



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ - BREVES
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

MAIARA MEDEIROS COSTA

ANÁLISE DO CONTEÚDO SOBRE PTERIDÓFITAS EM LIVROS
DIDÁTICOS UTILIZADOS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

BREVES-PA
2019

MAIARA MEDEIROS COSTA

**ANÁLISE DO CONTEÚDO PTERIDÓFITAS PRESENTES EM LIVROS
DIDÁTICOS UTILIZADOS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientadora: Profa. M.Sc. Maria Goreti Coêlho de Souza

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M488a Medeiros Costa, Maiara
ANALISE DO CONTEÚDO SOBRE PTERIDÓFITAS EM
LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL / Maiara Medeiros Costa. — 2019.
41 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. Maria Goreti Coêlho de Souza
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de
Ciências Naturais, Campus Universitário de Breves, Universidade
Federal do Pará, Breves, 2019.

1. Ensino de botânica. 2. Samambaias e licófitas. 3. Recurso
visual. 4. Conteúdo teórico. I. Título.

CDD 581.07

MAIARA MEDEIROS COSTA

**ANÁLISE DO CONTEÚDO PTERIDÓFITAS PRESENTES EM LIVROS
DIDÁTICOS UTILIZADOS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais, aprovado com o conceito EXCELENTE.

Comissão Examinadora:



Profa. M.Sc. Maria Goreti Coêlho de Souza
FACIN – CUMB, UFPA (Orientador)



Prof. Dra. Maria Neide Carneiro Ramos (Titular)
SEMED, BREVES



Prof. Dr. Silvío Carlos Pereira Ferreira Filho
FACIN – CUMB, UFPA (Avaliador)

Breves (PA), 05 de dezembro de 2019.

Dedico este trabalho a toda minha família, em especial aos meus pais, Gracinete Medeiros e Itamar Alves, pelo apoio incondicional prestado a mim nesta incrível caminhada, minha vitória é vitória de vocês também.

AGRADECIMENTOS

Primeiro à Deus pelo dom da vida, por ter me conduzido de maneira firme nesta trajetória, mesmo em meio aos impasses da vida, até aqui me ajudou o Senhor.

Gratidão à minha família pelo apoio incondicional, em especial aos meus pais, Gracinete Medeiros e Itamar Alves, por sempre acreditarem na minha capacidade e me motivarem constantemente a vencer.

À minha querida orientadora professora M.Sc. Maria Goreti C. de Souza por ter aceitado me orientar neste trabalho e por todos ensinamentos a mim repassados ao longo desta graduação.

Não poderia deixar de me expressar ao professor Dr. Leandro Oliveira do Nascimento pela oportunidade de trabalhar em um projeto de ensino e pela valorosa doação do notebook, viabilizando a realização deste trabalho.

Assim como aos demais professores da FACIN-CUMB por todos os ensinamentos que me foram repassados com muita dedicação.

Como esquecer os amigos que a vida me deu: Shirley Guimarães, Cleize Miranda e Alzilene Cardoso que sempre me incentivem a continuar.

Sem dúvida, às amigas que encontrei na faculdade: Crislaine Moreira, Kéllen Garcia, Cleydeanne Brabo, Euziane Galvão e Kelly Patrícia, por estarem comigo durante esse percurso e me motivarem a concluir.

Por fim, a Rafael Pantoja, por me apoiar durante esta caminhada e ouvir meus desabafos após cada avaliação e comemorar comigo cada disciplina vencida com êxito.

“A gravidade explica os movimentos dos planetas, mas não pode explicar quem colocou os planetas em movimento. Deus governa todas as coisas e sabe tudo que é ou que pode ser feito”

Isaac Newton

RESUMO

As Pteridófitas, plantas vasculares sem sementes, são um dos principais alvos da degradação ambiental que está ocorrendo no planeta, pois há espécies que apresentam certa sensibilidade a qualquer mudança no ambiente. Além disso, são comumente utilizadas para fins ornamentais, também são exploradas para consumo de suas partes e insumos na alimentação, na fabricação de objetos e para outros fins. O conteúdo sobre Pteridófitas, presente nos livros didáticos (LD's), assim como os demais conteúdos de botânica são, muitas vezes, ensinados através da memorização por apresentar seu ensino baseado em nomenclaturas científicas, que não fazem parte do dia a dia dos alunos, este conteúdo é apresentado aos alunos do 7º ano dentro de um capítulo sobre Reino Vegetal geralmente encontrado ao final do LD. Este trabalho objetivou analisar o conteúdo Pteridófitas presente em quatro livros didáticos distribuídos pela editora Moderna nas escolas de ensino fundamental no município de Breves-Pará, levando em consideração o conteúdo teórico e o recurso visual como critérios de análise e se houveram atualizações e adaptações do conteúdo no decorrer dos livros analisados (cuja publicações ocorreram desde 2008 a 2019). Este estudo foi desenvolvido utilizando a pesquisa qualitativa. Os livros analisados foram adquiridos em uma escola onde a autora deste estudo realizou seus estágios supervisionados. Os livros analisados apresentaram mínimas adaptações quanto ao conteúdo, alguns equívocos conceituais permanecem em todos os livros, e os autores não utilizam a nova classificação para esses vegetais. A forma como o conteúdo se apresenta nos livros didáticos analisados é insuficiente para que os alunos possam compreender o grupo Pteridófitas em sua totalidade (morfologia e fisiologia, interação e importância destas plantas para o meio ambiente). Para isto, indica-se a inserção dos seguintes tópicos: ecologia, evolução, importância desses vegetais tanto para o homem quanto para o meio ambiente e conservação desses vegetais.

Palavras-chave: Samambaias e Licófitas, Conteúdo teórico, Recurso visual, Ensino de botânica.

ABSTRACT

Pteridophytes, seedless vascular plants, are one of the main targets of environmental degradation that is occurring on the planet, as there are species that have some sensitivity to any change in the environment. In addition, they are commonly used for ornamental purposes, are also exploited for the consumption of their parts and inputs in food, in the manufacture of objects and for other purposes. The content about Pteridophytes, present in textbooks (LD's), as well as the other contents of botany are often taught through memorization for presenting their teaching based on scientific nomenclatures, which are not part of the students' daily life. This content is presented to 7th graders within a chapter on Vegetable Kingdom generally found at the end of LD. This work aimed to analyze the Pteridophytes content present in four textbooks distributed by Moderna publisher in elementary schools in the municipality of Breves-Pará, taking into account the theoretical content and visual resource as criteria of analysis and if there were updates and adaptations of the content. during the analyzed books (whose publications occurred from 2008 to 2019). This study was developed using qualitative research. The analyzed books were acquired at a school where the author of this study performed her supervised internships. The books analyzed presented minimal adaptations in content, some conceptual misconceptions remain in all books, and the authors do not use the new classification for these vegetables. The way the content is presented in the textbooks analyzed is insufficient for the students to understand the Pteridophytes group in its entirety (morphology and physiology, interaction and importance of these plants for the environment). For this, it is indicated the insertion of the following topics: ecology, evolution, importance of these vegetables for both man and the environment and conservation of these vegetables.

Keyword: Ferns and Lycophytes, Theoretical content, Visual resource, Botany teaching

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representantes do grupo Pteridófitas. A. Exemplos apresentados no LD1. B. Exemplos apresentados no LD2.....	28
Figura 2 -	Representantes do grupo Pteridófitas apresentados no LD4. A. Licopódio e Cavalinha como representantes do grupo Pteridófitas. B. Representação artística de uma floresta do período carbonífero. C. Samambaiacu (<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook).....	30
Figura 3 -	Morfologia externa de uma samambaia. A. Imagem do LD2. B. Imagem do LD3.....	31
Figura 4 -	Esquema do ciclo reprodutivo das Pteridófitas. A. Esquema do LD3. B. Esquema do LD4.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Livros Didáticos (LD's) analisados nesta pesquisa.....	18
Tabela 2 -	Localização do conteúdo Pteridófitas nos LD's analisados.....	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	GRUPO PTERIDÓFITA.....	12
1.2	O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE BOTÂNICA.....	13
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	OBJETIVO GERAL.....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3	METODOLOGIA.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1	CONTEÚDO TEÓRICO.....	19
4.1.1	Morfologia.....	20
4.1.2	Reprodução.....	21
4.1.3	Evolução.....	24
4.1.4	Habitat.....	24
4.1.5	Importância.....	25
4.1.6	Conservação.....	26
4.2	RECURSO VISUAL.....	27
4.2.1	Representantes do grupo Pteridófitas.....	27
4.2.2	Morfologia.....	31
4.2.3	Ciclo Reprodutivo.....	32
4.3	ATUALIZAÇÕES DO CONTEÚDO PTERIDÓFITAS.....	33
5	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

Desde tempos muitos remotos, o homem ocupa espaços físicos na Terra estabelecendo uma relação ecológica com todo o ambiente, principalmente, utilizando recursos naturais necessários à sua sobrevivência (Gandolfo, 2010), desta forma, explorando e interferindo sobre estes recursos, além de aprender a utilizá-los em prol de si mesmo. Neste contexto, podemos relacionar as importâncias dos vegetais para a sobrevivência deste homem primitivo até os tempos atuais.

Através da fotossíntese, atividade biológica de suma importância, temos estes organismos como mantenedores da atmosfera aeróbica pelo fornecimento de oxigênio, além de serem a base da cadeia alimentar, na condição de produtores, alimentando a espécie humana e outras espécies. Ainda como produto fotossintético, existem outras substâncias utilizadas como subsídios medicinais em tratamento fitoterápico (BAMPI, *et al.*, 2014; LIMA ; GOMES, 2014).

Além destas importâncias citadas anteriormente, os vegetais desempenham outras relações com o ambiente, a exemplo da reciclagem de nutrientes no solo (Santos *et al.*, 2011) e o papel de estabilizador geoambiental uma vez que protegem o solo de processos erosivos, bem como facilitam a igual distribuição, infiltração e acúmulo de águas pluviais, deste modo influenciam positivamente as condições climáticas do ambiente em que se encontram (ALMEIDA, *et al.*, 2012).

Apesar das inúmeras importâncias atribuídas tanto aos vegetais quanto aos demais componentes do meio ambiente, com o passar do tempo, o homem deixou de utilizar os recursos naturais para fins exclusivamente de sobrevivência e começou a busca por acúmulo de objetos de riqueza, almejando mais conforto e comodidade em sua vida, criando a ideia de que os recursos naturais fossem, de certa forma, inesgotáveis, numa atitude denominada de automanutenção soberana (ALBUQUERQUE, 2007; GAMA; BORGES, 2010).

Quando a automanutenção soberana é associada ao rápido crescimento populacional, produção de alimentos na agricultura e pecuária, o uso de mecanização nas produções e utilização de fontes de energia fósseis, desconsiderando as leis fundamentais que regem o equilíbrio natural dos ecossistemas e o período de renovação destes recursos, gera como consequência uma aceleração da destruição do ambiente terrestre, promovendo uma crise socioambiental de origem antrópica, colocando em risco a perpetuidade da vida na Terra

(MARCELINO, *et al.*, 2006; ALBUQUERQUE, 2007).

Diante deste cenário de crise ambiental, pode-se afirmar que as plantas têm sofrido constantes ameaças de degradação/destruição/extinção pela ação do homem, pois este, por conta de sua ignorância ambiental e sua ambição econômica, consome, polui e degrada exacerbadamente o meio ambiente. Acredita-se que possa haver um despertar de interesse pela preservação vegetal, a partir do conhecimento das espécies vegetais que fazem parte do cotidiano e até mesmo daquelas que não fazem parte, bem como suas importâncias para o meio ambiente e para o bem-estar da humanidade (Silveira *et al.*, 2013).

1.1 GRUPO PTERIDÓFITA

Dentre os grupos vegetais existentes, destaca-se neste trabalho o grupo Pteridófitas, palavra que se origina do grego *pteris* (feto) e *phyton* (planta). É uma palavra utilizada para indicar plantas vascularizadas, ou seja, que apresentam xilema e floema, responsáveis pelo transporte de água e material fotossintetizado. Reprodutivamente são desprovidas de flores, frutos e sementes, reproduzindo por alternância das gerações gametofítica haplóide (que produz gametas) e esporofítica (que produz esporos) diploide (ZUQUIM, *et al.*, 2008; BARROS, *et al.*, 2007), sendo esta última a fase mais duradoura, portanto encontrada na natureza com mais frequência. Atualmente, a partir de estudos genéticos, estão divididas em duas linhagens filogenéticas definidas como Samambaias e Licófitas. Não sendo mais caracterizadas em apenas um grupo (Pteridófitas), deste modo o termo Pteridófitas perdeu o sentido taxonômico, e está em processo de desuso desde o ano 2001 (ZUQUIM, *et al.*, 2008; BARROS, *et al.*, 2007).

Entretanto, a nomenclatura foi mantida nos livros didáticos e, por este motivo, foi mantida neste estudo.

Segundo Barros, *et al.* (2007), as Pteridófitas que têm como representantes as samambaias, avencas e plantas afins, são as primeiras plantas vasculares a habitar o ambiente terrestres. A vascularização favoreceu seu sucesso evolutivo, pois estas estruturas dinamizaram a distribuição de seivas pela planta, auxiliando, assim, o mecanismo e o desenvolvimento da planta, deste modo possibilitou que estes vegetais pudessem habitar diversos habitats.

Os representantes deste grupo vegetal podem apresentar diferentes formas de vida: epífitas, terrestres, hemiepífitas e aquáticas. Podem viver em vários ecossistemas, desde desertos

até florestas tropicais, podem ser encontradas em diversos ambientes, como: clareiras recentes, troncos de árvores caídas, áreas encharcadas, interior da floresta, sobre rochas, beiras de estradas, sobre barrancos nos cursos d'água, principalmente em lugares sombreados e úmidos, pois dependem da umidade para sua reprodução (ZUQUIM, *et al.*, 2008). Podem variar de tamanho, havendo espécies herbáceas com cinco centímetros de comprimento, e espécies arbóreas que podem alcançar cerca vinte metros de altura (PURVES, *et al.*, 2005; JUDD, *et al.*, 2009).

As espécies desse grupo vegetal são comumente utilizadas para fins ornamentais (Santos; Sylvestre, 2006), todavia o valor destas espécies vai além, podem ser extraídos compostos a serem utilizados para fins alimentícios, medicinais, ritualísticos, tóxicas e, ainda, compostos utilizados na indústria de cosméticos (BITTENCOURT, *et al.*, 2004, TEIXEIRA, *et al.*, 2015). Assim como, são utilizadas como indicadores ecológicos, podendo sinalizar ambientes conservados e/ou de ambientes perturbados naturalmente ou por ações antrópicas (TRAVASSOS, *et al.*, 2014; DELLA, 2016).

1.2 O LIVRO DIDÁTICO E O ENSINO DE BOTÂNICA

O livro didático (LD) é considerado uma ferramenta pedagógica de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem devido ao fato de sua disponibilidade e acessibilidade ser mais ampla que os demais recursos, podendo facilitar as atividades desenvolvidas em sala de aula (SARTIN, *et al.*, 2012; SILVA, *et al.*, 2017).

Porém, de acordo com Zacheu & Castro (2015), no Brasil nem sempre se teve essa ferramenta em sala de aula para fins educativos, mas como instrumentos de reprodução ideológica das classes dominantes, que tinha como intuito pregar ideologias patriotas e atender ao professor, na tentativa de amenizar as falhas de sua formação.

A presença dos LD's no processo de escolarização do Brasil desdobra-se durante o final do século XIX, passando pelo século XX e, fortalecendo-se com a implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 1985, com ações de valorização e distribuição para sua utilização como recurso pedagógico (SOUZA; GARCIA, 2013). Como apresentado em um breve histórico do LD.

Em 1929, houve a criação do Instituto Nacional do Livro (INL) e após uma década estabeleceu-se a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) juntos, desempenhavam a

função de legitimar e regulamentar a incrementação e a produção do LD no país, bem como a circulação destes. Em 1945, foi estabelecida a lei nº 8.460/45 para que, além do controle da produção, houvesse também o controle da distribuição e da importação do livro. Em 1966, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) em parceria com a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional estabeleceu a chamada Comissão do Livro Técnico e Livro Didático que gerenciava todas as etapas de criação de LD's com a finalidade de distribuir 51 milhões de livros no mesmo ano com garantia pedagógica. Em 1970, houve a efetivação da política do LD pelo Programa do Livro Didático, firmando parcerias com as editoras nacionais com o chamado sistema de coedição de livros. Todavia, somente em 1985 estabeleceu-se o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), através do Decreto nº 91.542, este programa apresenta diferenciais importantes para a melhoria deste recurso didático, tais como a indicação do livro didático pelos professores (através do guia de livros didáticos) e utilização do livro por um período de três anos (POSSARI, *et al.*, 2014).

Recentemente, em 2017, o decreto nº 9.099 unificou os programas PNLD e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), com o intuito de unificar as ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, sendo assim, o PNLD recebeu nova nomenclatura,, sendo denominado Programa Nacional do Livro e do Material Didático, tendo seu escopo ampliado com a possibilidade de inclusão de outros materiais de apoio à prática educativa para além das obras didáticas e literárias, como: obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros.

O guia de livros didáticos foi publicado pelo MEC, através do PNLD, neste guia há os seguintes critérios de caráter eliminatório para seleção dos LD's: erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceitos ou discriminações de qualquer tipo. Os LD's inscritos no PNLD, inclusive os de Ciências, passam por uma avaliação pedagógica que leva em consideração estes critérios e os conteúdos abordados nestes LD's devem obedecer a ordem descrita nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais e atender os seguintes objetivos: 1 - Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente; 2 - Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural; 3 - Identificar relações entre conhecimento

científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas; 4 - Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes; 5 - Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar; 6 - Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida; 7 - Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações; 8 - Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. Com a finalidade de promover apoio didático ao professor por meio da distribuição de material didático eficaz para os alunos (Batista, 2001; Brasil, 1998).

Contudo, segundo Frison, *et al.* (2009), a utilização deste recurso didático é consideravelmente indispensável no processo de construção do conhecimento, principalmente nas aulas de ciências pois, como afirma Neto & Fracalanza (2003), a maioria das escolas públicas são desprovidas de outros recursos didáticos, por exemplo, computadores providos de internet, laboratório básico de ciências ou, ainda, transporte para promover aulas de campo para melhor observação da natureza que, para o ensino de botânica esta observação é altamente relevante. Contudo, considerando a ausência de transporte escolar ou a impossibilidade de saída da escola, o professor pode planejar outras estratégias de ensino como, por exemplo, uma visita dentro da própria escola ou em seu arredor (onde contemple áreas verdes).

Para que o ensino de botânica não se torne monótono dentro da sala de aula pois, atualmente, o ensino de botânica está focado em nomenclaturas científicas que não fazem parte da realidade dos alunos, o que dificulta a assimilação do conteúdo pelos mesmos, uma vez que a contextualização do conteúdo com a realidade do aluno proporciona sentido do que se aprende para quem aprende, por vezes essas nomenclaturas são usadas para definir conceitos que possivelmente não será compreendido pelos mesmos em sua totalidade e, em conjunto com outros fatores como, por exemplo, a falta de infraestrutura da escola e déficit na formação inicial do professor, o ensino de botânica pode ser desenvolvido com uma metodologia tradicional e decorativa. (SILVA, 2008; TERRERI, 2015),

O ensino de botânica é feito desta mesma forma há diversos anos, o que pode levar os alunos à desmotivação de aprender o conteúdo e, para evitar tal desmotivação, Silva (2008) propõe algumas alternativas para tornar o ensino de botânica mais motivador e prazeroso como, por exemplo, relacionar a importância dos vegetais com a saúde, medicina, com a economia e, se não for possível levar os alunos em alguma aula de campo que, pelo menos, leve um exemplar para dentro da sala de aula para que os alunos possam conhecer as particularidades das plantas.

Dentro dos conteúdos de botânica, destaca-se neste estudo o conteúdo Pteridófitas que, segundo Barros, *et al.* (2013) este conteúdo sobre é apresentado aos alunos do 7º ano dentro de um capítulo sobre Reino Vegetal e que esse capítulo, geralmente, encontra-se ao fim do LD, contribuindo de forma involuntária para a desatenção deste tema.

A partir da observação da socialização das disciplinas de estágios supervisionados, exigidas pela licenciatura em Ciências Naturais, foi avaliado que o LD disponibilizado pelo governo federal através do MEC, é o material didático mais utilizado nas aulas de Ciências pelos professores das escolas públicas na cidade de Breves, Estado do Pará.

Apesar de haver uma seleção criteriosa, no Brasil, ainda são detectados erros conceituais de diversos tipos nos LD's (Batista, 2001; Gomes, 2015) e, embora existam muitos estudos relacionados a análise de conteúdo referentes à Botânica (Arruda *et al.*, 2000; Bizzo, 1996; Fracalanza, 1993; Freitas & Martins, 2009; Malheiros, 1994; Massabni & Arruda, 2000; Megid-Neto & Fracalanza, 2003; Mohr, 2000; Silva *et al.*, 2006; Vasconcelos & Souto, 2003; Xavier *et al.*, 2006), especificamente, sobre as Pteridófitas nenhuma destas referências analisou este conteúdo.

Diante do exposto, faz-se necessário uma análise criteriosa sobre o conteúdo Pteridófitas presente nos livros didáticos da editora Moderna, os quais são amplamente distribuídos nas escolas públicas do município de Breves, Estado do Pará. A escolha do tema decorreu não apenas devido aos estágios supervisionados, mas também, por perceber que este conteúdo é pouco explorado quanto sua grandeza e complexidade, a exemplo do seu complexo e delicado ciclo reprodutivo, além de termos muitos representantes deste grupo vegetal nas ruas da cidade, gerando uma grande possibilidade de aprendizado significativo, a partir da observação ou conhecimento prévio dos alunos moradores desta região.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a abordagem do conteúdo Pteridófitas em livros didáticos de Ciências do sétimo ano do ensino fundamental, da editora Moderna, levando em consideração a abordagem teórica e ilustrações propostas pelos livros didáticos, tendo como referencial as literaturas que abordam o grupo Pteridófitas e o uso de livros didáticos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o conteúdo teórico quanto a erros, simplificação de conceitos e lacunas teóricas;
- Analisar os recursos visuais (ilustrações e fotografias) quanto a relevância das imagens para compreensão dos textos e reconhecimento dos vegetais representantes do grupo Pteridófitas;
- Verificar se houveram atualizações quanto ao conteúdo Pteridófitas no decorrer dos livros analisados, cujas publicações ocorreram no período de 2008 a 2019.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido utilizando a pesquisa qualitativa pois, segundo Sampieri, *et al.* (2013, p.41), “proporciona profundidade aos dados, dispersão, riqueza interpretativa, contextualização do ambiente ou entorno, detalhes e experiências únicas”, e não se fundamenta em estatísticas e não segue uma sequência linear. A análise quanto ao conteúdo teórico seguiu a seguinte ordem de categorias: morfologia, reprodução, evolução, habitat, utilização e importância, utilizados por Barros, *et al.* (2013). E, a análise a respeito dos recursos visuais, seguiu as seguintes categorias: representantes do grupo Pteridófitas, morfologia e ciclo reprodutivo.

O material de análise para este estudo foram quatro livros didáticos, todos da editora Moderna, sendo dois vinculados ao Projeto Araribá e os demais da coleção Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. Todos voltados para disciplina de Ciências, do sétimo ano do ensino Fundamental. A análise dos livros foi feita de maneira cronológica, seguindo sequência cronológica de sua publicação e validade de uso nas escolas, tendo em média cerca de 10 anos de distanciamento de publicação desde o primeiro até o quarto LD. Os livros receberam um código de identificação para melhor discussão dos resultados, esses códigos foram atribuídos em ordem numeral crescente (Tabela 1).

Tabela 1: Livros Didáticos (LD's) analisados nesta pesquisa

COLEÇÃO	CÓDIGO	AUTORES	ANO
Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano	LD1	Eduardo Leite do Canto	2008 – 2010
Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano	LD2	Eduardo Leite do Canto	2011 – 2013
Ciências	LD3	Projeto Araribá	2014 – 2016
Ciências	LD4	Projeto Araribá	2017 – 2019

Fonte: Pesquisa de campo.

Os livros didáticos foram adquiridos na escola pública, campo de estágio supervisionado da autora deste trabalho. Mediante observação do uso exacerbado do LD pelos professores de Ciências e após uma conversa com estes, a autora explanou sobre seu intuito em analisar os LD's, e estes se dispuseram a ajudar doando os livros.

A análise foi dividida em dois momentos: uma levando em consideração dois critérios adotados por Vasconcelos e Souto (2003):

1. Conteúdo teórico: erros, simplificação de conceitos e lacunas teóricas e;
2. Recursos visuais: quanto a relevância das imagens para compreensão dos textos, se facilita o entendimento do aluno e, ainda, se está de acordo com a realidade ou próximo do ilusionismo, ou seja, usando ilustrações que fogem a realidade dos vegetais.

Enquanto a outra parte, a partir da primeira análise dos LD's feita com os critérios supracitados, levando em consideração os estudos recentes sobre este grupo vegetal, verificou-se atualizações do conteúdo Pteridófitas abordado nos LD's que foram publicados nos anos de 2008 a 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante pontuar onde está localizado o conteúdo Pteridófitas nos LD's (Tabela 2), a fim de contribuir futuramente com possíveis estudos semelhantes a este.

Tabela 2: Localização do conteúdo Pteridófitas nos LD's analisados.

Livros	Capítulos	Seções	Páginas
LD1	6 – Diversidade da vida vegetal	4 – Pteridófitas: plantas sem sementes	109
LD2	9 – Diversidade das plantas	4 – Pteridófitas: plantas sem sementes	137-138
LD3	5 – O reino das plantas (I)	5 – Plantas sem sementes	123
LD4	4 – O reino das plantas (I)	5 – Plantas sem sementes	111-113

Fonte: Pesquisa de campo.

A seguir serão apresentados os resultados de acordo com os critérios estabelecidos para a análise.

4.1 CONTEÚDO TEÓRICO

Segundo Vasconcelos & Souto (2003), a maioria dos livros didáticos trazem conteúdos dispostos linearmente apresentando, deste modo, uma fragmentação do conhecimento, levando a uma limitação na perspectiva interdisciplinar, sem nenhum nexos com a realidade do aluno

baseando, assim, o ensino na memorização dos conteúdos. Os livros analisados neste estudo não fogem à esta perspectiva, pois não apontam quaisquer interdisciplinaridades e, ainda, estão dispostos de modo a deixar lacunas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

4.1.1 Morfologia

Os LD1 e LD2 trazem apenas as seguintes características dos vegetais: a presença de soros, ausência de flores e sementes nos vegetais e reprodução por meio de esporos. A morfologia da raiz, do caule (rizoma), das folhas e báculo não são abordados no texto, servindo assim de empecilho para se alcançar o objetivo didático descrito no PCN de Ciências Naturais que, no eixo temático “vida e ambiente” onde o estudo das plantas é abordado, cujo objetivo é que os alunos compreendam a morfologia, fisiologia e interação das plantas com o meio ambiente. Deste modo, a ausência da morfologia geral dos vegetais nos LD’s dificulta a identificação dos vegetais pelos alunos, uma vez que os indivíduos tomam a morfologia externa para o reconhecimento de uma espécie e/ou um grupo vegetal (MARCZWSKI; VÉLEZ, 1999; ANDRADE, *et al.*, 2009). Entretanto, no LD2, em uma seção que aborda a classificação das plantas, há um desenho de uma samambaia com indicativos de suas estruturas, sem mencionar o báculo e apontando o rizoma como raiz (discutido na seção sobre recurso visual).

O LD3 traz algumas características morfológicas, realizando uma breve comparação com as briófitas. O texto afirma que as Pteridófitas são plantas mais complexas que as briófitas, pois apresentam vasos condutores de seiva e possuem folhas verdadeiras. Percebe-se aqui uma simplificação da morfologia, uma vez que estas plantas possuem os órgãos vegetativos verdadeiros (folhas, caule e raiz), enquanto que as briófitas, por serem avasculares, possuem estruturas semelhantes a essas, ao que se refere à função que são os filídios, caulídios e rizóides (GEMBAROWSKI, 2012).

Diferentemente dos demais livros, no LD4 há um tópico referente à morfologia externa das Pteridófitas, onde o autor cita as seguintes estruturas: o caule (geralmente subterrâneo chamado rizoma); as folhas divididas em folíolos, a aparição de soros na face inferior das folhas no período fértil da planta. Além destas informações, o texto poderia informar que as folhas, quando jovens, enrolam-se nas extremidades sendo denominadas báculos e, que essa divisão das folhas em folíolos atribui à folha a característica denominada pinada (CHEIDA, 2002).

Os LD2 e LD4 trazem imagens de outros representantes como: licopódio, cavalinha, trevo de quatro folhas e o chifre-de-veado para ilustrar a diversidade morfológica das espécies de Pteridófitas.

Em nenhum dos livros analisados há menção ao indúcio, estrutura que se forma a partir da projeção da epiderme da face inferior da folha com a finalidade de recobrir os soros, desta forma, protegendo os esporângios (ZUQUIM, *et al.*, 2008).

A variação morfológica das Samambaias e Licófitas não se restringe apenas às estruturas presentes e suas formas, mas também está relacionada a variação de tamanho dos espécimes, desde plantas minúsculas com poucos milímetros de comprimento, a exemplo do gênero *Didymoglossum*, até as arborescentes que podem atingir 20 m de altura (WINDISCH, 1992), como *Dicksonia*.

A cidade de Breves, apresenta a espécie *Marsilea minuta* L. distribuída amplamente nos bairros que poderia ser utilizada pelo professor na sala de aula, como estratégia de ampliação do uso do LD, com finalidade de descrever morfológicamente um representante de samambaia e, utilizar exemplos peculiares do cotidiano do aluno, uma vez que os LD's são avaliados no âmbito do PNLD tornando difícil que os LD's tragam especificidade de cada região brasileira. Dentro de uma proposta interacionista, é essencial que o educando interaja com a planta em seu ambiente, facilitando “a valorização da vegetação natural e a compreensão de seu papel na manutenção da qualidade do ambiente” (WYKROTA; NASCIMENTO, 1995 *apud* SILVA, 2008, p.3)

4.1.2 Reprodução

Nos LD1 e LD2 ao abordar as samambaias revela que “*há pequenas estruturas marrons denominadas soros nas folhas desses vegetais*”, mas não esclarece que os soros se formam no período fértil desses vegetais, na face abaxial das folhas férteis, repetindo a mesma informação ao abordar as avencas, o que torna o texto redundante. Além de que, com a nova classificação, de 2001, em linhagens (Samambaias e Licófitas), as avencas são exemplos de samambaias (AMABIS; MARTHO, 2004; PRADO; SYLVESTRE, 2010). Em ambos os livros a reprodução desses vegetais é abordada no seguinte parágrafo: “os soros produzem pequenos esporos, que lançados ao solo, podem gerar uma nova samambaia após uma longa série de

complexos acontecimentos”. Esta afirmação está parcialmente correta, pois os esporos são produzidos no interior de pequenas vesículas estruturais denominadas esporângios, cujo agrupamento formará o soro. Quando o autor cita que os esporos são lançados ao solo pode induzir o aluno ao entendimento de que a planta, em uma atitude pensada, lança-os em direção ao solo (esse erro frequente em LD’s em atribuir propriedades pensantes a objetos ou seres inanimados é denominado antropomórficas), quando na verdade, após a abertura dos esporângios os esporos são disseminados pelo vento e/ou pela água para diferentes substratos, onde poderão germinar e formar um novo indivíduo (FERRI, 1983; ANDRADE, *et al.*, 2000).

Este esclarecimento poderia levar o aluno a compreender como uma planta pode crescer em um telhado ou parede alta, contribuindo para o paisagismo local. É possível observar uma simplificação e lacuna de informação na frase citada acima, quando é referido que “podem gerar uma nova samambaia após uma longa série de complexos acontecimentos”, pois não esclarece ao aluno como gerará um novo vegetal, deixando o aluno em algo imaginário. Diante da complexidade do ciclo reprodutivo dessas plantas, o indicado seria adotar um esquema diagramático, para colaborar com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, oportunizando o aluno na compreensão do conteúdo uma vez que este pode observar e comparar as figuras e ilustrações juntamente com a explicação do professor (OLIVEIRA, 2016).

Este momento de esclarecimento sobre as estruturas de reprodução, vinculadas a presença de soros, na superfície abaxial das folhas, também poderia servir para esclarecer que estes pontos escuros, os soros, não são doenças na folha, como ainda é considerado por pessoas de mais idade, como já foi relatado e observado durante atividades práticas da disciplina de botânica, no curso de Ciências Naturais, realizada fora das dependências físicas do Campus de Breves, deste modo, promovendo uma educação para além dos educandos escolares, ou seja, para que os alunos do ensino fundamental dissemine este conhecimento para seus familiares e amigos.

Nos LD3 e LD4, há um tópico destacado para a reprodução das Pteridófitas, onde há a afirmação de que apresentam fases distintas de reprodução, a fase sexuada (onde há produção de gametas) e a fase assexuada (onde há produção de esporos), e que a fase mais visível e duradoura é a assexuada. Esta afirmação não está incorreta, entretanto, o texto poderia trazer as nomeações esporofítica, para a fase assexuada, e gametofítica, para a fase sexuada, (Zuquim *et al.*, 2008), utilizando a etimologia das palavras, para que o aluno relacione as fases reprodutivas

com a estrutura reprodutiva produzida em cada uma.

O ciclo reprodutivo é exemplificado com uma samambaia, entretanto, observou-se que a explicação ocorreu de uma forma simplificada, pois o texto diz que assim que os esporos atingem o solo e germinam, dá origem à fase sexuada onde ocorre a formação do protalo, estrutura hermafrodita pois produz tanto o gameta feminino quanto o masculino, quando ocorre a união dos desses gametas, união dependente da água para ocorrer, há a formação e o desenvolvimento de um embrião, dando origem a uma nova samambaia.

Para melhor desenvolvimento e explicação do ciclo reprodutivo das samambaias, o autor poderia realizar a seguinte abordagem: quando os esporos estão maduros, os esporângios abrem-se dispersando os esporos para o meio ambiente, quando estes caem em um substrato propício para sua germinação (local úmido e sombreado), os esporos germinam dando origem ao gametófito jovem, este desenvolve-se em uma estrutura membranosa achatada e cordiforme, o protalo (gametófito maduro), com os rizoides (estruturas semelhantes à raízes) fixam-se no substrato. No interior do protalo são produzidos os gametas masculino e feminino (anterozóide e oosfera, respectivamente) que fundem-se dando origem ao zigoto que irá se diferenciar em embrião e este, por sua vez, diferencia-se em um esporófito jovem (nova planta) este utiliza o gametófito para sua nutrição até enraizar-se no solo, assim que o esporófito se fixa no solo através da raiz, o gametófito desintegra-se e o esporófito desenvolve-se em uma planta adulta, dando continuação ao ciclo (RAVEN, *et al.*, 2001; STARR, *et al.*, 2012). É importante que os alunos conheçam o ciclo de vida desses vegetais para que estes possam compreender que as interferências antrópicas que influenciam nas condições ambientais podem afetar negativamente o sucesso reprodutivo.

Em todos os livros analisados há um equívoco quanto a produção dos esporos, pois nestes há a afirmação que os esporos são produzidos pelos soros enquanto que, na verdade, os soros são agrupamentos de esporângios, que se desenvolvem na face abaxial das folhas quando a planta está no período fértil e, que os esporângios se assemelham à uma capsula e é nestas estruturas que são produzidos e maturados os esporos (BARROS, *et al.*, 2013; RAVEN, *et al.*, 2001; STARR, *et al.*, 2012). Assim, esquece-se que nas licófitas os esporângios desenvolvem-se nas axilas de folhas, no ápice dos caules, formando uma estrutura cilíndrica denominado estróbilo e em espécies dos gêneros *Marsilea* e a *Salvinia*, os esporos se formam em esporocarpos, no pecíolo ou em folhas modificadas (JUDD, *et al.*, 2009; BARROS, *et al.*, 2013).

4.1.3 Evolução

Dentre os livros analisados, apenas o LD4 apresenta uma abordagem sobre a evolução das Pteridófitas, ilustrando florestas do período carbonífero que, como consta no livro LD4, eram formadas por Pteridófitas de grande porte, onde haviam exuberantes florestas formadas por estas plantas de grande porte. Entretanto, o processo de evolução desses vegetais é longo, pois estes originaram-se das briófitas que, por sua vez, surgiram a partir das algas quando os lagos e lagoas secaram. As Pteridófitas foram os primeiros vegetais a apresentarem vasos condutores, por ser uma exigência para a adaptação desses vegetais em ambientes com pouca água, essa adaptação favoreceu a ocupação do ambiente terrestre pelos vegetais (BARROS, *et al.*, 2013).

A partir desse processo de evolução, foi preciso muito tempo para que as licófitas e samambaias atingissem grande porte, se tornarem mais adaptadas aos espaços que se encontram hoje, passando por alguns períodos geológicos. Há registros fósseis que datam 450 milhões de anos, em um período geológico conhecido como Siluriano médio, passando pelo período Carbonífero (há cerca de 360 milhões de anos atrás), onde houve uma significativa diversificação desses vegetais e estes se tornaram dominante no ambiente terrestre, até o período Triássico (245 milhões de anos atrás) os registros fósseis salientam a existência de florestas compostas por licófitas arbóreas de até 35m de altura. A partir da irradiação das angiospermas, houve diminuição no número de espécies de licófitas e samambaias, que se tornaram os principais componentes da flora fóssil. Porém, é errado afirmar que esses vegetais são “plantas fósseis”, pois há diversas espécies viventes atualmente (ZUQUIM, *et al.*, 2008).

A abordagem sobre a evolução das Pteridófitas em livros didáticos juntamente com explicação do professor, pode levar os alunos a refletirem sobre a existência desse grupo vegetal e como este vem resistindo ao longo dos tempos, que passaram por diversas mudanças necessárias para sua melhor adaptação.

4.1.4 Habitat

Nos LD's analisados, pouco se fala sobre a diversidade de habitat das Pteridófitas. Nos livros LD1 e LD2 não há nenhuma abordagem sobre o habitat desses vegetais. O LD3 traz em

seu texto que as Pteridófitas “são restritas a ambientes úmidos e sombreados” e, no LD4 há a seguinte afirmação no texto: “a maioria das espécies de Pteridófitas é terrestre e vive preferencialmente em locais úmidos e sombreados”. Embora sua preferência de habitat seja ambientes úmidos e sombreados, há espécies de Pteridófitas vivendo nos mais diversos ambientes com clima quente e seco como, por exemplo, a Caatinga, e lugares muito frio como as áreas polares, há também espécies viventes de água doce, não há registros de espécies habitantes o ambiente marinho, assim como em ambiente rochoso de alta elevação como nas Serra da Mantiqueira (MG) e na Serra do Itauajuri, município de Monte Alegre, Pará (BARROS, *et al.*, 2007; CHEIDA, 2002; SOUZA, *et al.*, 2012; PALLOS, *et al.*, 2016).

Os autores dos livros LD3 e LD4 deveriam explicar o porquê desses vegetais preferirem locais úmidos e sombreados para habitar, para não haver essa lacuna do conteúdo, para que o aluno entenda a importância desses locais para a sobrevivência das espécies de Pteridófitas. Esses vegetais dependem de locais úmidos para sua reprodução pois, na sua fase de reprodução sexuada, a água possibilita a movimentação do anterozoide (gameta sexual masculino, móvel) até a oosfera (gameta sexual feminino, imóvel) para que assim ocorra a fecundação (RAVEN, *et al.*, 2001).

É importante que os LD's tragam essa abordagem sobre o habitat das Pteridófitas para que os alunos percebam o quão distribuído na Terra estão esses vegetais e, desta forma, entender que há grande diversidade de espécies viventes, com ampla capacidade adaptativa e que desenvolvem diversas funções nos ambientes em que são encontradas, não sendo restritas apenas em locais para fins ornamentais como vasos de plantas.

4.1.5 Importância

Nos livros LD2 e LD4 não há abordagens sobre a utilização das Pteridófitas. No LD1, ao abordar as samambaias, o texto chama a atenção dos alunos para o uso dessas plantas como ornamentação nas residências e espaços públicos como a escola, citando a seguinte frase “É bem provável que haja samambaias em sua casa ou na sua escola”. No LD3 O autor menciona que um grande número de Pteridófitas são utilizadas para fins ornamentais e que algumas espécies são utilizadas na alimentação. Percebe-se, então, que a utilização desses vegetais é pouco difundida nos livros didáticos analisados neste estudo.

Apesar do uso ornamental ser o mais difundido, as licófitas e samambaias são utilizadas

para diversos fins como, para fabricação de cosméticos, de tintas, fibras, uso alimentício e medicinal, sendo o fim medicinal mais utilizado na Amazônia, há também espécies que, por apresentarem certa sensibilidade a qualquer mudança no ambiente, são utilizadas como indicadores biológicos em inventários para o planejamento da conservação da biodiversidade (ZUQUIM, *et al.*, 2008).

4.1.6 Conservação

Os livros LD1 e LD2 não apresentam preocupação com a conservação das Pteridófitas. Somente os livros LD3 e LD4, trazem o exemplo da samambaiçu (*Dicksonia sellowiana* Hook) como espécie que está correndo risco de extinção por conta da sua intensa exploração para extração de seu caule, o xaxim, para fabricação de vasos para plantas, mesmo sendo protegida por lei.

A *Dicksonia sellowiana* é a principal espécie de samambaia ameaçada no Brasil, esta espécie é encontrada no sul e sudeste do país em locais úmidos e frio, pode atingir até cinco metros de altura, é protegida pela lei nº 11.754/2004. Apesar da *D. sellowiana* ser a espécie de samambaia mais citada quando o assunto é conservação/preservação, há diversas outras espécies que correm risco iminente de extinção, em um estudo realizado na região de Santa Catarina, registrou-se sete espécies consideradas vulneráveis, uma espécie em perigo crítico e outras sete espécies categorizadas como presumivelmente extintas (ZUQUIM, *et al.*, 2008; GASPER; SALINO, 2015).

O processo de extinção de samambaias tem sido intensificado por conta, principalmente, da degradação dos habitats naturais desses vegetais por ações antrópicas pois, muitas espécies possuem fidelidade em relação ao habitat, ou seja, são endêmicas de uma região específica (PEREIRA, 2012).

Segundo Louzada-Silva & Carneiro (2013), é estratégico que na escola haja o uso da interdisciplinaridade e/ou transdisciplinaridade para que seja realizado a abordagem sobre conservação/preservação do meio ambiente, para que os alunos possam compreender as ameaças constantes contra a biodiversidade do planeta, e o LD desenvolve importante papel nesta tarefa. Para isto, o professor pode relacionar o que está disposto no LD sobre vegetais ameaçados de extinção com os vegetais que fazem parte da realidade do aluno e que estejam na mesma situação de vulnerabilidade, ultrapassando assim a limitação do LD.

4.2 RECURSO VISUAL

Segundo Martins *et al.* (2003), as imagens (sejam desenhos, esquemas didáticos ou fotografias) desempenham variadas funções nos livros didáticos, podendo dinamizar o conteúdo, orientar a leitura, despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, demonstrar procedimentos, ilustrar ideias e argumentos, associadas a um livro de ciências, as imagens além das funções pedagógicas citadas, associam-se ao conhecimento científico propriamente dito para melhor esclarecer o conteúdo.

Contudo, segundo Martins *et al.* (2009), é necessário que o aluno entenda a relação entre o texto escrito e as figuras que o acompanha. Essas figuras devem ter caráter científico, ou seja, que estas sejam claras, objetivas e que revele conhecimento sobre assunto específico. Nos LD's do ensino fundamental, essa relação entre texto e ilustração diverge, pois, os autores privilegiam o uso de ilustrações, limitando o espaço para os textos informativos.

4.2.1 Representantes do grupo Pteridófitas

Os LD's analisados trazem figuras, basicamente, das mesmas espécies do grupo Pteridófitas, as samambaias e avencas (Figuras 1A e 1B). Estes exemplos são insuficientes para representar este grupo vegetal, diante da diversidade de exemplos de Pteridófitas que ocorre no território brasileiro, que podem ser abordados para melhor caracterizar o grupo como, por exemplo, licopódio (*Lycopodium clavatum* L.) e cavalinha (*Equisetum arvense* L.), além de outras espécies que poderiam ser facilmente reconhecidas pelos alunos como o trevo de quatro folhas (*Marsilea* sp.), que está associada a condição de sorte (Barros & Andrade, 1997; Barros *et al.*, 2013), conforme podemos observar na Figura 1B com “outros exemplos de Pteridófitas”.

Figura 1: Representantes do grupo Pteridófitas. A. Exemplos apresentados no LD1. B. Exemplos apresentados no LD2.



Fonte: Barros & Andrade, 1997; Barros *et al.*, 2013

Observando a Figura 1A, percebe-se que o erro encontrado no texto sobre a produção dos esporos, persiste tanto para as samambaias quanto para as avencas. Pois, há a afirmação de que as estruturas produtora dos esporos são os soros, enquanto que as estruturas responsáveis pela produção dos esporos são esporângios. Para além disto, a observação sobre a necessidade de imagens com melhor resolução e, ainda uma imagem ampliada a partir de um microscópio óptico para melhor observação dos soros e a organização dos esporângios, é pertinente.

As Figuras 1A e 1B, não trazem o nome científico das espécies retratadas, excetuando *Marsilea* sp. (Figura 1B). Em ambas figuras, também, é observável que as legendas estão dispostas de uma forma confusa, estas poderiam estar organizadas com numeração sequencial crescente e

indicação de cada representante a baixo das figuras, para melhor entendimento dos alunos. Pois, as legendas das imagens são essenciais para o seu entendimento, assim como é recomendável o uso do nome científico associado ao nome popular, para evitar distorções ou má interpretação do conteúdo e auxiliar no entendimento do aluno, uma vez que o nome popular pode estar associado a diferentes espécies no território brasileiro, logo pode variar dentro do mesmo país ou, ainda, entre países diferentes. Por isso, o nome científico é adotado em todo o planeta para o reconhecimento de uma espécie, seja animal ou vegetal (Sales; Landim, 2009; Schultz, 2015), para cessar a confusão gerada pelo uso do nome popular.

Observa-se que a Figura 1B, mostra variedade morfológica das folhas e posicionamento diferenciado na localização dos soros, entretanto, não há menção à essa diferença no texto.

O livro LD3 não traz imagens dos representantes do grupo Pteridófitas. Diferente dos livros LD1 e LD2, que trazem imagens ilustrando os mesmos representantes de samambaias e avencas, o LD4 traz a imagem de um licopódio e de uma cavalinha (Figura 2A), ilustrando uma diversidade de espécies desse grupo vegetal.

Há, ainda, no LD4 uma representação artística de uma floresta do período carbonífero (Figura 2B), oportunizando os alunos para a observação da grandeza dessas florestas e como as Pteridófitas vem resistindo ao tempo e às intervenções, sejam elas naturais ou antrópicas.

Por último há uma imagem da samambaiçu (*Dicksonia sellowiana* Hook) (Figura 2C), chamando a atenção dos alunos para a particularidade de seu caule aéreo e fibroso que, por conta da exploração exacerbada deste caule, chamado de Xaxin e muito utilizado para produção de vasos, a espécie está sendo ameaçada de extinção.

Figura 2: Representantes do grupo Pteridófitas apresentados no LD4. A. Licopódio e Cavalinha como representantes do grupo Pteridófitas. B. Representação artística de uma floresta do período carbonífero. C. Samambaiçu (*Dicksonia sellowiana* Hook).



Fonte: SALES; LANDIM, 2009; SCHULTZ, 2015

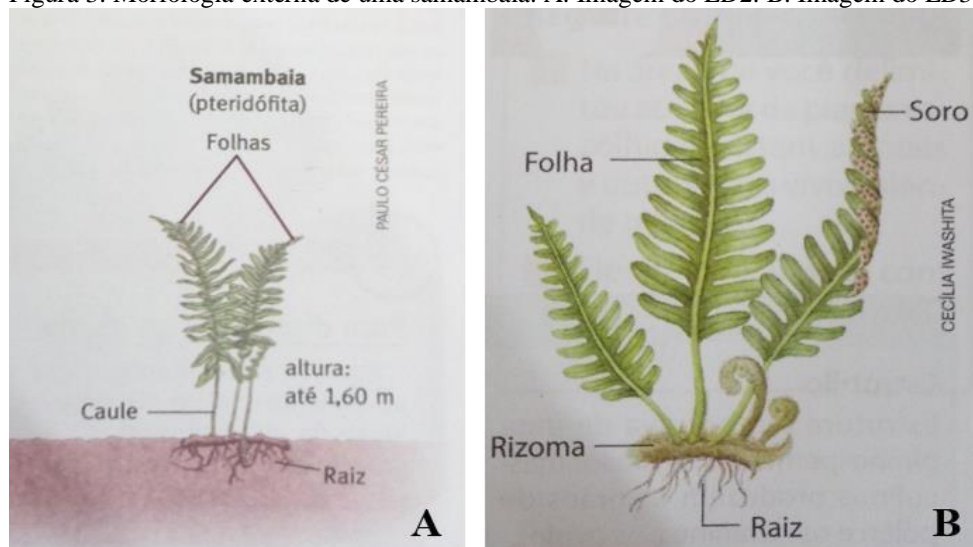
Todos os vegetais representados no LD4 são acompanhados de nomes populares e com seus respectivos nomes científicos, seguindo adequadamente as regras de nomenclatura que é conteúdo abordado no 7º ano do ensino fundamental. Entretanto, na Figura 2A há um erro em sua legenda, pois, traz a seguinte afirmação: “*Licopodio da espécie Lycopodium digitatum*”, a expressão “*da espécie*” sugere involuntariamente que o Licopódio está inserido na espécie quando, na verdade, o Licopódio é a espécie. Se estivesse escrito da seguinte forma: “Licopódio do gênero *Lycopodium*” estaria taxonomicamente correto, pois a espécie ilustrada, definida pelo nome popular “Licopódio” está inserida no gênero *Lycopodium*.

4.2.2 Morfologia

Segundo Silva (2016), os LD's que abordam a diversidade botânica se apropriam deliberadamente de imagens para ilustrar, principalmente, as espécies vegetais e sua morfologia e fisiologia das plantas, como forma de enriquecer e possibilitar a aproximação dos alunos e promover discussões proveitosas em sala de aula, nas imagens sobre a morfologia externa dos vegetais, a finalidade é reconhecer e localizar suas estruturas.

Entretanto, dentre os livros analisados, somente os livros LD2 e LD3 apresentam imagens com descrições morfológicas e, apenas das samambaias, nenhuma menção à diferença entre estas e as Licófitas (Figura 3), as imagens apresentam variação morfológica, principalmente em suas laminas foliares, entretanto, esta variação não é comentada nos livros. Na imagem ilustrada no LD2 (Figura 3A) se observa um erro quanto ao caule, pois o pecíolo da folha é apontado como o caule da planta e, ao apontar a raiz, dá a entender que o rizoma é parte integrante da raiz. Sendo que o caule da maioria das samambaias é subterrâneo e horizontal, chamado de rizoma (ZUQUIM, *et al.*, 2008). Por outro lado, a diferenciação correta entre rizoma e raiz, está expressa na Figura 3B.

Figura 3: Morfologia externa de uma samambaia. A. Imagem do LD2. B. Imagem do LD3.



Fonte: ZUQUIM, *et al.*, 2008

No LD3 (Figura 3B), é apontado algumas partes morfológicas do esporófito, porém, não é apontado o báculo, característica exclusiva das samambaias, importante para separação e identificação de um espécime como representante deste grupo vegetal. O báculo é uma folha

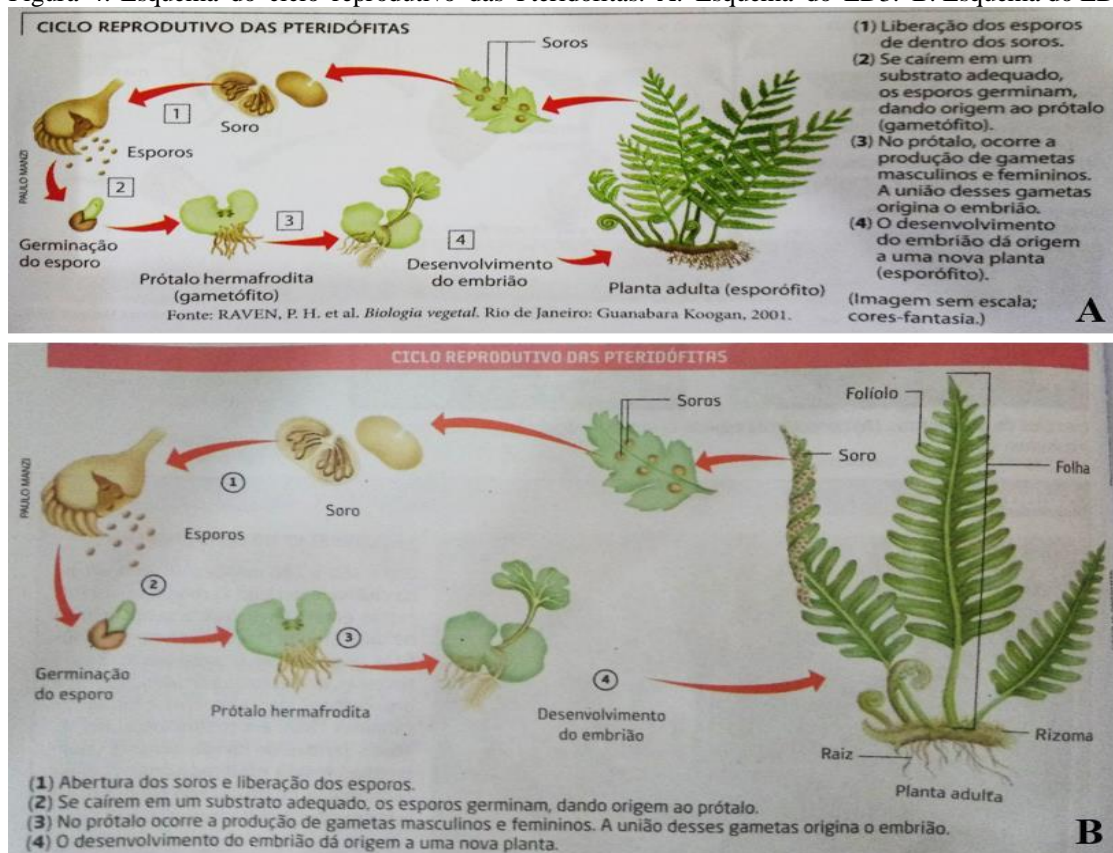
que nasce enrolada e se desenrola gradualmente ao longo de seu desenvolvimento, tem esse nome porque assemelha-se ao bastão utilizado, antigamente, por reis e papas, e que pode ser consumido na alimentação (ZUQUIM, *et al.*, 2008; RAVEN, *et al.*, 2001).

Ainda caberia indicar que as folhas das Pteridófitas apresentam variações, podendo ser inteiras ou divididas, compostas por pinas, o que a classificaria como pinada, conforme é mostrado nas Figuras 1, 2, 3 e 4, excetuando os Licopódios e a Cavalinha.

4.2.3 Ciclo reprodutivo

Apenas os livros LD3 e LD4 trazem ilustração do ciclo reprodutivo das Pteridófitas (Figura 4), estes tomam como exemplo as samambaias para exemplificar o ciclo. As imagens são acompanhadas de texto anexo que apresenta numeração sequencial seguindo os eventos que ocorrem no ciclo. Entretanto, requer uma certa interpretação dos alunos para identificar as diferentes estruturas reprodutivas que aparecem no decorrer do processo.

Figura 4. Esquema do ciclo reprodutivo das Pteridófitas. A. Esquema do LD3. B. Esquema do LD4.



Fonte: ZUQUIM, *et al.*, 2008; RAVEN, *et al.*, 2001.

Ao analisar os esquemas do ciclo reprodutivo pode-se notar que há alguns eventos que não são evidenciados como, por exemplo, a diferenciação do esporo em um gametófito jovem antes de dar origem ao protalo, a fecundação dos gametas masculino e feminino para a formação do zigoto, o desenvolvimento deste em embrião e a maturação deste em um esporófito jovem e que, por fim, este desenvolve-se em uma planta adulta, é notório que o esporângio não é apontado como estrutura produtora dos esporos e, nem que essa estrutura abre-se liberando os esporos maduros para o ambiente (RAVEN, *et al.*, 2014; STARR, *et al.*, 2012).

Todas as imagens contidas nos LD's analisados neste estudo não são mencionadas e/ou indicadas no corpo do texto para chamar a atenção dos alunos para sua observação como parte constituinte do conteúdo.

Os LD's com seus erros ou lacunas demonstradas em seus recursos visuais e texto, podem não auxiliar os professores durante as aulas, associado a isso, pode-se considerar a dificuldade do professor, ao levarmos em conta, uma lacuna na formação inicial deste quanto ao conteúdo de Botânica que pode fazer com que ele não perceba os conteúdos equivocados ou insuficientes deste recurso didático, além do seu desinteresse por este conteúdo. Associando o desinteresse do professor pela botânica com as deficiências dos LD's provoca desmotivação dos alunos diante destes conteúdos, gerando ou acirrando o que é conhecido como “cegueira botânica”, que seria não “enxergar” a importância das plantas em sua totalidade e grandeza (SILVA, 2016).

4.3 ATUALIZAÇÕES DO CONTEÚDO PTERIDÓFITAS

Apesar da seleção criteriosa realizada pelo PNLD, ainda são detectados erros conceituais e simplificações de diversos tipos nos LD's (Gomes, 2015), como os apontados na análise deste estudo.

Durante a análise dos livros didáticos, observou-se que as atualizações são mínimas e bem recentes, correspondentes ao período compreendido entre o ano de 2014 a 2019, nos LD3 e LD4, tais como: a inserção de tópicos e ilustrações voltadas para o ciclo reprodutivo e à morfologia externa das Pteridófitas, mesmo que haja lacunas de informação.

Percebeu-se, também que a utilização dos nomes científicos das espécies ilustradas nos LD3 e LD4, seguiram normas da nomenclatura científica, indo além da proposta deste conteúdo para o ensino fundamenta, quando avaliamos a Figura 2A, referente à Cavalinha, observou-se

o nome *Equisetum* sp.. Esta nomenclatura (sp.) indica que há uma espécie não definida taxonomicamente e, geralmente, mais abordada no ensino médio ou graduação. Todavia, o livro não traz referência teórica no texto, acerca desta regra de nomenclatura taxonômica.

Observou-se, ainda, que os autores dos LD's não se atentaram que o uso do termo Pteridófitas está em processo de desuso, desde 2001, sendo assim pelo menos os livros LD3 e LD4 deveriam utilizar a nova nomenclatura ou mencionar esse desuso. Taxonomicamente, até o início da década de 1990, as Pteridófitas eram classificadas dentro de uma única divisão, denominada Pteridophyta (TRYON; TRYON 1982; KRAMER; GREEN, 1990 *apud* PRADO; SYLVESTRE, 2010). Porém, a partir dos estudos de Pryer, *et al.* (2001), baseados em marcadores moleculares de quatro genes e caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos, foi demonstrado que as samambaias e as cavalinhas, formam um grupo monofilético, bem distintos das licófitas, representadas pelos Licopódios, por exemplo. Mais recente, novos estudos desenvolvidos por Smith, *et al.* (2006), publicaram a nova classificação para as “Pteridófitas”, em duas linhagens distintas, isto é, as Samambaias e Licófitas.

5 CONCLUSÃO

Quanto ao conteúdo teórico, há alguns erros conceituais que se mantiveram em todos os livros como, a afirmação de que os soros são unidades produtoras dos esporos e erros ao apontar a morfologia dos vegetais e, ainda, simplificações do ciclo reprodutivo das Pteridófitas, provocando uma lacuna teórica ao simplificar as fases que ocorrem neste ciclo. Cabe ao professor apontar estes erros presentes nos LD's e corrigi-los para que seus alunos não reproduzam conteúdos errôneos, até mesmo desenvolver melhor o conteúdo presente no LD com a finalidade de suprir as lacunas e as simplificações encontradas nestes recursos.

Os recursos visuais contidos nos LD's analisados são vagos, pois não há menção às figuras no corpo do texto para chamar a atenção dos alunos para se atentarem à observação das mesmas, desta forma as imagens ficam dispersas no meio do texto, acabando por restringir o principal efeito dos recursos visuais que seria ilustrar e apoiar o texto para melhor entendimento dos alunos acabando, assim, não auxiliando no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Indica-se melhor elaboração das legendas para que o aluno consiga identificar os vegetais ou fenômenos que são ilustrados nas figuras.

Os LD's apresentam mínimas atualizações, desde 2008 a 2019, com a inserção de tópicos relevantes para a compreensão do conteúdo. Entretanto, os recursos didáticos omitem atualizações recentes como novas nomenclaturas e denominações, tanto do grupo vegetal (que atualmente está dividido em duas linhagens filogenéticas, Samambaias e Licófitas) quanto do nome científico dos vegetais ilustrados.

Portanto, conclui-se que a forma que o conteúdo se apresenta nos livros didáticos analisados é insuficiente para que os alunos possam compreender o grupo Pteridófitas em sua totalidade (morfologia e fisiologia, interação e importância destas plantas para o meio ambiente), como indicado no PCN de Ciências Naturais. Indica-se a inserção dos seguintes tópicos: ecologia, evolução, importância desses vegetais tanto para o homem quanto para o meio ambiente e conservação desses vegetais, pois estes temas deveriam ser trabalhados de uma forma transversal ao ensino de ciências, entretanto esta interdisciplinaridade não está presente nos LD's analisados. Além disto indica-se o desenvolvimento mais apurado dos tópicos já abordados, evitando simplificações ou usando somente as simplificações aceitáveis pela transposição didática, uma vez que o aluno poderá não assimilar o conteúdo que se encontra de forma fragmentada e superficial.

É importante ressaltar que, com apenas esta análise sobre o conteúdo Pteridófitas, não é coerente afirmar que estas obras não são aptas ao mercado de recursos didáticos, uma vez que estas passaram por avaliação prévia do MEC e foram selecionadas por professores formados na área das Ciências Naturais. E, que, se essas obras forem usadas adequadamente em conjunto com outros recursos didáticos, contribuem significativamente para o processo de ensino e aprendizagem do alunado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. V.; CUNHA, S. B. & NASCIMENTO, F. R. A cobertura vegetal e sua importância na análise morfodinâmica da bacia hidrográfica do Rio Taperoá – nordeste do Brasil/ Paraíba. **Revista Geonorte**, Paraíba, v.3, n. 4, p. 365-378, 2012.

ALBUQUERQUE, B. P. de. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental**. 2007, 96 f. Monografia de conclusão do curso de Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico de Laboratório de Biotecnologia em Saúde. Rio de Janeiro, 2007.

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004. 617 p.

ANDRADE, R. A. de.; LEMOS, E. G. de M.; MARTINS, A. B. G & PAULA, R. C. de. Caracterização morfológica de plantas de rambutan. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.31, n. 4, p. 613-619, 2009.

ANDRADE, B. L. de; ZYLBERSZTAJN, A. & FERRARI, NADIR. As analogias e metáforas de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ver. Ensaio**, Belo Horizonte, v.02, n. 02, p. 182-192, 2000

ARRUDA, A. M.; MEDEIROS, C. F. & FERREIRA, M. G. V. X. Um estudo das concepções de 'ambiente' apresentadas em livros didáticos de 1ª à 4ª séries do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 7, 2000. São Paulo. **Anais...** 2000, p.112-116.

BAMPI, A.; SCUR, L. & SCOPEL, J. M. Sensibilização ambiental sobre a importância das plantas no Jardim Botânico de Caxias do Sul. **Scientia Cum Industria (SCI. CUM IND.)**, Caxias do Sul, v.2, n. 2, p. 77-81, 2014.

BARROS, I. C. L.; SANTIAGO, A. C. P.; PEREIRA, A. F. N. & PIETROBOM, M. R. Pteridófitas. In: PÔRTO, K. C.; TABARELLI, M.; CORTEZ, J. A. **Áreas críticas para a conservação da biodiversidade no Centro de Endemismo Pernambuco**. Ministério do Meio Ambiente. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br_arquivosPDF7pteridofitas>. Acesso em: 17 out. 2019.

BARROS, M. F.; FARIAS, G. B. de.; SILVEIRA, E. S. da M. & SANTIAGO, A. C. P. Análise da abordagem sobre pteridófitas em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, v.15, n. 2, p. 321-337, 2013.

BARROS, I. C. L. & ANDRADE, L. de H. C. **Pteridófitas medicinais** (samambaias, avencas e plantas afins). Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1997. 213p.

BATISTA, A. A. G. **Recomendações para uma política pública de livros didáticos**. Brasília: Ed. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2001. 58p.

BITTENCOURT, S.; CORTE, A. P. D. & SANQUETTA, C. R. Estrutura da comunidade de *Pteridophyta* em uma Floresta Ombrófila Mista, Sul do Paraná, Brasil. **Silva Lusitana**, Lisboa, v.12, n. 2, p. 243-254, 2004.

BIZZO, N. Graves erros de conceitos em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, v.21, n. 121, p.26-35. 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Ed. MEC/SEF, 1998. 138 p.

CANTO, E. L. **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004. 288p.

CANTO, E. L. **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Ed. Moderna, 2009. 272p.

CHEIDA, L. E. **Biologia integrada**. São Paulo: Ed. FTD, 2002. 495p.

DELLA, A. P. **Pteridófitas como indicadores ecológicos: revisão geral e aplicações em Santa Catarina**. 2016. 167 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Biologia). Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>. Acesso em: 08 dez. 2019.

FERRI, M. G. **Botânica: morfologia externa das plantas (organografia)**. São Paulo: Ed. Nobel, 1983. 148 p.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. 1992. 301 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. 1992.

FREITAS, E.O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, 7., 2009. **Anais do VII ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M. & BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Enpec, 2009. p. 1-13. Disponível em: <https://docplayer.com.br/7582442-Livro-didatico-como-instrumento-de-apoio-para-construcao-de-propostas-de-ensino-de-ciencias-naturais.html>. Acesso em: 08 dez. 2019.

GAMA, L. U. & BORGES, A. A. S. Educação Ambiental no ensino fundamental: A experiência de uma escola municipal em Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, 5, 2010. p. 18-25.

GANDOLFO, E. S. **Etnobotânica e Urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga no Distrito do Campeche (Florianópolis, SC)**. 2010. 94 f..Dissertação de Mestrado. Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

GASPER, A, L de. & SALINO, A. Samambaias e licófitas de Santa Catarina: composição, riqueza e espécies ameaçadas. **Iheringia**, Porto Alegre, v.70, n. 2, p. 321-342, 2015.

GEMBAROWSK, R. C. **Estudo das briófitas e pteridófitas: contextualização no espaço físico escolar**. Produção didático pedagógica: Irati, 2012, 35p.

GOMES, N. P. **Livro didático: análise dos critérios do edital do PNLD na perspectiva CTSA**. 2015. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química). Universidade de Brasília, Instituto de Química, Brasília. 2015.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS P. F. & DONOGHUE, M. J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2009. 632p.

LIMA, L. O. & GOMES, E. C. Alimento ou medicamento? Espécies vegetais frente à legislação brasileira. **Ver. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n. 3, p. 771-782, 2014.

LOUZADA-SILVA, D.; CARNEIRO, M. H. da S. A conservação da natureza em livros didáticos de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 9, 2013, **Anais (IX ENPEC)**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

MALHEIROS, Y. Veja com que livros seus alunos estão "aprendendo". **Nova Escola**, São Paulo, v.9, n. 77, p.24-27. 1994.

MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H. & KOBAYAMA, M. Banco De Dados De Desastres Naturais: Análise de Dados Globais e Regionais/Natural disaster databases: global and regional analysis. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.7, n. 19, p. 130-149, 2006

MARCZWSKI, M. & VÉLEZ, E. **Ciências biológicas**. São Paulo: Ed. FTD, 1999. 512p.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCINI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T. & PAULO, N. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, **Anais...**, Bauru.SP, 2003.

MARTINS, E. de F.; SALES, N. A. de O. de. & SOUZA, C. A. de. O Estado, o mercado editorial e o professor no processo de seleção dos livros didáticos. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v.20, n. 42, p. 11-26, 2009.

MASSABNI V. G., ARRUDA M. S. P. Considerações sobre o conteúdo do livro didático de Biologia. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 7. **Anais...** São Paulo, 2002, p. 697-700

MIGID-NETO, J. & FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: Problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Recife, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v.6, n.2, p.89-106, 2000.

OLIVEIRA, A. P. da S. A contribuição do livro didático à prática docente de professores de ciências. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3, 2016, Natal. **Anais (CONEDU)**, Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/19723>>. Acesso em: 01 dez., 2019.

PALLOS, J.; GÓES-NETO, L. A. de A.; COSTA, J. M.; SOUZA, F. S. de. & PIETROBOM, M. R. Licófitas e samambaias da Serra do Itauajuri, município de Monte Alegre, Pará, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.67, n. 4, p.997-1009, 2016.

PEREIRA, A. F. de N. **Florística, distribuição geográfica e efeito da fragmentação e perda de habitats das samambaias ocorrentes em Floresta Atlântica (Alagoas, Brasil)**. 2012. 139 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012

POSSARI, L. H. V.; LINO, E. M. L. & PAZ, A. D. da. **Caderno de Estudos do Curso Programas do Livro - PLi/Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília: Ed. MEC, FNDE, 2014. 136p.

PRADO, J. & SYLVESTRE, L. da S. Introdução: as samambaias e licófitas do Brasil. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**, Rio de Janeiro, v.1, n. 1, p. 69-74, 2010.

PROJETO ARARIBÁ. **Ciências**. São Paulo: Ed. Moderna, 2010. 232p.

PROJETO ARARIBÁ. **Ciências**. São Paulo: Ed. Moderna, 2014. 248p.

PRYER, K.M.; SCHNEIDER, H.; SMITH, A.R.; CRANFILL, R.; WOLF, P.G.; HUNT, J.S. & SIPES, S.D. Horsetails and Ferns are a Monophyletic Group and the Closest Living Relatives to Seed Plants. **Nature**. 409: 618-622, 2001.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIANI, G. H. & HELLER, H. C. **Vida: a ciência da biologia**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005. 679p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A, 2001. 906p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A, 2014. 976p.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, M. del P. B. Definições dos enfoques quantitativo e qualitativo, suas semelhanças e diferenças. In: **Metodologia de Pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 30-48.

SANTOS, M. G. & SYLVESTRE, L. da S. Aspectos florísticos e econômicos das pteridófitas de um afloramento rochoso do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta bot. bras.**, Rio de Janeiro, v.20, n. 1, p. 115-124, 2006.

SANTOS, N. L.; SILVA, V. C.; MARTINS, P. E. S.; ALARI, F. O; GALZERANO, L. & MICELI, N. G. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, Jaboticabal, v.21, n. 1, p. 65-76, 2011.

SARTIN, R. D.; MESQUITA, C. B.; SILVA, E. C. & FONSECA, F.S.R. Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores. In: ENEBIO, 4., 2012, Goiânia. **Anais...Goiânia, UFG, 2012**. Disponível em: <https://lesec.icb.ufg.br/up/263/o/botanica.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2019.

SALES, A. B. & LANDIM, M. F. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju – SE. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.4, n. 3, p. 17-29, 2009.

SCHULTZ, B. S. A taxonomia científica versus nome popular em Sobre algumas novas espécies de répteis e plantas brasileiras: memória de Giuseppe Raddi. **Revista GTLex**, Uberlândia, v.2, n. 2, p. 184-202, 2015.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2008, 146 f. Bauru, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102000>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SILVA, A. T. M.; CUNHA, R. T. S.; NADIA, T. C. L. & CUNHA, S. R. Análise dos conteúdos de botânica em livros didáticos do ensino fundamental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4, 2017, João Pessoa. **Anais do Congresso Nacional de Educação**. João Pessoa: Realize, 2358-8829. 2017

SILVA, E. R. L.; ALVES, L. F. A. & GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de Artrópodes em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o Perfil do Professor: Estudo de caso. **Revista Varia Scientia**, Cascavel, v.6, n. 11, p.83-98, 2006.

SILVA, R. M. de S. **O “Reino das Plantas” nos Livros Didáticos de Ciências: análise das imagens.** 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado Ensino em Ciências). São Paulo. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2016.

SILVEIRA, M. A.; MARQUES, R. & HOUSSAINI, M. L. T-S. A exposição “conhecer para preservar: ecossistemas e o bem-estar humano” como auxiliadora na educação ambiental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21, 2013. **Anais...**Rio Grande do Sul, 2013.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. A Classification for Extant Ferns. **Taxon**, 55: 705-731, 2006.

SOUZA, F. S.; SALINO, A.; VIANA, P. L. & SALIMENA, F. R. G. Pteridófitas da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.26, n. 2, p.378-390, 2012.

SOUZA, E. L.; GARCIA, N. M. D. O livro didático de ciências: escolha e uso pelos seus professores. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., 2013. **Anais...**Curitiba, 2013.

STARR, C.; TAGGART, R.; EVERS, C. & STARR, L. **Biologia: unidade e diversidade da vida.** São Paulo: Ed. Cengage Learning. 2012. 448p.

TERRERI, M. R. A. **Contextualização dos conteúdos em livros didáticos de biologia: análise de uma das obras aprovadas pelo PNLD.** 2015. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso. São Paulo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2015.

TEXEIRA, G.; MACIEL, S. & PIETROBOM, M. R. Potencial utilitário de licófitas e samambaias: aplicabilidade no contexto amazônico. **Biota Amazônia**, Macapá, v.5, n. 1, p.68-73, 2015.

TRAVASSOS, C. de C.; JARDIM, M, A, G. & MACIEL, S. Florística e ecologia de samambaias e licófitas como indicadores de conservação ambiental. **Biota Amazônia**, Macapá, v.4, n. 4, p. 40-44, 2014.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Recife, v.9, n. 1, p. 93-104, 2003.

WINDISCH, P. G. **Pteridófitas da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: guia para excursões.** 2. ed. Campus de São José do Rio Preto: UNESP, 1992. 110 p.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S. & MORAES, M. O. A Nova (Moderna) biologia e a Genética os Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Rio de Janeiro, v.12, n. 3, p.275-289. 2006.

ZACHEU, A. A. P. & CASTRO, L. L. O. Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil. In: JORNADA DO NÚCLEO DE ENSINO DE MARÍLIA, 14., 2015, **Anais..** Marília, 2015.

ZUQUIM, G.; COSTA, F. R. C.; PRADO, J. & TUOMISTO, H. **Guia de samambaias e licófitas da REBIO Uatumã**. Manaus: Ed. Attema, 2008. 320p.