



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – CCBS

Ariele de Paiva São Pedro

**ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS QUANTO AO CONTEÚDO DE CADEIAS
ALIMENTARES EM ESCOLAS DA GRANDE ARACAJU**

São Cristóvão - SE
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS QUANTO AO CONTEÚDO DE CADEIAS ALIMENTARES EM ESCOLAS DA GRANDE ARACAJU

TCC do Curso de Licenciatura em
Biologia apresentado na Universidade
Federal de Sergipe – UFS.

Orientador (a): Mario José Fonseca Thomé de Souza

São Cristóvão - SE
2023

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha profunda gratidão à minha família, com um agradecimento especial à minha querida irmã Amanda de Paiva e ao meu amado Gleisson S. Neri. Eles estiveram ao meu lado durante toda essa jornada, sendo meu alicerce e meu porto seguro. Não tenho certeza se teria conseguido concluir essa jornada sem o apoio inabalável deles.

A todos os professores que contribuíram significativamente para minha formação, especialmente ao professor Mário Thomé, pelo apoio, compreensão, empatia, aprendizado mútuo, e acolhimento. As professoras Livia de Rezende Cardoso e Aline Lima de Oliveira Nepomuceno que estiveram presentes na minha banca (meu ultimo trabalho como graduanda), contribuindo bastante para a realização desse trabalho através de valiosas dicas. Eles tornaram minha jornada de aprendizado ainda mais bonita e significativa.

Quero expressar minha profunda gratidão aos diversos colegas e amigos que fiz ao decorrer desses maravilhosos anos, por me acompanharem ao longo dessa jornada e por serem o meu refúgio nos momentos mais desafiadores da faculdade.

À Universidade Federal de Sergipe, sou grato(a) por ter me proporcionado a oportunidade de crescer como ser humano, não apenas através do ensino, mas também por meio dos momentos com amigos e do apoio constante ao longo da graduação.

Também gostaria de estender meu agradecimento à PROEST, COPES e CNPq pelas bolsas de auxílio moradia e pesquisa que me foram concedidas durante todo o período da graduação. Essas bolsas foram fundamentais para minha sobrevivência, desenvolvimento acadêmico e profissional.

E, por fim, desejo expressar minha sincera gratidão a todos os meus clientes, aqueles que apreciaram os meus docinhos. Sejam eles da universidade, dos terminais de integração de Aracaju/São Cristovão, dos parques da cidade ou das praias. Foi graças a vocês que consegui sustentar-me nesta cidade e, finalmente, alcançar esta conclusão.

RESUMO

Os livros didáticos são cruciais no ensino, mas quando possuem uma abordagem superficial de tópicos complexos, a exemplo da disciplina de biologia, podem prejudicar o aprendizado e consequentemente a compreensão da mesma. Com base nisso, foi realizada uma proposta metodológica para analisar como os livros abordam o tema "cadeias alimentares" em escolas públicas da grande Aracaju - SE, que abrange os municípios de Aracaju, São Cristóvão, Nossa Senhora do Socorro e Barra dos Coqueiros. Para isso, foram visitadas escolas e analisados livros didáticos do 6º e 7º ano, cujas séries são a base do ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Os critérios avaliados foram o número de páginas, profundidade, linguagem, inclusividade de espécies nativas e os tipos de cadeias alimentares apresentadas. Ao todo, foram sete livros analisados entre 54 escolas visitadas. O livro "Teláris" foi o mais usado, entretanto apresentou menor desempenho entre os critérios usados na avaliação. Por outro lado, os livros "Araribá mais Ciência", "Ciências - Ciências: Aprendendo com o Cotidiano" e "Inspire" apresentaram melhor desempenho e foram os que demonstraram as menores adoções nas escolas. Portanto, este estudo conclui que a maioria das escolas adotou o livro que obteve a pior avaliação para o tema investigado, todavia, os demais conteúdos não foram objeto de análise, destacando assim a importância de se fazer uma avaliação completa para validar sua escolha.

PALAVRAS - CHAVE: Cadeias Alimentares; Livro Didático; Ensino Fundamental; Escolas Públicas

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	ii
1. INTRODUÇÃO	6
1.1 Como o conteúdo é abordado em sala de aula.....	7
1.2 A importância da BNCC (banco comum curricular).....	9
2. OBJETIVOS	10
2.1 GERAL	10
2.2 ESPECÍFICOS.....	10
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	10
3.1 Instituições de ensino.....	10
3.2 Critérios para a análise dos livros didáticos.....	11
3.3 Análise dos dados.....	13
4. RESULTADOS.....	13
4.1 Pontuação dos critérios avaliados e a análise.....	33
5. DISCUSSÃO.....	34
6. CONCLUSÃO.....	36
7. REFERENCIAS	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Caixas de curiosidades livro Companhia das Ciências.....	14
Figura 2 – Explicações Complementares livro Companhia das Ciências.....	14
Figura 3 – Esquematização livro Companhia das Ciências.....	15
Figura 4 – Atividade prática livro Companhia das Ciências.....	16
Figura 5 – Nomenclatura Científica livro Companhia das Ciências.....	17
Figura 6 – Significado de termos livro Companhia das Ciências.....	17
Figura 7 – Espécies Brasileiras livro Companhia das Ciências.....	17
Figura 8 – Esquematização livro Inovar.....	18
Figura 9 – Imagem presente nos exercícios livro Inovar.....	18
Figura 10 – Link para montagem de cadeia alimentar livro Inovar.....	19
Figura 11 – Atividade prática livro Inovar.....	19

Figura 12 – Caixas de curiosidades livro Télaris.....	20
Figura 13 – Link para consulta virtual livro Télaris.....	21
Figura 14 – Uma das poucas imagens do conteúdo, sem a presença de nomenclatura científica livro Télaris.....	21
Figura 15 – Explicação simplificada de biomagnificação, presente no livro Télaris.....	22
Figura 16 – Imagem representando espécie Brasileira, com escala de tamanho e nomenclatura científica livro Araribá mais Ciências.....	22
Figura 17 – Recurso digital livro Araribá mais Ciências.....	23
Figura 18 – Recurso complementar livro Araribá mais Ciências.....	23
Figura 19 – Atividade prática, sugerida para ser feita em sala de aula livro Araribá mais Ciências.....	24
Figura 20 – Espécies presentes nos Biomas Brasileiros livro Araribá mais Ciências...	24
Figura 21 – Espécies nativas e cosmopolitas livro Araribá mais Ciências.....	25
Figura 22 – Representação de cadeia alimentar com espécies aquáticas livro Araribá mais Ciências.....	25
Figura 23 e 24 – Sugestão de discussão e pesquisa livro Ciências Aprendendo com Cotidiano.....	26

Figura 25 – Imagem de espécie nativa com legenda informando localização e tamanho livro Ciências Aprendendo com Cotidiano.....	27
Figura 26 – Quadros complementares livro Ciências Aprendendo com Cotidiano.....	27
Figura 27 – Caixas de significado livro Ciências Aprendendo com Cotidiano.....	28
Figura 28 – Atividade livro Ciências Aprendendo com Cotidiano.....	29
Figura 29 – Significado em latim livro Ciências Aprendendo com Cotidiano.....	29
Figura 30 – Exemplos de animais encontrados na fauna Brasileira, ambos com escala de tamanho livro Ciências – Vida e Universo.....	31
Figura 31 – Recurso digital, link para vídeos complementares livro Ciências – Vida e Universo.....	32
Figura 32 – Espécies encontradas na fauna Brasileira com nome científico e popular livro Inspire.....	32
Figura 33 – Link para documentario livro Inspire.....	32
Figura 34 – Jogo e Atividade em grupo livro Inspire.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação de livros e número de escolas que os adotaram para os anos letivos de 2020-2023.....	13
--	----

Gráfico 2 – Comparação dos livros didáticos. CC - Companhia das Ciências; IN - Inovar; TE - Teláris; AC - Arariba mais Ciências; APC - Ciências: Aprendendo com o Cotidiano; VU - Vida e Universo; INS – Inspire.....35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela com ranking de notas da análise.....34

1. INTRODUÇÃO

Quando muito jovem, considerava os livros didáticos como minha única fonte de conhecimento, já que não tinha acesso à internet (período de 2005 à 2008). Naquela época, não tinha tanto acesso a livros literários. Lembro-me, por exemplo, de ter lido 'Contos dos irmãos Grimm', sendo o único livro disponível que me chamou a atenção naquela época. Tendo recém aprendido a ler, adorava ficar lendo os conteúdos e curiosidades, observando as figuras, até realizava alguns experimentos sugeridos em alguns livros (como da vez que plantei feijão no algodão). Devido a isso, desenvolvi uma relação de carinho, conhecimento e respeito com os livros didáticos desde a infância, especialmente os de Ciências. Foi essa relação que me motivou a conduzir a pesquisa que apresento neste trabalho ao fim da minha graduação.

O livro didático usado nas escolas é a principal ferramenta para os alunos do Ensino Fundamental e Médio, nele estão todos os conteúdos definidos como necessários para a formação do aluno (NETO E FRACALANZA, 2003; PESSOA, 2009). No entanto, a depender do conteúdo trabalhado, é possível encontrar uma maior ou menor profundidade do assunto. Esta referida assimetria sugere que ela esteja ligada a questões de complexidade do tema. Por exemplo, aqueles temas que exigem uma maior extensão e abordagem, acabam tendo como opção uma proposta educativa no enfoque dos pontos-chaves. Em resumo, parece ser mais adequado abordar definições básicas que servirão de ganchos para conteúdos futuros, do que aprofundar o assunto em questões mais complexas. Todavia, o resultado disso pode trazer algumas consequências no aprendizado, sendo a mais evidente a dificuldade dos alunos no entendimento do conteúdo, dado “pela metade” (MOTOKANE E TRIVELATO, 1999).

A disciplina biologia é um dos casos que podem ser avaliadas quanto às consequências de uma abordagem simplista. Normalmente, os temas da referida disciplina implicam em assuntos densos, e que podem ser ensinados de maneira rasa e fragmentada e que devido a isso, podem implicar em um ensino desinteressante e cheio de buracos, levando até mesmo a antipatia a temas e conteúdos do tipo por parte dos alunos. Ao encontro a isso, Krasilchik (1996) cita que a área da ecologia é bem frondosa, interdisciplinar, porém é apresentada de maneira dividida, misturada, ou seja, “picotada”, não seguindo uma linearidade, fatos que não contribuem para a

compreensão dos temas a ela associada. Portanto, por conta do extenso volume de assuntos que estão presentes nos livros didáticos, aliado às poucas horas de carga horária dedicada a cada disciplina e de várias outras problemáticas, fica impossível abordar os pormenores da ecologia para efetiva compreensão do assunto. Porém alguns livros didáticos possuem em sua ementa uma atenção especial a certos assuntos, enquanto ignoram outros, ou simplesmente abordando de maneira rasa e esquecem de alguns temas totalmente (SILVA, 2012).

Para que possamos compreender a proposta curricular para o ensino de Biologia, o Currículo Educação Básica Brasília (SEE-DF, 2021) recomenda uma abordagem da disciplina de biologia para o ensino básico nos seguintes termos:

(...)Quando o aluno estuda o ambiente, ele deve compreender as variadas formas de interação entre organismos e o seu meio, as transformações que o meio ambiente como um todo sofre ao decorrer do tempo, assim como identificar problemáticas e os meios que as provocam (sejam fatores bióticos e abióticos), em temas de variações biológicas e alterações climáticas, além de compreender a importância da implementação de estratégias as quais amenizariam as problemáticas ambientais, que em sua grande maioria são causadas pelo homem em consequência de avanços tecnológicos. (SEE-DF, 2021, p.100).

Portanto, é de extrema importância que seja dado o devido foco a certos temas que servem de base para o aprendizado da ecologia, sendo prioritário os que são ensinados no ensino fundamental. Consequentemente, grande parte dos estudantes do Ensino Médio não compreendem a real importância da biologia como um todo. Isso ocorre por falta de uma base sólida e estruturada nos anos iniciais, acabando por ficar preso em conteúdos e metodologias somente voltadas a exames vestibulares (BRASIL, 2006). Por esse motivo, o presente trabalho tem como proposta a análise dos livros didáticos de Ciências utilizados nas turmas do ensino fundamental séries finais (6º ano e 7º ano), com foco no conteúdo ecologia sobre cadeias alimentares em escolas da rede pública da grande Aracaju.

1.1 Como o conteúdo é abordado em sala de aula

De modo geral, os modelos das cadeias alimentares são apresentados em forma de diagramas simples, o que simboliza o posicionamento dos animais de acordo com o seu nível trófico. Para Odum (2004), a cadeia alimentar é definida pela "transferência da energia alimentar, desde a fonte nas plantas, através de uma série

de organismos com a repetição dos fenômenos de comer e ser comido”. Sendo assim, de forma mais genérica, a cadeia alimentar é um processo no qual seres vivos são devorados por outros, e conseqüentemente ocorre a transferência de energia, entre a passagem de um nível para outro. Essa abordagem também pode ser chamada de teia alimentar, contudo este termo deve ser compreendido em um sentido mais amplo, cujos participantes se interligam entre si, similar a um modelo de rede. Já para o nível trófico, o termo indica a posição do organismo na cadeia alimentar, e é normalmente classificado pela obtenção do alimento entre uma sequência de níveis hierárquicos.

Além dessas questões básicas, as cadeias alimentares podem possuir até quatro níveis tróficos: o produtor que é representado pelas plantas clorofiladas ou denominadas de organismos autotrófico, classificado como o primeiro nível; os consumidores primários que são os herbívoros, e se alimentam dos produtores, por isso ocupam o segundo nível; os consumidores secundários, são os carnívoros e se alimentam de herbívoros e estão presentes no terceiro nível trófico; e por fim os consumidores terciários que são carnívoros e se alimentam do segundo terceiro nível trófico e estão presentes no quarto nível. É importante lembrar, que na natureza os organismos podem ocupar diferentes níveis de acordo com a fonte de energia assimilada.

Todavia, os modelos de cadeias alimentares analisados por Almeida *et. al.* (2019), sugerem que um animal menor que se alimentou, ou obteve a energia de um vegetal, será consumido por um animal maior e assim sucessivamente. Este tipo de ensinamento pode constituir em um equívoco conceitual, pois nem sempre o consumidor em um nível superior é maior que outro, além de que há organismos que se alimentam em mais de um nível trófico, fazendo com que a esquematização por muito simples, seja até certo ponto errônea, caso usada sem o auxílio de outras explicações complementares.

Outra questão observada, são os exemplos de espécies nada realistas em relação a fauna brasileira, e aliada à falta de inovação nas salas de aulas, contribui para distanciar os alunos do tema ministrado. Para Krupek *et. al.* (2016), mesmo os cientistas que tratam a ciência como algo que pode ser atraente, por conta do seu caráter prático e inovador, não é o que se observa nas salas de aulas. A falta de recursos didáticos e o dia a dia estressante do corpo docente, acaba colaborando

para que as aulas sejam apresentadas de maneira monótona e seguem o script do livro didático (VASCONCELOS e SOUTO, 2003; FRACALANZA e NETO, 2003).

Entre as várias problemáticas observadas, há também a percepção de que muito pouco é ensinado a respeito das cadeias alimentares, e basicamente se aborda questões ligadas somente aos ecossistemas terrestres. O que corrobora para que os alunos não tenham um conhecimento adequado do funcionamento ecológico mais amplo, a exemplo do ecossistema aquático. Portanto, a realidade das salas de aulas acaba tornando as aulas rasas e colabora com a não retenção do assunto, o que de maneira geral, não contempla o funcionamento dos diferentes tipos de ecossistemas.

1.2 A importância do Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de extrema importância na vida dos docentes da educação básica. Ele define um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens, tais como o conhecimento, a competência e as habilidades. Este documento possui as diretrizes para o ensino básico. Além disso, por ser um documento de caráter informativo, traz consigo a base de todas as áreas que devem ser ensinadas, incluindo as competências, definidas no próprio documento como:

“A mobilização de conhecimentos, conceitos e procedimentos, habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (BNCC, 2017, p. 7).

Entre o conteúdo programático lecionado, a Ciência da Natureza, assim como outras, deve contribuir para a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, elaborar argumentos, tomar iniciativas e apresentar proposições alternativas, além do uso de diversas tecnologias associadas. A BNCC, norteia os professores, coordenadores e diretores das escolas nas questões pedagógicas, e divide as turmas do ensino fundamental em Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e Anos Finais (6º ao 9º ano). A principal colaboração desse documento, é a definição de um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas e modalidades da Educação Básica. Dito isso, apresentamos no presente trabalho de

conclusão de curso uma avaliação de um tema dentro do ensino da Ciência da Natureza, tratada no Ensino Fundamental - Anos Finais, onde o assunto são as cadeias alimentares.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Analisar os livros didáticos utilizados nas escolas da grande Aracaju, a fim de verificar como é abordado o tema “cadeias alimentares” no 3º ciclo do Ensino Fundamental.

2.2 ESPECÍFICOS

- Verificar se o tema “cadeias alimentares” está presente nos livros didáticos;
- Verificar e avaliar a profundidade e a didática nos livros analisados;
- Verificar e avaliar a presença de animais da fauna brasileira, além de abordar sobre diferentes tipos de cadeias alimentares.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 Instituições de ensino

O estudo foi realizado em escolas públicas localizadas na grande Aracaju, abrangendo as regiões de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros. Foram entregues um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE para parte das escolas localizadas em Aracaju, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros, no qual ficou acordado que não seria revelado o nome da instituição participante do trabalho, entretanto como o caráter da pesquisa tinha foco somente na análise do livro didático, os dados referente a outra parte, foram coletados no SIMAD (Sistema de Material Didático), site responsável por documentar a distribuição de livros didáticos das escolas públicas no Brasil. Ao todo foram analisados 14 livros (7 do 6º ano e 7 do 7º ano), sendo feito o recolhimento somente do título dos livros e a análise ocorreu através do site issuu.com, o qual fornece o acesso gratuito aos livros didáticos, especificamente o manual do professor.

3.2 Critérios para a análise dos livros didáticos

Os livros objeto do estudo foram distribuídos de forma gratuita e regular para os alunos das escolas públicas de educação básica em todo o Brasil, por meio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Este programa é responsável pela distribuição de diversas obras, incluindo materiais didáticos, pedagógicos e literários, bem como outros recursos de apoio à prática educativa (FNDE, 2022).

Os livros que foram analisados são da coleção de 2018, eles passaram por análise do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) realizada em 2020 a qual aprovou todos os livros objetos dessa pesquisa, foram utilizados nos anos de 2020, 2021, 2022 e continuam fazendo parte das ementas escolares em 2023. As análises foram realizadas nos capítulos de Ciências que incluíam assuntos sobre a biologia, cujo tema foi cadeias alimentares. A análise foi conduzida com base nos seguintes critérios, os quais foram definidos na presente pesquisa:

- *Série:* Segundo a BNCC (2017), o tema sobre cadeias alimentares deve ser ensinado no 7º ano na temática “Vida e Evolução”. Algumas editoras adiantam esse tema no 6º ano, ignorando as recomendações da BNCC, devido a isso, foi pontuado como 5,0 os livros cujo tema foi ensinado no 6º ano, e como pontuação 10,0 para as editoras que obedecem às recomendações da BNCC. Para os livros que não apresentaram o conteúdo nas referidas séries avaliadas a pontuação foi zero.
- *Quantidade de páginas:* A extensão do conteúdo, medida pelo número de páginas, reflete o seu nível de desenvolvimento. Nesse contexto, foi implementado um sistema de pontuação por número de páginas. De 1 a 3 páginas, foi pontuado com 1,0 ponto; de 4 a 6 páginas, 3,0 pontos; de 7 a 9 páginas, 5,0 pontos; de 10 a 12 páginas, 7,0 pontos e >12 páginas, 10,0 pontos. Livro que não continha conteúdo recebeu pontuação zero.
- *Profundidade do conteúdo:* O quesito observado foi avaliado seguindo os critérios: 1) conteúdo teórico; 2) imagens das representações gráficas e esquematizações de modelos tróficos; 3) recursos audiovisuais; 4) exercícios de fixação e 5) definições de conceitos básicos. Segundo Leite,

(2018), recursos criativos, tais como experimentos em laboratório, recursos audiovisuais, etc, são metodologias que favorecem a aprendizagem dos alunos, de conceitos e no desenvolvimento de habilidades. Seguindo esses critérios, foram pontuados conforme a sua somatória, onde cada critério valeu 2,0 pontos se atendeu de forma satisfatória, e zero para os que não abordaram ou não foram contemplados de forma satisfatória o conteúdo.

- *Linguagem do conteúdo:* Segundo a PCN+ (2010), os alunos do 6^a e 7^a ano possuem uma fala muito mais aprimorada em comparação a leitura e escrita, isso devido a recente familiaridade de alunos nos anos iniciais a prática de leitura e escrita, logo há uma preferência em que disciplinas como a de Ciências, tenha aulas que apelam para o visual e lúdico, estimulando os alunos a observar e conhecer fenômenos biológicos. Portanto, foi avaliado se o conteúdo foi apresentado de maneira leve e sucinta. Para isso considerou-se, além da escrita, a metodologia proposta com exercícios auxiliares e se contemplou a indicação correta da nomenclatura das espécies citadas. Para cada critério foi atribuído 3,0 pontos, sendo zero para aos livros que não incluíram o conteúdo avaliado e 10,0 para aqueles que atenderam todos os critérios citados de forma satisfatória.
- *Inclusividade de espécies nativas:* De acordo com uma pesquisa conduzida por Silva e Cavassan (2011), muitos livros didáticos usam exemplos de espécies exóticas, as quais não fazem parte dos nossos biomas. Isso pode levar os alunos a adotarem erroneamente essas espécies como representantes da fauna e da flora brasileira, resultando em um conhecimento limitado sobre os nossos ecossistemas. Levando isso em consideração, os livros que utilizaram exemplos exclusivamente de espécies nativas receberão 10,0 pontos, enquanto aqueles com exemplos mistos, que incluíram espécies exóticas 5,0 pontos. Livros que utilizam somente espécies exóticas ou que não forneceram exemplos a pontuação foi zero.
- *Cadeias alimentares:* Para este critério foi considerado se o livro abordou as cadeias alimentares terrestres e aquáticas. Os livros que não citaram nenhuma cadeia alimentar receberam uma pontuação zero. Os que incluíam somente cadeias alimentares terrestres receberam pontuação 5,0. Enquanto aqueles que abordaram cadeias alimentares aquáticas a pontuação foi 10,0.

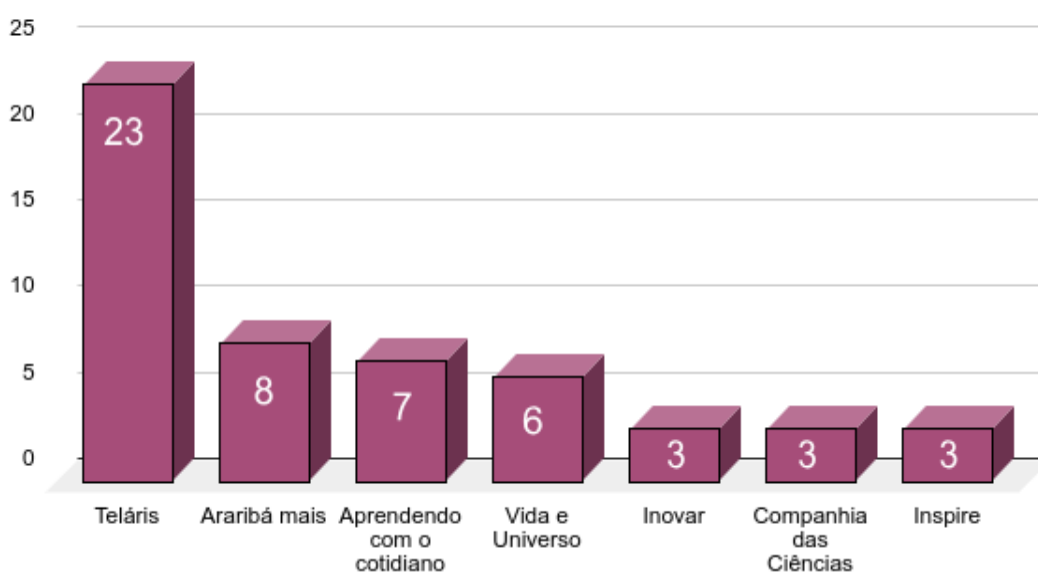
3.3 Análise dos dados

Os pontos coletados com os critérios citados anteriormente foram analisados por meio da construção de um gráfico do tipo radar, também conhecido como gráfico de teia de aranha. Este tipo de abordagem é útil para comparar o desempenho de várias variáveis quantitativas em diferentes categorias (MOSLEY E MAYER, 1999). Esse tipo de gráfico permite visualizar de forma clara como cada livro se saiu em relação aos critérios definidos nessa pesquisa. Para elaboração do gráfico, foi utilizado o software R, juntamente com o pacote *fsmb Frequently Made Solutions with R Base*, desenvolvido por Minato (2023).

4. RESULTADOS

Ao todo foram visitadas 54 escolas da rede pública da grande Aracaju (abrangendo a região de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros). Dentre estas identificou-se sete livros didáticos aplicados entre o 6º e 7º ano do ensino fundamental. Estes livros pertencem à coleção de 2018, e foram adotados para os anos 2020, 2021, 2022 e ainda fazem parte da ementa escolar de 2023. O livro que indicou maior frequência de aplicação entre as escolas foi o "Teláris", seguido pelos "Araribá mais ciências" e o "Ciências: Aprendendo com o Cotidiano" (Figura 1). Os demais não obtiveram expressivo uso. Na sequência serão apresentados as avaliações realizadas para cada livro analisado, as pontuações atribuídas e a análise dos critérios por meio do gráfico de radar.

Gráfico 1: Relação de livros e número de escolas que os adotaram para os anos letivos de 2020-2023.

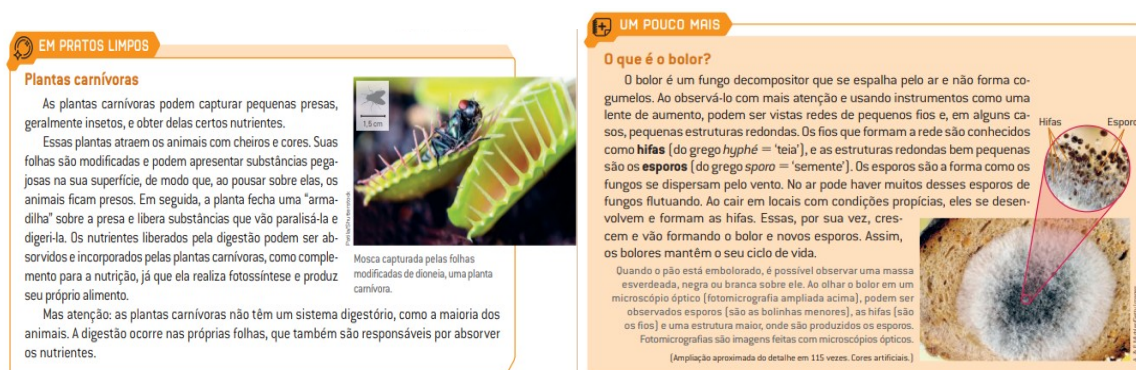


Fonte: De autoria própria.

Companhia das Ciências

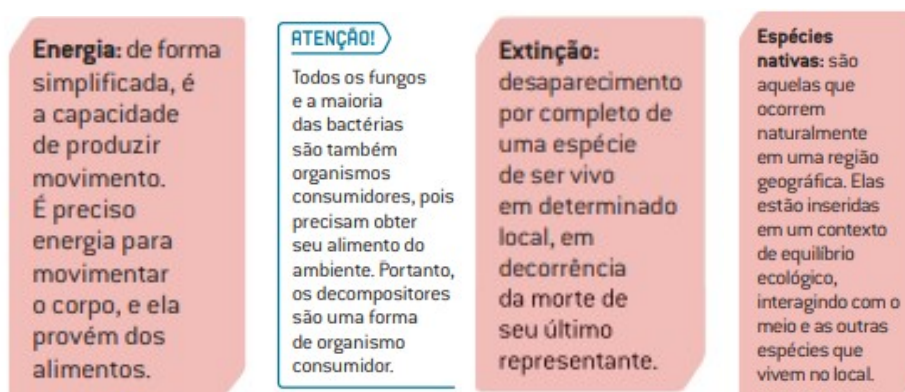
O conteúdo do livro foi apresentado no capítulo 8 do 6º ano com o tema “cadeias, teias, equilíbrio e desequilíbrio”, restrito entre as páginas 84 e 97. Foi considerado um grau de profundidade do assunto satisfatório, pois conseguiu definir bem todos os conceitos chaves importantes, demonstrando ser bastante amplo. O livro também apresentou diversos exemplos, em forma de caixas de curiosidades (FIGURA 1) e explicações complementares (FIGURA 2), incluindo várias esquematizações (FIGURA 3), o que acreditamos facilitar o entendimento dos alunos.

Figura 1 - Caixas de curiosidades



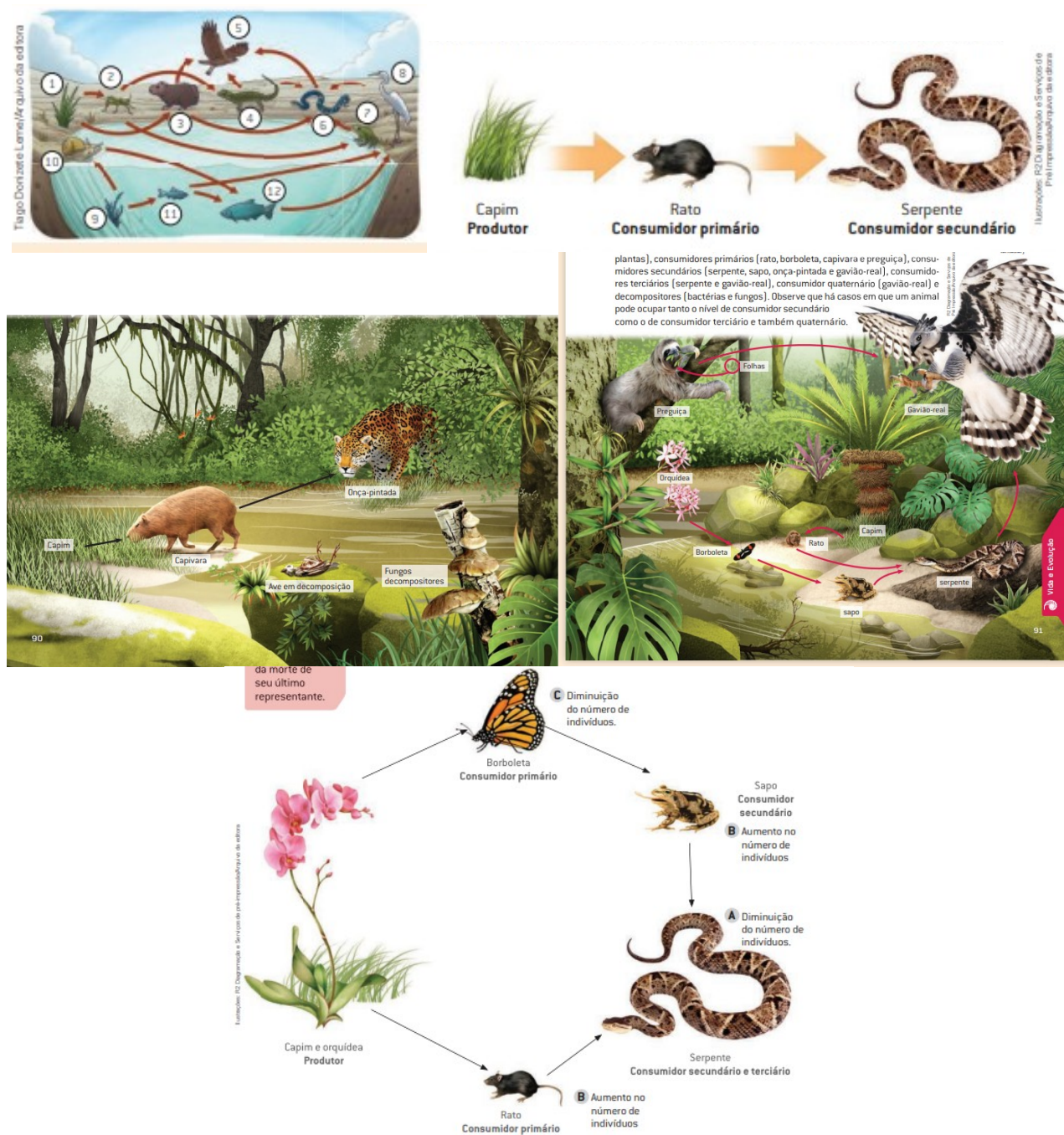
Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), págs. 86 e 89.

Figura 2 - Explicações Complementares



Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), págs. 85, 87, 92, 93.

Figura 3 - Esquematisação



Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), págs. 90, 91, 92.

Observou-se também que, além do conteúdo, há atividades complementares e práticas (FIGURA 4), nas quais se julgou de fácil execução e acesso, podendo ser realizadas até fora do ambiente escolar.

Figura 4 - Atividade prática

PRÁTICA

A ação dos decompositores no solo

ATENÇÃO!

Use luvas quando for mexer na terra!
Cuidado ao manusear utensílios de vidro.

Objetivo

Observar a ação dos decompositores em alguns materiais. Forme grupo com seus colegas.

Material

- 1 pote de vidro de boca larga e com tampa
- Terra de jardim
- 1 pá de jardinagem pequena
- 2 pedaços de pão ou de uma fruta
- 1 folha de um vegetal
- 1 pedaço de papel
- 1 pedaço de plástico
- 1 etiqueta
- 1 palito de sorvete
- 1 clipe
- 1 bolinha de gude de vidro
- 1 prego
- 2 pedaços de giz
- 1 par de luvas

Procedimento

1. Com a pá, encham o pote de vidro com terra umedecida até a metade e apertem um pouco com a mão (não se esqueça de usar luvas, para evitar a contaminação com materiais do solo). Observem a figura 1.
2. Separem a superfície da terra em quatro partes, riscando-a com o palito de sorvete, como na figura 2.
3. Em cada parte, distribuam os materiais (veja na lista sugerida) junto à parede do pote, de maneira que se tornem visíveis, como na figura 3.
4. Preençam o restante do pote com terra umedecida e fechem-no para evitar evaporação de água, como na figura 4.
5. Identifiquem o grupo na etiqueta e cole-na no pote. Deixem o experimento em lugar seguro e sem luz direta.



6. Façam uma tabela no caderno e anotem o aspecto de cada material, como cor, consistência, brilho e estado de decomposição (apodrecimento).
7. Registrem no caderno uma previsão do que acontecerá com cada um dos materiais, isto é, elaborem suas hipóteses.
8. A cada quatro dias, repitam suas observações e anotem-nas na tabela. Se precisarem abrir a tampa, não aspirem o cheiro exalado e removam a terra com cuidado. Ao final das observações, recolorem a terra e a tampa.
9. No último dia de observação, toquem os materiais com o palito de sorvete. Observem as modificações que apareceram em relação ao início da atividade.

Discussão final

1. Que materiais apresentaram sinais de transformação? Quais foram esses sinais?
Resposta nas Orientações Didáticas.
2. Que materiais não apresentaram sinais de transformação? Como vocês justificam esse fato?
Comentário nas Orientações Didáticas.
3. As suas hipóteses sobre o que aconteceria com os materiais foram confirmadas? Justifiquem a resposta.
Resposta pessoal. Comentários nas Orientações Didáticas.
4. Quais organismos decompositores podem ser observados na experiência? De onde eles vieram?
Comentário nas Orientações Didáticas.
5. A que conclusão podemos chegar a respeito da decomposição dos materiais observados?
Comentário nas Orientações Didáticas.

Capítulo 8 - Cadeias, teias, equilíbrio e desequilíbrio

Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), pág. 97.

Quanto à linguagem considerou-se de fácil entendimento, incluindo nomenclaturas científicas dos organismos (FIGURA 5), e o seus significados (FIGURA 6).

Figura 5 - Nomenclatura Científica



Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), pág. 88.

Figura 6 - Significado de termos

hifas (do grego *hyphé* = 'teia'), e as **estruturas esporos** (do grego *sporo* = 'semente').

Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), pág. 89.

A inclusividade da maioria das espécies apresentadas foi realizada por meio de fotografias, e continha uma legenda com o nome da espécie e a localidade do registro. A maioria das espécies apresentadas foram dos biomas brasileiro (FIGURA 7)

Figura 7 - Espécies Brasileiras



Fonte: Livro Companhia das Ciências (6º ano), pág. 86.

Por fim, na análise das cadeias alimentares observamos que há somente a citação de exemplos de cadeias alimentares terrestres e não foi mencionado nenhuma espécie aquática.

Inovar

O conteúdo foi apresentado no capítulo 2 do 7º ano, entre as páginas 49, 50 e 51, denominado “Fatores e impactos ambientais”, e em parte do texto “Os fatores que compõem os ecossistemas”. Observou-se também algumas questões inerentes ao tema presente no caderno de exercícios do capítulo entre as páginas 67 à 73. Na análise da profundidade, foi observado que o assunto foi abordado de maneira extremamente rasa, como complemento geral de um conteúdo. Ao todo, o assunto foi apresentado em cinco parágrafos pequenos, utilizando como exemplo somente uma pequena esquematização de palavras (FIGURA 8).

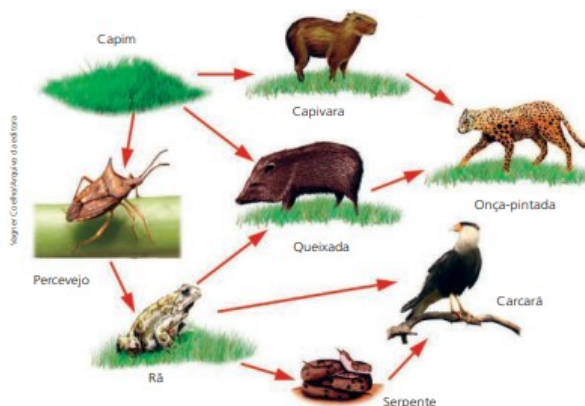
Figura 8 - Esquematização



Fonte: Livro Inovar (7º ano), pág. 51.

Em termos das gravuras e imagens, o conteúdo possui somente uma que faz parte de uma questão do exercício de fixação (FIGURA 9), presente ao fim do assunto. Como complemento do assunto, há a disponibilização de um link no qual o aluno tem a possibilidade de montar uma teia alimentar (FIGURA 10), servindo assim como fixação do assunto.

Figura 9 - Imagem presente nos exercícios



Fonte: Livro Inovar (7º ano), pág. 51.

Figura 10 - Link para montagem de cadeia alimentar

Conheça também

Dinâmica: Você na Teia Alimentar do Manguezal

A proposta de atividade representa uma valiosa ferramenta no estudo de teias alimentares e possibilita o resgate de características da fauna do ecossistema de manguezal estudadas no capítulo anterior. Sugerimos a atividade como forma de gerar situações de aprendizagem dinâmicas e motivadoras para os estudantes.

Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?media=lc&cod=_biologiadinamicavocenate>. Acesso em: out. 2018.

Fonte: Livro Inovar (7º ano), pág. 50.

O livro como um todo, possui caixas com links que dão acesso a atividades, jogos, vídeos e etc, tornando-o interativo com os alunos. Constatou-se também, a inclusão de atividades práticas e complementares (FIGURA 11), de fácil acesso e execução, as quais podem ser realizadas fora do ambiente escolar.

Figura 11 - Atividade prática

Investigação

Por que as matas ciliares evitam o assoreamento dos rios?

Você e os colegas de turma poderão fazer a montagem descrita a seguir para observar e entender a importância da preservação das matas ciliares.

Material

- caixa de madeira;
- forro de plástico (pode ser um saco de lixo grande, degradável);
- garrafa plástica de 2 litros (do tipo PET);
- tesoura com pontas arredondadas;
- terra vegetal;
- mudas ou sementes de alpinete, ou, ainda, um tolete de grama de jardim;
- regador;
- água.

Procedimentos

1. Forrem a caixa de madeira com o plástico.
2. Utilizando com cuidado a tesoura com pontas arredondadas e com a ajuda de um adulto, cortem a garrafa plástica ao meio no sentido da boca ao fundo, obtendo duas metades semelhantes, conforme indicado na ilustração abaixo. Coloquem uma metade da garrafa na caixa, formando uma canaleta.
3. Coloquem terra na caixa, nos dois lados, fora da canaleta. A terra deve ficar um pouco acima do nível da canaleta.
4. Em seguida, coloquem as mudas de alpinete ou a grama em apenas um dos lados da canaleta. Se forem plantar sementes, cubram-nas com uma camada fina de terra e reguem por cerca de 8 dias. Ao germinar, o alpinete representará a mata ciliar em uma das margens.

Atenção

A terra vegetal, as mudas, as sementes de alpinete ou o tolete de grama de jardim, devem ser adquiridos em lojas especializadas. Jamais devem ser retirados da natureza.

Antes de prosseguir, pare e pense: se você colocar água sobre a terra e a canaleta do seu modelo, o que acontecerá? O efeito da água sobre a terra será o mesmo nos dois lados da canaleta? Justifique sua opinião. *Resposta pessoal.*

5. Com o regador, irriquem a terra, em cada um dos lados. Observem o que acontece com a terra em cada caso. Repitam o procedimento durante uma semana e, ao final, cada um de vocês deverá anotar os resultados.

Interprete os resultados

- a) Como estava a canaleta ao final de uma semana?
- b) A terra foi arrastada pela água em algum dos lados da canaleta? Se sim, em qual deles?
- c) Sua hipótese inicial estava correta?
- d) Como você explica os resultados observados? *Veja subsídios nas Orientações didáticas.*
- e) Compare o que aconteceu com a situação ilustrada abaixo. Qual lado da canaleta representa cada situação retratada? Como o que foi observado no experimento se relaciona com as ilustrações?

Em (A), representação de rio com mata ciliar preservada. Em (B), representação de rio sem mata ciliar. Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Considere fantasia. O rio com a mata ciliar preservada (A) corresponde ao lado da canaleta com as plantas de alpinete, o rio sem mata ciliar (B) representa o lado sem cobertura vegetal.

- f) Além do assoreamento dos rios, que outros impactos a destruição das matas ciliares pode provocar na natureza? *Perda de biodiversidade (extinção de espécies).*
- g) Os rios ao redor da escola em que você estuda estão com a mata ciliar preservada ou intacta? Que tipos de ação a sua comunidade poderia fazer para melhorar essa situação? *Resposta pessoal.*

Fonte: Livro Inovar (7º ano), pág. 54 e 55.

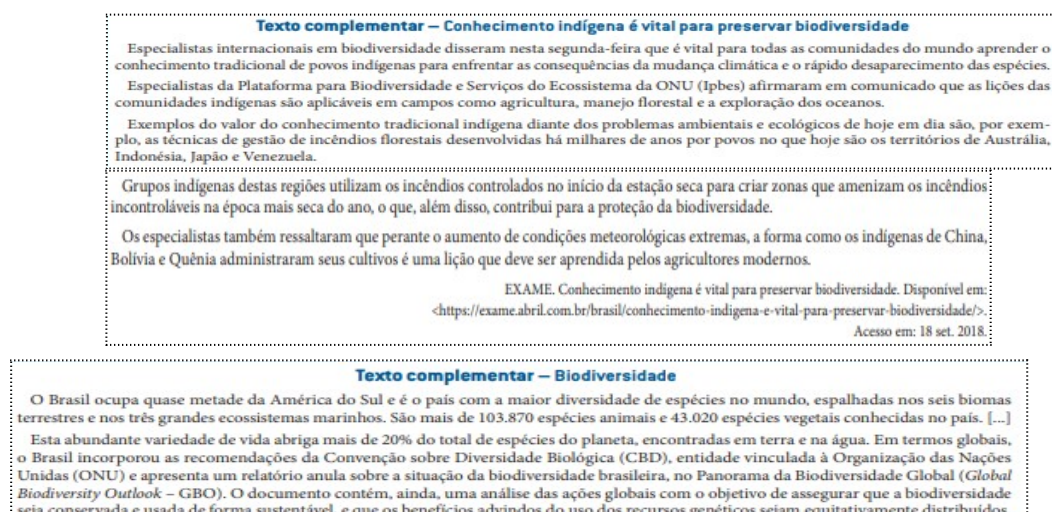
Todavia, nenhuma dessas atividades é focada no tema estudado. Já na análise da linguagem, se observou uma linguagem simples e sucinta, porém, para um aprendizado mais completo, o professor deverá incluir materiais adicionais. Além disso, o conteúdo do livro segue uma abordagem de ensino tradicional, ou seja, não possui nenhuma metodologia que reforce a participação do aluno em sala de aula. No

questão da inclusividade, o assunto em si não teve nenhum exemplo gráfico, com exceção de uma questão ilustrada, a qual utilizou-se de exemplos presentes tanto da fauna quanto da flora brasileira. Por fim, foram ilustradas e citadas somente cadeias alimentares terrestres.

Teláris

O conteúdo é apresentado no capítulo 4 do 6º ano, no assunto “A atmosfera e a biosfera”, e está presente a partir da página 78 e finaliza na página 80, onde possui uma explicação geral sobre a ecologia. Nesse livro é perceptível que o tema é dado de maneira simplificada. O assunto faz parte do tópico “Biosfera – Ecologia”, o que inevitavelmente acaba focando em diversos temas, a exemplo de espécie, habitat, nicho, população, comunidade, cadeia, teia alimentar, ecossistema e biodiversidade. Na questão da profundidade, o tema é dado em três páginas e faz parte de um assunto mais geral. Todavia, mesmo sendo sucinto, o livro cumpre seu papel informativo, onde apresenta termos importantes para serem aprendidos nos primeiros anos do ensino fundamental, mas exige a necessidade de ser complementado pelos professores. Além disso, deixou a desejar na questão das figuras apresentadas. O livro inclui algumas caixas complementares de curiosidades (FIGURA 12), o que sugere o enriquecimento do aprendizado, incluindo exercícios no final do capítulo.

Figura 12 - Caixas de curiosidades



Fonte: Livro Teláris (6º ano), pág. 78, 79 e 80.

Também constatou-se a disponibilidade de links do tema para consulta na internet (FIGURA 13).

Figura 13 - Link para consulta virtual



Fonte: Livro Teláris (6º ano), pág. 79.

Na linguagem, o livro oferece uma leitura de fácil compreensão, repleta de exemplos e caixas de curiosidade. No entanto, os exercícios propostos são todos convencionais, e o conteúdo não inclui nomenclatura científica (FIGURA 14).

Figura 14 - Uma das poucas imagens do conteúdo, sem a presença de nomenclatura científica.



Fonte: Livro Teláris (6º ano), pág. 78.

Na inclusividade, não se observa a utilização de muitas imagens de espécies, e as que são incluídas são encontradas em toda a biosfera ou são exóticas. Por fim, na análise das cadeias alimentares, o livro não dá nenhum exemplo de cadeia alimentar aquática, porém, há um tópico focado em poluição, o qual menciona de maneira breve e simplificada sobre o conceito de biomagnificação (FIGURA 15) e os prováveis perigos que o fenômeno pode trazer na acumulação de componentes ao longo das cadeias alimentares.

Figura 15 - Explicação simplificada de biomagnificação, presente no livro.

Um dos problemas atuais mais sérios é a poluição dos ambientes por substâncias tóxicas, como o chumbo e o mercúrio, e produtos sintéticos, como os plásticos e alguns tipos de agrotóxico. Muitos desses produtos não são biodegradáveis, isto é, não podem ser decompostos pelas bactérias e pelos fungos. Ou, então, eles demoram dezenas ou centenas de anos para se decompor. Além disso, certas substâncias podem ser ingeridas ou penetrar no corpo dos seres vivos, provocando problemas.

Como essas substâncias tóxicas são eliminadas muito lentamente pelo organismo, elas se acumulam e são transferidas ao longo das cadeias alimentares cada vez que um ser vivo se alimenta de outro.

Fonte: Livro Teláris (6º ano), pág. 79.

Araribá mais Ciências

O conteúdo faz parte do capítulo 1 do 6º ano em “A vida na terra”, ao qual se inicia na página 20, em “Obtenção de alimentos” em que dá uma explicação acerca dos diferentes níveis das cadeias: produtores, consumidores e decompositores. Ao todo, contando com os exercícios, o assunto se estende da página 20 até 27. Na análise de profundidade, o conteúdo presente no livro é bastante rico e detalhado, possui diversas imagens e gravuras, todas com escala de tamanho (FIGURA 16), tornando o assunto mais imersivo ao aluno, já que o mesmo tem uma identificação maior com as espécies apresentadas nos exemplos.

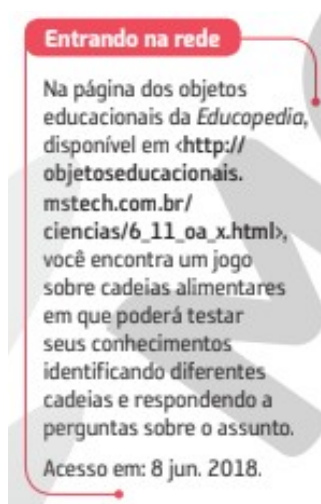
Figura 16 - Imagem representando espécie Brasileira, com escala de tamanho e nomenclatura científica



Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 20.

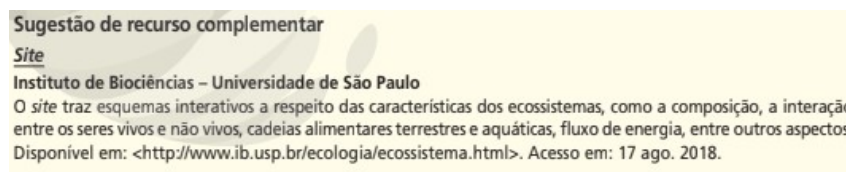
O livro também possui recursos digitais e conteúdo complementar (FIGURA 17 e 18).

Figura 17- Recurso digital



Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 22.

Figura 18 - Recurso complementar



Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 23.

Na análise da linguagem, o livro foi considerado completo, e possui uma linguagem de fácil compreensão, com conteúdos bem explicados, e não necessita de material complementar. Os exemplos demonstrados possuem a nomenclatura popular e científica em sua legenda (FIGURA 16), além de mais explicações acerca das espécies exemplificadas. O livro possui recursos digitais audiovisuais, deixando o aprendizado ainda mais interativo e lúdico, além de atividades práticas (FIGURA 19) de fácil execução que podem ser feitas fora do ambiente escolar.

Figura 19 - Atividade prática, sugerida para ser feita em sala de aula

TROCAR IDEIAS SOBRE O TEMA

1. Você já presenciou atrações turísticas que envolvessem animais? Os animais aparentavam maus-tratos? Conte para seus colegas.
2. Seguindo as orientações do professor, dividam-se em três grupos, que representarão:
 - grupo A: turistas que gostam de atrações que envolvam animais;
 - grupo B: trabalhadores que promovem atrações com animais;
 - grupo C: ambientalistas que protestam contra a exploração de animais.

Vocês vão realizar um debate sobre a seguinte questão:
É possível haver um turismo responsável envolvendo animais? Se sim, como?

Cada grupo deve elaborar uma lista de argumentos para defender o ponto de vista que representa. Para isso, conversem entre si e procurem se colocar no lugar das pessoas que vocês estão representando. Tenham em mente, por exemplo, que as pessoas representadas pelos grupos A e B tendem a defender o turismo envolvendo animais, embora por motivos diferentes.

Com as listas de argumentos prontas, é hora de iniciar o debate. A dinâmica será a seguinte:

- a sequência de apresentação dos grupos deve ser A, B, C;
- na rodada inicial, cada grupo terá 3 minutos para expor seu ponto de vista e seus argumentos. Enquanto um grupo se apresenta, os outros devem ouvir com atenção e anotar os argumentos que julgarem mais relevantes;
- após a primeira rodada, cada grupo terá 5 minutos para conversar sobre os argumentos apresentados. Os três grupos devem procurar chegar a um consenso quanto à questão proposta. Pensar com flexibilidade ajuda a conciliar os diferentes interesses envolvidos nessa situação;
- na próxima rodada, cada grupo terá 3 minutos para expor suas conclusões. Essa etapa pode ser repetida até que se chegue a um consenso.

A duração das etapas é apenas uma sugestão: você pode determinar tempos maiores ou menores de acordo com a disponibilidade.

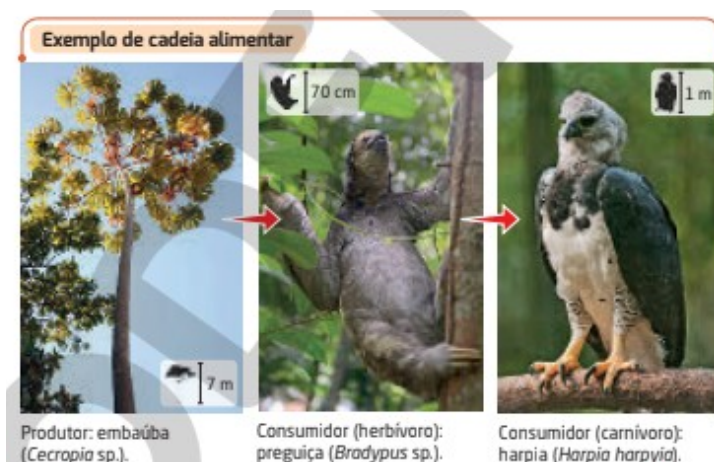


Reprodução proibida. Art. 183 do Código Penal e Art. 243 (II) do Lei 12.966 de 19 de fevereiro de 2008.

Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 29.

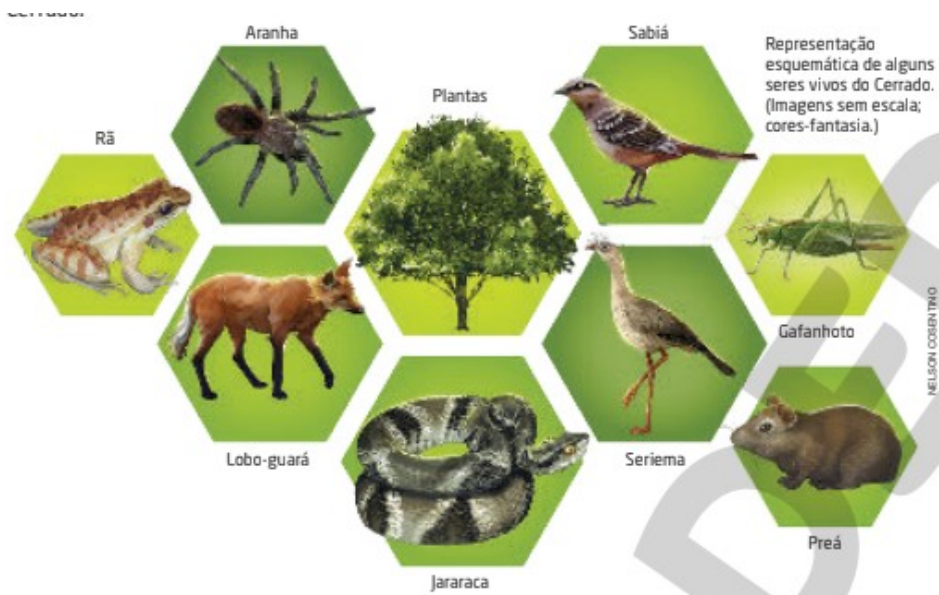
Já na inclusividade, a maioria das espécies pertencem aos biomas brasileiro (FIGURA 16 e 20), entretanto algumas são encontradas fora do país. Os exemplos, apesar de serem encontrados no Brasil, não são todos necessariamente regionais (FIGURA 21). Por fim, na análise das cadeias alimentares, a maioria dos exemplos são terrestres, inclusive as esquematizações feitas.

Figura 20 - Espécies presentes nos Biomas Brasileiros



Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 22.

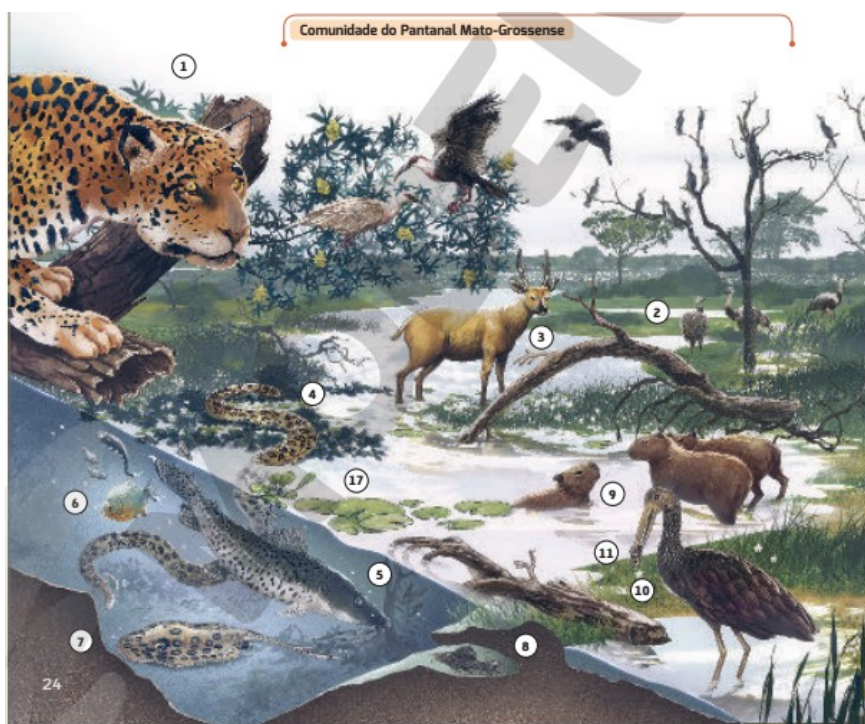
Figura 21 - Espécies nativas e cosmopolitas



Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 27

Há um exemplo que usou algumas espécies aquáticas (FIGURA 22), porém, também são incluídas espécies terrestres.

Figura 22 - Representação de cadeia alimentar com espécies aquáticas

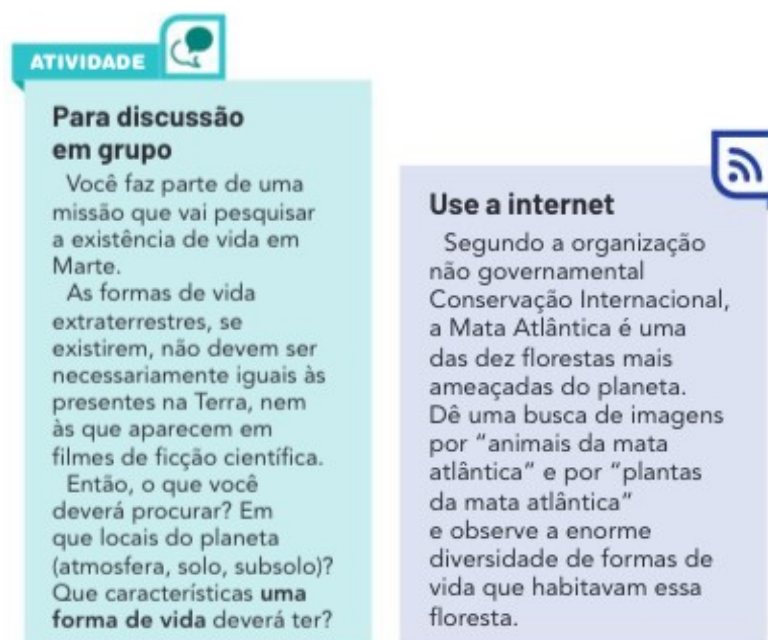


Fonte: Livro Araribá mais Ciências (6º ano), pág. 24.

Ciências Naturais - Ciências: Aprendendo com o Cotidiano

O conteúdo faz parte do capítulo 1 do 6º ano, como o tema “Seres vivos e cadeias alimentares”, que vai da página 12 até a 29. O assunto abordado é “O que é cadeia alimentar?” E que definitivamente só se inicia na página 21 e finaliza na página 24 com o início do caderno de exercícios. Após o início do tema, há um tópico sobre consumidores e produtores, assim como a dependência dos seres vivos ao longo da cadeia alimentar e o equilíbrio das cadeias alimentares. Ao longo do capítulo há diversas sugestões para o aluno, desde sugestões de debates acerca do assunto (FIGURA 23), incluindo sugestões de pesquisas (FIGURA 24) que possam ser realizadas em casa, e algumas são de caráter interdisciplinar.

Figura 23 e 24 - Sugestão de discussão e pesquisa



ATIVIDADE

Para discussão em grupo
Você faz parte de uma missão que vai pesquisar a existência de vida em Marte.
As formas de vida extraterrestres, se existirem, não devem ser necessariamente iguais às presentes na Terra, nem às que aparecem em filmes de ficção científica.
Então, o que você deverá procurar? Em que locais do planeta (atmosfera, solo, subsolo)? Que características **uma forma de vida** deverá ter?

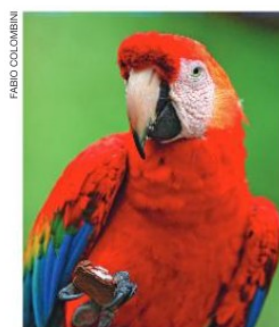
Use a internet
Segundo a organização não governamental Conservação Internacional, a Mata Atlântica é uma das dez florestas mais ameaçadas do planeta. Dê uma busca de imagens por “animais da mata atlântica” e por “plantas da mata atlântica” e observe a enorme diversidade de formas de vida que habitavam essa floresta.

Fonte: Livro Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano (6º ano), pág. 18 e 19

Na análise da profundidade, o conteúdo presente no livro foi bastante rico e detalhado além de ser apresentado de forma bastante didática, possui diversas imagens e gravuras, todas com a localização das espécies em suas legendas e informação sobre tamanho (FIGURA 25), além de quadros complementares (FIGURA 26) que justificam a diferenciação dos habitats nos quais muitas dessas espécies são

encontradas. Percebeu-se também a presença de caixas de significado (FIGURA 27), a qual explicava alguns termos presentes no capítulo.

Figura 25 - Imagem de espécie nativa com legenda informando localização e tamanho



As cadeias alimentares sempre começam com um produtor. Na foto, araracanga (consumidor) comendo castanha-do-pará, que é a semente da castanheira (produtor). (Manaus, AM.) comprimento: 90 cm

Fonte: Livro Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano (6º ano), pág. 22

Figura 26 - Quadros complementares

EM DESTAQUE

Como funciona o casulo?

“Você já deve ter ouvido falar que casulo é o abrigo da lagarta durante sua metamorfose – período em que o inseto passa por transformações tornando-se adulto. Mas você sabe como o casulo funciona?”

Para entender, é preciso saber que as lagartas, assim como nós, passam por muitas mudanças ao longo da vida. A primeira fase de sua existência é o ovo. Em seguida, após o ovo eclodir, ela é a lagarta propriamente dita. Ao longo desse segundo momento – sem que a gente perceba –, o bicho troca de revestimento de quatro a cinco vezes, dependendo da espécie. Isso acontece porque o inseto se alimenta e cresce, e o revestimento anterior não comporta seu novo tamanho. Eis que, após comer bastante, a lagarta prepara sua última mudança de revestimento. [...] É nesse invólucro que a lagarta passará à terceira fase de sua vida, que os biólogos chamam de pupa.

Mas e o casulo? Vejamos: alguns insetos formam, além da pupa, uma segunda camada de proteção – que é exatamente o casulo, um reforço extra, digamos, para proteger a pupa enquanto ela se desenvolve. Pensar em casulo é pensar em uma capa protetora da pupa! Tome nota de uma curiosidade: o casulo, normalmente, é formado por fios de seda produzidos por glândulas do próprio inseto e é confeccionado usando as próprias mandíbulas! Incrível, não?!

As lagartas que se transformam em borboletas comumente não formam casulo, apenas pupa. Já as lagartas que viram mariposas, mais rotineiramente, formam tanto a pupa quanto o casulo.

Um detalhe interessante é que esses revestimentos protetores podem assumir diferentes colorações e formas. Assim, a pupa consegue se camuflar na natureza, disfarçar-se em meio à vegetação, seja pendurada em árvores ou mesmo no chão.

Para deixarem a pupa e o casulo, a borboleta e a mariposa – que acabaram de passar [...] a adultos – lançam líquidos que amolecem a estrutura. Elas também expandem suas asas, forçando o rompimento da proteção.

A pupa e o casulo, portanto, funcionam como revestimentos protetores dos insetos durante a sua transformação. Algumas espécies ficam dentro deles por poucos dias, enquanto outras passam meses. Se encontrar algum, saiba que lá dentro há um ser vivo em transformação!”

Os ambientes não são todos iguais

Floresta Amazônica.
(Terra Indígena Kampa, Marechal Thaumaturgo, AC, 2021.)

Pantanal.
(Pantanal da Nhecolândia, Aquidauana, MS, 2021.)

Mata Atlântica.
(Cachoeira de Matilde, Alfredo Chaves, ES, 2019.)

Cerrado.
(Chapadão do Sul, MS, 2020.)

Exemplos de ambientes. Cada um tem suas características particulares quanto aos tipos de seres vivos, à luminosidade, à quantidade de chuva, à presença de rios e lagos, à temperatura ao longo do ano etc.

Fonte: Livro Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano (6º ano), pág. 15 e 20

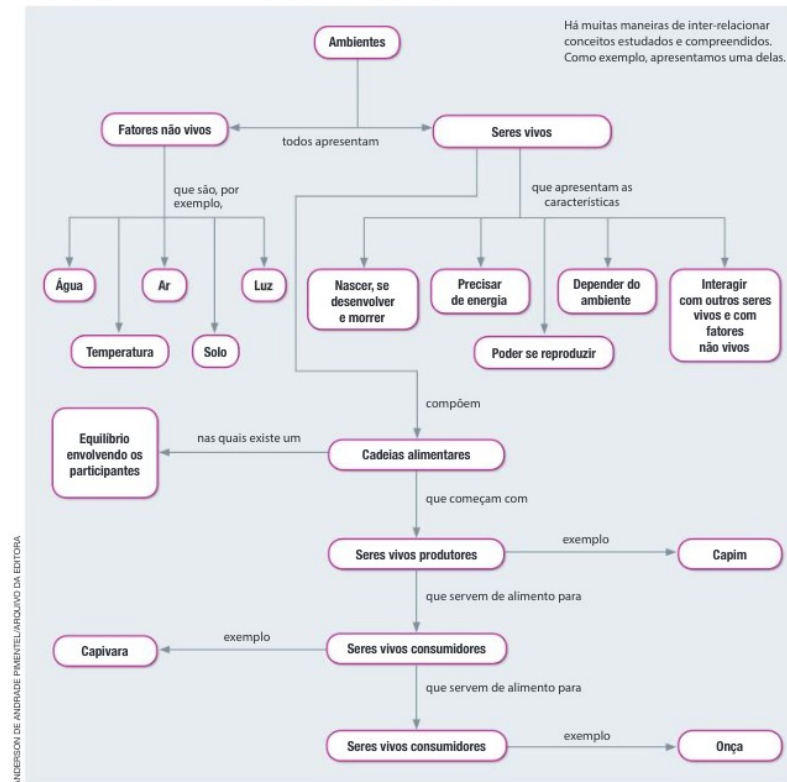
Figura 27 - Caixas de significado



Fonte: Livro Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano (6º ano), pág. 13 e 15

Todavia, o livro apresentou poucas páginas sobre o assunto. O livro também possui recursos digitais, os quais ajudam a enriquecer o aprendizado, por meio da execução de atividades complementares feitas de forma virtual, incluindo vídeos e imagens que possam ser consultadas pelo aluno. Na análise da linguagem, o livro foi bastante didático, e se inicia de uma forma leve e prende o aluno na leitura, tal como um livro de ficção, sem precisar ser longo demais em suas explicações, e ao mesmo tempo não é raso. O conteúdo apresenta algumas atividades lúdicas (FIGURA 28) propostas para serem realizadas em sala de aula e em casa, além de nomenclatura científica e significado em latim (FIGURA 29).

Figura 28 - Atividade



Fonte: Livro Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano (6º ano), pág. 23

Figura 29 - Significado em latim

Saiba de onde vêm as palavras

A palavra "cadeia" vem do latim *catena* e diz respeito a encadear, concatenar, sequenciar. Cadeia alimentar nada mais é, portanto, que uma sequência alimentar de seres vivos.

Fonte: Livro Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano (6º ano), pág. 21

Na inclusividade, a maioria das espécies usadas para ilustrar o tema pertencem aos biomas brasileiro (FIGURA 25), incluindo a localização em suas legendas. Por

fim, na análise das cadeias alimentares observou-se somente cadeias alimentares terrestres.

Ciências - Vida e Universo

O conteúdo faz parte do capítulo 6 do 6º ano, do tema “Ecologia”, que vai da página 166 até 187. No entanto, o assunto analisado se encontrava nas páginas 174 até 183, incluindo os exercícios de fixação. O conteúdo estava dividido em três partes: Cadeia alimentar, Teia alimentar e Relações entre os seres vivos. Na análise da profundidade, o conteúdo presente foi considerado rico e detalhado, além de ser apresentado de forma didática, incluindo diversas imagens e gravuras, que incluíram as escalas do tamanho (FIGURA 30), assim como recursos digitais audiovisuais (FIGURA 31) disponibilizados em endereços virtuais.

Figura 30 - Exemplos de animais encontrados na fauna Brasileira, ambos com escala de tamanho.

Em uma cadeia alimentar existem seres vivos de três grupos distintos: os produtores, os consumidores e os decompositores.

Os **produtores** são seres vivos capazes de produzir o próprio alimento, como as plantas e as algas. Eles também são chamados de seres vivos **autotróficos**.

Os **consumidores** são seres vivos que não produzem seu próprio alimento. Eles conseguem o alimento por meio da ingestão de outros seres vivos, ou parte deles. Todo ser vivo que não produz seu próprio alimento também é chamado de **heterotrófico**.

Os seres vivos heterotróficos podem ser **herbívoros**, **carnívoros** ou **onívoros**.

Os seres vivos **herbívoros** se alimentam de vegetais. Os seres vivos **onívoros** podem se alimentar de vegetais ou animais. Os seres vivos **carnívoros** se alimentam de outros animais.



▶ O tapiti é um coelho que se alimenta de folhas, frutos e raízes; ele é um exemplo de animal herbívoro.



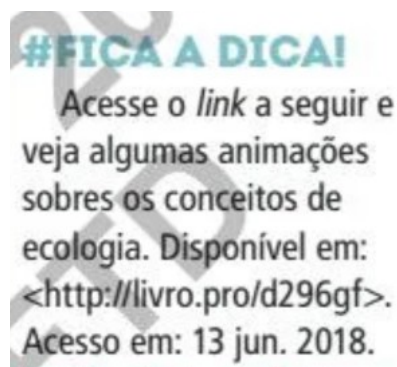
▶ O araraçu é uma ave que se alimenta de frutas e pequenos animais; é um exemplo de animal onívoro.



▶ A ariranha é um exemplo de animal carnívoro que se alimenta de peixes e outros animais.

Fonte: Livro Ciências: Vida e Universo (6º ano), pág. 175

Figura 31 - Recurso digital, link para vídeos complementares



Fonte: Livro Ciências: Vida e Universo (6º ano), pág. 177

Se verificou também exercícios complementares e vídeos sobre os temas. Na linguagem, o livro foi considerado altamente didático, utilizando uma linguagem direta que se apoiou fortemente em imagens, no entanto, ele não incluiu nomenclatura científica, além de apresentar somente exercícios de fixação. Na análise da inclusividade, a maioria das espécies usadas para ilustrar o tema pertenceram aos biomas brasileiro (FIGURA 30), e observou-se a inclusão de uma pequena parcela de espécies cosmopolitas. Por fim, na análise das cadeias alimentares, a maioria dos exemplos foram de cadeias alimentares terrestres.

Inspire

O conteúdo faz parte do capítulo 4 do 6º ano, que incluiu o tema “Que relações existem entre os seres vivos?”, entre as páginas 125 a 153. Entretanto, o tema avaliado se iniciou na página 128 e acabou na página 135, incluindo duas páginas com instruções de um jogo sobre o assunto contidos nas páginas 146 e 157. O conteúdo abrangeu os seguintes temas: “Cadeias alimentares”; “Teias alimentares”; “Desequilíbrios ambientais” e “Decompositores e ciclagem de nutrientes”. Na análise da profundidade, o conteúdo foi considerado rico e detalhado, com diversas imagens e gravuras, maioria informando o tamanho das espécies, incluindo algumas curiosidades sobre (FIGURA 32).

Figura 32 - Espécies encontradas na fauna Brasileira com nome científico e popular



Fonte: Livro Inspire (6º ano), pág. 127

Também havia disponibilidade de recursos digitais, indicados por meio de endereços virtuais para documentários e exercícios complementares (FIGURA 33).

Figura 33 - Link para documentario

4. A importância das interações entre os seres vivos

Análise de documentário

Com seus colegas, assistam ao documentário **Como lobos mudam rios** (*How wolves change rivers*, em inglês), disponível em: <<http://livo.proleq546>>. Acesso em: mar. 2018.

O documentário é legendado. Se for preciso, assistam mais de uma vez para entenderem as relações estabelecidas entre os seres vivos do Parque Nacional de Yellowstone (Estados Unidos).

Cena do documentário **Como lobos mudam rios**.

REFLEXÕES

1. O que mais chamou sua atenção no documentário?
2. Se você fosse indicar o documentário a um amigo, de que maneira resumiria brevemente seu conteúdo para que ele se interessasse em assisti-lo?
3. Durante a narração, são citados alguns conceitos científicos. Com a ajuda do professor e em grupo com outros dois colegas, pesquise em livros e outras fontes os conceitos a seguir, escrevendo o que vocês entenderam sobre cada um deles.

nicho ecológico

cascata trófica

4. Converse sobre as questões a seguir.

- Os lobos são predadores e tidos como animais que matam diversas outras espécies. Logo, a retirada desses animais do ambiente deveria ser uma coisa boa, pois evitaria a morte de muitos outros animais.
- Isso é verdadeiro? A retirada dos lobos foi benéfica para o ambiente retratado no documentário?
- O que aconteceu algum tempo depois da reintrodução dos lobos no parque?
- Qual é a importância da conservação das várias espécies para a preservação do ambiente e a sobrevivência da própria espécie humana?

Fonte: Livro Inspire (6º ano), pág. 148 e 149

Ao final do assunto havia um pequeno questionário de fixação, e segundo Galdino e Goldmeyer (2008) serve de auxílio na aprendizagem. Na linguagem, o livro foi considerado didático, com uma linguagem direta e que apelou para as imagens presentes no livro. As nomenclaturas científicas e populares estiveram presentes

(FIGURA 32). Há também instruções de jogos, atividades essas que abrangem todo o conteúdo do capítulo (FIGURA 34).

Figura 34 - Jogo e Atividade em grupo



Fonte: Livro Inspire (6º ano), pág. 144 e 145; 146 e 147.

Na análise de inclusividade, a maioria das espécies usadas pertenceram aos biomas brasileiro (FIGURA 32). Por fim, na análise das cadeias alimentares, todos os exemplos usados foram de cadeias alimentares terrestres.

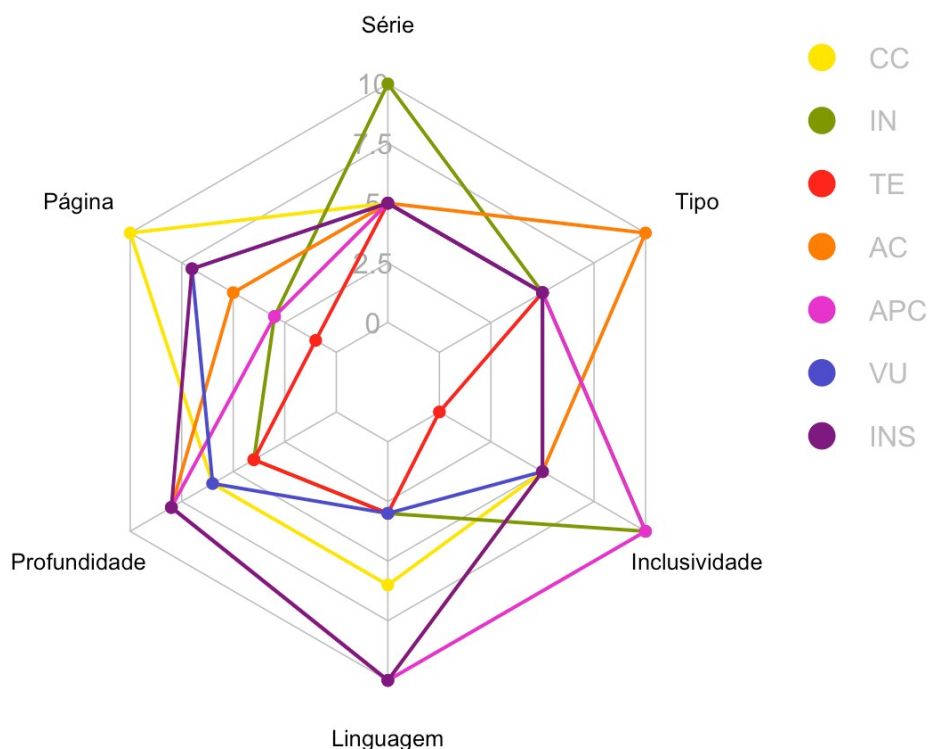
4.1 Pontuação dos critérios avaliados e a análise

Conforme definido previamente, cada critério foi avaliado e recebeu uma pontuação em formato de ranking, variando de 0 a 10 como mostrado na Tabela 1 e a análise por meio do gráfico do radar conforme a Figura 2.

Tabela 1: Tabela com ranking de notas, sendo **Se** (Série), **Pág** (número de páginas), **Prof** (Profundidade de conteúdo), **Ling** (Linguagem), **Incl** (Inclusividade de espécies) e **Ca** (Cadeias alimentares).

Livro	Se	Pág	Prof	Ling	Incl	Ca	Total
Companhia das Ciências	5	10	6	6	5	5	37
Inovar	10	3	4	3	10	5	35
Teláris	5	1	4	3	0	5	18
Arariba mais Ciências	5	5	8	10	5	10	43
Aprendendo c/ cotidiano	5	3	8	10	10	5	41
Vida e Universo	5	7	6	3	5	5	31
Inspire	5	7	8	10	5	5	40

Gráfico 2: Comparação dos livros didáticos. CC - Companhia das Ciências; IN - Inovar; TE - Teláris; AC - Arariba mais Ciências; APC - Ciências: Aprendendo com o Cotidiano; VU - Vida e Universo; INS – Inspire.



Fonte: De autoria própria.

5. DISCUSSÃO

Os critérios utilizados para avaliar o tema cadeias alimentares entre os livros didáticos aplicados no Ensino Fundamental geraram resultados interessantes. A análise não apontou um livro que alcançasse a pontuação máxima, cujo todos os critérios teriam nota 10, quando somados todos os critérios investigados. Os livros “Ciências: Aprendendo com o Cotidiano”, “Araribá mais Ciências” e “Inspire” foram os melhores ranqueados. Todavia, das 54 escolas pesquisadas, poucas adotaram esses livros. Por outro lado, o “Teláris” que apresentou as pontuações mais baixas foi o mais adotado, observado em 23 escolas do total, o que corrobora que existam vários elementos que sustentam a ideia de que o livro, em sua totalidade, pode ser altamente adequado seguindo os critérios dessa pesquisa, necessitando de uma análise abrangente do livro.

Estes três melhores ranqueados (“Ciências: Aprendendo com o Cotidiano”, “Araribá mais Ciências” e “Inspire”), embora não tenham apresentado o conteúdo na série aconselhada, segundo a BNCC (2017), a qual indica que o conteúdo seja ensinado no 7º ano sob Unidade Temática “Vida e Evolução” e Habilidade “EF07CI07”, se destacaram quanto aos critérios profundidade e linguagem. Todavia, não foram os que apresentaram maior número de páginas. Esta estratégia sugere que eles seguiram as recomendações do PCN (1998), pois os alunos do 6ª e 7ª ano ainda não apresentam pleno desenvolvimento da escrita e leitura neste estágio educacional. Nesse sentido, Vesentini (2007), recomenda que livros didáticos que apresentam conteúdos mais resumidos devem ser suplementados com o auxílio de recursos pedagógicos alternativos, entretanto ainda é bastante comum que seja somente usado o livro didático como detentor de conhecimento (SILVA, 2012), fato corroborado por Freire (2011), que conclui que o ensino que consiste somente na transferência de conteúdo, utilizando metodologias tradicionais, não se mostra eficiente.

É possível que pensando em todas essas questões discutidas no parágrafo anterior, ficou claro que a estratégia adotada para a fixação do conteúdo dos três melhores livros focaram na utilização de recursos digitais e atividades complementares para serem feitas em grupos. Os recursos digitais, indicados por meio de jogos e vídeos, assim como a utilização de metodologias ativas foram constatados durante as análises. Aliado a isso, eles também apresentaram textos mais leves e fluidos, além da utilização de muitas imagens, gráficos, esquemas e diagramas coloridos, o que sugere uma excelente estratégia de abordagem, tornando o conteúdo mais atrativo, e consequentemente contribui para potencializar o poder comunicativo do material didático (DUCHASTEL, 1983; BARRASS, 1991).

Deve-se observar também a implementação de exercícios utilizados para fixação do conteúdo. Para Galdino e Goldmeyer (2008), a utilização de exercícios é uma característica muito forte do ensino apostilado, o qual é bastante comum no Ensino Médio por ser adotado na preparação para o vestibular. Contudo, este tipo de abordagem não funciona sozinho, pois se faz necessário que o aluno não seja somente um detentor de conhecimento, mas deve ser mais criativo e proativo. Dito isso, é de suma importância que os livros apresentem exercícios complementares com metodologias mais ativas, como jogos, dinâmicas em sala de aula, exercícios investigativos, atividades de campo e etc. Estas estratégias não foram demonstradas

na maioria dos livros investigados, o que colabora por não tornar o ensino das cadeias alimentares mais instigante e divertido, principalmente para o público alvo das turmas do 6º e 7º ano.

Na Inclusividade, somente o “Inovar” e “Ciências: Aprendendo com o Cotidiano” deram exemplos de espécies nativas brasileiras, incluindo algumas da região nordeste. No entanto, o “Teláris” que foi o material mais aplicado nas escolas da grande Aracaju obteve pontuação zero neste quesito, ou seja, não demonstrou uma representação adequada para este critério. O mesmo ocorreu quando analisamos os tipos de cadeias alimentares. De todos os livros analisados, somente um demonstrou pontuação alta, ou seja, exemplificou uma cadeia alimentar aquática. Este debate é importante quando são consideradas a aplicação do material didático em regiões ribeirinhas e costeiras, nas quais faria muito mais sentido exemplos de organismos aquáticos, onde os alunos estariam mais familiarizados (RAMOS, 2003). A utilização de espécies não nativas em cadeias tróficas sugere um aprendizado monótono, visto somente como uma obrigação, e possui efeito contrário quando é utilizada sem uma contextualização familiarizada (PELIZZARI, *et al.* 2003).

Por fim, conforme Cordeiro *et. al.* (2016), inserir uma linguagem científica em sala de aula nos anos iniciais é importante na promoção da cultura científica, pois ao mesmo tempo que apresenta este tipo de cultura aos estudantes, eventualmente estimula também uma parcela dos que querem seguir carreiras científicas futuramente. Entretanto, os dados da análise demonstraram uma pontuação bem variável, e dentre os livros investigados somente dois demonstraram uma abordagem que estimula este aprendizado.

6. CONCLUSÃO

Os livros que obtiveram a pontuação mais alta no ranqueamento proposto neste trabalho foram os menos adotados nas escolas. Por outro lado, o livro que demonstrou os piores indicadores foi o mais utilizado.

Dentre os livros analisados, todos apresentaram o conteúdo sobre cadeias alimentares e teias tróficas, com uma pontuação variável de profundidade e linguagem, sendo os com pontuação mais alta nesse quesito o “Ciências: Aprendendo com o Cotidiano”, “Araribá mais Ciências” e “Inspire”. De todos, somente o “Araribá mais Ciências” demonstrou uma cadeia alimentar aquática, sendo a maioria com

cadeias alimentares terrestres, os únicos livros que apresentaram exemplos de espécies totalmente nativas da fauna Brasileira foram “Inovar” e “Ciências: Ciências: Aprendendo com o Cotidiano”, enquanto que o livro “Teláris” foi o único que apresentou.

Todavia, é importante deixar claro que essa conclusão tem como critério a análise de apenas um tema, as cadeias alimentares. Portanto, faz-se necessário uma análise mais ampla e minuciosa dos demais conteúdos do material didático proposto para o 6º e 7º ano na rede pública de ensino da grande Aracaju.

Esta pesquisa enfrentou desafios significativos, especialmente no que diz respeito à cooperação das instituições. Muitas delas relutaram em participar e recusaram seu envolvimento, o que resultou na coleta de dados em apenas 35 instituições. No entanto, através de extensa pesquisa na internet, descobri um site que detalha a distribuição de material didático do governo para escolas no Brasil, abrangendo inclusive escolas na região metropolitana de Aracaju, totalizando assim 54 instituições incluídas no estudo. Inicialmente, a pesquisa tinha a intenção de englobar escolas privadas também, a fim de possibilitar uma comparação entre os materiais didáticos das escolas públicas e privadas. Entretanto, apenas duas das 13 escolas privadas visitadas concordaram em colaborar com a pesquisa. Uma delas não permitiu o empréstimo do material didático para análise, e este não se encontra disponível virtualmente, assim como a maioria dos livros utilizados na rede privada.

No futuro, há a possibilidade de expandir o escopo deste trabalho para incluir uma análise dos livros didáticos, após as reformas implementadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no ensino fundamental, a qual teve como objetivo principal alterar as práticas em sala de aula e o material didático (ANDREAZZI, 2019). Essas mudanças foram iniciadas no ano de 2019 e passaram a ser completamente implementadas a partir de 2020, cobrindo integralmente o sistema educacional.

7. REFERÊNCIAS

1. ANDREAZZI, Fernanda. **BNCC: Mudanças no Ensino Fundamental - Anos Finais**. Disponível em: <<https://sae.digital/bncc-mudancas-no-ensino-fundamental-anos-finais/>>. Acesso em: 10 out. 2023.
2. ALMEIDA, Sheila Alves de; LIMA, Guilherme da Silva; PEREIRA, Bárbara Luiza Alves. **DES/FIANDO DIÁLOGOS SOBRE O CONCEITO DE CADEIA ALIMENTAR EM UMA AULA DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 21, 2019.
3. BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica**. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.
4. BARRASS, R. **Os cientistas precisam escrever [Scientist must write]**. São Paulo, 1991.
5. BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes**. *Semina: Ciências sociais e humanas*, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
6. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília. MEC/SEB, 2006.
7. BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais**. Brasília: MECSEF, 2010.
8. CORDEIRO, Alexsandra de Sousa; SANTOS, Francisco Alves; DE SOUSA, Francisco Vivaldo Alves. **INTRODUÇÃO DA LINGUAGEM E NOMENCLATURA CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**.
9. DUCHASTEL, Philippe C. **Text Illustrations**. *Performance and instruction*, v. 22, n. 4, p. 3-5, 1983.
10. FNDE. **Programa do livro didático**. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro>>. Acesso em: 10/11/2022.
11. FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2001.
12. FRACALANZA, Hilário; NETO, Jorge Megid; DE MATTOS HÖFLING, Eloisa. **O Livro Didático de Ciências no Brasil**. Komedi, 2006
13. GALDINO, Fernanda; GOLDMEYER, Marguit Carmen. **Processo de mudança de aulas expositivas para aulas mediadas, em curso de ensino apostilado, no Ensino Fundamental II, através da aprendizagem baseada em problemas (ABP) na disciplina de geografia**. *Revista Acadêmica Licenciatura&acturas*, v. 9, n. 1, p. 51-62, 2021.

14. KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 3ª edição. Editora HARBRA. São Paulo, 1996.
15. KRUPEK, Rogério Antonio; DEON, Geize Aparecida; FROELICH, Adriane. **“Queimada da Cadeia Alimentar”: Uma Proposta Interdisciplinar na Área de Ciências para o Ensino Fundamental**. *Revista Educação e Linguagens*, v. 5, n. 9, p. 107-119, 2016.
16. BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998.
17. NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. **O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções**. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 9, p. 147-157, 2003.
18. MINATO, Nakazawa. **fmsb: Functions for Medical Statistics Book with Some Demographic Data**. 2023.
19. MOSLEY, Hugh; MAYER, Antje. **Benchmarking National Labour Market Performance: A Radar Chart Approach**. 1999.
20. MOTOKANE, Marcelo Tadeu; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. **Reflexões Sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos, Brasil, II, 1999.
21. ODUM, Eugene Pleasants. **Fundamentos da Ecologia**. 7ª edição. Lisboa: Fundação Clouste Gulbenkian, 2004.
22. PELIZZARI, Adriana et al. **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**. *Revista PEC*, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002
23. PESSOA, Rosane Rocha. **O Livro Didático na Perspectiva da Formação de Professores / The Textbook in the Perspective of Teacher Education**.
24. RAMOS, Marise Nogueira. **A Contextualização no Currículo de Ensino Médio: A Necessidade da Crítica na Construção do Saber Científico**. *Rev. Ensino Médio*, v. 1, n. 3, p. 9-12, 2003.
25. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em Movimento da Educação Básica Educação Fundamental Anos Finais**. July 2021.
26. SILVA, Patrícia Nunes; CAVASSAN, Osmar. **As Concepções Históricas de Sucessão Ecológica e os Livros Didáticos**, *Filosofia e História da Biologia*, v. 6, n. 1, p. 87-104, 2011.
27. SILVA, Marco Antônio. **A Fetichização do Livro Didático no Brasil**. *Educação & Realidade*, v. 37, p. 803-821, 2012.
28. VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. **O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental - Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico**. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 01, p. 93-104, 2003.
29. VESENTINI, José William. **Questão do Livro Didático no Ensino da Geografia**. *Geografia e Ensino: Textos Críticos*, 1989.