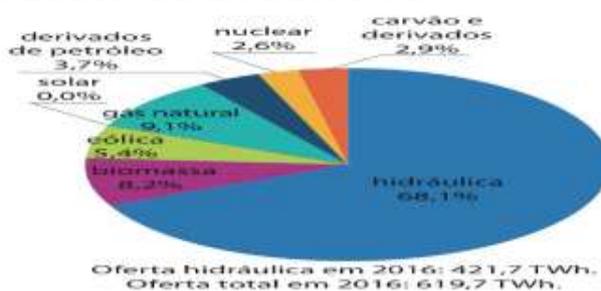
Matriz energética OCDE

Fonte	1973 (%)	2018 (%)
Petróleo	52,6	35,4
Gás natural	18,9	27,5
Carvão mineral	22,6	16,5
Urânio	1,3	0,3
Hídrica	2,1	2,2
Outras não renováveis	0	0,1
Outras renováveis*	2,5	8,4

*Biomassa, eólica, solar e geotérmica



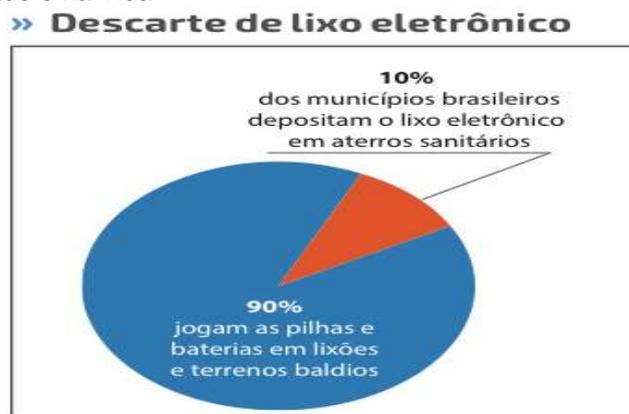
» Matriz Elétrica Brasileira



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

Na Figura 42, é apresentado uma imagem sobre o contexto informação, tratando de uma mensagem sobre a poluição, com enfoque no descarte de lixo eletrônico através de porcentagens.

Figura 42. Imagem analisada da EA que representa informações sobre poluição presente no Livro 3 – Eletricidade na Sociedade e na Vida



Fonte: Adaptado da coleção Eletricidade na sociedade e na vida, 2020.

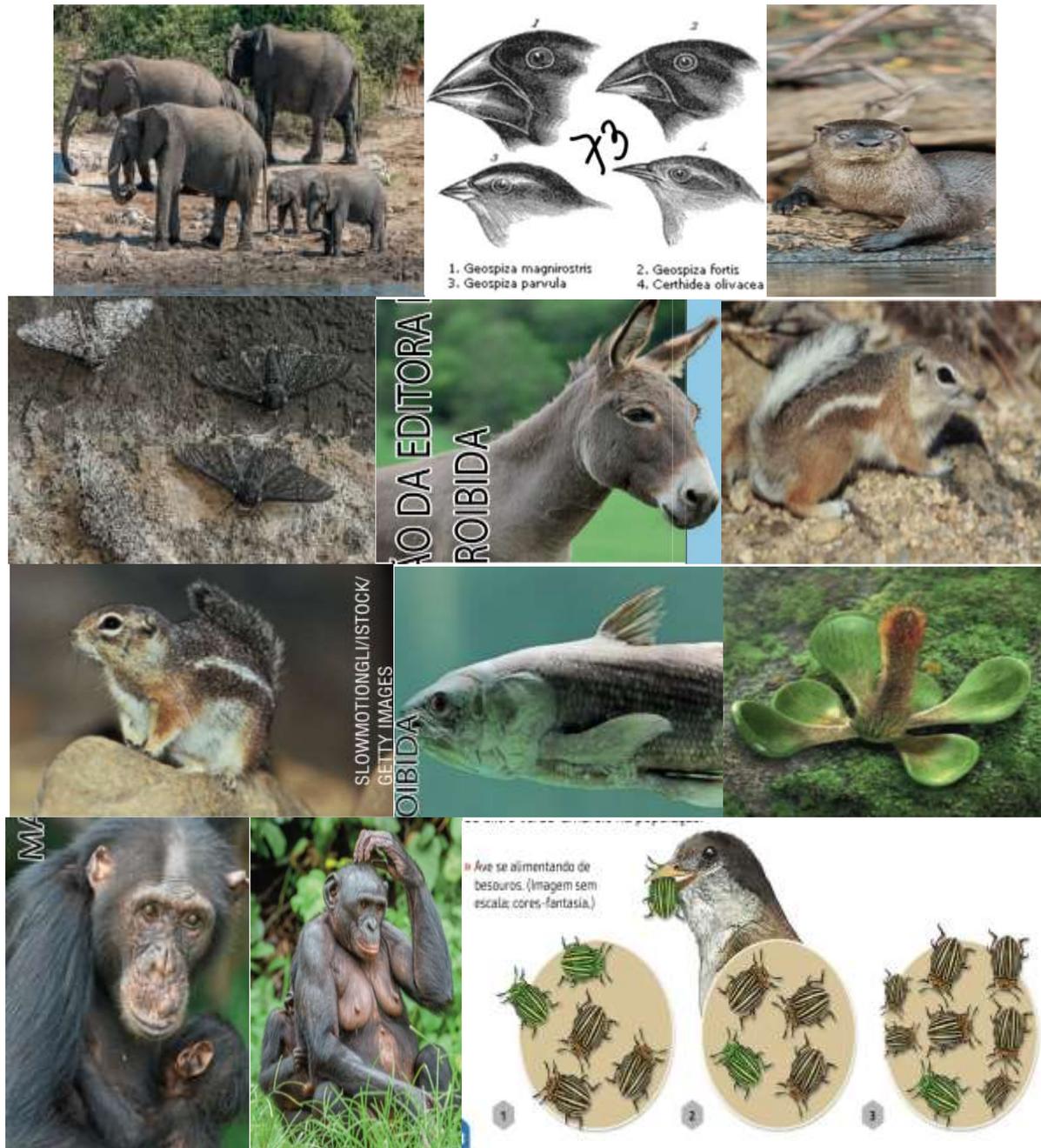
A categorização de contexto do tipo explicação foi repercutida em outras imagens no exemplar 3 da coleção analisada, retratando desde aspectos da EA como a sustentabilidade através de diversos modelos e protótipos de carros elétricos, as profissões humanas e a sua relação com o meio ambiente, modos de captação de energia renovável e não-renovável, poluição, dentre outros. Entretanto, neste exemplar da coleção “Eletricidade na sociedade e na vida” não fora percebida a exposição de elementos visuais no estilo resumo. Embora os demais tipos foram observados, cujos elementos visuais foram inseridos de acordo com o tópico discutido, como resultado, cada figura transmitiria uma ideia que complementaria a explicação apresentada no parágrafo subsequente.

4.2.4. Livro 4 – Origens

Na categoria de contexto do tipo demonstração, observamos 51 imagens sobre EA no livro 'Origens', da coleção. Destas, 29 abordam a fauna e/ou flora, destacando a biodiversidade presente no planeta, 13 imagens demonstram ambientes naturais, 4 delas estão relacionadas à urbanização, 2 representavam recursos de sobrevivência, ambiente primitivo, dentre outros aspectos, conforme pode ser exemplificado na Figura 43.

Figura 43. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 4 – Origens

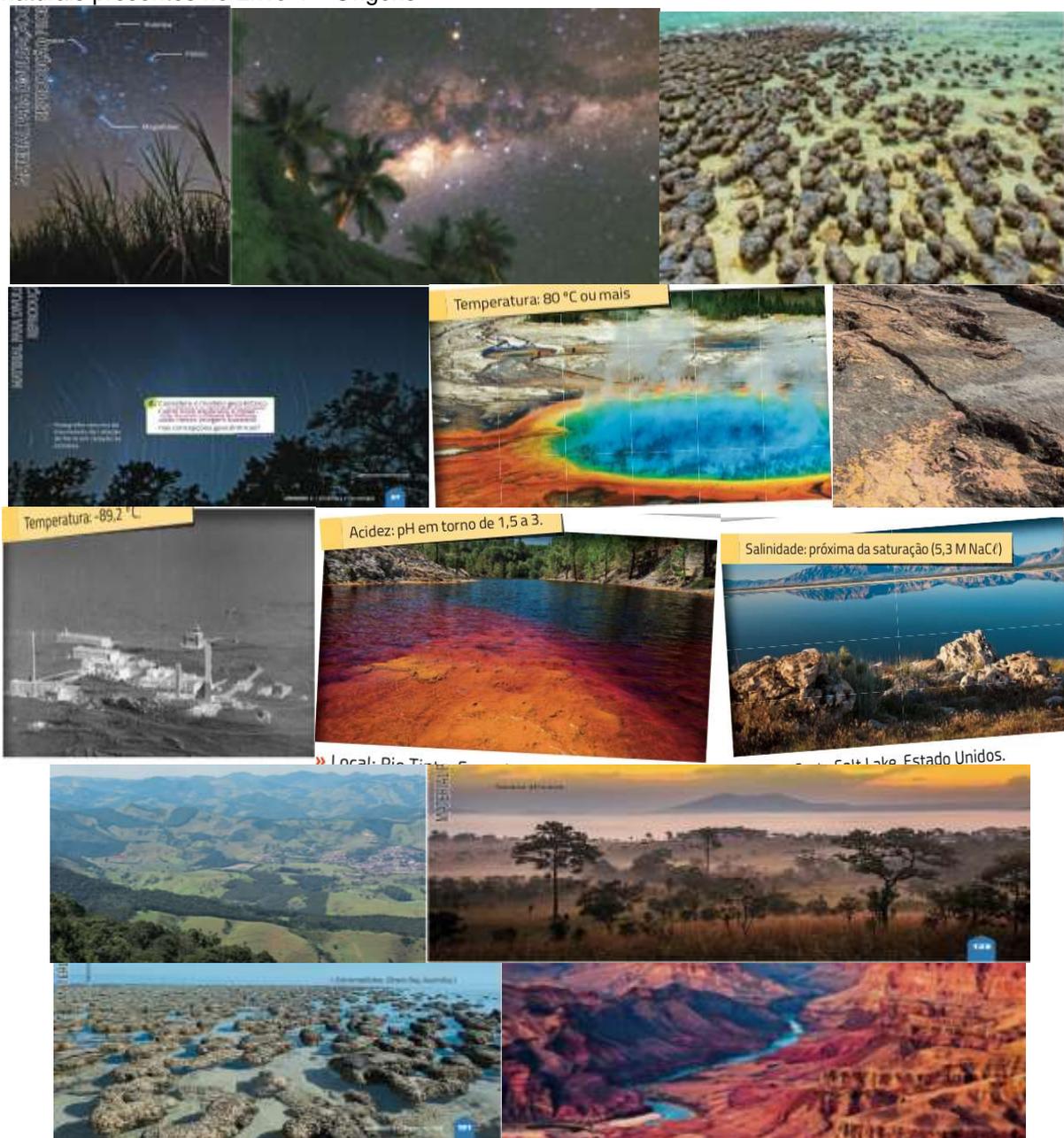




Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Já na Figura 44, são 13 imagens que demonstram ambientes naturais. As mesmas apresentam diversos lugares que são encontrados no nosso planeta de forma natural.

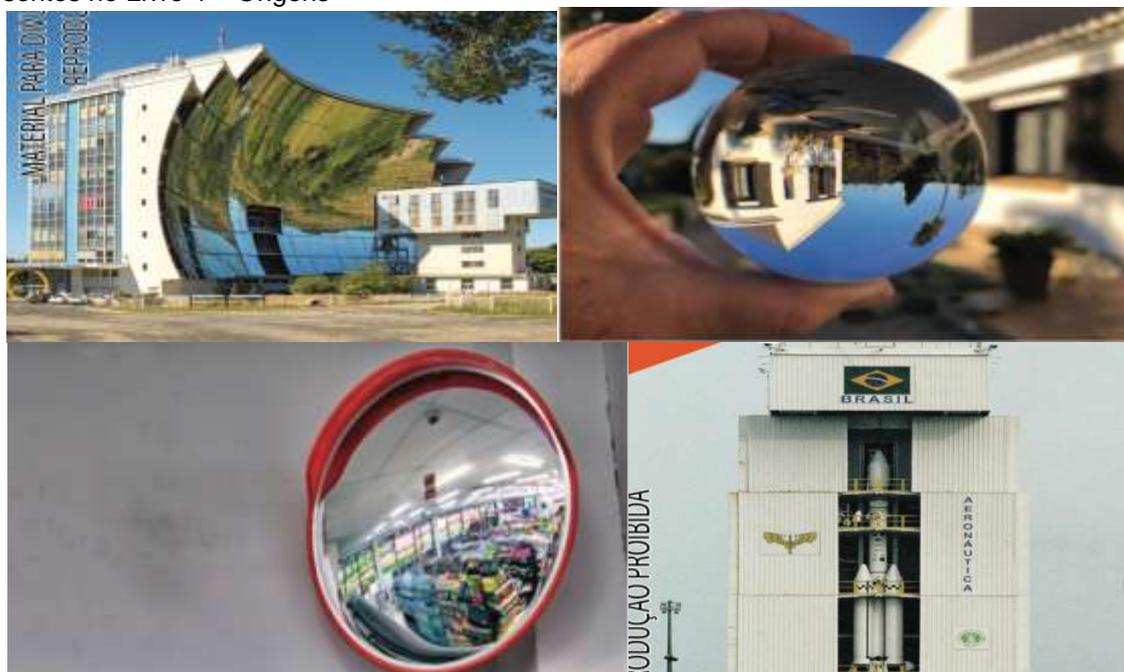
Figura 44. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 4 – Origens



Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Ainda na categoria demonstração, dentre o total de 51 imagens, quatro delas estiveram relacionadas à urbanização. Essas imagens ilustram algumas das transformações realizadas pelo ser humano ao longo de sua história, desde os primórdios até os dias atuais, principalmente a utilização de fenômenos ópticos, conforme pode ser visualizado no compilado de imagens representadas na Figura 45.

Figura 45. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 4 – Origens



Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Já na Figura 46, encontramos duas imagens relacionadas à natureza como recurso de sobrevivência, pertencentes à categoria demonstração. As imagens analisadas ilustram seres humanos utilizando os recursos que o ambiente oferece para sua subsistência.

Figura 46. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 4 – Origens



Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Na Figura 47, apresentam-se duas imagens relacionadas a presença do ambiente primitivo. As imagens tem como mensagem, a representação do ambiente primitivo demonstra as condições do planeta naquela época.

Figura 47. Imagem analisada da EA que representa a categoria demonstrações sobre a presença do ambiente primitivo presentes no Livro 4 – Origens



Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Na Figura 48, está apresentada uma imagem que ilustra impactos ambientais, no contexto da categoria demonstração. As imagens analisadas refletem eventos de queimadas que têm ocorrido em diversas regiões do nosso país.

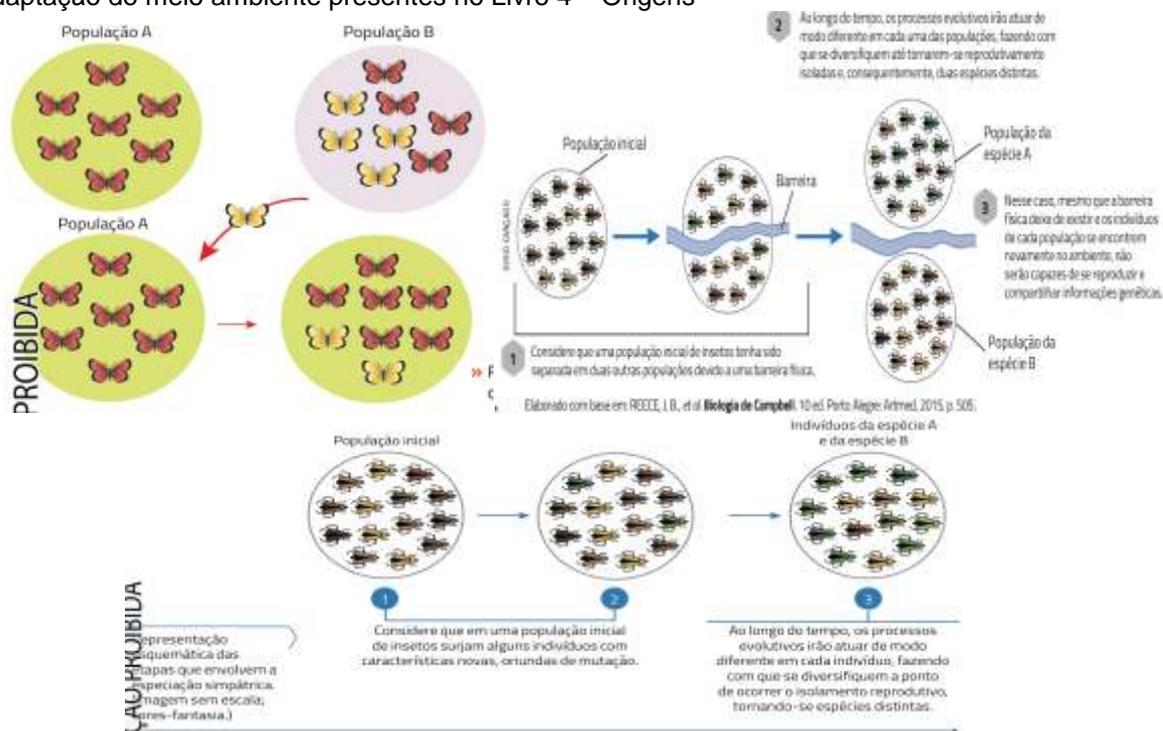
Figura 48. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 4 – Origens



Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Na categoria de contexto do tipo explicação, das 5 imagens observadas sobre EA presentes no livro 'Origens', da coleção, 3 imagens eram do tipo esquema os quais explicavam a presença da adaptação ao meio ambiente mediante o processo de surgimento de uma nova espécie, como ilustrado na Figura 49.

Figura 49. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre a presença da adaptação do meio ambiente presentes no Livro 4 – Origens



Na Figura 50, foram averiguadas duas imagens que explicam o processo da fossilização dos animais e o estudo dos microrganismos do fundo do mar, na Antártica.

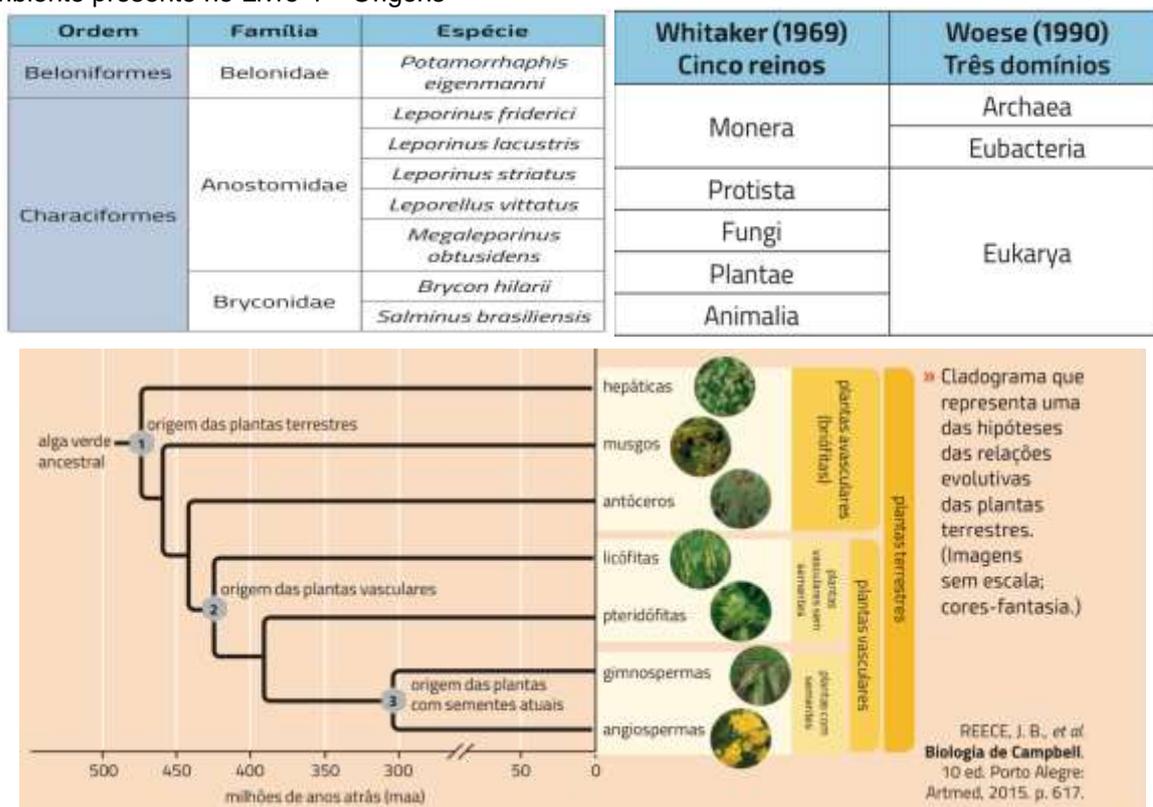
Figura 50. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre etapas de estudos paleológico e microbiológico presentes no Livro 4 – Origens



Quanto à categoria de contexto do tipo informação, observamos três imagens sobre EA no livro 'Origens', da coleção, empregando, para tanto, desde quadros a um cladograma, um diagrama que representa as relações evolutivas entre grupos de

organismos, ou seja, o grau de parentesco entre eles, uma ferramenta importante da sistemática filogenética, um campo da Biologia que estuda a evolução dos seres vivos, como observado na Figura 51, com enfoque na organização das ordens taxonômicas.

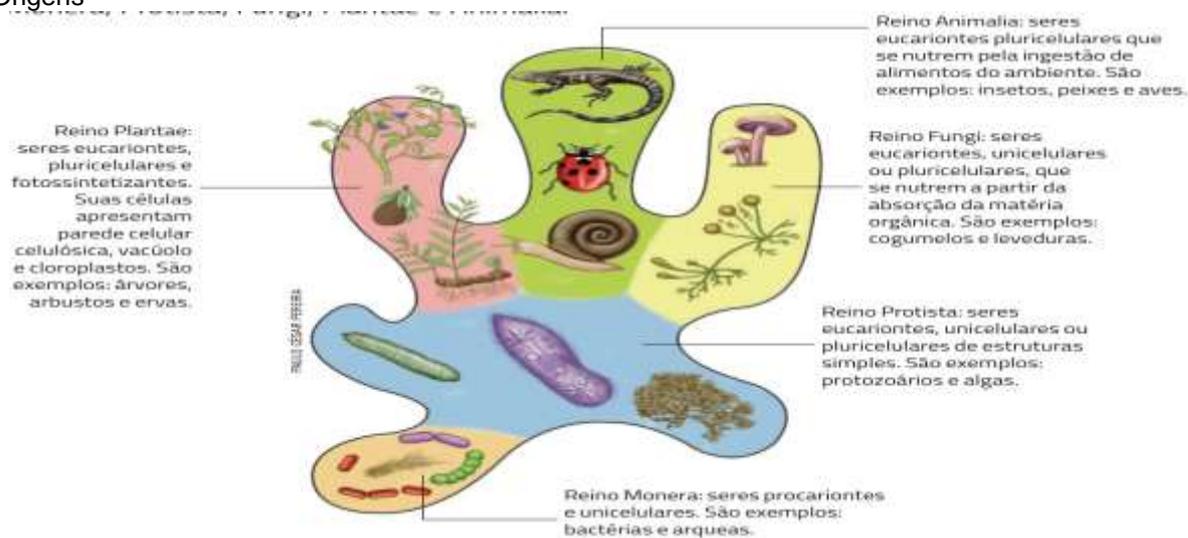
Figura 51. Imagem analisada da EA que representa informações sobre fauna e/ou flora do meio ambiente presente no Livro 4 – Origens



Fonte: Adaptado da coleção Origens, 2020.

Na categoria de contexto do tipo resumo, observamos uma imagem sobre EA no livro 'Origens', da coleção. A imagem apresentada na Figura 52 trata os seres vivos, sintetizando detalhes sobre os reinos existentes e, até em então, classificados.

Figura 52. Imagem analisada da EA que representa resumo sobre seres vivos presente no Livro 4 – Origens



4.2.5. Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente

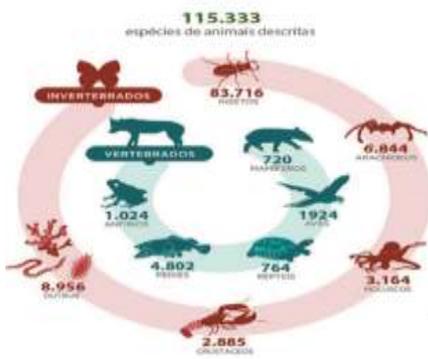
Na categoria de contexto do tipo demonstração, observamos 58 imagens sobre EA no livro 'Ciência, Sociedade e Ambiente', da coleção, das quais, 5 se tratavam de esquemas, 3 se configuravam em desenhos, uma repercutiva notícia jornalística, 2 concentravam mapas e as demais traziam fotografias que, visavam demonstrar aspectos como a fauna e/ou a flora, impactos ambientais, meios de sobrevivência, dentre outros (Figura 53).

Figura 53. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente

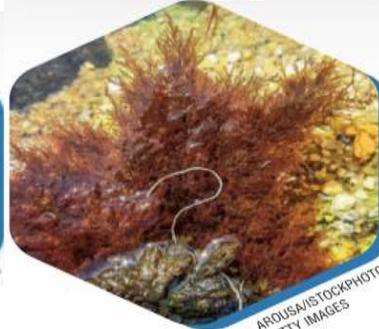
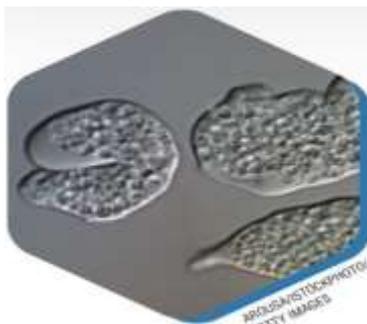
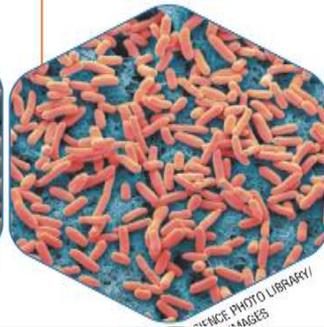
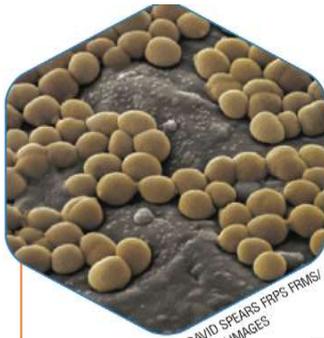




FAUNA



FLORA/ FUNGOS

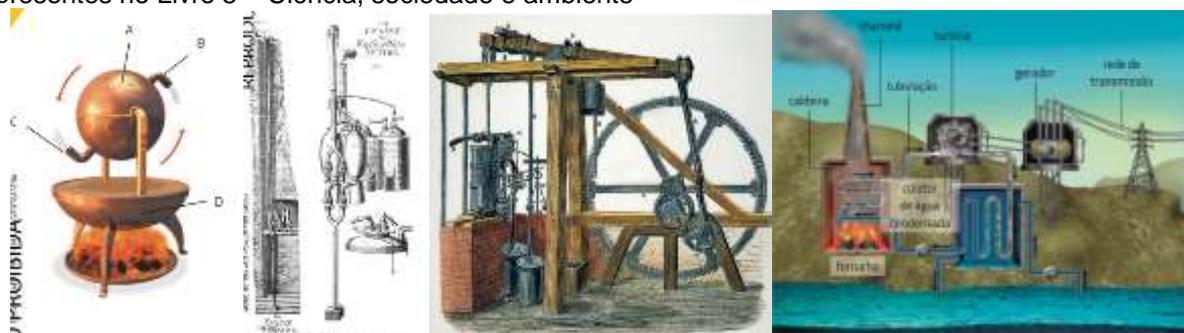




Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Conforme pode ser visualizado no compilado de imagens representadas na Figura 54, dentre o total de 58 imagens, 13 delas estiveram relacionadas à urbanização. Essas imagens ilustram algumas das transformações realizadas pelo ser humano ao longo de sua história, desde os primórdios até os dias atuais.

Figura 54. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



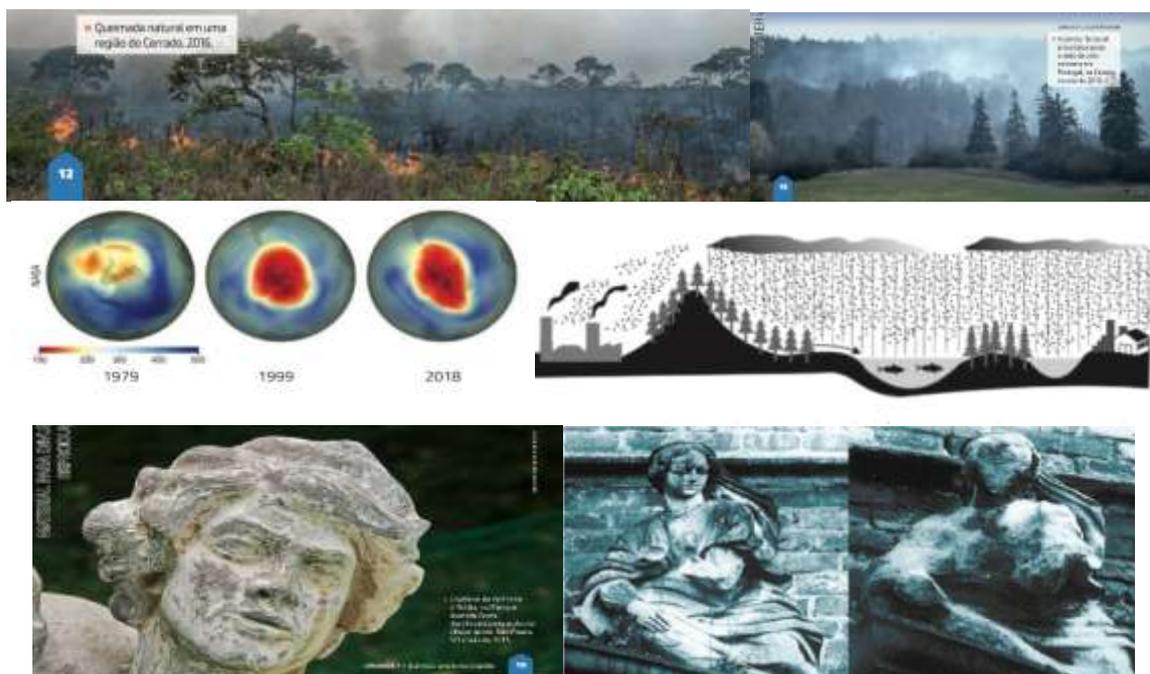


Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na Figura 55, estão apresentadas nove imagens que ilustram impactos ambientais, no contexto da categoria demonstração. As imagens analisadas refletem eventos que têm ocorrido em diversas regiões do nosso país.

Figura 55. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de impactos ambientais presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente





Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Ainda no contexto demonstração, entre as 58 imagens, na Figura 56, sete delas são demonstração de ambientes naturais. As mesmas são a lugares naturais encontrados no nosso planeta.

Figura 56. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na Figura 57, são apresentadas seis imagens relacionada à natureza com foco em recursos de sobrevivência. A imagem destaca como os seres humanos utilizam

os recursos naturais disponíveis para atender suas necessidades básicas, ilustrando a relação direta entre o ambiente natural e a sobrevivência humana.

Figura 57. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente.



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na Figura 58, estão apresentadas duas imagens com mensagens sobre energias renováveis e não renováveis na categoria demonstração. As imagens têm como objetivo demonstrar os dois tipos de energias.

Figura 58. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de energia renovável e não renovável presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente

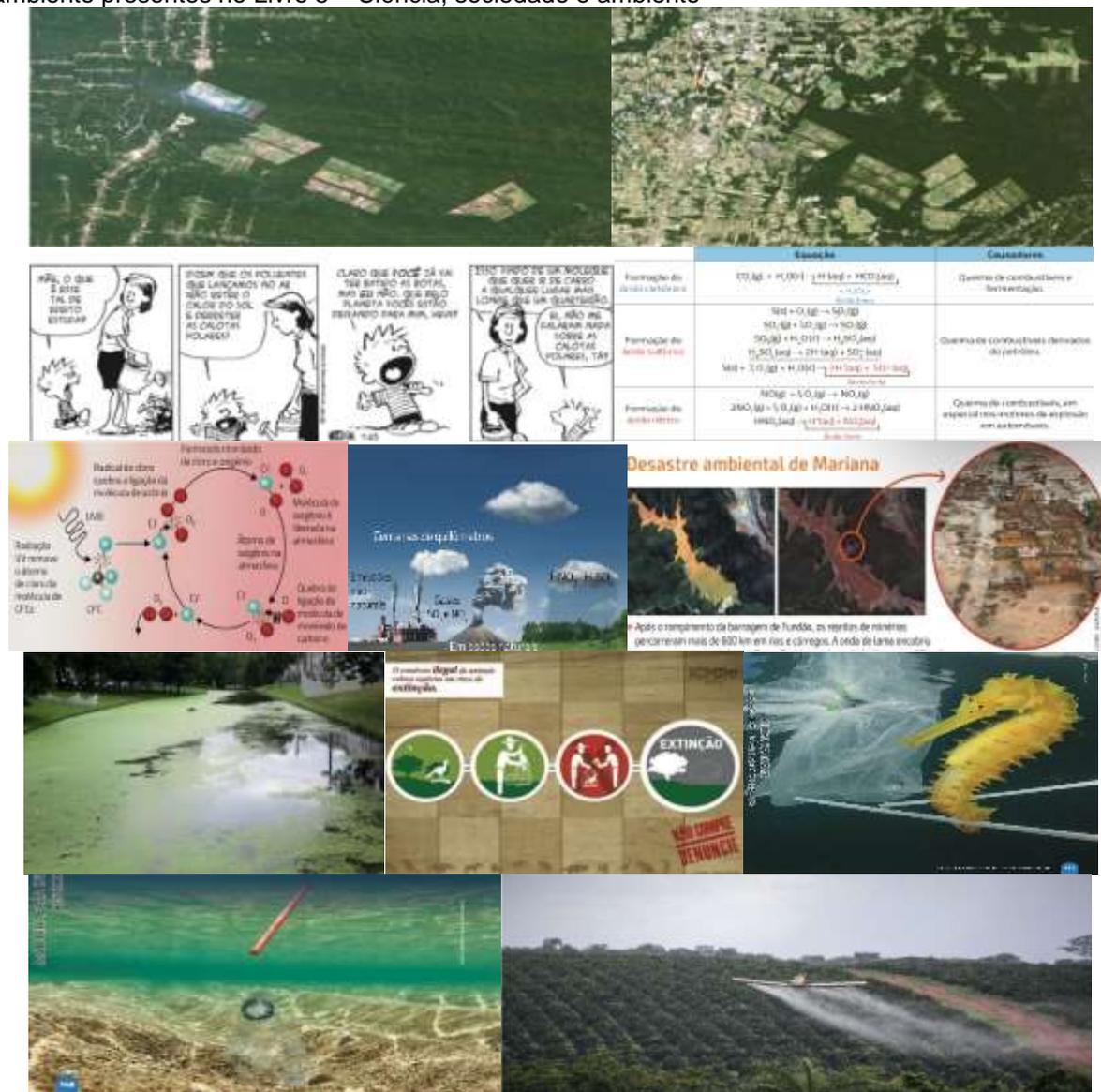


Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na categoria de contexto do tipo explicação, observamos 15 imagens sobre EA no livro 'Ciência, Sociedade e Ambiente', da coleção, sendo uma delas na modalidade tirinha, uma trazia uma reprodução de imagem de satélite, uma encapsulava a síntese

de uma formação química elementar, e, as demais ou se tratavam de esquemas ou fotografias, exemplificadas na Figura 59.

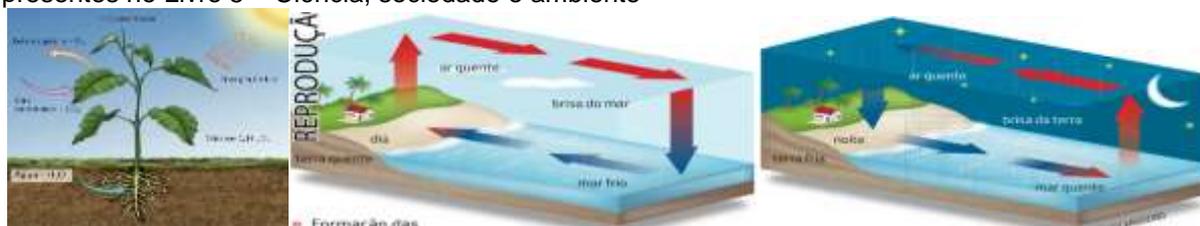
Figura 59. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre degradação do meio ambiente presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na Figura 60, estão apresentadas seis imagens que retratam os ciclos da natureza, enfocando tanto exemplos acerca do ciclo da fotossíntese, bem como explicações referentes as brisas do mar.

Figura 60. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos da natureza presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na categoria de contexto do tipo informação, observamos 14 imagens sobre EA no livro 'Ciência, Sociedade e Ambiente', da coleção. Destas, a maioria se configurava esquemas, fotografias, contudo, houve emprego de gráfico, tabelas e infográfico evidenciando a possibilidade ao aluno visualizar aquilo que o parágrafo anterior retrata, cujo exemplo fica representado na Figura 61.

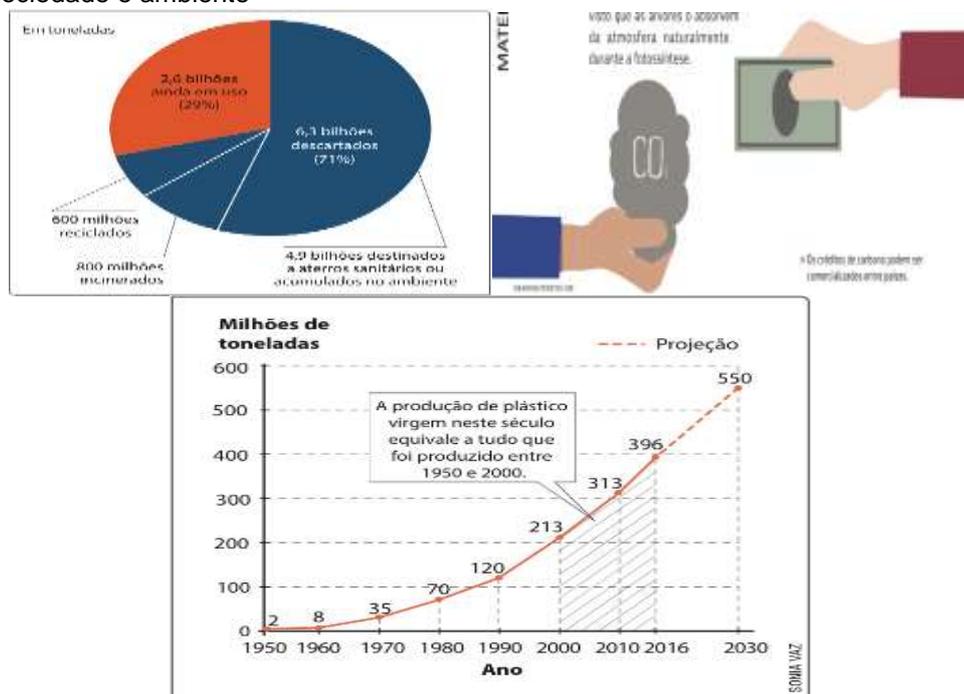
Figura 61. Imagem analisada da EA que representa a categoria informações sobre sustentabilidade presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Já na Figura 62, são apresentadas três imagens sobre poluição, com enfoque sobre os lixos descartados, o excesso de produção de CO₂, além dos plásticos.

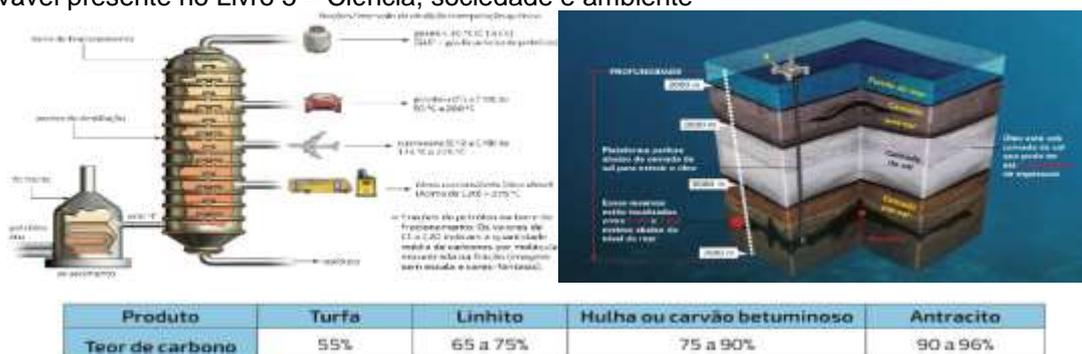
Figura 62. Imagem analisada da EA que representa informações sobre poluição presente no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

Na Figura 63 estão registradas três imagens que retratam sobre a composição e onde são encontradas as energias renováveis e não renováveis no planeta Terra.

Figura 63. Imagem analisada da EA que representa informações sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

A Figura 64 representa o resultado dos impactos ambientais nas regiões norte, nordeste e centro-oeste do Brasil, com a porcentagem de variação entre os anos de 2018 e 2019 por km².

Figura 64. Imagem analisada da EA que representa a categoria informações sobre impactos ambientais presentes no Livro 5 – Ciência, tecnologia e cidadania

Estado	PRODES 2018 (km ²)	PRODES 2019 (km ²)	Variação (%)
Acre	444	688	55,0
Amazonas	1045	1421	36,0
Amapá	24	8	-66,7
Maranhão	253	215	-15,0
Mato Grosso	1490	1685	13,1
Pará	2744	3862	40,7
Rondônia	1316	1245	-5,4
Roraima	195	617	216,4
Tocantins	25	21	-16,0
AMZ. Legal	7536	9762	29,5

Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020

A categoria de contexto do tipo resumo também fora observada no exemplar da coleção 'Ciências, Sociedade e Ambiente', vide Figura 65, na qual são apresentadas três imagens repercutidas em boxes os quais encapsulariam sínteses acerca da fauna e/ou flora do meio ambiente, sobre os grupos dos seres vivos.

Figura 65. Imagens analisadas da EA que representam a categoria resumo de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente

Grupo	Características	Representantes	VERTEBRADOS	
Briófitas	Não apresentam raízes, caules e folhas verdadeiros	Musgos e hepáticas	Grupo	Representantes
Pteridófitas	Apresentam raízes, caules e folhas	Samambaias, samambaiaçus	Peixes	Tubarões, raias, lambaris, dourados, pintados
Gimnospermas	Apresentam raízes, caules, folhas e sementes	Pinheiros, araucárias	Anfíbios	Sapos, rãs, pererecas, salamandras, cecílias
Angiospermas	Apresentam raízes, caules, folhas, sementes, flores e frutos	Maracujazeiros, mangueiras, cajuzeiros, goiabeiras, gramíneas, palmeiras	Répteis	Tartarugas, jabutis, cágados, jacarés, crocodilos, serpentes
			Aves	Araras, papagaios, avestruzes, galinhas, pombas, beija-flores
			Mamíferos	Bois, cavalos, camelos, onças, macacos, baleias, morcegos
INVERTEBRADOS				
Grupo	Representantes			
Poríferos	Esponjas-do-mar			
Cnidários	Águas-vivas, anêmonas-do-mar			
Platelmintos	Planárias, esquistossomos			
Nematódeos	Lombrigas, ancilóstomos			
Anelídeos	Minhocas, sanguessugas			
Moluscos	Caramujos, caracóis, lesmas, polvos, lulas, mariscos, mexilhões, ostras			
Artrópodes	Caranguejos, camarões, tatuzinhos-de-jardim, formigas, abelhas, besouros, borboletas, vespas, moscas, aranhas, escorpiões, piolhos-de-cobra			
Equinodermos	Estrelas-do-mar, pepinos-do-mar, bolachas-do-mar, ouriços-do-mar, lírios-do-mar			

Fonte: Adaptado da coleção Ciência, sociedade e ambiente, 2020.

4.2.6. Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania

Na categoria de contexto do tipo demonstração, observamos que o livro “Ciência, tecnologia e cidadania” da coleção apresenta 22 imagens relacionadas à EA. Destas, apenas duas remetem a ilustrações por esquemas, uma por meio de desenho e, em sua maioria, fotografias as quais repercutem os assuntos também explorados nos outros exemplares analisados, conforme visualiza-se na Figura 66.

Essa maior adoção de imagens fotográficas, talvez, pode ser explicada segundo aponta Spencer (1980) de que, a fotografia atua não só como manifestação artística-cultural, mas como fator preponderante de reconhecimento e análise dos espaços que vivenciamos e da realidade que nos cerca, mediante uma linguagem não verbal, que contribui de forma bastante significativa acerca da representação de uma captura qualificada de informações que não poderiam ser registradas de outra forma, com a mesma qualidade e intensidade.

Corroboram com este pressuposto, Santos, Miranda e Gonzaga (2018, p. 1), pois, a fotografia “possui papel educativo de extrema importância, por possibilitar variadas formas de percepção e forte formação dos conteúdos que constituem para uma produção da subjetividade”.

Figura 66. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de fauna e/ou flora do meio ambiente presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Ainda na categoria demonstração, dentre o total de 22 imagens, quatro delas estiveram relacionadas à urbanização. Essas imagens ilustram algumas das transformações realizadas pelo ser humano ao longo de sua história, conforme pode ser visualizado no compilado de imagens representadas na Figura 67.

Figura 67. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de urbanização presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Na Figura 68, analisamos três imagens que demonstram a natureza como recurso de sobrevivência, ou seja, utilizando alimentos para sobreviver.

Figura 68. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de natureza como recurso de sobrevivência presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Já na Figura 69 estão demonstradas, três das 22 imagens que são sobre energias renováveis e não renováveis, obtendo o foco em usinas nucleares.

Figura 69. Imagem analisada da EA que representa demonstração sobre energia renovável e não renovável presente no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Ainda no contexto demonstração, são apresentadas duas imagens sobre o saneamento básico (Figura 70). As mesmas ilustram lugares sem o saneamento e o local onde acontecem a limpeza da água (Estação de Tratamento de Água).

Figura 70. Imagens analisadas da EA que representa a categoria demonstração de saneamento básico presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Na Figura 71, analisou-se uma única imagem sobre a degradação do meio ambiente. A mesma tem o foco em radiação na agricultura.

Figura 71. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de degradação do meio ambiente presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



» Ilustração representando o uso da radioatividade
Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Na Figura 72, apresenta-se uma imagem sobre ambientes naturais, com o enfoque em lugares encontrados no planeta Terra, sem a alteração do homem.

Figura 72. Imagens analisadas da EA que representam a categoria demonstração de ambientes naturais presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Deste modo, a Figura 73 apresenta uma imagem sobre a presença do homem no meio ambiente, com o foco na utilização das próteses em diversos lugares.

Figura 73. Imagem analisada da EA que representa a categoria demonstração sobre a presença do homem no meio ambiente presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania

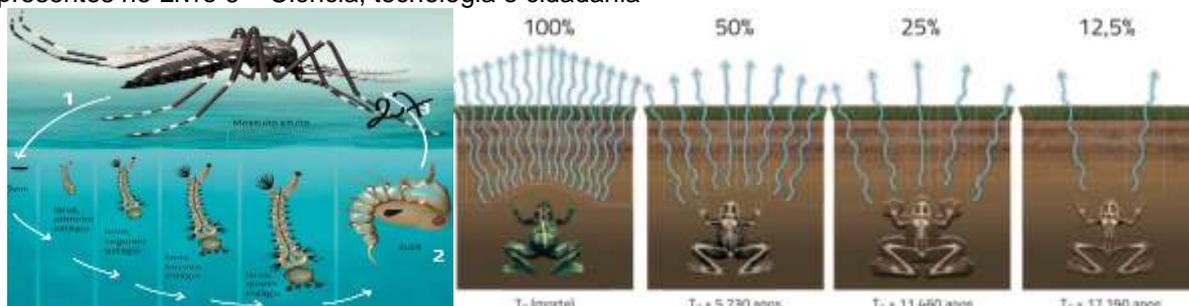


Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Na categoria de contexto do tipo explicação, foram observadas duas imagens na modalidade esquema os quais aludem aspectos da EA no livro 'Ciência, Tecnologia e Cidadania', da coleção. Emprego que pode ser explicitado mediante os pressupostos de Tomio *et al.* (2013, p. 27), uma vez que, tais imagens possuem um papel mais central na construção e comunicação das ideias científicas do que aqueles tradicionalmente a elas atribuídos, como os de meras ilustrações ou de auxiliares na memorização, visto que, além do ponto de vista da comunicação, é possível pensar as imagens sob uma perspectiva discursiva, e como tal, abarcam um texto/imagem, o sujeito que o lê e o contexto no qual é produzido. Nesse sentido, “a imagem não é concebida como transmissora de informação, mas parte de um processo mais amplo de produção/reprodução de sentidos”.

As imagens apresentadas na Figura 74 explicam sobre os ciclos da natureza, com foco no ciclo de um mosquito e da datação do carbono 14.

Figura 74. Imagem analisada da EA que representa a categoria explicações sobre ciclos da natureza presentes no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Na categoria de contexto do tipo informação, das cinco imagens analisadas sobre a EA presentes no livro 'Ciência, Tecnologia e Cidadania', da coleção, quatro imagens são do tipo fotografia e uma sintetiza, dentro de um período temporal, informações dispostas em um quadro sobre o número de focos de queimadas cuja finalidade seria levar o estudante a considerar um paulatino crescimento nos números de tal ação humana sobre o meio ambiente (Figura 75).

Figura 75. Imagem analisada da EA que representa informações sobre o estudo da natureza pelo homem presente no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania



Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Na Figura 76 é apresentada os impactos ambientais referentes as queimadas que ocorreram entre os anos de 2013 a 2019.

Figura 76. Imagem analisada da EA que representa informações sobre impactos ambientais presente no Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nº de focos de queimadas	34 420	47 239	47 804	66 622	49 890	39 194	71 497

Fonte: Adaptado da coleção Ciência, tecnologia e cidadania, 2020.

Neste exemplar da coleção analisada, não fora observada a categoria do contexto tipo resumo enquanto recurso visual. Ainda assim, os recursos visuais como o esquema, a fotografia, quadros/tabelas são apresentados em função do conteúdo abordado. Assim, cada imagem transmite uma mensagem que complementa a teoria discutida no texto que a acompanha.

Observamos, a partir dos dados apresentados, que os livros didáticos mostram uma maior presença do contexto de demonstração, que complementa o conteúdo teórico ao ilustrar como determinados eventos ocorrem, ajudando os alunos a imaginarem e compreenderem as situações que em tais imagens foram demonstradas.

Em relação às mensagens, Bardin (2016, p. 115) afirma que, “as hipóteses inicialmente formuladas podem ser influenciadas, ao longo do procedimento, pelo que o analista compreende da significação da mensagem”. Assim, a classificação de cada imagem foi realizada com base no que o texto abordava e em seu foco principal.

Sousa e Salvatierra (2022) relatam que os livros didáticos não apresentam um conteúdo específico sobre EA, mas que esta temática aparece de alguma forma nos conteúdos abordados. Os livros aprovados pelo PNLD, em 2020, que foram analisados nesta pesquisa, também revelam a presença da EA nas entrelinhas dos conteúdos.

4.3 REPRESENTAÇÕES DAS CORRENTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS RECURSOS VISUAIS DOS LIVROS DIDÁTICOS

Nesta subseção, apresentaremos a análise detalhada das imagens categorizadas como pertencentes ao campo da EA, em consonância com as Correntes da EA proposta por Sauv e (2005) e pela Análise de Imagens de Banks

(2009). A presente subseção será estruturada de acordo com os livros analisados que constituíram o *corpus* da dissertação.

4.3.1 Livro 1 – Matéria, energia e a vida

Neste LD, foram selecionadas 54 imagens referentes à EA para o desenvolvimento desta subseção. Esta etapa consistiu na análise das imagens e na categorização da corrente ambiental à qual cada recurso visual melhor se relaciona, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 4, na seção da metodologia deste trabalho.

Para evitar a repetição das imagens já inseridas na subseção 4.2, o Quadro 6 e os quadros seguintes apresentam a análise acerca das principais Correntes Ambientais, bem como a quantidade de representações segundo sua frequência, seguida dos números das páginas nas quais podem ser encontradas.

O Quadro 6 ilustra o alinhamento entre as imagens do LD e as correntes predominantes em EA. Ele destaca diversas imagens correspondentes a temas e princípios-chave da EA, como naturalista, conservacionista/recursista, humanista, crítica social e sustentabilidade.

Quadro 6. Representações das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 1 – Matéria, energia e a vida

Correntes da EA	Frequência	Páginas do LD
Naturalista	23	17; 29; 30; 31; 36; 34; 104; 107; 109; 129; 130; 132; 133; 134; 135; 135; 136; 137; 139; 145; 146; 148; 151.
Humanista	15	33; 33; 36; 37; 37; 39; 40; 55; 60; 61; 98; 144; 147; 150; 153.
Crítica social	9	18; 19; 31; 90; 91; 117; 124; 146; 152.
Sustentabilidade	4	27; 53; 131; 143.
Conservacionista/recursistas	3	28; 93; 94.
Moral/ética	0	-

Fonte: Autora (2024).

Os dados indicam que o livro aborda principalmente a corrente naturalista, sendo observadas 23 frequências desse predomínio. De tal modo, refletindo uma forte integração com questões contemporâneas e abordagens pedagógicas da EA. Uma vez que a corrente naturalista encapsula a importância da conexão com a natureza de forma experiencial, ou seja, colocando a mão na massa, impactando diretamente na conduta de uma pessoa.

Por outro lado, as correntes conservacionista/recursista e sustentabilidade parecem estar menos alinhadas com as tendências atuais, sugerindo áreas em que o livro poderia ser atualizado para refletir melhor os tópicos emergentes no campo.

Valendo ser importante mencionar que, o número repetido de páginas nos quadros se deve à apresentação de diferentes imagens nas páginas do LD analisado.

4.3.2 Livro 2 – Movimentos e equilíbrios na natureza

Neste estudo, foram selecionadas 27 imagens relacionadas à EA para compor esta subseção. A fase envolveu analisar essas imagens e classificá-las conforme a corrente ambiental com a qual cada uma se alinhava (Quadro 7), seguindo os critérios descritos no Quadro 4, na seção da metodologia.

Observados os aspectos trazidos no Quadro 7, pode-se perceber que se evidencia um alinhamento entre as imagens do LD e as correntes predominantes da EA, sendo destacadas diversas imagens correspondentes aos temas e princípios-chave da EA, tais como naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética e crítica social.

Quadro 7. Representações das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 2 – Movimentos e equilíbrios na natureza

Correntes da EA	Frequência	Páginas do LD
Humanista	16	12; 13; 17; 25; 32; 40; 41; 45; 50; 52; 58; 60; 62; 65; 106; 117.
Naturalista	7	11; 18; 20; 26; 66; 147; 147.
Crítica social	2	52; 94.
Conservacionista/recursistas	1	77.
Moral/ética	1	78.
Sustentabilidade	0	-

Fonte: Autora (2024).

Os dados indicam que o livro aborda, principalmente, a corrente humanista, refletindo uma forte integração com questões do dia a dia e abordagens pedagógicas da EA, cujo intuito visa apontar para o desenvolvimento pessoal e social do ser humano, afim de cultivar a consciência emocional, levando a se tornar um agente crítico e participativo, enquanto aquele que compreende a importância do meio ambiente de forma mais ampla, direcionando seu pensamento para as suas atitudes. Por outro lado, as correntes moral/ética e conservacionista/recursista parecem estar menos alinhadas com as tendências atuais, sugerindo áreas em que o livro poderia ser atualizado para refletir melhor os tópicos emergentes no campo.

4.3.3 Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida

Foram analisadas 59 imagens associadas à EA para a elaboração desta subseção. O processo incluiu a análise dessas imagens e a categorização de cada uma de acordo com a corrente ambiental a qual melhor corresponde (Quadro 8), conforme os critérios estabelecidos no Quadro 4, na seção da metodologia.

Quadro 8. Representações das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida

Correntes da EA	Frequência	Páginas do LD
Conservacionista/recursistas	23	12; 13; 14; 17; 20; 20; 20; 23; 27; 28; 29; 30; 30; 31; 32; 32; 33; 35; 36; 37; 38; 44; 88.
Sustentabilidade	18	19; 21; 22; 23; 24; 26; 34; 39; 40; 41; 42; 42; 47; 47; 47; 47; 138.
Humanista	10	13; 15; 16; 18; 25; 49; 58; 98; 101; 101.
Naturalista	4	11; 89; 93; 156.
Crítica social	3	91; 126; 127.
Moral/ética	1	88.

Fonte: Autora (2024).

O Quadro 8 ilustra o alinhamento entre as imagens do LD e as correntes predominantes em EA, sendo, para tanto, destacadas diversas imagens correspondentes aos temas e princípios-chave da EA, como naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade.

Os dados indicam que o livro aborda principalmente a corrente conservacionista/recursista com 23 frequências percebidas, logo, refletindo uma forte integração com questões contemporâneas e as abordagens pedagógicas da EA. Visto que esta corrente detém o propósito da conservação e da preservação dos recursos naturais, além de enfatizar os impactos das atividades humanas e implementar projetos e ações com organizações, mostrando que podemos melhorar o ambiente em que moramos, se cada um fizer a sua parte.

Conservacionismo que pode ser explicado se pressuposto os temas e princípios-chave da EA existentes ao longo deste exemplar. Por outro lado, a corrente moral/ética parece estar menos alinhada com as tendências atuais, sugerindo áreas em que o livro poderia ser atualizado para refletir melhor os tópicos emergentes no campo.

4.3.4 Livro 4 – Origens

Foram analisadas 60 imagens associadas à EA para a elaboração desta subseção. O processo incluiu a análise dessas imagens e a categorização de cada uma de acordo com a corrente ambiental a qual melhor corresponde (Quadro 9), conforme os critérios estabelecidos no Quadro 4, na metodologia.

O Quadro 9 ilustra o alinhamento entre as imagens do LD e as correntes predominantes em EA. Ele destaca diversas imagens correspondentes a temas e princípios-chave da EA, como naturalista, humanista, moral/ética e crítica social.

Quadro 9. Representações das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 4 – Origens

Correntes da EA	Frequência	Páginas do LD
Naturalista	51	18; 19; 29; 57; 87; 88; 88; 88; 89; 96; 98; 101; 105; 106; 108; 109; 110; 110; 110; 111; 111; 113; 118; 118; 118; 118; 119; 119; 120; 120; 122; 122; 123; 124; 128; 130; 131; 131; 133; 134; 135; 136; 137; 137; 137; 138; 140; 141; 143; 146; 146.
Humanista	7	35; 49; 49; 64; 88; 114; 149.
Crítica social	1	55.
Moral/ética	1	102.

Conservacionista/recursistas	0	-
Sustentabilidade	0	-

Fonte: Autora (2024).

Os dados indicam que o livro aborda principalmente a corrente naturalista, refletindo uma forte integração com questões contemporâneas e abordagens pedagógicas da EA. Esta abordagem ressalta a relevância de se conectar com a natureza através de experiências práticas, ou seja, envolvendo-se ativamente, impactando diretamente na vida do aluno e fazendo com o que o mesmo, sabia que faz parte de um todo. Por outro lado, as correntes moral/ética e crítica social parecem estar menos alinhadas com as tendências atuais, sugerindo áreas em que o livro poderia ser atualizado para refletir melhor os tópicos emergentes no campo.

O número repetido de páginas no quadro se deve às diferentes imagens apresentadas nas páginas do LD analisado.

4.3.5 Livro 5 – Ciência, sociedade e ambiente

Foram analisadas 90 imagens associadas à EA para a elaboração desta subseção. O processo incluiu a análise dessas imagens e a categorização de cada uma de acordo com a corrente ambiental a qual melhor corresponde (Quadro 10), conforme os critérios estabelecidos no Quadro 4, na metodologia.

O Quadro 10 ilustra o alinhamento entre as imagens do livro didático e as correntes predominantes em EA. Ele destaca diversas imagens do livro que correspondem a temas e princípios-chave da EA, como naturalista, conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade.

Quadro 10. Representações das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 3 – Ciência, sociedade e ambiente

Correntes da EA	Frequência	Páginas do LD
Naturalista	30	38; 44; 45; 45; 45; 85; 113; 121; 128; 128; 129; 130; 130; 130; 131; 131; 131; 132; 132; 132; 133; 133; 133; 134; 134; 135; 143; 144; 145; 145.

Humanista	20	13; 14; 15; 19; 35; 53; 54; 66; 66; 68; 68; 68; 72; 85; 91; 139; 147; 151; 152; 156.
Conservacionista/recursistas	16	21; 21; 22; 23; 42; 49; 75; 113; 124; 124; 125; 125; 146; 147; 150; 154.
Crítica social	14	11; 12; 18; 34; 56; 127; 136; 137; 137; 138; 139; 140; 142; 153.
Moral/ética	5	17; 19; 19; 19; 121.
Sustentabilidade	5	20; 59; 74; 74; 149.

Fonte: Autora (2024).

Os dados indicam que o livro aborda principalmente a corrente naturalista, refletindo uma forte integração com questões contemporâneas e abordagens pedagógicas da EA. Esta corrente trás sobre a importância da conexão com a natureza de forma experiencial, ou seja, colocando a mão na massa, impactando diretamente na conduta de uma. Por outro lado, a corrente moral/ética parece estar menos alinhada com as tendências atuais, sugerindo áreas em que o livro poderia ser atualizado para refletir melhor os tópicos emergentes no campo.

4.3.6 Livro 6 – Ciência, tecnologia e cidadania

Foram analisadas 29 imagens associadas à EA para a elaboração desta subseção. O processo incluiu a análise dessas imagens e a categorização de cada uma de acordo com a corrente ambiental a qual melhor corresponde (Quadro 11), conforme os critérios estabelecidos no Quadro 4, na metodologia.

Quadro 11. Representações das Correntes da EA nas imagens presentes no Livro 3 – Eletricidade na sociedade e na vida

Correntes da EA	Frequência	Páginas do LD
Humanista	16	11; 21; 21; 23; 27; 30; 31; 43; 45; 92; 92; 114; 118; 122; 123; 130.
Naturalista	9	29; 35; 35; 45; 45; 81; 91; 107; 109.
Crítica social	2	28; 113.
Moral/ética	1	115.
Sustentabilidade	1	119.
Conservacionista/recursistas	0	-

Fonte: Autora (2024).

Observa-se no Quadro 11 o alinhamento entre as imagens do LD e as correntes predominantes em EA. Ele destaca diversas imagens que correspondem a temas e princípios-chave da EA, como naturalista, humanista, moral/ética, crítica social e sustentabilidade.

Os dados indicam que o livro aborda predominantemente a corrente humanista, refletindo uma forte integração com questões contemporâneas e abordagens pedagógicas da EA. Esta corrente tem com intuito o desenvolvimento pessoal e social do ser humano, afim de cultivar a consciência emocional, torna-se crítico e participativo no intuito de compreender a importância do meio ambiente de forma mais ampla, direcionando o pensamento para as suas atitudes. Por outro lado, as correntes moral/ética e sustentabilidade parecem estar menos alinhadas com as tendências atuais, sugerindo áreas em que o livro poderia ser atualizado para refletir melhor os tópicos emergentes no campo.

Segundo Ramos (2006), no campo educacional, essa perspectiva se concretiza na priorização de atividades extracurriculares ou aulas ao ar livre, que visam, principalmente, a sensibilização para os problemas socioambientais e a preservação da natureza, sem considerar os aspectos sociais, econômicos, políticos, éticos e culturais que envolvem o tema. Como foi analisado, nota-se uma maior presença de conteúdos ecológicos na pesquisa.

Consideradas as percepções alcançadas mediante as observações supramencionadas, pode-se compreender os argumentos apontados por Santinelo, Royer e Zanatta (2016, p. 111) que destacam que, na BNCC, há o predomínio da visão tradicional de EA “associado à ecologia, sustentabilidade, e, muitas vezes, deixando de lado seus aspectos social, ético, econômico, político, tecnológico e cultural, que devem capacitar ao pleno exercício da cidadania”, tendo em que vista que, podemos separar essa visão tradicional em outras correntes da EA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a questão norteadora proposta para esta dissertação acerca de como os recursos visuais sobre a EA estariam apresentados nos LDs de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do EM da Educação Básica do Estado do Paraná, bem como, acerca das especificidades das correntes da EA, foram alcançadas algumas relevantes percepções.

Verificou-se que, nos LDs estão representados os recursos visuais a partir da clara finalidade de servirem como complemento à teoria, visto que as imagens são utilizadas como forma de finalizar ou implementar, ilustrar, sintetizar, apontar ciclos ou sequências, dentre outras finalidades ligadas a um conteúdo abordado pela unidade do capítulo de estudo.

Quanto à investigação das especificidades dos recursos visuais referentes à EA apresentadas nos LDs da coleção Multiverso do PNLN – FTD Educação, bem como, como esses recursos representam as diferentes correntes da EA, os resultados atuais foram alcançados a partir da análise de imagens, segundo propõe Banks (2009), mediante a categorização dos tipos de recurso visuais, tanto quanto todas as presentes imagens no *corpus* da análise, quanto as específicas da EA.

Conseqüentemente, também foram observados as mensagens e os contextos que as imagens da EA intentavam transmitir ao estudante. Sendo, então, possível se constatar que, dentro dos tipos ou modalidades visoimagéticas tais como a fotografia, o esquema, o infográfico, as tabelas ou gráficos ou quadros, verifica-se uma frequência maior de aparecimentos de fotografias nos LDs. Isto, talvez, porque esses recursos visuais tendem a demonstrar o que está descrito na teoria.

Embora o tipo de imagem no formato esquema também aparece em uma quantidade expressiva nos exemplares analisados. E, ainda que em menor frequência, os demais tipos visoimagéticos são constatados em todos os exemplares de LDs estudados.

Outra constatação, quanto às categorias de contexto, tais como a demonstração, a explicação, a informação e o resumo, ficou evidenciado diante das análises das imagens observadas que, todas as categorias foram constatadas nos

exemplares da coleção analisada, ainda que, em um ou outro LD, a categoria ou fora representada pela imagem de um infográfico ou mediante a representação de um cladograma ou de uma tabela/quadro. Sendo poucos os exemplares nos quais não se constatou a categoria resumo. Entretanto, é inegável que a categoria demonstração fora a mais adotada para ilustrar ou complementar ou descrever o aspecto da EA evocado no texto atrelado a esta categoria.

Quanto à corrente da EA que mais repercute nos exemplares de LDs analisados, ficou evidenciada em maior frequência uma salutar quantidade de recursos visuais referentes à corrente naturalista, embora existam 15 correntes diferentes da EA, estas interligadas, que contribuem para que os componentes curriculares da educação básica, promovam no estudante um conhecimento que repercute em proteção ao meio ambiente.

Vale ser destacado que, ao se empregar variados recursos visuais, é imprescindível considerar que cada leitor destes recursos compreende e ressignifica o que vê e percebe das imagens que lhe são apresentadas a partir de um arcabouço próprio, cujas diferentes, interpretações e inferências precisam, antes, serem sondadas pelo professor se o estudante detém ou precisa desenvolver tais habilidades e competências.

Sobretudo porque, o caráter educativo sobre a questão ambiental proposto por meio dos recursos visuais deve apontar para além da beleza magnífica da natureza ou mesmo da fragilidade do equilíbrio ambiental mediante o avanço da depredação e do consumo exacerbado, revelando, de tal maneira, que as mensagens encapsuladas em imagens que “recheiam” os LDs devem, preponderantemente, apresentar a problemática ambiental, principalmente, no âmbito da EA.

Assim sendo, o presente estudo oferece novas perspectivas sobre a análise dos recursos visuais, pois, as imagens demonstram diversas características as quais podem se tornar o percurso para sum novo estudo, como por exemplo, a utilização de animais nos LDs.

No entanto, este estudo não está isento de limitações, uma vez que, ao longo da pesquisa, tivemos dúvidas sobre qual a melhor metodologia a ser utilizada, pois, a metodologia de Banks (2009), mesmo sendo para a análise de imagens, era somente

encontrada sintetizada em algumas páginas em PDF ou, se quiséssemos a obra completa, isto só seria possível adquirindo-se o livro.

Tivemos também uma quantidade relativa de imagens para ser analisada e realizar suas categorizações, além da identificação de critérios para que não houvesse ambiguidade e nem dúvidas acerca das imagens pertencentes a uma determinada corrente da EA.

Sendo assim, essas limitações sugerem que, embora os resultados oportunizem uma relativa facilidade de compreensão, foram realizadas diversas buscas por adequados recursos visuais que repercutissem a EA. Buscas as quais contribuíram para o desenvolvimento e conclusão deste estudo, visando servir de parâmetro seguro para outras pesquisas, devendo, portanto, ser considerado no contexto docente, a importância do conhecimento histórico da educação, o histórico do ponto principal da sua pesquisa, a definição bem de uma adequada metodologia, bem como outros procedimentos que fundamentam e estruturam estudos e processos a serem realizados.

Pesquisas futuras poderiam ampliar aspectos descritos e detalhados neste trabalho, seja a partir da adoção de uma outra metodologia, aplicada na mesma coleção de LDs, sendo exploradas outras possibilidades de leitura e aprimoramento da discussão, contribuindo, assim, para uma melhora nas ações das editoras em relação aos conteúdos e recursos visuais presentes nesta fonte tão importante tanto para docentes quanto para discentes.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, Douglas. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, Hoboken, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20432> Acesso em: 10 jan. 2024.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **ProInfo: Informática e Formação de Professores**. v. 1. Série de Estudos Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2000.

BANKS, Marcus. **Dados visuais para a pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BEHERENS, Marilda Aparecida, Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente *In*: MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**, Campinas: Papirus, 2000.

BITTENCOURT, Circe. **O saber histórico na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2002.

BOFF, Leonardo. **Saber Cuidar: ética do humano – compaixão pela terra**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BORGES, Marília Dammaski; ARANHA, José Marcelo; SABINO, José. A fotografia de natureza como instrumento para educação ambiental. **Ciências e Educação**. Bauru, v. 16, n.1, p. 149-161, 2010.

BRACCINI PEREIRA, Karina; ÁVILA, Maurício Cendón do Nascimento; DINARDI, Ailton Jesus; PESSANO, Edward Frederico Castro. A categorização de educação ambiental: discussões de propostas, processos e finalidades a partir da percepção de um grupo de pós-graduandos. **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 239-261, jan./jun., Santa Maria, 2021. Disponível em: DOI: 10.37781/vidya.v41i1.3633 Acesso em: 17 nov. 2024.

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi. Abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 185-203, 2018. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5526> Acesso em: 03 de abril de 2024.

BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, 2013a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2013b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2020.

BRASIL. Lei n. 9795/99. **Política Nacional de Educação Ambiental**, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/9795.htm. Acesso em: 13 fev. 2024.

BROOKS, Paul. **Rachel Carson: the writer at work**. São Francisco: Sierra Blub Books, 1989.

CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Fundamentos epistemo-metodológicos da educação ambiental. **Educar em Revista**. Curitiba, n. 27, p. 17-35, 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602006000100003. Acesso em: 23 jan. 2024.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1969; Gaia, 2010.

CEZÁRIO, Ana Rosa Viana; MACIEL, Aline Neris de Carvalho; MELO, David Basílio de; AGUIAR, Jacquicilane Honorio de; SILVA, Edson Vicente da. Considerações sobre Educação Ambiental Formal e Informal. In: SILVA, E. V. da; CARVALHO, R. G. de. (Org). **Ecopedagogia na Educação Formal e Informal**. Mossoró, RN: Edições UERN, 2017. p. 7-13. Disponível em: http://www.ppggeografia.ufc.br/images/documentos/C1T4_compressed.pdf. Acesso em: 03 fev. 2024.

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

COSTA, César Augusto; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Contribuições da pedagogia crítica para a pesquisa em Educação Ambiental: um debate entre Saviani, Freire e Dussel. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 10, n. 1, p. 180 - 200, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1948>. Acesso em: 20 fev. 2024.

CUNHA, Maria Isabel. A relação professor-aluno. *In*: VEIGA, I. P. A. **Repensando a didática**. Campinas: Papyrus, 2001. p. 145-155.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo: Gaia, 2000.

DIEGUES, Antonio Carlos. **A educação ambiental e a questão das áreas naturais protegidas**. São Paulo: NUPAUB, 2010.

ESQUEMA. *In*: **DIO, Dicionário Online de Português**. Oxford: Oxford Languages, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/esquema/>. Acesso em: 29 ago. 2024.

FERREIRA SILVA, Francisca Patricia; FEITOSA, Raphael Alves. A fotografia como ferramenta para o ensino de Biologia no sertão nordestino: narrativas do projeto “Biofotografia”. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n. 2, p. 335-350, 2019, Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID616/v14_n2_a2019.pdf Acesso em: 17 nov. 2024.

FARIA, Fabiola Cezar; CUNHA, Marcia Borin. ‘Olha o passarinho!’ A fotografia no Ensino de Ciências. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 38, n. 1, p. 57-64, 2016.

FERNANDES, Hylio Laganá. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino**. Campinas, v. 5, p. 3-5, 1998.

FERREIRA, Camila Aparecida da Cruz; MELO, Ismail Barra Nova; MARQUES, Sílvio César. A Educação Ambiental brasileira: história e adjetivações. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 11, n. 1, p. 183–195, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2097>. Acesso em: 11 mai. 2023.

FLEMING, Neil. **Teaching and learning styles: VARK strategies**. Christchurch, New Zealand, 2001. Disponível em: <https://vark-learn.com/strategies/>. Acesso em: 13 fev. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 15, n. 42, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/QvgY7SD7XHW9gbW54RKWHcL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 fev. 2024.

FREITAS, Anne Caroline de Oliveira. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia**. 2013. 51 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Beberibe, 2013.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 14 fev. 2024.

GODOY, Leandro; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Candido de. **Ciência, Tecnologia e Cidadania**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020.

GODOY, Leandro; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Candido de. **Ciências, Sociedade e Ambiente**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020.

GODOY, Leandro; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Candido de. **Eletricidade na Sociedade e na Vida**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020.

GODOY, Leandro; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Candido de. **Matéria, Energia e a Vida**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020.

GODOY, Leandro; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Candido de. **Movimentos e Equilíbrios na Natureza**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020.

GODOY, Leandro; AGNOLO, Rosana Maria Dell'; MELO, Wolney Candido de. **Origens**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020.

GUIDO, Lúcia de Fátima Estevinho; BRUZZO, Cristina. O uso de imagens nas aulas de Ciências Naturais. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008, p. 43-54. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20389/10859> Acesso em: 17 nov. 2024.

GUIMARÃES, Roberto; FONTOURA, Yuna. Desenvolvimento sustentável na Rio+20: discursos, avanços, retrocessos e novas perspectivas. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, artigo 3, set. 2012.

GUITARRARA, Paloma. Mapas e gráficos; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/os-mapas-os-graficos.htm>. Acesso em: 02 jul 2024.

INFOGRÁFICO. *In*: **DIO, Dicionário Online de Português**. Oxford: Oxford Languages, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/infografico/>. Acesso em: 29 ago. 2024.

JOLY, Carlos Alfredo. Reflexões sobre o cinquentenário de publicação do livro 'Primavera silenciosa' de Rachel Carson". **Revista Pesquisa Fapesp**. Edição Online. 10 dez. 2012. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/reflexoes-sobre-o-cinquentenario-de-publicacao-do-livro-primavera-silenciosa-de-rachel-carson/> Acesso em: 19 out. 2023.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LAJOLO, Marisa. Livro Didático: um (quase) manual de usuário, **Em Aberto**, Brasília v.16, n.69 p. 3-9, jan.-mar., 1996.

LANES, Delaine Motta. **A Educação Ambiental e a essencialidade da água: uma proposta interdisciplinar de atividade com cartilha educativa**. 2021. 215 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Santo Antônio de Pádua, 2021.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-39, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/#>Acesso em: 17 nov. 2024.

LEITE, Rosana Franzen; RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1–7, 2017. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/15801>. Acesso em: 16 jan. 2024.

LELIS, Diego Andrade de Jesus.; PEDROSO, Daniele Saheb. As correntes da Geografia e da Educação Ambiental presentes na BNCC e nas DCNEA, **REVISEA**, São Cristóvão, v. 8, n. 1, p. 1-20, jul., 2021.

LIMA, Gustavo da Costa. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 99-119, 2003.

LOWAN-TRUDEAU, Gregory. Porta de entrada para a compreensão: ecológica indígena ativismo e educação em áreas urbanas, rurais e remotas contextos. **Estudos Culturais da Educação em Ciências**, n. 12, p. 119-128, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306096504_Gateway_to_understanding_Indigenous_ecological_activism_and_education_in_urban_rural_and_remote_contexts. Acesso em: 04 fev. 2024.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. Aprendendo com imagens. **Ciências Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 38-40, dez. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400021&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 15 jan. 2024.

MAUAD, Ana Maria. Na mira do olhar: um exercício de análise da fotografia nas revistas ilustradas cariocas, na primeira metade do século XX. **Anais do Museu Paulista**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 133-174, 2005.

MENEZES, Priscylla Karoline de. **Educação ambiental** [recurso eletrônico]. Recife: ed. UFPE, 2021. 85 p. (Coleção geografia). Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/49421/1/Educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental.pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2024.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt#:~:text=A%20an%C3%A1lise%20textual%20discursiva%20%C3%A9%20descrita%20como%20um%20processo%20que,separados%20em%20unidades%20de%20significado>. Acesso em: 17 nov. 2024.

OLIVEIRA, Marília Flores Seixas de; OLIVEIRA, Orlando J. R. de; OLIVEIRA, Clara Flores Seixas de; OLIVEIRA, Joaquim F. Seixas de. Fotografia e educação ambiental: o uso de imagens em práticas pedagógicas multidisciplinares. **Seminário Gepráxis, Anais**. Bahia, v. 6, n. 6, p. 2770-2782, 2017. Disponível em: <https://anais.uesb.br/index.php/semgepraxis/article/view/7396> Acesso em: 17 nov. 2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 25 de ago. de 2024.

PALUDO, Patrícia. **Fragilidades e potencialidades na Educação Ambiental nas Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

PEREIRA, Elenita Malta. Rachel Carson, ciência e coragem. **Ciência Hoje**, v. 50, p. 72- 73, 2012. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/rachel-carson-ciencia-e-coragem>. Acessado em: 19 out. 2023.

PROCÓPIO, Renata Bittencourt; SOUZA, Patrícia Nora de. Os recursos visuais no ensino-aprendizagem de vocabulário em língua estrangeira. **Acta Scientiarum. Language and Culture** Maringá, v. 31, n. 2, p. 139-146, 2009.

RAMOS, Elisabeth Christmann. **A abordagem naturalista na Educação Ambiental: Uma análise dos projetos ambientais de educação em Curitiba**. 2006. 241 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

RUDOLPH, John L.; HORIBE, Shusaku. What do we mean by science education for civic engagement? **Journal of Research on Science Teaching**, Hoboken, v. 53, n. 6, p. 805-820, 2016.

SANTINELO, Paulo Cesar Canato; ROYER, Marcia Regina; ZANATTA, Shalimar Calegari. A Educação Ambiental no contexto preliminar da Base Nacional Comum Curricular. **Pedagogia em Foco**, Iturama (MG), v. 11, n. 6, p. 104-115, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/228>. Acesso em 10 jun. 2024.

SANTOS, Marcos Aurélio da Silva. Representações Gráficas. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/representacoes-graficas.htm>. Acesso em: 01 jul 2024.

SANTOS, Karen Mata; MIRANDA, Jean Carlos; GONZAGA, Glauca Ribeiro. A fotografia como recurso didático. **Revista Educação Pública**, jan. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/a-fotografia-como-recurso-didatico> Acesso em: 18 nov. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Livro Didático de Ciências: Fonte de Informação ou Apostila de Exercícios? **Revista Contexto & Educação**. Unijuí, v. 21, n. 76, p. 201–222, 2013. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1103>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I.C.M. (eds.). **Educação Ambiental: pesquisas e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-45.

SCHMITT, Lilian Alves. **O ambiente na tela: perspectivas de educação ambiental em produções audiovisuais do circuito Tela Verde**. Porto Alegre: UFRGS, 2017.

SIGNIFICADOS. **Infográfico**. Disponível em: <https://www.significados.com.br/infografico/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20um%20infogr%C3%A1fico,e%20simples%20do%20conte%C3%BAdo%20escrito>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SILVA, Carlos Eduardo Lins da. Cinco décadas de consciência ecológica: Primavera silenciosa, de Rachel Carson, faz 50 anos e permanece um clássico da literatura ambiental. **Revista Pesquisa Fapesp**. Edição 202, dez. 2015. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/12/10/cinco-decadas-de-consciencia-ecologica>. Acesso em 19 out. 2023.

SILVA, Francisca Elinalva Oliveira da. **O uso da fotografia como recurso didático para a Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. 2021. Monografia (Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/Biologia), Universidade Federal do Maranhão, Codó-MA, 2021.

SILVA, Henrique César da; ZIMMERMANN, Erika; CARNEIRO, Maria Helena da Silva; GASTAL, Maria Luiza; CASSIANO, Webster Spiguel. Cautela ao usar imagens em aulas de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yRhcCRpJmBZkMRcVX9B5qXm/?format=pdf> Acesso em: 17 nov. 2024.

SILVA, Jessika Sabryna Gomes da; FÉRRER, Anderson Tafarel de Brito; SANTOS, Jenner Everton dos. A natureza em cena: a importância do cinema para as aulas de Educação Ambiental. **Revista CC&T/UECE**, Fortaleza, v. 2, n. 4, p. 50-62, jan./jul. 2021.

SILVA, Thiago Venícius da; OLIVEIRA, Wellington de Almeida; ANJOS, Klayton Carvalho dos; SILVA, Márcia Maria da. Potencialidade da leitura de imagens no ensino de educação ambiental na disciplina de Ciências. **V CONEDU**, Editora Realize, 2018. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_S A16_ID4170_03082018194525.pdf Acesso em: 17 nov. 2024.

SOBRAL, Karen. O estudo das ciências biológicas para o entendimento da vida. **Unit**, out. 2022. Disponível em: <https://portal.unit.br/blog/noticias/o-estudo-das-ciencias-biologicas-para-para-o-entendimento-da-vida> Acesso em: 17 nov. 2024.

SOUSA, Pablio Rômulo Gonçalves de; SALVATIERRA, Lidianne. Análise de conteúdo de livros didáticos do PNLD 2020 sobre Educação Ambiental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 41, p. 127-141, dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13461>. Acesso em: 29 ago. 2024.

SPENCER, Douglas Arthur. **Color photography in practice**. 2. ed. Londres: Iliffe & Sons, 1980.

SANTOS, Karen Mata; MIRANDA, Jean Carlos; GONZAGA, Glaucia Ribeiro. A fotografia como recurso didático. **Revista Educação Pública**, jan. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/a-fotografia-como-recurso-diditico> Acesso em: 18 nov. 2024.

STELLA, Larissa Ferreira; MASSABNI, Vânia Galindo. Ensino de Ciências Biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. **Ciênc. educ.** Bauru, v. 25, n. 2, p. 353-374 abr.-jun. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cKGN5zGwbT9p5tZVXYCH5Nm/?lang=pt&format=html#> Acesso em: 15 de jan. 2024.

TOMIO, Daniela; GRIMES, Camila; RONCHI, Daiane Luchetta; PIAZZA, Fernanda; REINICKE, Karina; PECINI, Vanessa. As imagens no ensino de Ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/348880565_AS_IMAGENS_NO_ENSINO_DE_CIENCIAS_O_QUE_DIZEM_OS_ESTUDANTES SOBRE ELAS_THE_IMAGES_IN_SCIENCE_TEACHING_WHAT_DO_STUDENTS_SAY_ABOUT_THEM

Acesso em: 18 nov. 2024.

VAN MATRE, Steve. **Earth Education – A New Beginning**. Warrenville (Illinois): The Institute for Earth Education, 1990.

VARX-LEARN. **A brief biography of Neil D. Fleming**, 2012. Disponível em:

<https://vark-learn.com/introduction-to-vark/biography/>. Acesso em: 13 de fev. de 2024.

VESCHI, Benjamin. **Etimologia**, 2020. Disponível em: <https://etimologia.com.br>. Acesso em: 15 de jan. 2024.

WEIDUSCHAT, Íris. **Desafios ao Professor: Da Pedagogia da Autonomia à Pedagogia da Mídia**; Blumenau: Nova Letra, 2006. p. 64.

ANEXOS

LIVRO 1 – MATÉRIA, ENERGIA E VIDA

Anexo A – Página 17 – Legenda da imagem: Representação esquemática do ciclo da água (imagem sem escala; cores – fantasia).



Fonte: Alex Argozino

Anexo B – Página 18 – Legenda da imagem: Reservatório da represa Jaguari do Sistema Cantareira (São Paulo, SP, 2014).



Fonte: Nelson Antoine/ Shutterstock.com

Anexo C – Página 19 – Legenda da imagem: Alagamento na cidade de São Paulo, SP, março de 2011.



Fonte: Fabio Colombini

Anexo D – Página 27 – Legenda da imagem: Representação da turbina eólica construída por Willian Kamkwamba, apresentado no filme **O menino que descobriu o vento**.



Fonte: TCD/ PROD.DB/ ALAMY/ Fotoarena

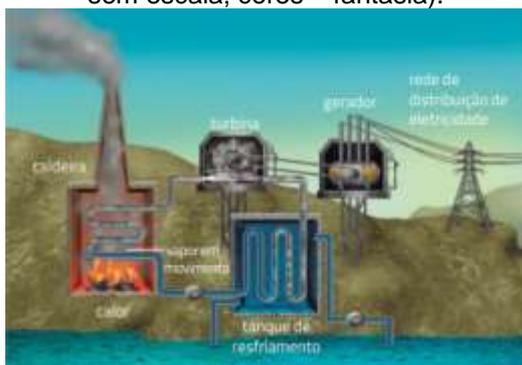
Anexo F – Página 29 – Legenda da imagem: O poraquê (*Electrophorus electricus*) é um peixe que vive em rios da América do Sul e pode medir até 2 metros de comprimento.



Fonte: Paulo Oliveira/ Alamy Stock Photo/ Fotoarena

Anexo E – Página 28 – Legenda da imagem:

Representação esquemática de uma usina termelétrica. Nesse tipo de usina, a energia térmica, proveniente da queima de combustíveis (renováveis ou não renováveis), é empregada para gerar vapor-d'água que, canalizando, move as engrenagens do dínamo, responsável pela transformação da energia cinética em energia elétrica (imagem sem escala; cores – fantasia).



Fonte: Renan Leema

Anexo F – Página 30 – Legenda da imagem:

Não se deve deixar objetos na beirada das janelas ou pendurados em varandas, pois há risco de queda e, conseqüentemente, acidentes.



Fonte: Pabkov/ Shutterstock.com

Anexo I – Página 31 – Legenda da imagem: O fogo é consequência da formação e quebra de ligações químicas.

Fonte: Marko Jegdic/ Shutterstock.com

Anexo H – Página 31 – Legenda da imagem:

Nos animais, a alimentação possibilita o acesso à energia necessária à manutenção do organismo.

Na imagem, periquito – de – encontros – amarelos, *Brotogeris chiriri* (Miranda, MS, 2016).

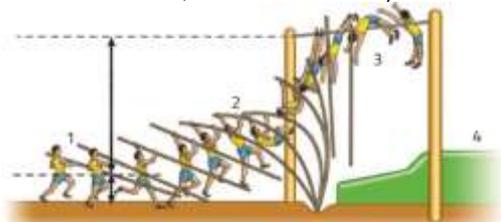


Fonte: Marcos Amend/ Pulsar Imagens

Anexo J – Página 33 – Legenda da imagem: Esqueitistas em pista *Half pipe*.

Fonte: Ricardo Rocha/ Alamy/ Fotoarena

Anexo K – Página 33 – Legenda da imagem:
Representação esquemática de atleta realizando salto com vara (imagem sem escala; cores – fantasia).



Fonte: Paulo César Pereira

Anexo L – Página 34 – Legenda da imagem:
Praia Tabatinga (João Pessoa, PB, 2017).



Fonte: Nickspinder/ Shutterstock.com

Anexo M – Página 36 – Legenda da imagem:
Robô Philae sobre o cometa 67P, em 12 de novembro de 2014.



Fonte: ESA/ Rosetta/ Philae/ CIVA

Anexo N – Página 36 – Legenda da imagem:
Trem iniciando a travessia por um túnel (ilustração fora de escala; cores – fantasia).



Fonte: Alex Argozino

Anexo O – Página 37 – Legenda da imagem:
Um trem passa pela plataforma de uma estação. Para o observador, localizado na plataforma, a lâmpada da cabine está em movimento, para o passageiro ela está em repouso (ilustração fora de escala; cores – fantasia).



Fonte: Alex Argozino

Anexo P – Página 37 – Legenda da imagem: Um carro se desloca em movimento uniforme.



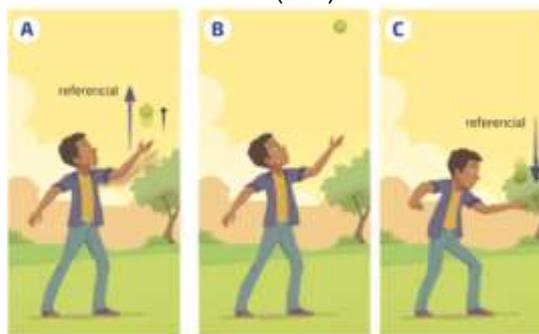
Fonte: Alex Silva

Anexo Q – Página 39 – Legenda da imagem: Dois carros se deslocam em pistas paralelas com velocidades diferentes.



Fonte: Alex Silva

Anexo R – Página 40 – Legenda da imagem: O movimento de uma bolinha, lançada verticalmente para cima, pode ser dividido em três partes (conforme o referencial adotado): (a) a subida ($v > 0$), (c) a descida ($v < 0$) e o ponto de altura máxima (b). Neste último momento, a bolinha inverte o movimento e, portanto, sua velocidade é nula ($v = 0$).



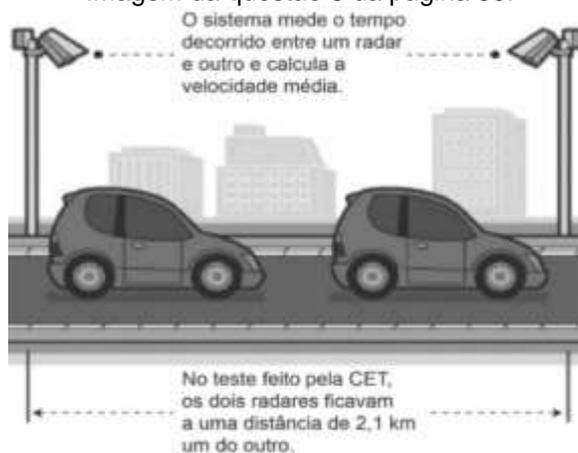
Fonte: Alan Carvalho

Anexo S – Página 53 – Legenda da imagem: Parque eólico de Gargaú, (São Francisco de Itabapoana, RJ, 2011).



Fonte: Cesar Diniz/ Pulsar Images

Anexo T – Página 55 – Legenda da imagem: Imagem da questão 8 da página 55.



Fonte: Enem

Anexo U – Página 60 – Legenda da imagem: Modelos de árvores.



Fonte: Alex Silva

Anexo V – Página 61 – Legenda da imagem:
Grupo de pesquisa de J. J. Thomson, que está
sentado ao centro, de braços cruzados.
Laboratório de Cavendish, Cambridge, Inglaterra
(1898).



Fonte: Universal History Archive/ UIG/ Bridgeman
Images/ Fotoarena

Anexo W – Página 90 – Legenda da imagem:
Avião pulverizando defensivos agrícolas em
plantação de cana-de-açúcar (Paranacity, PR,
2016).



Fonte: Ernesto Rehran/ Pulsar Images

Anexo X – Página 91 – Legenda da imagem:
Trabalhador aplicando agrotóxico com
equipamentos de proteção individual.



Fonte: Alf Ribeiro/ Shutterstock.com

Anexo Y – Página 93 – Legenda da imagem:
Mulher prepara beiju ou tapioca na Aldeia
Utapinopona da etnia Tuyuka. (Manaus, AM,
2018).



Fonte: Luciola Zvarick/ Pulsar Images

Anexo Z – Página 94 – Legenda da imagem:
Madeira em combustão.



Fonte: Vitalina Rybakova/ Shutterstock.com

Anexo AA – Página 98 – Legenda da imagem: Produção de fertilizantes, Alemanha.



Fonte: Ulisten Bild DTL./ Getty Images

Anexo AC – Página 107 – Legenda da imagem: Representação esquemática de (A) corte de uma folha e (B) da estrutura do cloroplasto. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: REECE, J.B., *et al.* **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 187. / Ortis/ Shutterstock.com

Anexo AE – Página 117 – Legenda da imagem: Acidente de derramamento de petróleo no oceano (Bacia de Campos, RJ, nov. 2011).



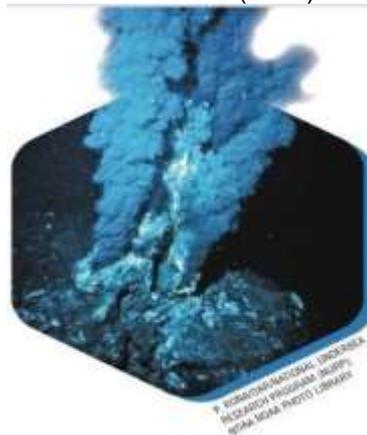
Fonte: UCHÔA, V. Bioremediação: os métodos naturais que podem ajudar a recuperar áreas manchadas pelo petróleo. **BBC News Brasil**. 17 nov. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com.br/portuguese/brasil-50399607>. Acesso em: 7 jul. 2020.

Anexo AB – Página 104 – Legenda da imagem: Uma lagarta se alimentando de uma folha.



Fonte: Brett Hondow/ Dreamstime/ Glow Images

Anexo AD – Página 108 – Legenda da imagem: Fonte termal submarina, localizada em Dorsal Mesoatlântica (2006).



Fonte: P. Rona/ AR/ National Undersea Research Program (NURP); NOAA NOAA Photo Library

Anexo AF – Página 124 – Legenda da imagem: Caminhão distribuindo calcário em pó para controlar a acidez do solo.



Fonte: Thomaz Vita Neto/ Pulsar Images

Anexo AG – Página 129 – Legenda da imagem: Minhoca no solo.



Fonte: D. Kucharski K. Kucharska/
Shutterstock.com

Anexo AI – Página 131 – Legenda da imagem: Imagem do texto Conceitos básicos de Ecologia da página 131.



Fonte: Santapong Ridprasert/
Shutterstock.com

Anexo AK – Página 133 – Legenda da imagem: Aguapé da espécie, *Eichhornia crassipes*, comumente encontrado nos corpos de água do Pantanal.



Fonte: Olgalt/ Shutterstock.com

Anexo AH – Página 130 – Legenda da imagem: Ariranha (*Pteronura brasiliensis*) se alimentando de um peixe (Mato Grosso, Brasil).



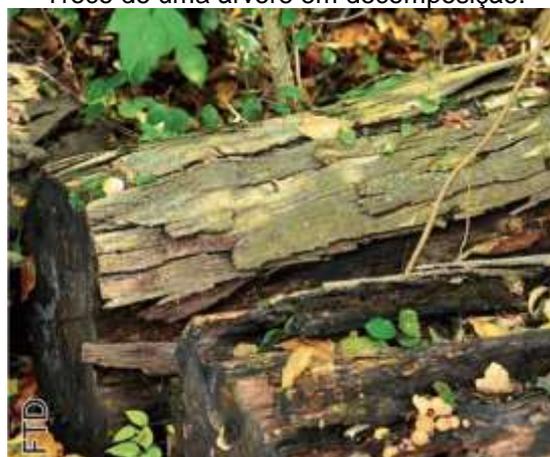
Fonte: Carlos A. Carreno/ c3.photos/ Getty Images

Anexo AJ – Página 132 – Legenda da imagem: Representação de uma cadeia alimentar no Pantanal. Da esquerda para direita: aguapé, larva de inseto, peixe e tuiuiú. (Imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: Lápis 13B

Anexo AL – Página 134 – Legenda da imagem: Troco de uma árvore em decomposição.



Fonte: Tony Savino/ Shutterstock.com

Anexo AM – Página: 135 – Legenda da imagem: A abelha-comum (*Apis mellifera*).



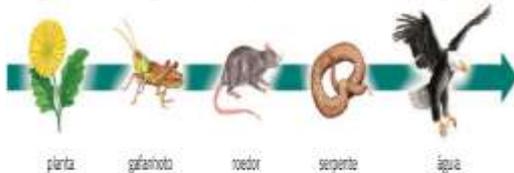
Fonte: Stefan Kolumban/ Pulsar Images

Anexo AN – Página 135 – Legenda da imagem: Onça-pintada (*Panthera onca*).



Fonte: SIMEV/ Shutterstock.com

Anexo AO – Página 133 – Legenda da imagem: Imagem da questão 1 da página 133.



Fonte: REECE, J.B., et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 1245. / Alex Silva

Anexo AP – Página 137 – Legenda da imagem: Caramujo-gigante-africano (*Achatina fulica*).



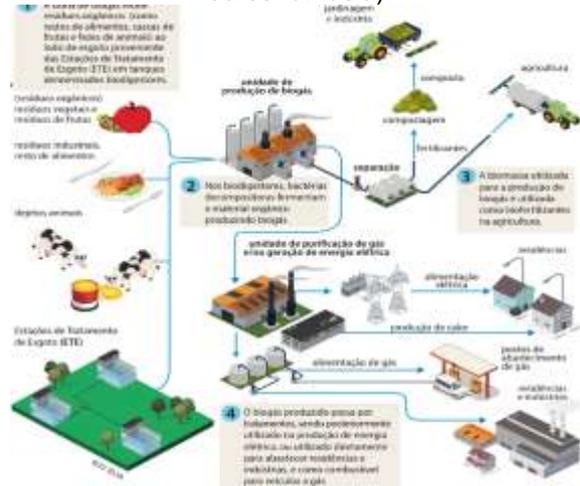
Fonte: R_Silver/ Shutterstock.com

Anexo AQ – Página 139 – Legenda da imagem: Representação esquemática do fluxo de energia em uma cadeia alimentar. (Imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: Elaborada com base em: ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. p. 112, 425.
MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. p. 49.

Anexo AR – Página 143 – Legenda da imagem: Representação esquemática da produção e utilização dos subprodutos (imagem sem escala; cores-fantasia).



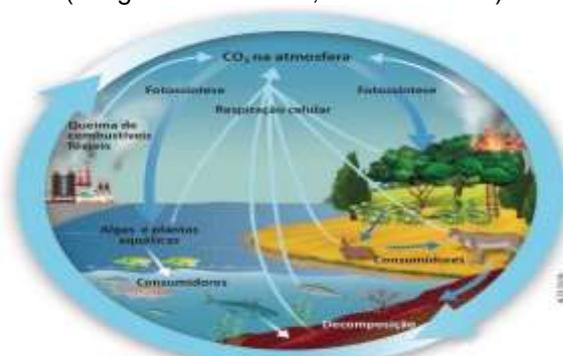
Fonte: Elaborado com base em KONRAD, O. et al. **Atlas das biomassas do Rio Grande do Sul para a produção de biogás e biometano**. Lajeado: Ed. Univates, 2016. p. 19. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/176/pdf_176.pdf. Acesso em: 20 set. 2020. / Alex Silva

Anexo AS – Página 144 – Legenda da imagem: Usina de Biogás (Caucaia, CE, 2018).



Fonte: Delfim Martins/ Pulsar Images

Anexo AT – Página 145 – Legenda da imagem: Representação esquemática do ciclo do carbono (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: REECE, J.B., et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 1245. / Alex Silva

Anexo AU – Página 146 – Legenda da imagem: Representação esquemática do efeito estufa na superfície terrestre e de sua intensificação (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: Casa Paulistana

Anexo AV – Página 146 – Legenda da imagem: O derretimento de geleiras prejudica a sobrevivência de diversas espécies de animais.



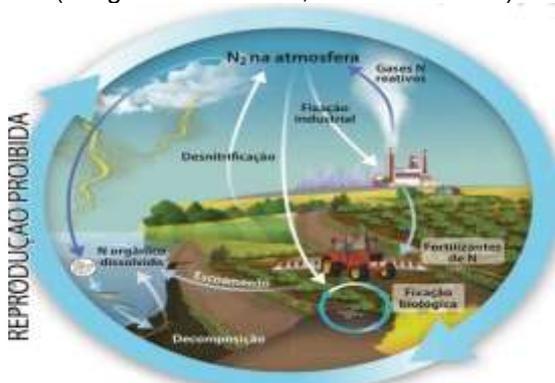
Fonte: Floridastock/shutterstock.com

Anexo AW – Página 147 – Legenda da imagem: Ciclovía (Recife, PE, 2020).



Fonte: Hans Von Manteuffel/ Pulsar Images

Anexo AX – Página 148 – Legenda da imagem: Representação esquemática do ciclo do nitrogênio (imagem sem escala; cores – fantasia).



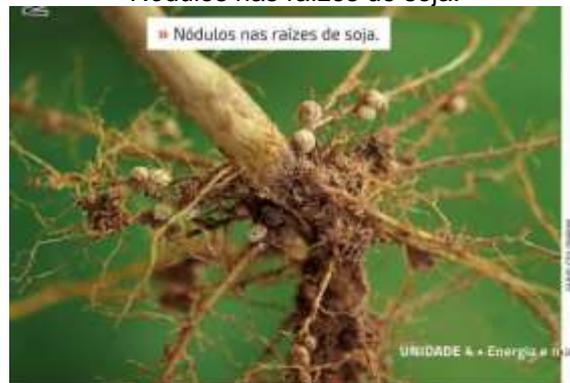
Fonte: REECE, J.B., et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 1246.

Anexo AY – Página 150 – Legenda da imagem: Eutrofização de um lago.



Fonte: Scienca Photo Library/ Getty Images

Anexo AZ – Página 151 – Legenda da imagem: Nódulos nas raízes de soja.



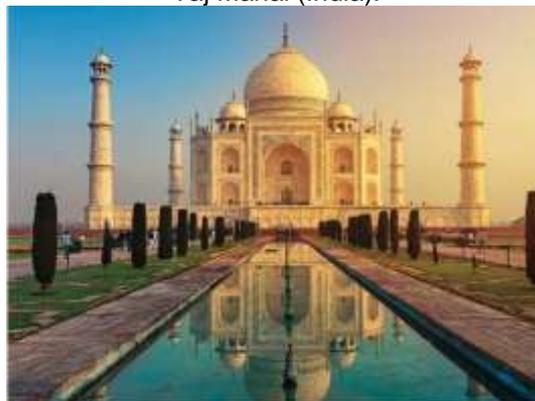
Fonte: Fabio Colombini

Anexo BA – Página 152 – Legenda da imagem: Imagem da questão 2 da página 152.



Fonte: Orlandeli

Anexo BB – Página 153 – Legenda da imagem: Taj Mahal (Índia).



Fonte: Yury Taranik/ Schutterstock.com

LIVRO 2 - MOVIMENTOS E EQUILÍBRIOS NA NATUREZAS

Anexo BC – Página 11 – Legenda da imagem:
Fruto em movimento de queda.



Fonte: Mahmut Sonmez/ Shutterstock.com

Anexo BD – Página 12 – Legenda da imagem:
Deslocamentos possíveis, via estradas, entre as cidades de São Paulo (SP) e Londrina (PR).



Fonte: Waze

Anexo BE – Página 13 – Legenda da imagem:
Deslocamento vetorial entre as cidades de São Paulo (SP) e Londrina (PR).



Fonte: Waze

Anexo BF – Página 17 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 5 da página 17.



Fonte: Ulrich Doering/ Alamy/ Fotoarena

Anexo BG – Página 18 – Legenda da imagem:
Representação esquemática de um rio, com suas margens e correnteza.



Fonte: Alex Silva

Anexo BH – Página 20 – Legenda da imagem:
Representação esquemática de um rio, com suas margens e correnteza.



Fonte: Alex Silva

Anexo BI – Página 25 – Legenda da imagem:
Se as forças tiverem a mesma intensidade, o
cabo de guerra ficará empatado.



Fonte: Rawpixel.com/ Shutterstock.com

Anexo BJ – Página 26 – Legenda da imagem:
Fruta caindo da árvore devido à força da
gravidade.



Fonte: Jonh Daniels/ Ardea.com./ Mary Evans/
Easypix Brasil

Anexo BK – Página 32 – Legenda da imagem:
Pescador andando da popa à proa.



Fonte: Alex Silva

Anexo BL – Página 40 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 1 da página 40.



Fonte: Alex Silva

Anexo BM – Página 41 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 6 da página 41.



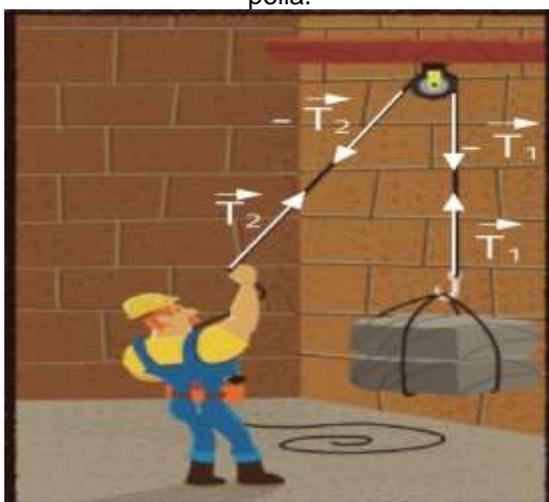
Fonte: Vestibular Fac. Pequeno Príncipe –
MEDICI

Anexo BN – Página 45 – Legenda da imagem:
Lançamento do foguete Falcon Heavy, em
2018. Ilha Merrit, Flórida, Estados Unidos da
América.



Fonte: Akhil APPU/ Shutterstock.com

Anexo BO – Página 50 – Legenda da imagem:
Forças de tração atuantes de um sistema de
polia.



Fonte: Tiago Cerca

Anexo BP – Página 52 – Legenda da imagem:
Trenó puxado por cães.



Fonte: Eric Meola/ Getty Images

Anexo BQ – Página 52 – Legenda da imagem:
Árvore caída sobre carro.



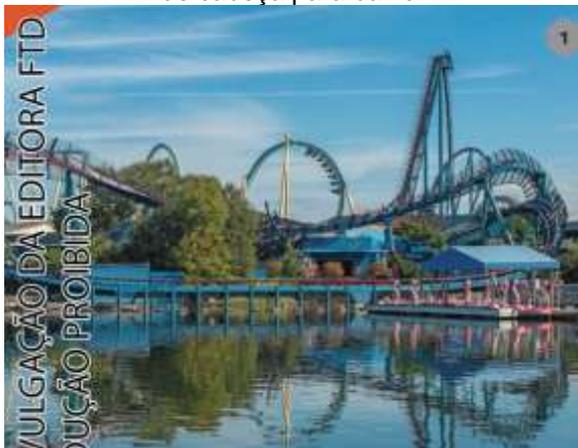
Fonte: IV. Andromeda/ Shutterstock.com

Anexo BR – Página 58 – Legenda da imagem:
Alavanca utilizada para mover objetos pesados.



Fonte: Grandpa/ Shutterstock.com

Anexo BS – Página 60 – Legenda da imagem: Montanha-russa, com o carrinho passando por um ponto de *looping*, quando as pessoas ficam de cabeça para baixo.



Fonte: Viaval Tours/ Shutterstock.com

Anexo BU – Página 65 – Legenda da imagem: Imagem da questão 3 da página 65.



Fonte: Jaboticaba Images/ Shutterstock.com

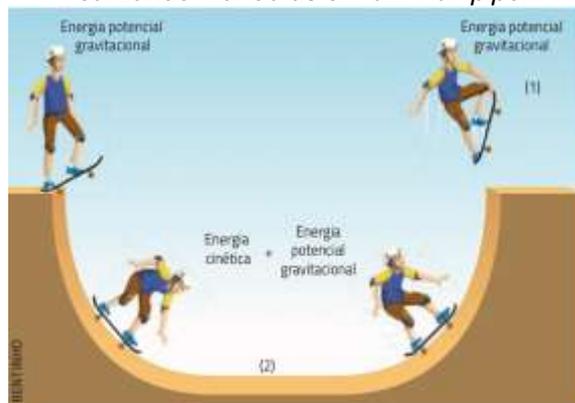
Anexo BW – Página 77 – Legenda da Imagem: Composição de substâncias após refino de um barril de petróleo.

O petróleo dá origem a diversos derivados
Saiba quanto de cada Barril



Fonte: Alex Silva

Anexo BT – Página 62 – Legenda da imagem: Representação da evolução da energia mecânica (soma das energias potencial gravitacional e cinéticas) de um esquetista realizando manobras em um *Half pipe*.



Fonte: Bentinho

Anexo BV – Página 66 – Legenda da imagem: Prática de esportes nas dunas da praia de Jacumã (Natal, RN, 2013).



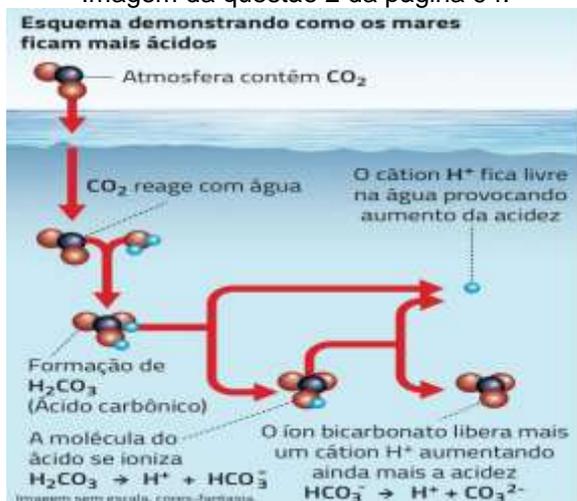
Fonte: Hans Von Manteuffel/ Pulsar Imagens

Anexo BX – Página 78 – Legenda da Imagem: Mulher tomando café.



Fonte: Wayhome Studio

Anexo BY – Página 94 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 2 da página 94.



Fonte: Alex Silva

Anexo CA – Página 117 – Legenda da imagem:
Adolescente em estado de autoconscientização, autoestima, autorrealização.



Fonte: Antonio Guillem/ Dreamstim/ Glow Images

Anexo BZ – Página 106 – Legenda da imagem:
Jovem praticando uma atividade física.



Fonte: Panumas Yanuthai/ Shutterstock.com

Anexo CB – Página 147 – Legenda da imagem:
Fêmea (A) e macho (B) da espécie *Tangara cayana*.



Fonte: Mikelane45/ Dreamstime/ Glow Images

Anexo CC – Página 147 – Legenda da imagem:
Fêmea (A) e macho (B) da espécie *Tangara cayana*.



Fonte: Mikelane45/ Dreamstime/ Glow Images

LIVRO 3 - ELETRICIDADE NA SOCIEDADE E NA VIDA

Anexo CD – Página 10 – Legenda da imagem: Nuvens no céu. As nuvens são portadoras de umidade (Pantanal, MT, 2014).



Fonte: Wolfgang Kaehler/ Lightrocket/ Getty Images

Anexo CE – Página 12 – Legenda da imagem: Imagem presente na página 12, referente ao tema “Fontes de energia não renováveis”.



Fonte: Stuart Miles/ Shutterstock.com

Anexo CF – Página 13 – Legenda da imagem: Representação do processo de formação do carvão mineral (imagem sem escala; cores-fantasia).



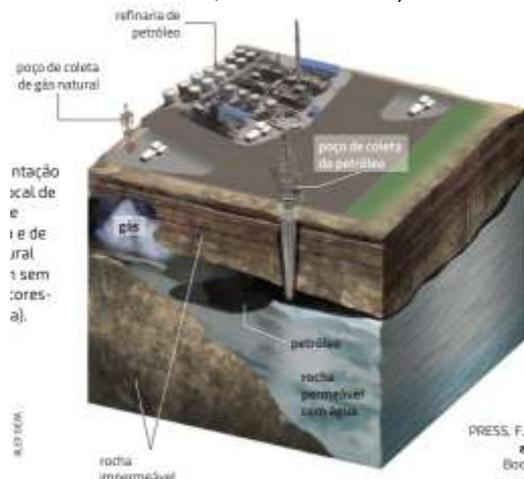
Fonte: PRESS, F. et al. **Para entender a Terra**. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 558

Anexo CG – Página 13 – Legenda da imagem: Extração de carvão mineral (Treviso, SC, 2016).



Fonte: Luciana Whitaker/ Pulsar Imagens

Anexo CH – Página 14 – Legenda da imagem: Representação de um local de coleta de petróleo e de gás natural (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: PRESS, F. *et al.* **Para entender a Terra**. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 555

Anexo CJ – Página 16 – Legenda da imagem: Os trabalhadores de usinas nucleares usam roupas, máscaras e calçados específicos que os protegem da radiação.



Fonte: Marcin Balcerzak/ Shutterstock.com

Anexo CL – Página 18 – Legenda da imagem: Trabalhadores em uma fábrica de carvão (Província de Anhui, China, 2015).



Fonte: Jie Zhao/ Getty Images

Anexo CI – Página 15 – Legenda da imagem: Usina termelétrica que utiliza combustíveis fósseis como fonte de energia em funcionamento (Itacoatiara, AM, 2019).



Fonte: Marcos Amend/ Pulsar Imagens

Anexo CK – Página 17 – Legenda da imagem: Imagem da questão 1 da página 17.

Regiões Geográficas	Reservas de petróleo (bilhões de barris)	Consumo de petróleo (mil barris/dia)
América do Norte	235,7	24.714
Américas Central e do Sul	325,1	6.795
Europa e Eurásia	159,0	18.375
Oriente Médio	836,1	9.135
África	123,3	3.999
Ásia-Pacífico	47,6	35.863

Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Anuário estático brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2019**. Rio de Janeiro: ANP, 2008. Disponível em:

<http://www.anp.gov.br/arquivos/central-conteudos/anuario-estatico/2019/2019-anuario-versao-impressao.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

Anexo CM – Página 19 – Legenda da imagem: Lâmpada de Moser, em telhado residencial (Tiangué, CE, 2018).



Fonte: Luis Salvatore/ Pulsar Imagens

Anexo CN – Página 20 – Legenda da imagem: No rio São Francisco, está instalada a usina hidrelétrica de Xingó (entre os municípios de Piranhas, AL, e Canindé de São Francisco, SE).



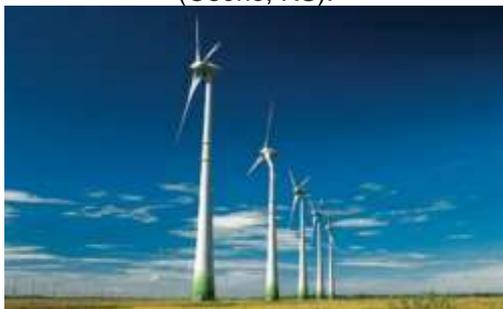
Fonte: João Klebber Leite/ Getty Images

Anexo CP – Página 20 – Legenda da imagem: Visita aérea da usina hidrelétrica de Itaipu em dois momentos: à esquerda, durante sua construção, em 1982, e à direita, em 2009. Observe o fluxo natural do rio, à esquerda, e o grande reservatório formado pela barragem, à direita (Foz do Iguaçu, PR).



Fonte: Sergio Ranalli/ Pulsar Imagens

Anexo CR – Página 22 – Legenda da imagem: Os geradores elétricos que transformam energia eólica (cinética) em energia mecânica e, posteriormente, energia elétrica são denominados aerogeradores (Osório, RS).



Fonte: Fotografia por Alan Maezzomo/ Getty Images

Anexo CO – Página 20 – Legenda da imagem: Visita aérea da usina hidrelétrica de Itaipu em dois momentos: à esquerda, durante sua construção, em 1982, e à direita, em 2009. Observe o fluxo natural do rio, à esquerda, e o grande reservatório formado pela barragem, à direita (Foz do Iguaçu, PR).



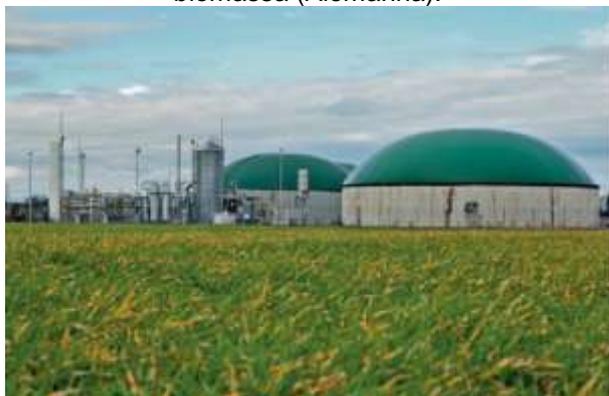
Fonte: Mauricio Simonetti/ Pulsar Imagens

Anexo CQ – Página 21 – Legenda da imagem: Painéis fotovoltaicos instalados no telhado de uma residência.



Fonte: Andre Nery/ Shutterstock.com

Anexo CS – Página 23 – Legenda da imagem: Termelétrica que funciona a partir da queima de biomassa (Alemanha).



Fonte: Lena Wurm/ Shutterstock.com

Anexo CT – Página 23 – Legenda da imagem: Usina geotérmica (Nesjavellir, Islândia, 2017).



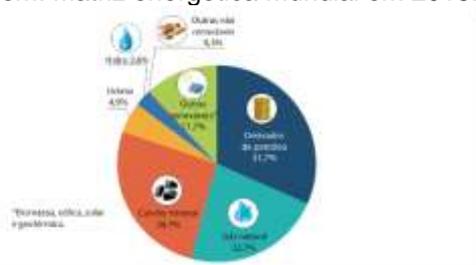
Fonte: Mark Godden/ Shutterstock.com

Anexo CV – Página 25 – Legenda da imagem: Os acendedores de lâmpião eram responsáveis por acender os lâmpões das ruas, ao fim das tardes.



Fonte: Pe3k/ Shutterstock.com

Anexo CX – Página 27 – Legenda da imagem: Matriz energética mundial em 2018.



Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Resenha Energética Brasileira**. Brasília, DF, 2019. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Ener%C3%A7tica+Brasileira+-+edi%C3%A7%C3%A3o+2019+v3.pdf/92ed2633-e412-d064-6ae1-eefac950168b>. Acesso em: 30 maio 2020.

Anexo CU – Página 24 – Legenda da imagem: Imagem da questão 4 da página 24.



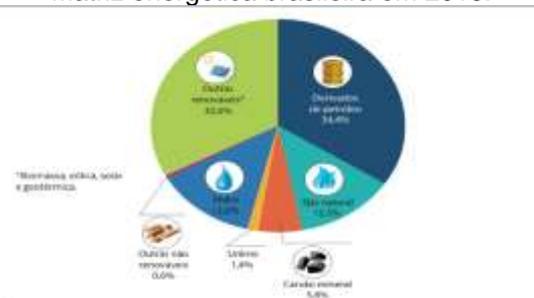
Fonte: Xuanyu Han/ Getty Images

Anexo CW – Página 26 – Legenda da imagem: Em dias nublados, o aproveitamento da energia solar é baixo em decorrência da baixa intensidade luminosa.



Fonte: CH Teh/ Shutterstock.com

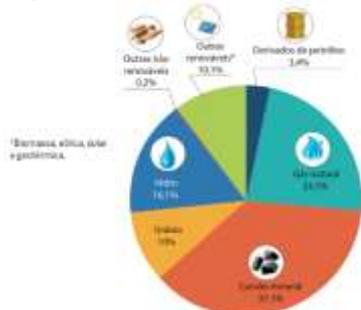
Anexo CY – Página 28 – Legenda da imagem: Matriz energética brasileira em 2018.



Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Resenha Energética Brasileira**. Brasília, DF, 2019. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Ener%C3%A7tica+Brasileira+-+edi%C3%A7%C3%A3o+2019+v3.pdf/92ed2633-e412-d064-6ae1-eefac950168b>. Acesso em: 30 maio 2020.

Anexo CZ – Página 29 – Legenda da imagem: Matriz elétrica mundial em 2018.



Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Resenha Energética Brasileira**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Energ%C3%A9tica+Brasileira+-+edi%C3%A7%C3%A3o+2019+v3.pdf/92ed2633-e412-d064-6ae1-eefac950168b>. Acesso em: 30 maio 2020.

Anexo DB – Página 30 – Legenda da imagem: Usina de Itaipu, localizada na bacia do rio Paraná (Foz do Iguaçu, PR).



Fonte: Drone Photos Videos/ Shutterstock.com

Anexo DE – Página 32 – Legenda da imagem: Usina que utiliza a energia das marés para a geração de energia elétrica (São Gonçalo do Amarante, CE, 2012).



Fonte: Renata Mello/ Pulsar Imagens

Anexo DA – Página 30 – Legenda da imagem: Matriz elétrica brasileira em 2018.



Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Resenha Energética Brasileira**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Energ%C3%A9tica+Brasileira+-+edi%C3%A7%C3%A3o+2019+v3.pdf/92ed2633-e412-d064-6ae1-eefac950168b>. Acesso em: 30 maio 2020.

Anexo DC – Página 31 – Legenda da imagem: Biodigestor.



Fonte: Shdrohnenfly/ Shutterstock.com

Anexo DF – Página 32 – Legenda da imagem: Imagem da questão 1 da página 32.

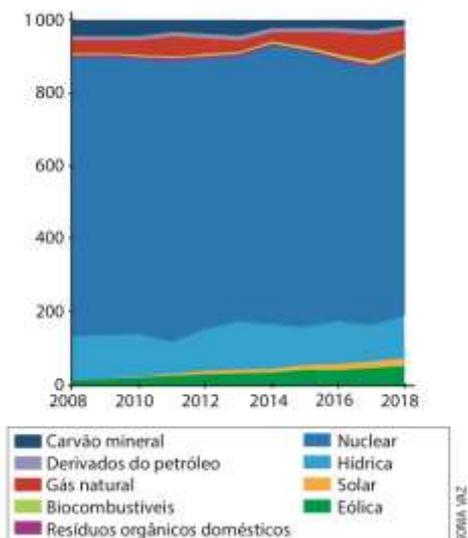
Matriz energética OCDE		
Fonte	1973 (%)	2018 (%)
Petróleo	52,6	35,4
Gás natural	18,9	27,6
Carvão mineral	22,6	16,6
Urânio	1,3	9,3
Hídrica	2,1	2,2
Outras não renováveis	0	0,4
Outras renováveis*	2,5	8,4

*Biomassa, eólica, solar e geotérmica

Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Resenha Energética Brasileira**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Energ%C3%A9tica+Brasileira+-+edi%C3%A7%C3%A3o+2019+v3.pdf/92ed2633-e412-d064-6ae1-eefac950168b>. Acesso em: 08 jul 2020.

Anexo DG – Página 32 – Legenda da imagem: Imagem da questão 4 na página 32.

» **Matriz elétrica da França (2008 a 2018)**



Fonte: AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY). Disponível em:

<http://www.iea.org/countries/france>. Acesso em: 8 jul. 2020.

Anexo DH – Página 34 – Legenda da imagem: Usina solar localizada em Miracema do Tocantis, TO, 2019.



Fonte: USINA solar é solução para geração de energia elétrica. **G1**, 24 jun. 2019. Disponível em: <https://G1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/top-sun/top-sun-energia-solar/noticia/2019/06/24/usina-solar-e-solucao-para-geracao-de-energia-eletrica.ghtml>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Anexo DI – Página 35 – Legenda da imagem: Representação de uma rede de transmissão (imagem sem escala; cores-fantasia).



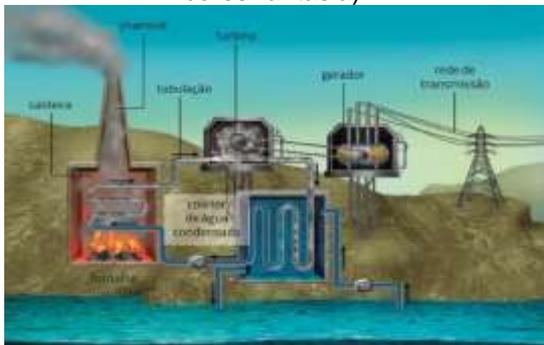
Fonte: U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. Disponível em: <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/delivery-to-consumers.php>. Acesso em: 14 jul. 2020.

Anexo DJ – Página 36 – Legenda da imagem: Representação da estrutura de uma usina hidrelétrica (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: ITAIPU NACIONAL. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/energia/barragem>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Anexo DK – Página 37 – Legenda da imagem: Representação da estrutura de uma usina termelétrica (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: COMO funcionam Usinas Térmicas? **Centro Brasileiro de Infraestrutura**. 10 jan. 2020. Disponível em: <https://cbie.com.br/artigos/como-funcionam-usinas-termicas/>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Anexo DM – Página 39 – Legenda da imagem: Painéis fotovoltaicos em um parque solar (Ribeirão do Piauí, PI, 2019).



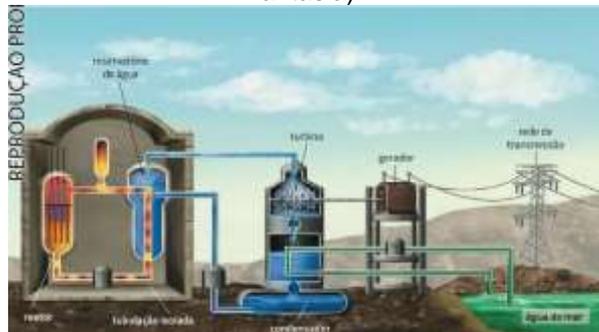
Fonte: Ricardo Teles/ Pulsar Imagens

Anexo DO – Página 41 – Legenda da imagem: Representação da estrutura de uma usina geotérmica (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: GEOTHERMAL Energy. **EPA**. 9 maio 2017. Disponível em: <https://archive.epa.gov/climatechange/kids/solutions/technologies/geothermal.html>. Acesso em: 14 jul. 2020.

Anexo DL – Página 38 – Legenda da imagem: Representação da estrutura de uma usina termonuclear (imagem sem escala; cores-fantasia).



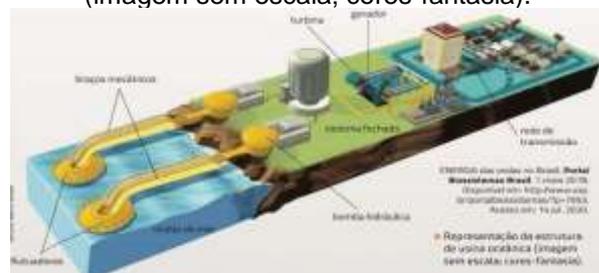
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/outras-fontes/10_2.htm. Acesso em: 18 ago. 2020.

Anexo DN – Página 40 – Legenda da imagem: Representação da estrutura de uma usina solar de espelhos (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: SALTING away renewable energy for future use. **U.S. Embassy & Consulates in South Africa**. Disponível em: <https://za.usembassy.gov/salting-away-renewable-energy-future-use/>. Acesso em: 18 ago.2020.

Anexo DP – Página 42 – Legenda da imagem: Representação da estrutura de usina oceânica (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: ENERGIA das ondas no Brasil. **Portal Biossistemas Brasil**. 1 maio 2018. Disponível em: <https://www.usp.br/portalbiossistemas/?p=7953>. Acesso em: 14 jul. 2020.

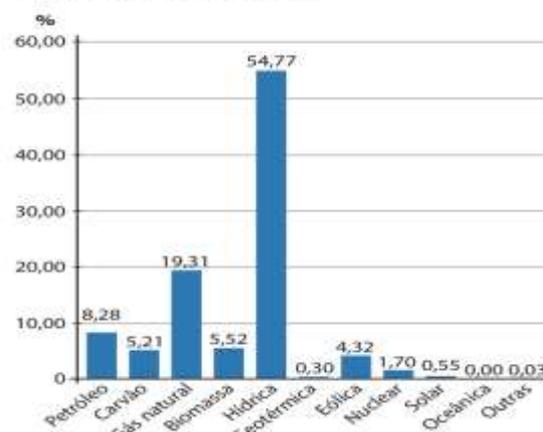
Anexo DQ – Página 42 – Legenda da imagem: Usina oceânica de Pecém, no Ceará, em 2012.



Fonte: Renata Mello/ Shutterstock.com

Anexo DR – Página 45 – Legenda da imagem: Matriz elétrica da América Central e da América do Sul (2017).

» Matriz elétrica da América Central e da América do Sul (2017)



Fonte: AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WEOCSAM&fuel=Energy%20supply&indicator=Electricity%20generation%20by%20source>. Acesso em: 20 ago. 2020.

Anexo DS – Página 47 – Legenda da imagem: Principais categorias de carros elétricos.



Fonte: Estúdio Ampla Arena

Anexo DT – Página 47 – Legenda da imagem: Principais categorias de carros elétricos.



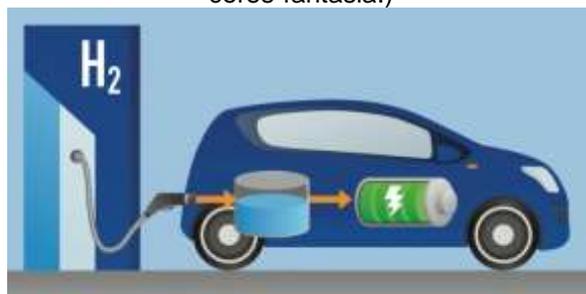
Fonte: Estúdio Ampla Arena

Anexo DU – Página 47 – Legenda da imagem: Principais categorias de carros elétricos.



Fonte: Estúdio Ampla Arena

Anexo DV – Página 47 – Legenda da imagem: Representação esquemática de carro elétrico movido a gás hidrogênio. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: Metamorworks/ Shutterstock.com

Anexo DW – Página 47 – Legenda da imagem: Veículo movido a energia solar. Competição de veículos movidos a energia solar (Parque Christchurch, Nova Zelândia, 2015).



Fonte: Fallun/ Getty Images

Anexo DX – Página 49 – Legenda da imagem: Vista noturna de cidade do estado do Rio de Janeiro sob relâmpagos.



Fonte: Marcelo RPC/ Shutterstock.com

Anexo DY – Página 58 – Legenda da imagem: Caravela com o fogo de santelmo nas pontas dos mastros.



Fonte: Science Source/ Fotoarena

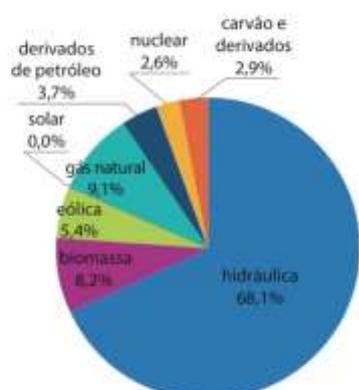
Anexo DZ – Página 88 – Legenda da imagem: Imagem da questão 4 da página 88.



Fonte: Alex Silva

Anexo EA – Página 88 – Legenda da imagem: Imagem da questão 4 da página 88.

» **Matriz Elétrica Brasileira**



Oferta hidráulica em 2016: 421,7 TWh.
Oferta total em 2016: 619,7 TWh.

Anexo EB – Página 89 – Legenda da imagem: Imagem da questão 6 da página 89.



Fonte: Vestibular Vunesp

Fonte: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Balço Energético Nacional**, 2017. Relatório Síntese, ano base 2016.

Anexo EC – Página 91 – Legenda da imagem: Rede de transmissão de energia. Serra Negra, SP, junho de 2020.



Fonte: João Prudente

Anexo ED – Página 98 – Legenda da imagem: Formação de ferrugem no ambiente litorâneo (Nísia, RN, 2012).



Fonte: Ernesto Reghran/ Pulsar Images

Anexo EG – Página 101 – Legenda da imagem: Ponte Marechal Hermes sobre o rio São Francisco (Pirapora, MG, 2015).



Fonte: Cassandra Curry/ Pulsar Imagens

Anexo ED – Página 93 – Legenda da imagem: Peixe-elétrico ou poraquê, da espécie *Electrophorus voltai*



Fonte: Fabio Columbini

Anexo EF – Página 101 – Legenda da imagem: Viaduto que cedeu (São Paulo, SP, 2018).



Fonte: Edson Lopes Jr./ FolhaPress

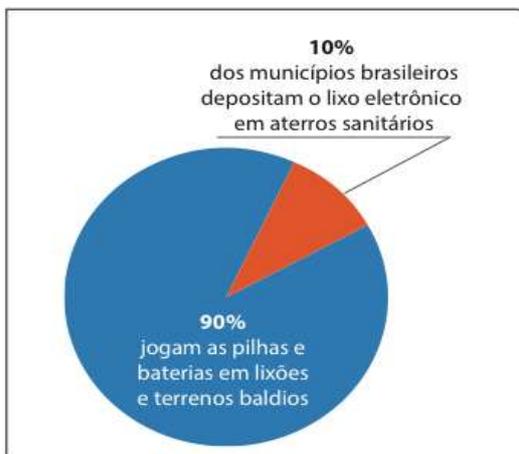
Anexo EH – Página 126 – Legenda da imagem: Lixão a céu aberto (Caetitê, BA, 2019).



Fonte: Carlos Ezequiel Vannoni/Fotoarena

Anexo EI – Página 127 – Legenda da imagem: Descarte de lixo eletrônico.

» **Descarte de lixo eletrônico**



Fonte: VIKTOR, M. Onde os eletrônicos vão morrer (e matar). Galileu, 2015. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Galileu/0,EDG870147943-217,00-ONDE+OS+ELETRONICOS+VAO+MORRER+E+MATAR.html>. Acesso em: 24 ago. 2020.

Anexo EK – Página 156 – Legenda da imagem: Aurora boreal na Lapônia, região ao norte da Finlândia que faz divisa com Suécia, Noruega e Rússia.



Fonte: FV-Studio/ Shutterstock.com

Anexo EJ – Página 138 – Legenda da imagem: Abastecimento de um carro elétrico.



Fonte: Smile Fight/ Shutterstock.com

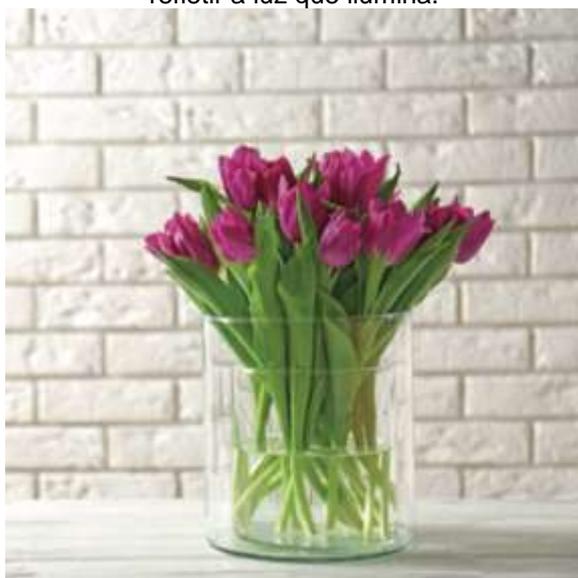
LIVRO 4 - ORIGENS

Anexo EL – Página 18 – Legenda da imagem:
Constelação do Cruzeiro do Sul, vista do
Hemisfério Sul.



Fonte: Babak Tafreshi/ Science Photo

Anexo EN – Página 29 – Legenda da imagem:
A lâmpada acesa é uma fonte primária e o vaso
com flores é uma fonte secundária de luz por
refletir a luz que ilumina.



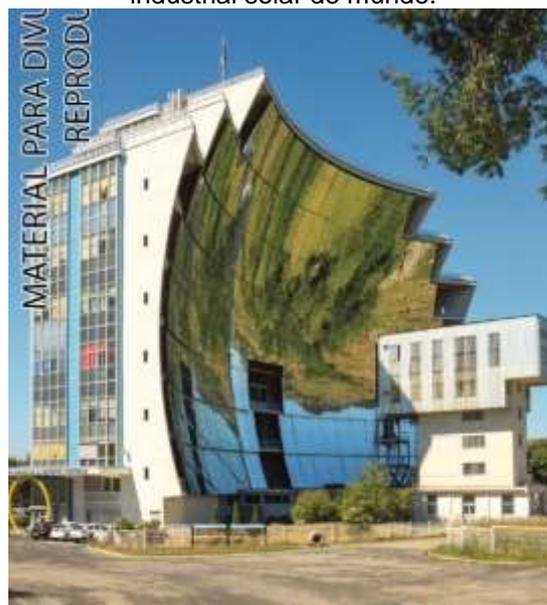
Fonte: Africa Studio/ Shutterstock.com

Anexo EM – Página 19 – Legenda da imagem:
Vista da Via Láctea.



Fonte: ALENCAR, L. Quase dois terços dos
brasileiros nunca poderão ver a Via Láctea.
Revista Galileu, 13 jun. 2016. Disponível em:
<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/06/quase-dois-tercos-dos-brasileiros-nunca-poderao-ver-lactea.html#:~:text=No%20Brasil%2C%20cerca%20de%2062,a%20Dinamarca%20e%20a%20Su%C3%A9cia.Acesso em: 20 ago. 2020.>

Anexo EO – Página 35 – Legenda da imagem:
Odeillo, na França, ano 1919, o maior forno
industrial solar do mundo.



Fonte: Roel Slootweg/ Shutterstock.com

Anexo EP – Página 49 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 2 da página 49.



Fonte: Josie Elias

Anexo EQ – Página 49 – Legenda da imagem:



Fonte: Josie Elias/ Shutterstock.com

Anexo ER – Página 55 – Legenda da imagem:
Imagens obtidas pelo satélite MODIS mostrando
focos de incêndio na América do Sul entre os
dias 15 e 22 de agosto de 2019.



Fonte: NASA Earth Observatory Images by
Joshua Stevens, Using Modis.

Anexo ES – Página 57 – Legenda da imagem:
Fotografia noturna do movimento de rotação
da Terra em relação às estrelas.



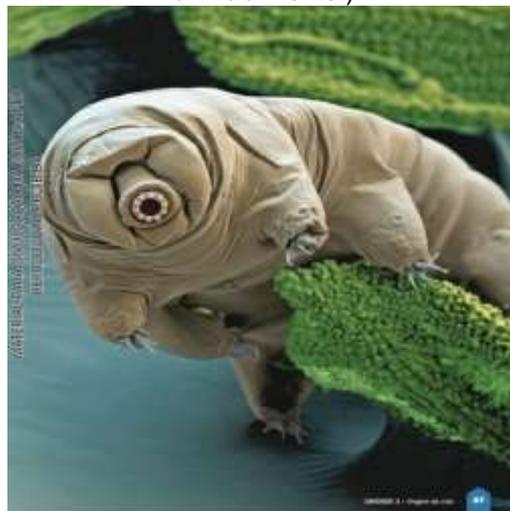
Fonte: LPHOTO/ Shutterstock.com

Anexo ET – Página 64 – Legenda da imagem:
Um foguete V-S-1 de 20 metros construído pela Agência Espacial Brasileira na plataforma de lançamento de Alcântara, na costa nordeste do país, cerca de 3000 quilômetros (1800 milhas) ao norte do Rio de Janeiro, 19 de agosto de 2003.



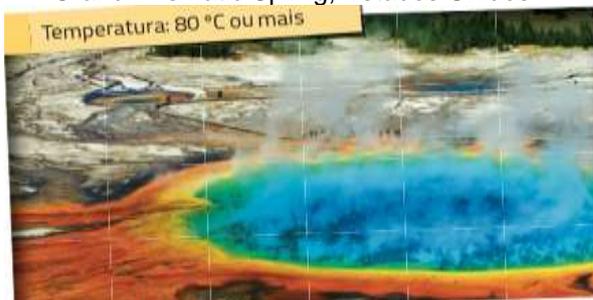
Fonte: Axel Bugge/ Reuters/ Fotoarena

Anexo EU – Página 87 – Legenda da imagem:
Tardígrado (*Paramacrobiotus craterlaki*) sobre um *Paramacrobiotus craterlaki* musgo. (Imagem de microscopia eletrônica, aumento aproximado de 600 vezes; colorida artificialmente.)



Fonte: Eye of Science/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo EV – Página 88 – Legenda da imagem:
Grand Prismatic Spring, Estados Unidos.



Fonte: Lane V. Erickson/ Shutterstock.com

Anexo EW – Página 88 – Legenda da imagem:
Lago Vostok, Antártida.



Fonte: P. Astakhov/ Sputnik/ RIA

Anexo EX – Página 88 – Legenda da imagem:
Rio Tinto, Espanha.



» Local: Rio Tinto, Espanha.
Fonte: Cesar Piret Ceballos/ Shutterstock.com

Anexo EY – Página 88 – Legenda da imagem:
Grate Salt Lake, Estados Unidos.



» Local: Grate Salt Lake, Estado Unidos.
Fonte: Randy Judkins/ Shutterstock.com

Anexo EZ – Página 89 – Legenda da imagem: A presença de água líquida é uma das condições necessárias à existência de vida na Terra. Na imagem, jacarés-do-pantanal (*Caiman* sp.) em Poconé (MT, 2013).



Fonte: Andre Dib/ Pulsar Imagens

Anexo FA – Página 96 – Legenda da imagem: Representação artística da superfície da Terra primitiva, onde erupções vulcânicas e tempestades seriam frequentes.



Fonte: Mark Garlick/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo FB – Página 98 – Legenda da imagem: A reprodução é uma das características comuns aos seres vivos.



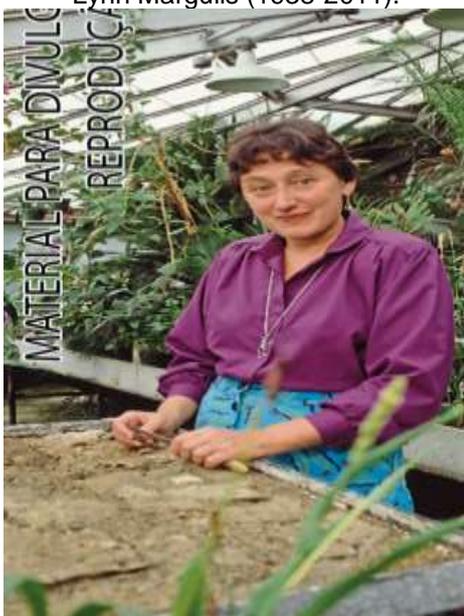
Fonte: GTW/ Shutterstock.com

Anexo FC – Página 101 – Legenda da imagem: Estromatólitos. (Shark Bay, Austrália.)



Fonte: Rob Bayer/ Shutterstock.com

Anexo FD – Página 102 – Legenda da imagem: Bióloga norte-americana Lynn Margulis (1938-2011).



Fonte: Nancy R./ Shutterstock.com

Anexo FE – Página 105 – Legenda da imagem: Muçum (*Synbranchus marmoratus*). Indivíduos adultos dessa espécie podem atingir mais de 1 metro de comprimento.



Fonte: Fabio Colombini

Anexo FF – Página 106 – Legenda da imagem:
Equus asinus, conhecido popularmente por jumento, asno, jegue e jerico.



Fonte: ANTON MIZIK/ SHUTTERSTOCK.COM

Anexo FG – Página 108 – Legenda da imagem:
Classificação da espécie *Leontopithecus rosalia*.



Fonte: Daniel Prude/ Dreamstime

Anexo FH – Página 109 – Legenda da imagem:
Sistema de classificação em cinco reinos.



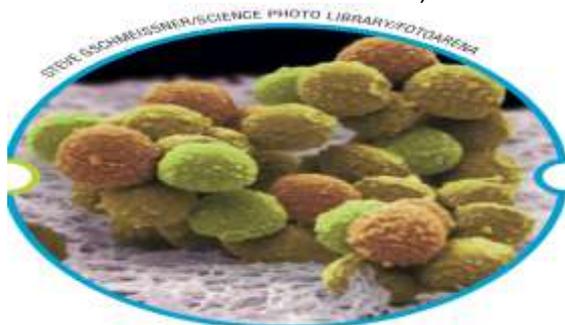
Fonte: Paulo César Pereira

Anexo FI – Página 110 – Legenda da imagem:
Salamandra sobre um cogumelo em uma floresta, representantes do domínio Eukarya.



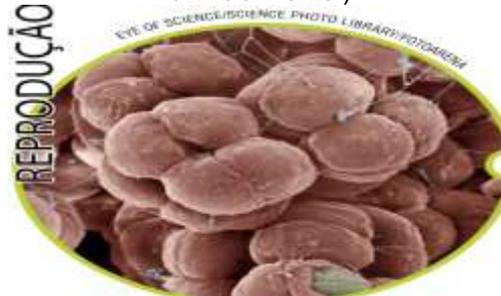
Fonte: Brum/ SHUTTERSTOCK.COM

Anexo FJ – Página 110 – Legenda da imagem:
Arquea do gênero *Halococcus* representantes do domínio Archea. (Imagem de microscopia eletrônica, aumento aproximado de 5000 vezes; colorida artificialmente.)



Fonte: Steve Gschmeissner/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo FK – Página 110 – Legenda da imagem:
Colônia de bactérias *Staphylococcus epidermidis*, representantes do domínio Bacteria. (Imagem de microscopia eletrônica, aumento aproximado de 10 000 vezes; colorida artificialmente.)



Fonte: Eye of Science/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo FL – Página 111 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 2 da página 111.

Ordem	Família	Espécie
Beloniformes	Belontiidae	<i>Potamorhaphis eigenmanni</i>
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>
		<i>Leporinus lacustris</i>
		<i>Leporinus striatus</i>
		<i>Leporellus vittatus</i>
		<i>Megaleporinus obtusidens</i>
	Bryconidae	<i>Brycon hilarii</i>
		<i>Salminus brasiliensis</i>

Fonte: Fonte dos dados: FERREIRA, F. S. *et al.* Survey of fish species from plateau streams of the Miranda River Basin in the Upper Paraguay River Region, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 17, n. 3. 2017. e20170344, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bn/v17n3/16760611-bn-17-3-e20170344.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020

Anexo FM – Página 111 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 3 da página 111.



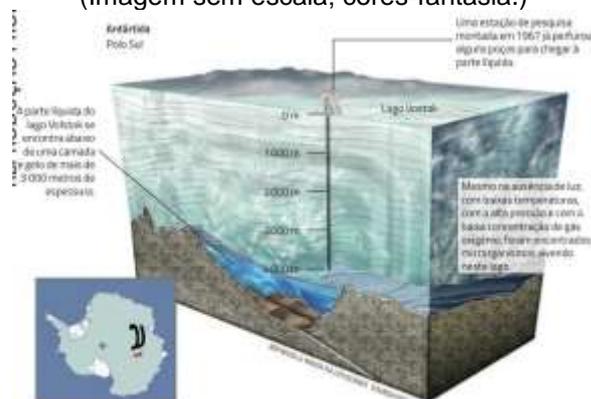
Fonte: Giedrius/ Shutterstock.com

Anexo FN – Página 113 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 8 da página 113.

Whitaker (1969) Cinco reinos	Woese (1990) Três domínios
Monera	Archaea
	Eubacteria
Protista	Eukarya
Fungi	
Plantae	
Animalia	

Fonte: Enem/ MEC

Anexo FO – Página 114 – Legenda da imagem:
Representação esquemática da localização da parte líquida do lago Vostok, que fica escondido sob uma espessa camada de gelo, na Antártida. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: GALANTE, D. *et al.* *Astrobiologia, uma ciência emergente. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia.* São Paulo: Tikinet Edição: IAG/ USP, 2016. p. 169. e-PUB. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default/files/astrobiologia.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Anexo FP – Página 118 – Legenda da imagem: beija-flor-de-cabeça-azul (*Amazilia versicolor*).



Fonte: Buteo/ Shutterstock.com

Anexo FQ – Página 118 – Legenda da imagem: gavião-do-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*)



Fonte: Vinicius R. Souza/ Shutterstock.com

Anexo FR – Página 118 – Legenda da imagem: coleirinho (*Sporophila caerulescens*)



Fonte: Eduardo Menezes / Shutterstock.com

Anexo FS – Página 118 – Legenda da imagem: talha-mar (*Rynchops niger*)



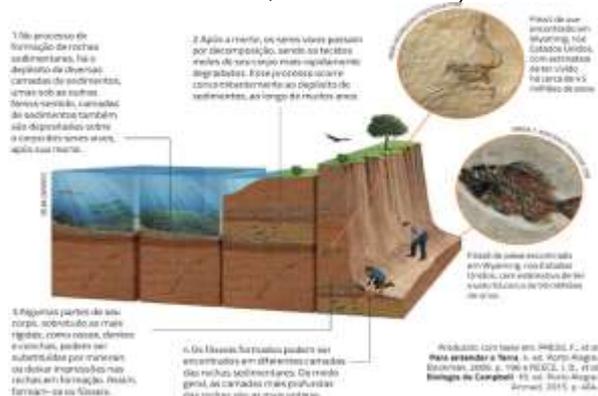
Fonte: Baian Lasenby/ Shutterstock.com

Anexo FT – Página 119 – Legenda da imagem: Pegadas fossilizadas de dinossauro encontradas em Torotoro, Bolívia.



Fonte: Jef Wodniack/ Shutterstock.com

Anexo FU – Página 119 – Legenda da imagem: Representação esquemática do processo de fossilização em rochas sedimentares. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: PRESS, F., et al.

Para entender a Terra. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 196 e REECE, J. B., et al. **Biologia de Campbell.** 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 464.

Anexo FV – Página 120 – Legenda da imagem:
Inseto fossilizado, de idade estimada de milhões
de anos atrás.



Fonte: Kev Gregory/ Shutterstock.com

Anexo FX – Página 122 – Legenda da imagem:
Girafa se alimentando das folhas de uma
árvore na savana africana.



Fonte: DROPKICK/ Shutterstock.com

Anexo FZ – Página 123 – Legenda da imagem:
Savana africana.



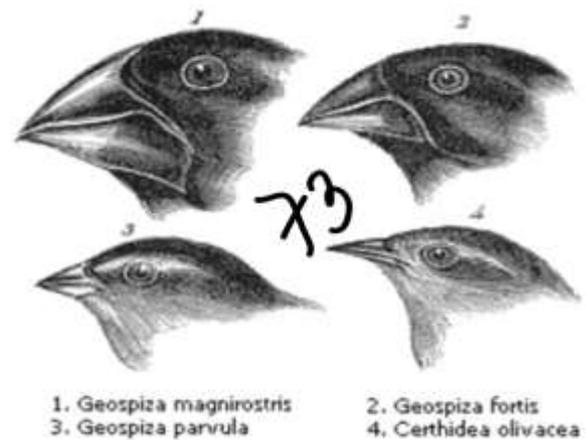
Fonte: Joney/ Shutterstock.com

Anexo FW – Página 120 – Legenda da imagem:
Bonobo (*Pan paniscus*).



Fonte: Sergey Uryadnikov/ Shutterstock.com

Anexo FY – Página 122 – Legenda da imagem:
Desenhos das espécies de tentilhões publicados
no Jornal de Pesquisas de Darwin em 1845.



Fonte: Historic Images/ Alamy/ Fotoarena

Anexo GA – Página 124 – Legenda da imagem:
População de elefantes da espécie *Loxodonta
africana*. (Botswana, África.)



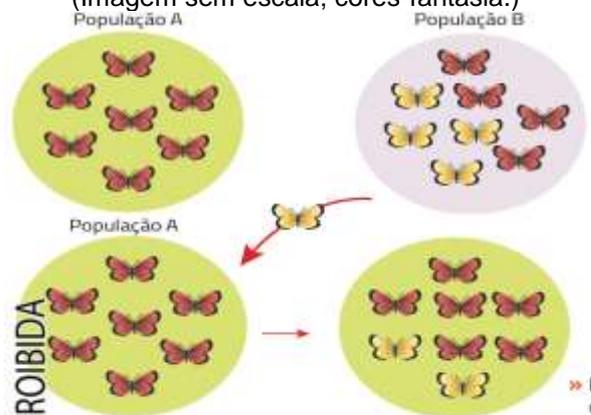
Fonte: Steve Allen/ Shutterstock.com

Anexo GB – Página 128 – Legenda da imagem: Ave se alimentando de besouros. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



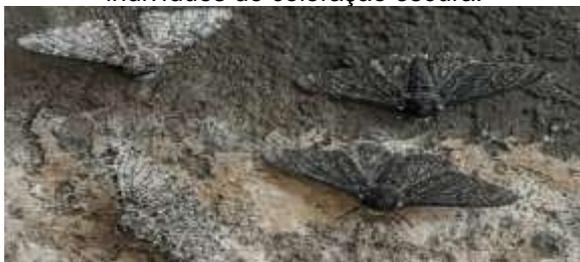
Fonte: Selma Caparroz

Anexo GC – Página 130 – Legenda da imagem: Representação esquemática do fluxo gênico entre populações de borboletas distintas. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



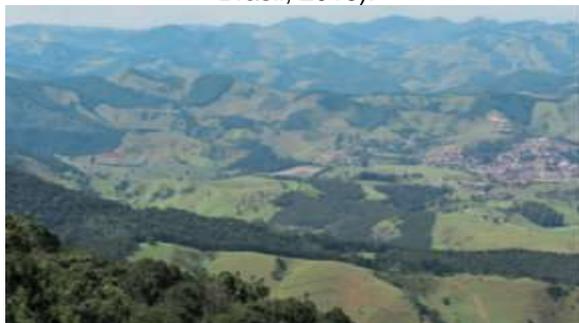
Fonte: FLUXO Gênico. Entendendo a Evolução, [20--]. Disponível em: <https://evosite.ib.usp.br/evo101/IIC4Geneflow.shtml>. Acesso em: 21 ago. 2020.

Anexo GD – Página 131 – Legenda da imagem: Mariposas da espécie em tronco de árvore. À esquerda, *Biston betularia* indivíduos de coloração clara; à direita, indivíduos de coloração escura.



Fonte: Ianredding/ Shutterstock.com

Anexo GE – Página 131 – Legenda da imagem: Corredor de Biodiversidade em Extrema (MG, Brasil, 2016).



Fonte: Edson Grandisol/ Pulsar Imagens

Anexo GF – Página 133 – Legenda da imagem: Reconstrução do dinossauro *Vespersaurus* paranaenses. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



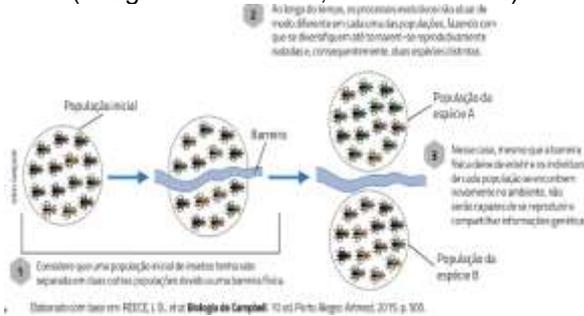
Rodolfo Nogueira

Anexo GG – Página 134 – Legenda da imagem: O burro é o híbrido macho formado a partir do acasalamento de uma égua, fêmea da espécie *Equus caballus*, e de um jumento, macho da espécie *Equus asinus*.



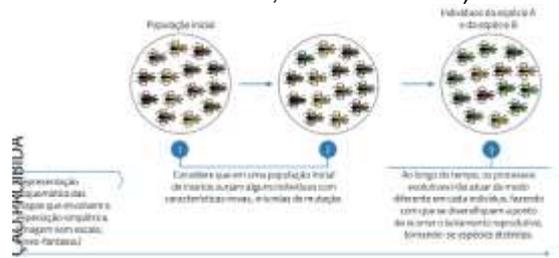
Fonte: HELGA MADAJOVA/ SHUTTERSTOCK.COM

Anexo GH – Página 135 – Legenda da imagem:
 Representação esquemática das etapas que envolvem a especiação alopátrica.
 (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: REECE, J. B., et al. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 505.

Anexo GI – Página 136 – Legenda da imagem:
 Representação esquemática das etapas que envolvem a especiação simpátrica. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)



Fonte: MODOS de especiação. Entendendo a Evolução, [20--]. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/evosite/evo101/VC1aModesSpeciation.shtml>. Acesso em: 22 ago. 2020.

Anexo GJ – Página 137 – Legenda da imagem:
 Rio Colorado situado no Grand Canyon
 (Arizona, Estados Unidos, 2012.)



Fonte: Michael Matt/ Alamy/ Fotoarena

Anexo GK – Página 137 – Legenda da imagem:
 Esquilo da espécie *Ammospermophilus leucurus*.



Fonte: MMP/ Stock/ Getty Images

Anexo GL – Página 137 – Legenda da imagem:
 Esquilo da espécie *Ammospermophilus harrisii*.



Fonte: Slowmotiongli/ Stock/ Getty Images

Anexo GM – Página 138 – Legenda da imagem:
 Celacanto (*Latimeria chalumnae*). O adulto da espécie pode atingir até 2 metros de comprimento.



Fonte: ATYPEEK DSGN/SHUTTERSTOCK.COM

Anexo GN – Página 140 – Legenda da imagem:
Estromatólitos encontrados na Austrália.



Fonte: LKONYA/SHUTTERSTOCK.COM

Anexo GO – Página 141 – Legenda da imagem:
Planta da espécie *Euanthus panii*, vivente no período Jurássico. Ilustração feita por computador, representando a planta dessa espécie com flor.



Fonte: Masato Hattori/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo GP – Página 143 – Legenda da imagem:
Cladograma que representa uma das hipóteses das relações evolutivas das plantas terrestres. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)

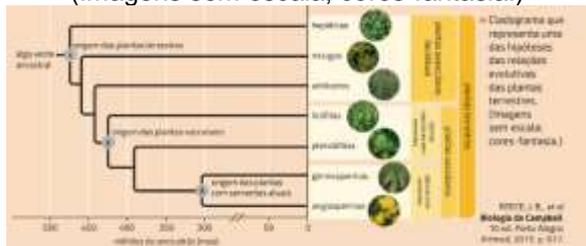


Foto: REECE, J. B., et al. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 617.

Anexo GQ – Página 146 – Legenda da imagem:
Fêmea de chimpanzé (*Pan troglodytes*).



Fonte: Tony Mills/SHUTTERSTOCK.COM

Anexo GR – Página 146 – Legenda da imagem:
Fêmea de bonobo (*Pan paniscus*).



Fonte: Sergey Urryadnikov/ SHUTTERSTOCK.COM

Anexo GS – Página 149 – Legenda da imagem:
As habitações fixas foram estabelecidas a partir do cultivo de plantas e da criação de animais.



Fonte: Jose Antonio Penas/ Science Photo Library/ Fotoarena

LIVRO 5 - CIÊNCIA, SOCIEDADE E AMBIENTE

Anexo GT – Página 11 – Legenda da imagem: Petróleo na praia do Sol, em Vera Cruz, Bahia. 2019.



Fonte: Joa_Souza/ Getty Images

Anexo GU – Página 12 – Legenda da imagem: Queimada natural em uma região do Cerrado, 2016.



Fonte: Andre Dib/ Pulsar Images

Anexo GV – Página 13 – Legenda da imagem: Emissão de gases poluentes por um veículo. São Paulo, SP, 2011.



Fonte: Cesar Diniz/ Pulsar Images

Anexo GW – Página 14 – Legenda da imagem: Alguns ácidos presentes na chuva ácida.

	Equação	Causadores
Formação do ácido carbônico	$CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$ <i>Ácido fraco</i>	Queima de combustíveis e fermentação.
Formação do ácido sulfúrico	$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $SO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_3(aq)$ $H_2SO_3(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_3^{2-}(aq)$ $S(s) + \frac{3}{2} O_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ <i>Ácido forte</i>	Queima de combustíveis derivados do petróleo.
Formação do ácido nítrico	$NO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ $2NO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$ $HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$ <i>Ácido forte</i>	Queima de combustíveis, em especial nos motores de explosão em automóveis.

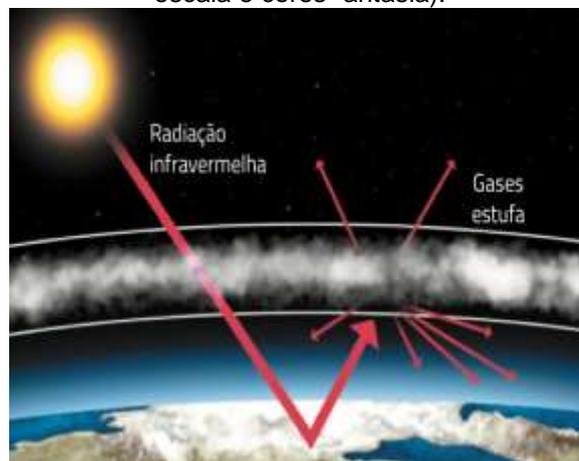
Fonte: GODOY, L.; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C. **Ciências, Sociedade e Ambiente**. 1 ed. São Paulo: FTD, 2020. p. 14.

Anexo GX – Página 15 – Legenda da imagem: Chafariz de Anfitrite e Tritão, no Parque Buenos Aires, danificada pela ação da chuva ácida. São Paulo, SP, maio de 2015.



Fone: Alexandre Tokitaka/ Pulsar Images

Anexo GY – Página 17 – Legenda da imagem: Representação do efeito estufa (imagem sem escala e cores- antasia).



Fonte: Renan Leema

Anexo GZ – Página 18 – Legenda da imagem: Incêndio florestal provocado pelas ondas de calor extremo em Portugal, na Europa, no ano de 2019.



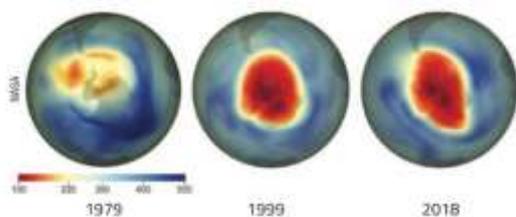
Fonte: BJORN FORENIUS/ALAMY/FOTOARENA

Anexo HB – Página 19 – Legenda da imagem: Imagem da questão 2 da página 19.



Fonte: CALVIN & HOBBS, BILL WATTERSON, 1987 WATTERSON/ DIST. BY ANDREWS MCMEEL SYNDICATION

Anexo HD – Página 19 – Legenda da imagem: Evolução do buraco na camada de ozônio (imagem sem escala; cores-fantasia).



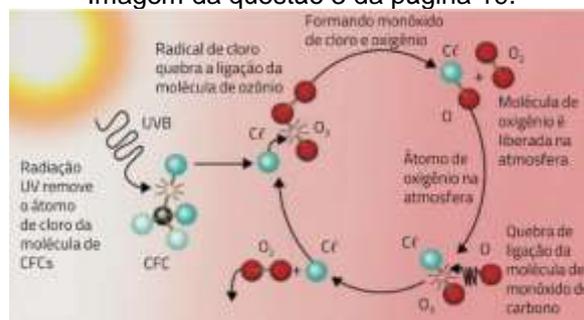
Fonte: EARTH OBSERVATORY - NASA.
Disponível em:
<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/Ozone/show-all>. Acesso em:
29 ago. 2020

Anexo HA – Página 19 – Legenda da imagem: Imagem da questão 1 da página 19.



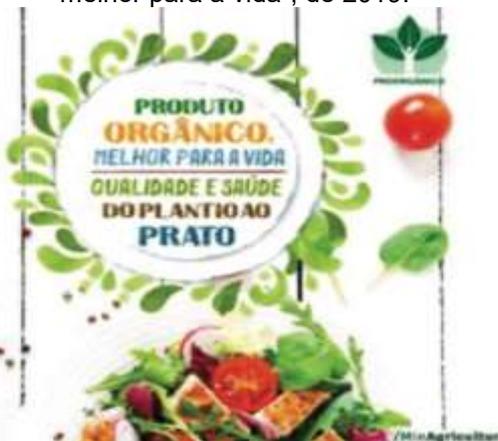
Fonte: Julio Dian

Anexo HC – Página 19 – Legenda da imagem: Imagem da questão 3 da página 19.



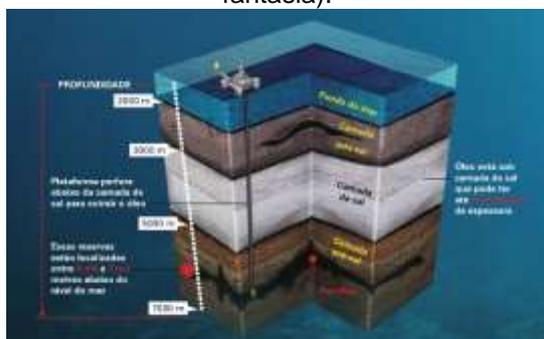
Fonte: Renan Leena

Anexo HE – Página 20 – Legenda da imagem: Cartaz da campanha nacional Produto Orgânico – melhor para a vida”, de 2019.



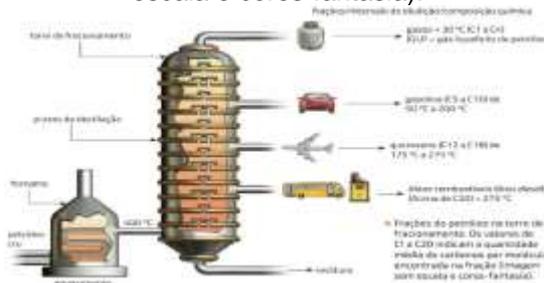
Fonte: Ministério da Agricultura/ Governo Federal

Anexo HF – Página 21 – Legenda da imagem: Representação de uma plataforma 5000 m oceânica de extração de petróleo em camada pré-sal (imagem sem escala; cores-fantasia).



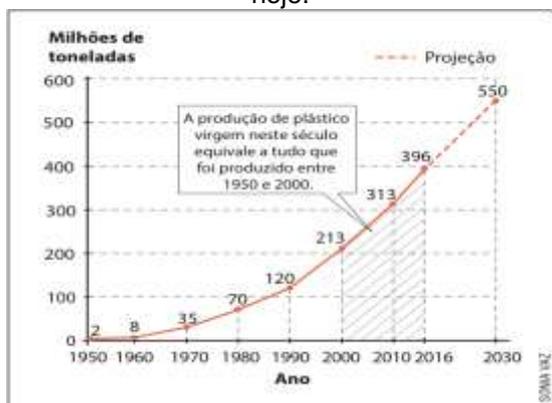
Fonte: Studio Caparroz

Anexo HH – Página 22 – Legenda da imagem: Frações do petróleo na torre de fracionamento. Os valores de C1 a C20 indicam a quantidade média de carbonos por molécula encontrada na fração (imagem sem escala e cores-fantasia).



Fonte: Pulsar Images/ Fotoarena

Anexo HJ – Página 34 – Legenda da imagem: Produção mundial de plástico até hoje.



Fonte: VASCONCELOS, Y. Planeta plástico. Pesquisa Fapesp, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/08/pl-aneta-plastico/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

Anexo HG – Página 21 – Legenda da imagem: Mapa de extração do pré-sal em território brasileiro.



Fonte: SILVA, C. R. da. (ed). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

Anexo HI – Página 23 – Legenda da imagem: Variação do teor de carbono no carvão.

Produto	Turfa	Lignito	Hulha ou carvão betuminoso	Antracito
Teor de carbono	55%	65 a 75%	75 a 90%	90 a 96%

Fonte: TEIXEIRA, W.; TAIOLI, F.; et al. Decifrando a Terra. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 2007.

Anexo HK – Página 35 – Legenda da imagem: Plantação de cana-de-açúcar com usina de álcool ao fundo. Ipaussu/SP, Brasil. Fevereiro de 2015.



Fonte: Marcos Amend/ Pulsar Images

Anexo HL – Página 38 – Legenda da imagem: Abelhas *Apis cerana*.



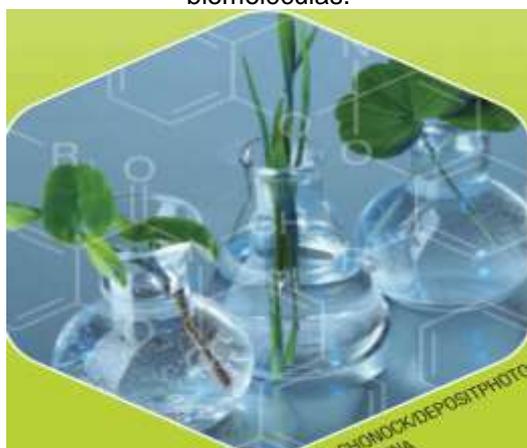
Fonte: Souza Maududoin/ EYEEM/ Getty Images

Anexo HN – Página 44 – Legenda da imagem: Imagem da questão 4 da página 44.



Fonte: MAKS_NARODENKO/ DEPOSITPHOTOS/FOTOARENA

Anexo HP – Página 45 – Legenda da imagem: Todos os seres vivos são constituídos de biomoléculas.



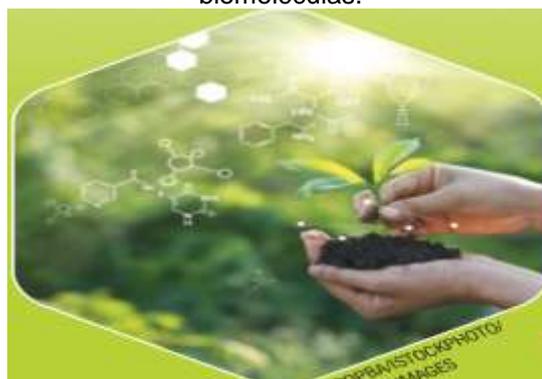
Fonte: Belchonock/ Depositphoto/ Fotoarena

Anexo HM – Página 42 – Legenda da imagem: Frigideira com revestimento antiaderente de PTFE.



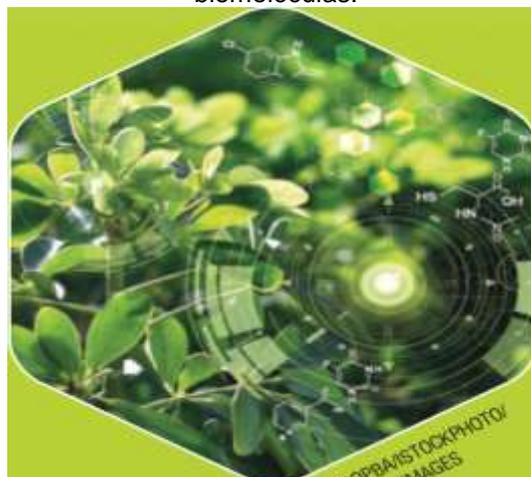
Fonte: Granriver/ Getty Images

Anexo HO – Página 45 – Legenda da imagem: Todos os seres vivos são constituídos de biomoléculas.



Fonte: Ipopba/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo HQ – Página 45 – Legenda da imagem: Todos os seres vivos são constituídos de biomoléculas.



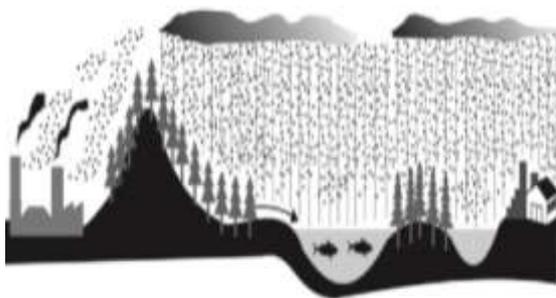
Fonte: Ipopba/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo HR – Página 49 – Legenda da imagem: O acesso a informações de qualidade contribui para que façamos escolhas alimentares mais adequadas e saudáveis.



Fonte: Subbotina/ Depositphotos/ Fotoarena

Anexo HT – Página 54 – Legenda da imagem: Imagem da questão 6 da página 54



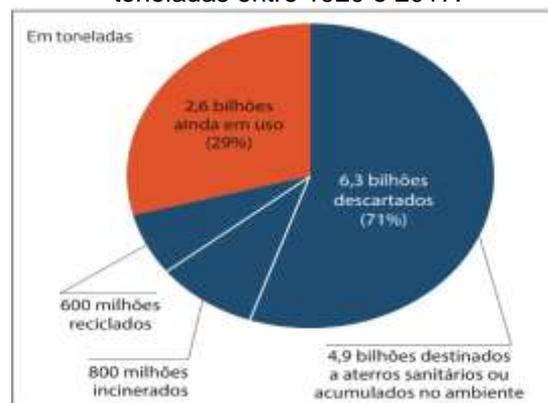
Fonte: Enem

Anexo HS – Página 53 – Legenda da imagem: Imagem da questão 5 da página 53.



Fonte: Vestibular UFU

Anexo HU – Página 56 – Legenda da imagem: Destino da produção mundial de plástico em toneladas entre 1920 e 2017.



Fonte: VASCONCELOS, Y. Planeta plástico. Pesquisa FAPESP, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/08/planeta-plastico/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

Anexo HV – Página 58 – Legenda da imagem: Aquecedor solar caseiro sobre o telhado de uma casa (São Paulo, 2007).



Fonte: Hélio Romero/ Estadão Conteúdo/ AE

Anexo HX – Página 66 – Legenda da imagem: O aquecimento excessivo pode ter causado a deformação dos trilhos dessa ferrovia.



Fonte: Maximilian Buzun/ Alamy/ Fotoarena

Anexo HW – Página 66 – Legenda da imagem: Asfalto subiu no cruzamento das Avenidas Iguaçú com a Rua Saint Hilaire, na Água verde.

Pavimento levanta e complica o trânsito na Avenida Iguaçú

Suspeita é de que o calor tenha causado a dilatação das placas de concreto. O tráfego foi bloqueado no cruzamento com a Rua Saint Hilaire

Por Ylber Senez (04/02/2012) 06:00



Fonte: GERON, V. Pavimento levanta e complica o trânsito na Avenida Iguaçú. Gazeta do povo. 4 fev. 2012. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/pavimento-levanta-e-complica-o-transito-na-avenida-iguacu7yvoo1ar8guhiuse7I018wci6/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

Anexo HY – Página 68 – Legenda da imagem: I – Espaçamento em pontes e viadutos diminui a fadiga do material por causa da movimentação.



Fonte: Robert & Jean Pollock/ Science Source/ Fotoarena

Anexo HZ – Página 68 – Legenda da imagem: II –
Espaçamento entre os trilhos de uma ferrovia possibilita a dilatação linear do material.



Fonte: Designbydx/ Getty Images

Anexo IA – Página 68 – Legenda da imagem: III –
Junta de dilatação sendo preenchida com material maleável.



Fonte: Stanislav Slavov/123RF/ Easypix Brasil

Anexo IB – Página 72 – Legenda da imagem:
Uma Inuit no interior de um iglu.



Ton Koene/VWP/ CS/ Imagebroker/ Glow Images

Anexo IC – Página 74 – Legenda da imagem:
Formação das brisas do mar e da terra.



» Formação das

Fonte: Alex Argozino

Anexo ID – Página 74 – Legenda da imagem:
Formação das brisas do mar e da terra.



Fonte: Alex Argozino

Anexo IE – Página 75 – Legenda da imagem: Em
uma lareira, o calor é transmitido por irradiação.



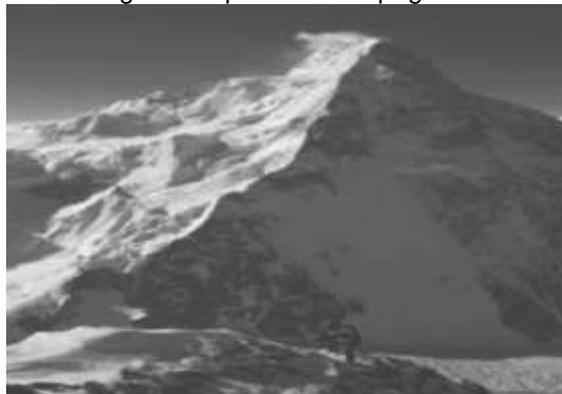
Fonte: Voyagerix/ Shutterstock.com

Anexo IF – Página 85 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 4 da página 85.



Fonte: Kotenko Oleksandr/ Shutterstock.com

Anexo IG – Página 75 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 6 da página 75.



Fonte: Vestibular PUC-SP

Anexo IH – Página 91 – Legenda da imagem:
Locomotiva a vapor liga as cidades de
Piratuba (SC) e Marcelino Ramos (RS) desde
1910.



Fonte: Yes Brasil/ Getty Images

Anexo II – Página 113 – Legenda da imagem:
Comida sendo preparada no fogão a lenha



Fonte: Santhosh_varghese/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo IJ – Página 113 – Legenda da
imagem: Processos endotérmicos.



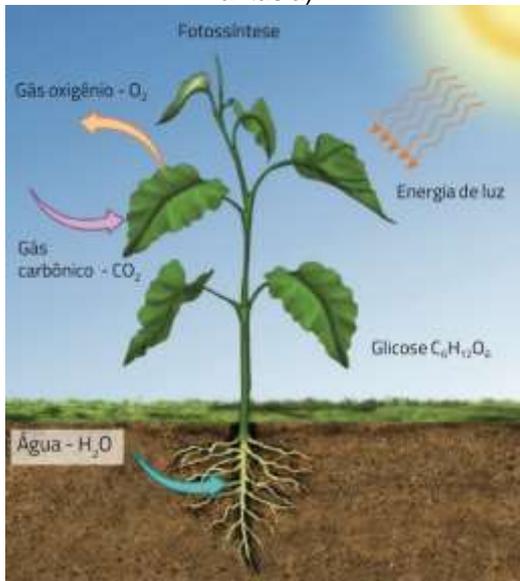
Fonte: Greg Brave/ Shutterstock.com

Anexo IK – Página 121 – Legenda da imagem:
Imagem da questão 1 da página 121.



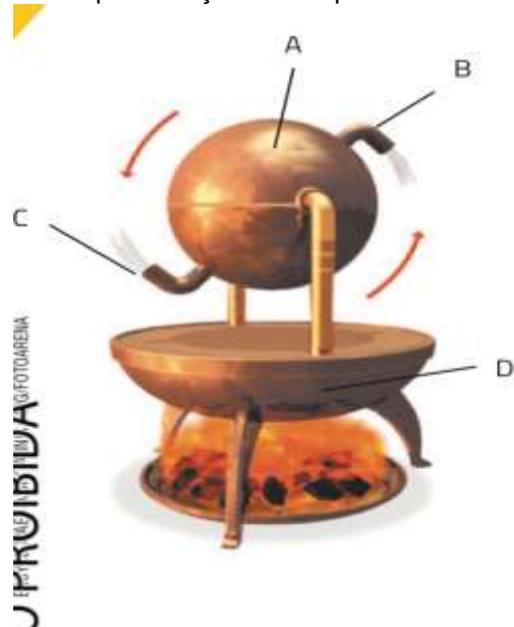
Fonte: Claus Lunau/ Science Photo Library/
Fotoarena

Anexo II – Página 121 – Legenda da imagem: Esquema do processo de fotossíntese (Imagem sem escala; cores-fantasia).



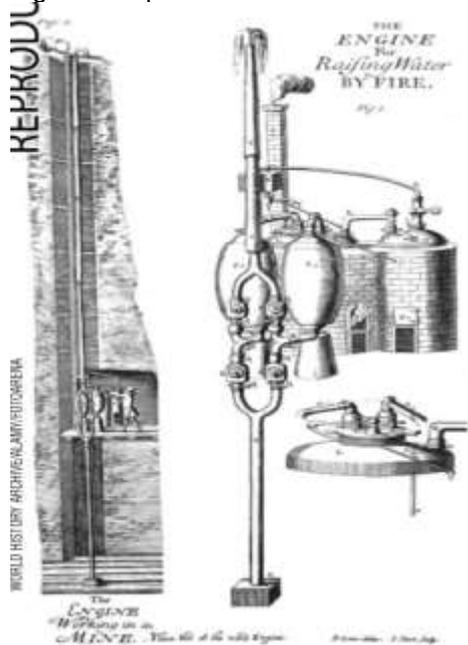
Fonte: Studio Caparroz

Anexo IM – Página 124 – Legenda da imagem: Representação da máquina de Heron.



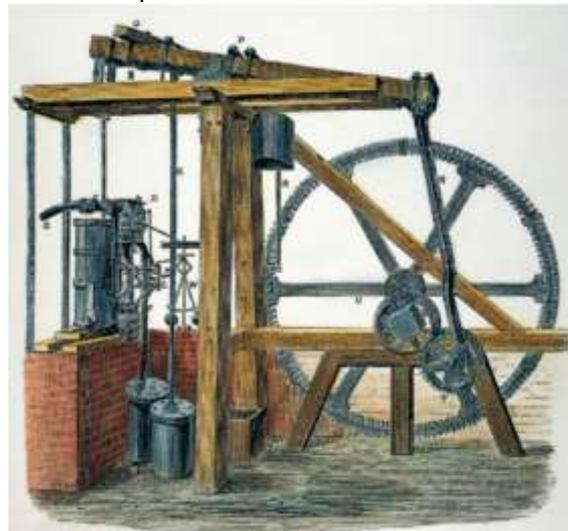
Fonte: Fotoarena

Anexo IN – Página 124 – Legenda da imagem: Máquina térmica de Thomas Savery.



Fonte: World History Archive/ Alamy/ Fotoarena

Anexo IO – Página 125 – Legenda da imagem: Máquina térmica de James Watt.

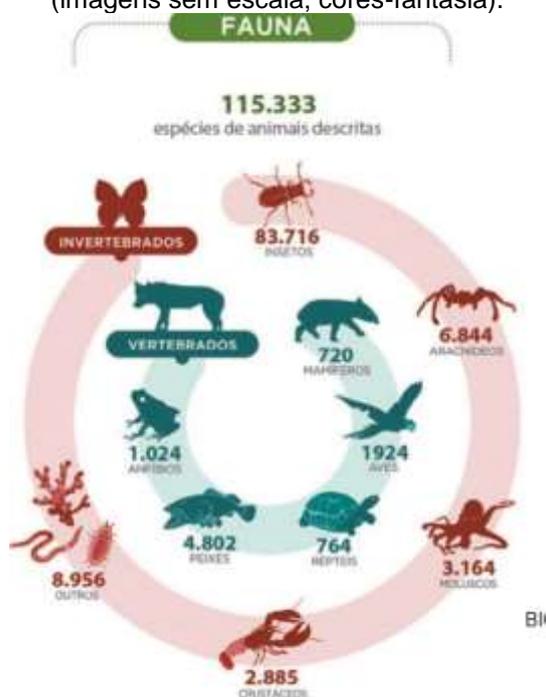


Anexo IP – Página 125 – Legenda da imagem: Representação de uma usina termelétrica (imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: COMO funcionam usinas térmicas? **Centro Brasileiro de Infraestrutura**, 10 jan. 2020. Disponível em: <https://cbie.com.br/artigos/como-funcionam-usinas-termicas>. Acesso em: 1 set. 2020.

Anexo IR – Página 128 – Legenda da imagem: Número de espécies de animais, plantas e de fungos descritas no Brasil (imagens sem escala; cores-fantasia).



Fonte: BIODIVERSIDADE Brasileira. **Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SIBBR**, [20--]. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/page/infografico.html>. Acesso em: 29 jun. 2020.

Anexo IQ – Página 126 – Legenda da imagem: Resíduos plásticos no oceano.



Fonte: Richcarey/ Getty Images

Anexo IS – Página 128 – Legenda da imagem: Número de espécies de animais, plantas e de fungos descritas no Brasil (imagens sem escala; cores-fantasia).



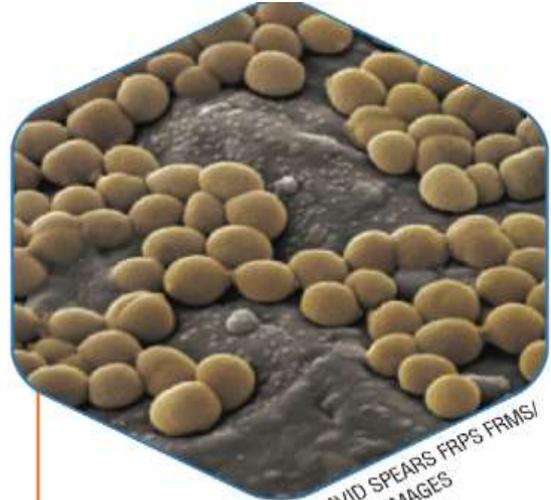
Fonte: BIODIVERSIDADE Brasileira. **Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SIBBR**, [20--]. Disponível em: <https://www.sibbr.gov.br/page/infografico.html>. Acesso em: 29 jun. 2020.

Anexo IT – Página 129 – Legenda da imagem: O urso-polar apresenta características que lhe permite viver em regiões frias.



Fonte: Chassing Light/ James Stone James-Stone.com/ Getty Images

Anexo IU – Página 130 – Legenda da imagem: Bactérias em formato esférico



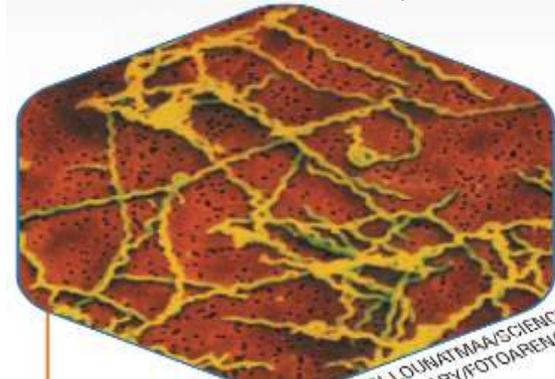
Fonte: David Spears FRPS FRMS/ Getty Images

Anexo IV – Página 130 – Legenda da imagem: Bactérias em formato de bastonete.



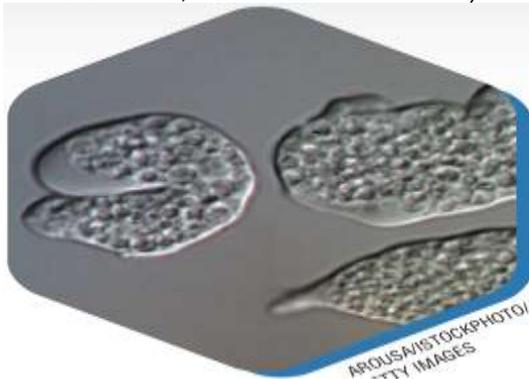
Fonte: Science Photo Library/ Getty Images

Anexo IW – Página 130 – Legenda da imagem: Bactérias em formato espiral.



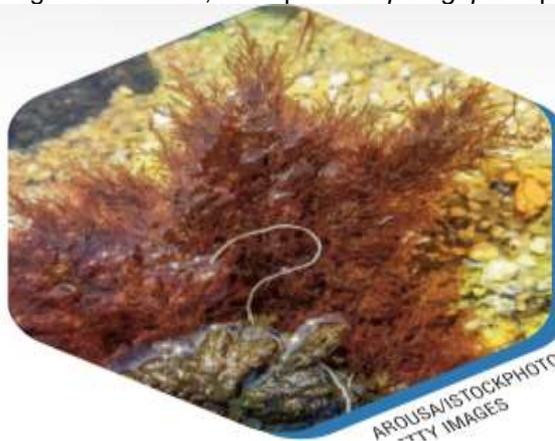
Fonte: DR Kari Lounatmaa/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo IX – Página 131 – Legenda da imagem: Protozoário com pseudópodes, da espécie *Entamoeba histolytica*. (Imagem de microscopia óptica, aumento aproximado de 500 vezes; colorida artificialmente.)



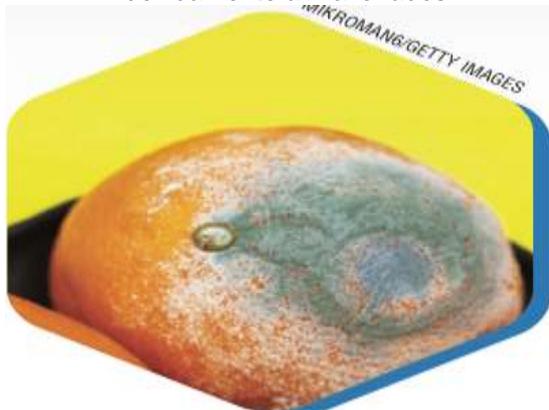
Fonte: Arousa/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo IY – Página 131 – Legenda da imagem: Algas vermelhas, da espécie *Asparagopsis* sp.



Fonte: Arousa/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo IZ – Página 131 – Legenda da imagem: Os bolores podem se desenvolver sobre os alimentos, caso sejam indevidamente armazenados.



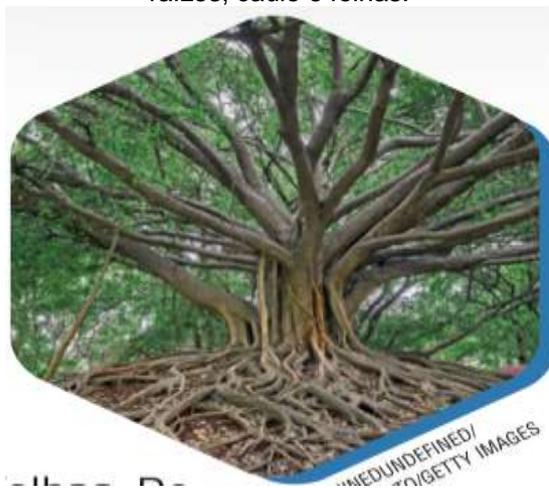
Fonte: Mikroman6/ Getty Images

Anexo JB – Página 132 – Legenda da imagem: Quadro presente na página 132.

INVERTEBRADOS	
Grupo	Representantes
Poríferos	Esponjas-do-mar
Cnidários	Águas-vivas, anêmonas-do-mar
Platelmintos	Planárias, esquistossomos
Nematódeos	Lombrigas, ancilóstomos
Anelídeos	Minhocas, sanguessugas
Moluscos	Caramujos, caracóis, lesmas, polvos, lulas, mariscos, mexilhões, ostras
Artrópodes	Caranguejos, camarões, tatuzeiros-de-jardim, formigas, abelhas, besouros, borboletas, vespas, moscas, aranhas, escorpiões, piolhos-de-cobra
Equinodermos	Estrelas-do-mar, pepinos-do-mar, bolachas-do-mar, ouriços-do-mar, lírios-do-mar

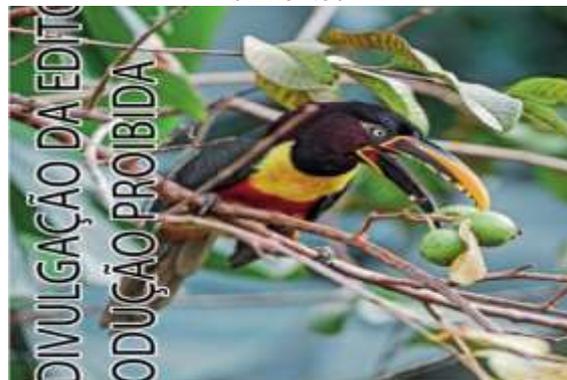
Fonte: Dos autores (2020).

Anexo JD – Página 133 – Legenda da imagem: A maior parte das plantas apresenta raízes, caule e folhas.



Fonte: Undefinedundefined/ Istockphoto/ Getty Images

Anexo JA – Página 132 – Legenda da imagem: Araçari (*Pteroglossus* sp.) se alimenta de fruto e elimina algumas sementes nas fezes, contribuindo para a dispersão espécie de planta da qual se alimentou.



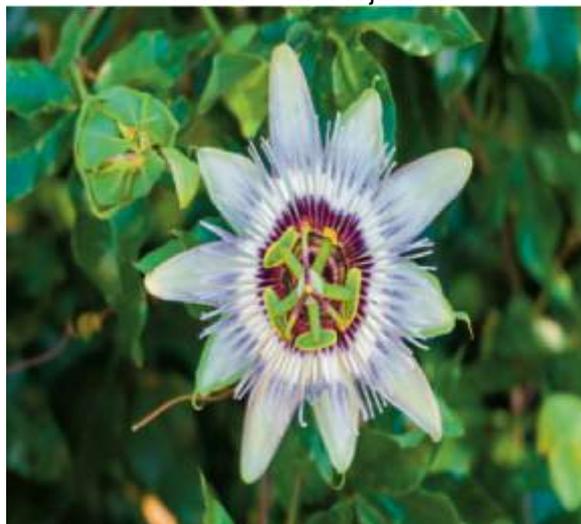
Fonte: Tambako the Jaguar/ Getty Images

Anexo JC – Página 132 – Legenda da imagem: Quadro presente na página 132.

VERTEBRADOS	
Grupo	Representantes
Peixes	Tubarões, raias, lambaris, dourados, pintados
Anfíbios	Sapos, rãs, pererecas, salamandras, cecílias
Répteis	Tartarugas, jabutis, cágados, jacarés, crocodilos, serpentes
Aves	Araras, papagaios, avestruzes, galinhas, pombas, beija-flores
Mamíferos	Bois, cavalos, camelos, onças, macacos, baleias, morcegos

Fonte: Dos autores (2020).

Anexo JE – Página 133 – Legenda da imagem: Flor de um maracujazeiro.



Fonte: Edolzan/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo JF – Página 133 – Legenda da imagem: Quadro da página 133.

Grupo	Características	Representantes
Briófitas	Não apresentam raízes, caules e folhas verdadeiros	Musgos e hepáticas
Pteridófitas	Apresentam raízes, caules e folhas	Samambaias, samambaiasçuas
Gimnospermas	Apresentam raízes, caules, folhas e sementes	Pinheiros, araucárias
Angiospermas	Apresentam raízes, caules, folhas, sementes, flores e frutos	Maracujazeiros, mangueiras, cajuzeiros, goiabeiras, gramíneas, palmeiras

Fonte: Dos autores (2020).

Anexo JH – Página 134 – Legenda da imagem: Carangueijo-eremita carregando anêmona-do-mar.



Fonte: Takayuki Ohama/ Shutterstock.com

Anexo JJ – Página 136 – Legenda da imagem: Após o rompimento da barragem de Fundão, os rejeitos de minérios percorreram mais de 600 km em rios e córregos. A onda de lama encobriu grande parte do município de Bento Rodrigues, destruindo diversas edificações.



Fonte: Christophe Simon/ Getty Images

Anexo JG – Página 134 – Legenda da imagem: Nas hortas e jardins é comum o crescimento de plantas não cultivadas que geralmente, são retiradas para evitar a competição por recursos com as plantas cultivadas.



Fonte: Elena Masuitkina/ Shutterstock.com

Anexo JI – Página 135 – Legenda da imagem: Pequi aberto, com uma semente.



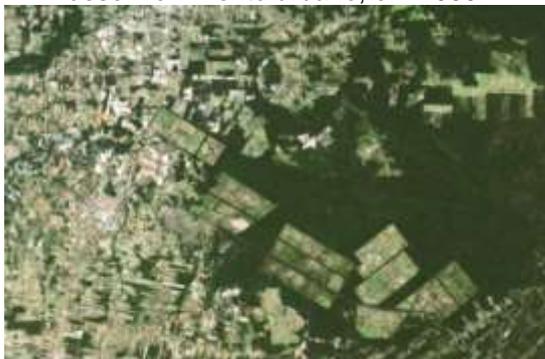
Fonte: Andre Dib/ Pulsar Imagens

Anexo JK – Página 137 – Legenda da imagem: Região no estado do Mato Grosso em 1985.



Fonte: Planet

Anexo JL – Página 137 – Legenda da imagem: Região no estado do Mato Grosso após remoção da cobertura vegetal, frente ao desenvolvimento urbano, em 2000.



Fonte: Planet

Anexo JM – Página 138 – Legenda da imagem: Campanha contra o tráfico de animais silvestres do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) de 2014.



Fonte: ICMBio

Anexo JN – Página 139 – Legenda da imagem: Lago eutrofizado em Roterdã (Holanda, 2012). A cor verde da água indica a presença de grande quantidade de algas.



Fonte: Geography Photos/ Universal Images Group/ Getty Images

Anexo JO – Página 139 – Legenda da imagem: Avião pulverizando agrotóxicos em plantação (Cristalina, GO, 2019).



Fonte: Adriano Kirihara/ Pulsar Imagens

Anexo JP – Página 140 – Legenda da imagem: Os resíduos descartados indevidamente podem chegar aos oceanos e prejudicar os ecossistemas marinhos.



Fonte: Aurora Open/ Istockphoto/ Getty Images

Anexo JQ – Página 142 – Legenda da imagem: Imagem da questão 3 da página 142.



Fonte: Bruev/ Istockphoto/ Getty Images

Anexo JR – Página 143 – Legenda da imagem: A arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) é uma ave brasileira que está ameaçada de extinção devido ao tráfico de animais silvestres e ao desmatamento.



Fonte: Westend61/ Aurora Open/ Getty Images

Anexo JT – Página 145 – Legenda da imagem: O Parque Nacional do Itatiaia, localizado entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, é um exemplo de Unidade de Proteção Integral.



Fonte: João Prudente/ Pulsar Imagens

Anexo JV – Página 146 – Legenda da imagem: Os créditos de carbono podem ser comercializados entre países.



Fonte: Hohhew/ Shutterstock.com

Anexo JS – Página 144 – Legenda da imagem: A proteção ambiental pode ser feita a partir da preservação ou da conservação. Área de Mata Atlântica, Brasil.



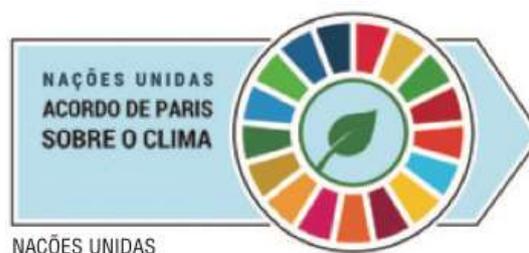
Fonte: FG Trade/ Getty Images

Anexo JU – Página 145 – Legenda da imagem: A Reserva Extrativista Marinha de Cururupu, localizada no Maranhão, é um exemplo de Unidade de Uso Sustentável. Nela, é permitido o uso sustentável de recursos nativos, como o camarão, mariscos e peixes. Cururupu, Maranhão, 2019.



Fonte: Andre Dib/ Pulsar Imagens

Anexo JW – Página 147 – Legenda da imagem: O estabelecimento do Acordo de Paris que se deu em Paris (França), em 2015.



Fonte: Nações Unidas

Anexo JX – Página 147 – Legenda da imagem: Ciclovía em São Paulo, 2015.



Fonte: Carlos Alkmin/ Getty Images

Anexo JY – Página 149 – Legenda da imagem: A sustentabilidade se baseia na harmonia de um conjunto de fatores sociais, econômicos e ambientais.



Fonte: Alex Silva

Anexo JZ – Página 150 – Legenda da imagem: Exposição a venda de brinquedos e outros objetos da reciclagem de resíduos. Petrópolis, RJ, 2019.



Fonte: Su Justen/ Shutterstock.com

Anexo KA – Página 151 – Legenda da imagem: Imagem da questão 5 da página 151. Retração da vegetação nativa devido à ocupação humana.



Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 7. Ed. 2016. p. 102.

Anexo KB – Página 152 – Legenda da imagem: Imagem da questão 8 da página 152. Congestionamento em São Paulo, em dezembro de 2019.



Fonte: Alfribeiro/ Istock Editorial/ Getty Images

Anexo KC – Página 153 – Legenda da imagem: Imagem da questão 2 da página 153.

Estado	PRODES 2018 (km ²)	PRODES 2019 (km ²)	Variação (%)
Acre	444	688	55,0
Amazonas	1045	1421	36,0
Amapá	24	0	-66,7
Maranhão	253	215	-15,0
Mato Grosso	1490	1685	13,1
Pará	2744	3862	40,7
Rondônia	1316	1245	-5,4
Roraima	195	617	216,4
Tocantins	25	21	-16,0
AMZ. Legal	7536	9762	29,5

Fonte: A ESTIMATIVA da taxa de desmatamento por corte raso para a Amazônia Legal em 2019 é de 9762 km². **INPE**, 18. NOV. 2019. Disponível em:

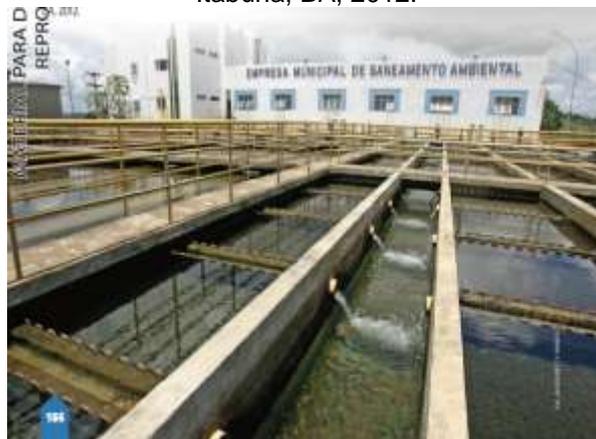
http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294. Acesso em: 24 ago.2020.

Anexo KD – Página 154 – Legenda da imagem: Imagem da questão 4 da página 154.



Fonte: Sonia Vaz

Anexo KE – Página 156 – Legenda da imagem: Estação de tratamento de água localizada em Itabuna, BA, 2012.



Fonte: Joa_Souza/ Getty Images

LIVRO 6 - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E CIDADANIA

Anexo KF – Página 11 – Legenda da imagem: O desenvolvimento de uma prótese é um exemplo de aplicação da Ciência. Nela consideram-se aplicações de conhecimentos

sobre a anatomia e a fisiologia do corpo humano, a análise de parâmetros físicos, como as forças, a combinação de elementos químicos para o desenvolvimento de materiais leves, flexíveis e resistentes, pensando em uma produção sustentável.



Fonte: Simone Hogan/
SHUTTERSTOCK.COM

Anexo KH – Página 21 – Legenda da imagem: Estação de tratamento de esgoto na Polônia, Europa Oriental.



Fonte: BIM/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo KG – Página 21 – Legenda da imagem: Esgoto a céu aberto, Córrego da Cruz Negra, São Paulo, 2019.



Fonte: Mauricio Simonetti/ Pulsar Images

Anexo KI – Página 23 – Legenda da imagem: Os dados de uma pesquisa podem ser coletados diretamente no ambiente, adotando-se os devidos cuidados para não serem modificados pela interferência do pesquisador.



Fonte: Pete Niesen/ Alamy/ Fotoareana

Anexo KJ – Página 27 – Legenda da imagem: A coleta de dados deve ser padronizada, de modo a não interferir nos resultados obtidos.



Fonte: Kosmos111/ Dreamstime/ Glow Images

Anexo KL – Página 29 – Legenda da imagem: Lago natural no estado do Maranhão.



Fonte: Luciano Queiroz/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo KN – Página 31 – Legenda da imagem: Pesquisador coletando água de um rio após contaminação por substância química.



Fonte: ALEKSEY KURGUZOV/SHUTTERSTOCK.COM

Anexo KK – Página 28 – Legenda da imagem: Focos de queimadas no Brasil entre 2013 e 2019.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nº de focos de queimadas	34.420	47.239	47.804	66.622	49.890	39.194	71.497

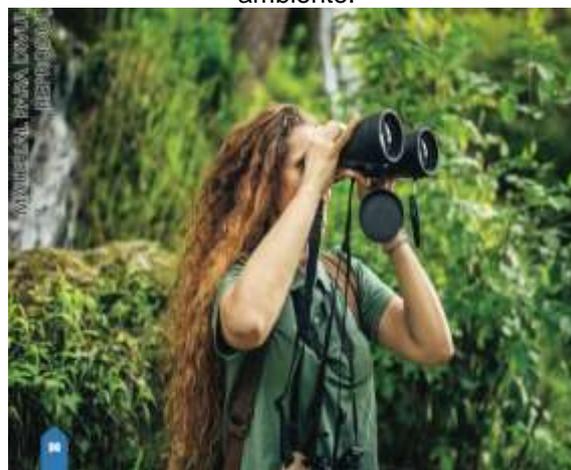
Fonte: DANTAS, C. Queimadas aumentam 82% em relação ao mesmo período de 2018. **G1**, 19 ago.

2019. Disponível em:

<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/08/19/queimadas-aumentam-82percent-em-relacao-ao-mesmo-periodo-de-2018.ghtml>.

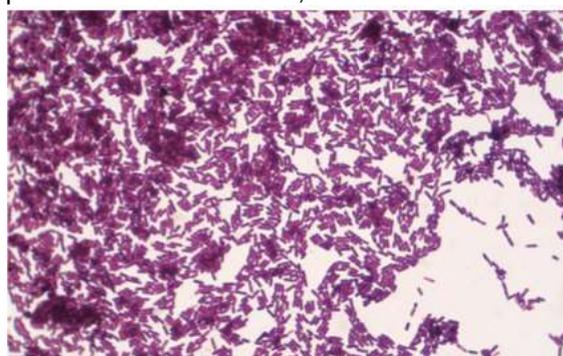
Acesso em: 28 ago. 2020.

Anexo KM – Página 30 – Legenda da imagem: Pesquisadora utilizando binóculos para observar o ambiente.



Fonte: SOUTH_AGENCY/GETTY IMAGES

Anexo KO – Página 35 – Legenda da imagem: Micrografia de bactérias *Bacillus* sp., visualizadas por microscopia de campo claro. (Aumento aproximado de 980 vezes, colorida artificialmente.)



Fonte: Tonaquatic/ Stockphoto/ Getty Images

Anexo KP – Página 35 – Legenda da imagem: Micrografia do protozoário, *Paramecium caudatum* visualizado por microscopia de contraste de fase. (Aumento aproximado de 250 vezes, colorida artificialmente.)



Fonte: Wim Van Egmond/ Science Photo Library/ Fotoarena

Anexo KR – Página 45 – Legenda da imagem: As aplicações da biotecnologia na sociedade envolvem diversos setores, como a saúde, a agricultura, a pecuária, a indústria farmacêutica, cosmética, têxtil, alimentícia, entre outras.



Fonte: BUDIMIR JEVTIC/SHUTTERSTOCK.COM

Anexo KT – Página 45 – Legenda da imagem: As aplicações da biotecnologia na sociedade envolvem diversos setores, como a saúde, a agricultura, a pecuária, a indústria farmacêutica, cosmética, têxtil, alimentícia, entre outras.



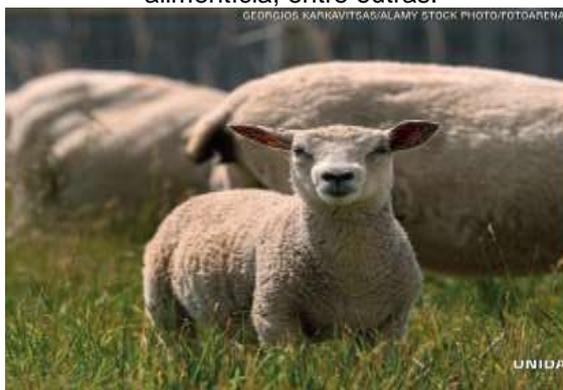
Fonte: VESNA VLALUKIN/DREAMSTIME/GLOW IMAGES

Anexo KQ – Página 43 – Legenda da imagem: Palácio da Justiça de Nuremberg, localizado na Alemanha. Foi o local onde ocorreram os julgamentos dos crimes cometidos pelos alemães durante a Segunda Guerra Mundial.



Fonte: KARL-FRIEDRICH HOHL/GETTY IMAGES

Anexo KS – Página 45 – Legenda da imagem: As aplicações da biotecnologia na sociedade envolvem diversos setores, como a saúde, a agricultura, a pecuária, a indústria farmacêutica, cosmética, têxtil, alimentícia, entre outras.



Fonte: GEORGIOS KARKAVITSAS/ALAMY STOCK PHOTO/FOTOARENA

Anexo KU – Página 81 – Legenda da imagem: Profissional capacitado extraíndo o veneno de uma serpente.



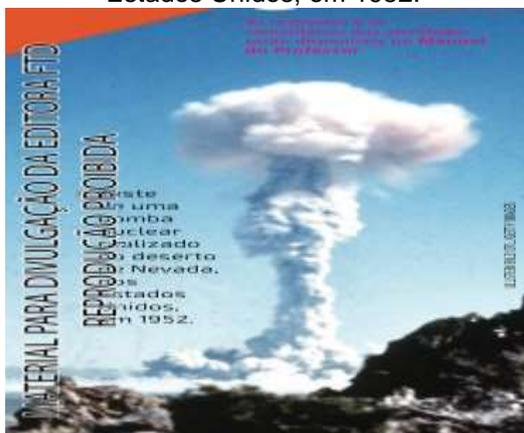
Fonte: VOLKER STEGER/SCIENCE PHOTO LIBRARY/FOTOARENA

Anexo KV – Página 91 – Legenda da imagem: Bananeira.



Fonte: PP1/ Dreamstime/ Glow Imagens

Anexo KX – Página 92 – Legenda da imagem: Teste de uma bomba nuclear Realizado no deserto de Nevada, nos Estados Unidos, em 1952.



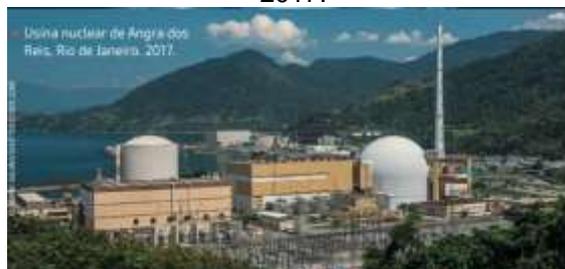
Fonte: Ullstein Bild Otl/ Getty Images

Anexo KZ – Página 109 – Legenda da imagem: Morangos irradiados (à esquerda) e morangos não irradiados depois de uma semana de armazenamento.



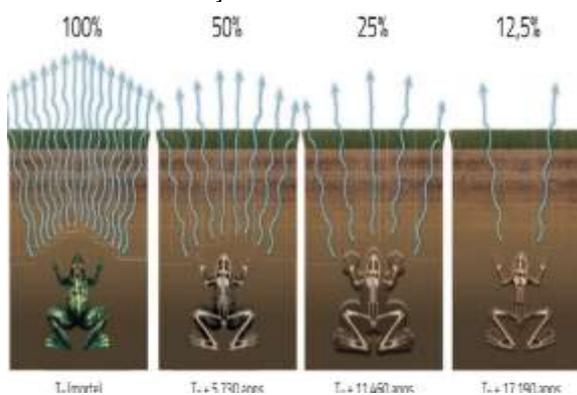
Fonte: Cordela Molloy/ Science Photo

Anexo KW – Página 92 – Legenda da imagem: Usina nuclear de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, 2017.



Fonte: Adrino Aguinas/ Shutterstock.com

Anexo KY – Página 107 – Legenda da imagem: Datação do carbono-14.



Fonte: Alex Silva

Anexo LA – Página 113 – Legenda da imagem: Ilustração representando o uso da radioatividade no manejo agrícola. (imagem sem escala; cores-fantasia).

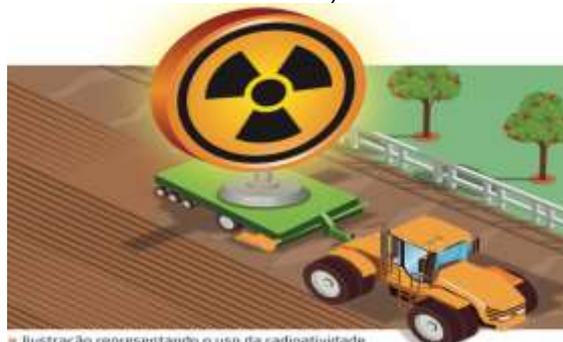


Ilustração representando o uso da radioatividade

Fonte: Alex Silva

Anexo LB – Página 114 – Legenda da imagem: Medição de níveis de radiação em plantação irradiada.



Fonte:
WELLPHOTO/SHUTTERSTOCK.COM

Anexo LD – Página 118 – Legenda da imagem: Aterro de rejeitos radioativos da Comissão Nacional de Energia Nuclear



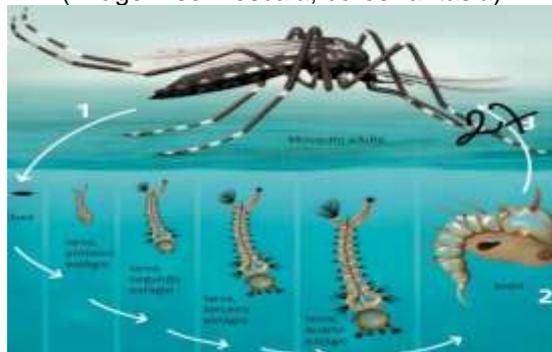
Fonte: Rogerio Reis/ Tyb

Anexo LF – Página 122 – Legenda da imagem: Parque de diversões abandonado em Pripyat, na zona de exclusão de Chernobyl, após o acidente (Pripyat, Ucrânia, 2015).



Fonte: Davyd Samuels/ Getty Images

Anexo LC – Página 115 – Legenda da imagem: Fases de vida do mosquito Aedes aegypti. (Imagem sem escala; cores-fantasia).



Fonte: Betinho

Anexo LE – Página 119 – Legenda da imagem: Imagem da questão 6 da página 119.



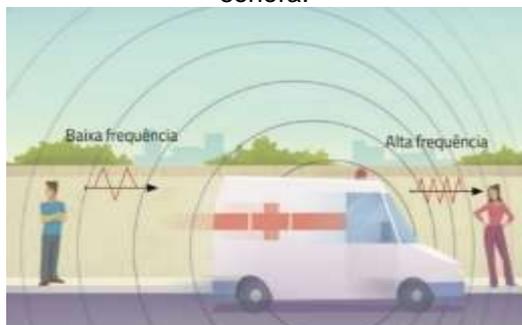
Fonte: H.S. Photo/ Alamy/ Fotoarena

Anexo LG – Página 123 – Legenda da imagem: Parque de diversões abandonado em Pripyat, na zona de exclusão de Chernobyl, após o acidente (Pripyat, Ucrânia, 2015).



Fonte: Davyd Samuels/ Getty Images

Anexo LH – Página 130 – Legenda da imagem: Diferentes frequências percebidas devido ao movimento da fonte sonora.



Fonte: Alan Carvalho