

**UNIVERSIDADE SANTO AMARO**

**Curso de Ciências Biológicas**

**Willian Diniz Nogueira**

**ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O TEMA PEIXES EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA**

**2020**

**Willian Diniz Nogueira**

**ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O TEMA PEIXES EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Ciências Biológicas  
da Universidade Santo Amaro – UNISA, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador(a) Prof. Dr. Guilherme J. Costa  
Silva.

**2020**

## SUMÁRIO

1 RESUMO.....	4
2 INTRODUÇÃO.....	6
3 OBJETIVOS.....	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
6 PLANO DE AULA.....	19
7 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	22

## **RESUMO**

O presente trabalho visa uma melhor compreensão sobre o livro didático relacionado ao tema Peixes. Elaborou-se uma análise comparativa e qualitativa de três livros didáticos sobre o tema peixes, de modo que pode se observar que os livros analisados apresentam conteúdos com abordagem superficial sobre o tema, o que não compromete sua qualidade. Analisou-se ainda linguagem, imagens e figuras, exercícios e atividades práticas e se os livros versam sobre os peixes e seu registro fóssil, suas diferentes classes, radiação adaptativa, conquista do ambiente terrestre, anatomia e fisiologia. Desenvolveu-se um plano de aula relacionado ao tema Peixes, com uso do livro didático e apresentação de slides, o plano de aula é parte fundamental no trabalho e planejamento de aulas do professor uma vez que o mesmo norteia seu caminho docente na educação.

**Palavras Chave:** Livros didáticos. Peixes Plano de Aula.

## **ABSTRACT**

The present work aims at a better understanding of the book related to the subject of Fishes. A comparative and qualitative analysis of three didactic books with the theme Fish was elaborated so that it can be observed that the analyzed books present contents with a superficial approach on the theme, which does not compromise its quality. Language, images and figures, exercises, and practical activities were also analyzed and to whether the books deal with fish and their fossil record, their different classes, adaptive radiation, the conquest of the terrestrial environment, anatomy, and physiology. A lesson plan related to the fish theme was developed, using the textbook and the presentation of slides, the lesson plan is a fundamental part of the teacher's work and lesson planning since it guides his teaching path in education.

**Keywords:** Didactic Books. Fishes. Lesson Plan.

## INTRODUÇÃO

### ***O livro didático como instrumento de aprendizagem***

O livro didático em muitos momentos é a principal ferramenta de ensino, favorecendo a pesquisa e aprendizado dos alunos, muitas vezes a única fonte disponível, exercendo grande influência no trabalho e planejamento do professor <sup>1</sup>.

Para Macedo,<sup>2</sup>

Os modos como o livro didático se endereça aos alunos, convidando-os a se relacionarem com o conhecimento de um ponto de vista social e político, permite perceber como a ciência pretende posicionar o sujeito do conhecimento com relação a si a aos demais sistemas.

O livro didático deve ser entendido como um resultado complexo de interações econômicas, sociais e culturais e, por conseguinte tem como principal papel, colaborar com o aprendizado dos alunos além de ofertar subsídios para o planejamento dos professores na elaboração e execução de suas aulas <sup>2</sup>.

Os PCNEM's estabelecem que:

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa <sup>3</sup>.

Neste sentido é de fundamental importância que seja realizada uma análise prévia sobre o livro didático de forma que se possa perceber a existência de falhas em seu conteúdo, em atividades propostas, nos conceitos apresentados, além de verificar se está condizente com a realidade local <sup>4</sup>.

Segundo Gilberto,<sup>5</sup> a análise de livros didáticos requer do professor critérios de escolha, no sentido de seleção, com o intuito de avaliar o tratamento apresentado pelos autores, com relação a construção de significados esperados.

Ademais o livro deve ser interpretado como um agente de transmissão não neutro, onde a reprodução de sentidos, tem finalidades que vão além de políticas curriculares segundo os autores “o livro didático tem sido considerado como um instrumento fundamental no processo de escolarização, mesmo com os dilemas advindos de sua utilização.”<sup>6</sup>.

Portanto é importante que o livro didático tenha qualidade e que seus conceitos científicos estejam corretos, com conteúdo de fácil entendimento de forma a despertar o interesse dos estudantes<sup>7</sup>.

O livro apesar de não ser o único é considerado uma importante ferramenta para o ensino formal, uma vez que, sua utilização em sala de aula é fundamental para a qualidade do aprendizado<sup>7</sup>.

Segundo Rosa,<sup>8</sup> “a dificuldade em se definir o que são materiais didáticos de boa qualidade tenha origem na própria definição de qualidade em nosso sistema educacional”.

Para Zabala,<sup>9</sup> os conteúdos nos livros didáticos são abordados de forma unidirecional sem a prevalência de múltiplas ideias sobre os temas propostos, salienta também a construção de estereótipos culturais.

Diante do exposto supracitado nota-se a grande importância do uso dos livros didáticos como ferramenta que auxilia o professor, e como este instrumento se faz presente no ambiente de ensino aprendizagem oferecendo subsídios para o processo educativo corroborando com os alunos e direcionando o trabalho do professor.

Freire,<sup>10</sup> “O bom professor é o que consegue enquanto fala, trazer o aluno a intimidade do movimento de seu pensamento.”

Desse modo para a realização deste trabalho foi realizada a análise de três livros didáticos do Ensino Médio de forma qualitativa, sobre o tema Peixes com o principal propósito de expor o tema sobre um olhar crítico, comparando as obras entre si, com objetivo de oferecer subsídios qualitativos sobre os conteúdos abordados nos mesmos, mas que não tem por intuito desprestigiar os livros, uma vez que o tema em questão é extenso e abrangê-lo de modo mais amplo não é objetivo deste trabalho.

### ***Considerações sobre os peixes.***

Para Hickman,<sup>11</sup> os peixes são um conjunto de animais vertebrados aquáticos com brânquias, membros quando existentes sob a forma de nadadeiras pares com exceção as feiticeiras e lampreais que apenas possuem nadadeiras ímpares. A pele frequentemente possui escamas, placas ou simplesmente é nua. Ainda segundo os autores o termo peixe não é uma unidade taxonômica, pois não compõe um grupo monofilético sendo usado por conveniência.

Os peixes atuais estão agrupados em seis classes dentre elas as dos peixes sem mandíbula, Mixyni e Petromyzontida (Feiticeiras e Lampreias) e os peixes com mandíbulas Chondrichthyes (peixes cartilagosos) representados por Elasmobranchii (Tubarões e Raias) e Holocephalii (Quimeras) e peixes ósseos no qual fazem parte Actinopterygii (peixes de nadadeira raiada) Actinistia (celacantos) e os Dipnoicos (peixes pulmonados)<sup>12</sup>.

Segundo Benedito,<sup>13</sup> há plesiomórfias características dos peixes entre elas, hábito de vida aquático, corpo fusiforme, ondulação lateral da coluna vertebral durante a natação, respiração branquial e arcos faríngeos, presença de nadadeiras e escamas na maioria dos peixes e ectotermia.

Uma das alterações evolutivas mais significativa foi o surgimento de maxilas nos peixes ancestrais, derivadas dos arcos faríngeos anteriores foram deslocados para uma posição mais anterior a boca e sua articulação associada a músculos utilizados para movimenta-los possibilitou ao peixe abrir e fechar a boca, acredita-se que esse movimento a princípio tenha favorecido melhor ventilação das brânquias aumentando o fluxo de água que passava por ela devido ao movimento bucal que promove sucção. Só depois de alguns passos evolutivos subsequentes o movimento de mordida teria evoluído adaptando esses animais à vida predatória, essa característica evoluiu quase simultaneamente às nadadeiras pares sendo um par de nadadeiras peitorais e outro pélvicas proporcionaram estabilidade e controle facilitando uma vida mais ativa no sentido de busca de novos habitats e recursos inexplorados. Outro importante avanço evolutivo foi a conquista do ambiente terrestre pelos sarcopterígeos dos quais os tetrápodes evoluíram<sup>12</sup>.

A classe Mixynii conhecidos também como peixes bruxa ou feiticeiras conta com aproximadamente 78 espécies conhecidas, todas de ambiente marinho. Possuem o corpo anguiliforme, apresentam um crânio composto por fibras, mas

nenhum indício de coluna vertebral. A boca é arredondada sem mandíbulas com duas séries de dentes queratinizados, não possuem nadadeiras pares tendo somente nadadeira caudal, narina única medial, sistema circulatório aberto, aspectos sobre sua reprodução ainda são desconhecidos. <sup>12</sup>.

As feiticeiras se alimentam majoritariamente de carcaças e animais moribundos, mas podem também se alimentar de alguns invertebrados bentônicos. Esses animais possuem grandes glândulas na lateral do corpo que produzem um muco viscoso usado principalmente como defesa, possibilitando escapar de um predador e deslizarem no lodo do fundo oceânico. São animais bastante flexíveis e podem dar um nó no próprio corpo sendo esse um comportamento de defesa ou para auxiliar na alimentação, rasgando pedaços de carne das carcaças . Seu tamanho pode variar de 25 a 100 cm, sendo majoritariamente bentônicas de grandes profundidades as espécies conhecidas vivem em águas com baixa temperatura e salinidade alta. O sistema de linha lateral é reduzido ou ausente, apresentam olhos vestigiais cobertos por tegumento, o que não deve ser um problema visto que vivem em ambientes de escuridão quase total. Possuem de 5 a 14 pares de aberturas branquiais, no entanto apenas um poro de saída da água, trocas gasosas são realizadas por meio de filamentos branquiais em suas bolsas brânquias, também são capazes de absorver oxigênio pela pele. O sistema circulatório é aberto com 4 conjuntos de corações rudimentares. Sua concentração osmótica é praticamente a mesma da água do mar por isso são considerados osmoconformadores. Seu sistema nervoso é composto por três regiões principais prosencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo. É importante notar ainda a ausência de bainha de mielina ao redor dos axônios, tornando o fluxo de impulsos nervosos relativamente mais lentos. O trato digestório é composto por um tubo único com pregas longitudinais, aparentemente sem regiões especializadas eles ainda possuem fígado bem desenvolvido, vesícula biliar, pâncreas, as fezes são eliminadas por uma cloaca localizada na linha média ventral <sup>12; 13</sup>.

Petromyzontia, conhecidos também como lampreias, possuem aproximadamente 40 espécies viventes, são abundantes no hemisfério norte, sendo a maioria anádromas ou seja, ocupam tanto de água doce quanto a água marinha, a depender da fase de vida. Seus corpos são anguilliforme e sem escamas possuindo apenas nadadeiras ímpares. Sua boca é circular e funciona como uma ventosa usada

para aderir ao seu hospedeiro, possuem crânio e vértebras rudimentares denominadas arcualias e musculatura em forma de w <sup>13</sup>.

Possui estágio larval denominado amocete desenvolvendo-se em rios, sendo um organismo filtrador com endostilo funcional, enquanto os adultos são ectoparasitas de outros vertebrados aquáticos. Quando adultas lampreias se alimentam de sangue e outros fluidos corpóreos, são hematófagas. Os rins das lampreias são longos e delgados, e se adaptam assim como outros sistemas à alternância de ambientes entre as fases larvais e adultas. O que afeta também na atividade fisiológica das brânquias e trato digestório <sup>13</sup>. O intestino anterior dos indivíduos adultos possui uma válvula espiral que aumenta a capacidade de absorção de nutrientes e o tubo se encerra em uma cloaca na região ventral posterior do animal. Seu sistema circulatório é aberto com seio e conexão arterial e venosa, as trocas gasosas acontecem por meio de filamentos branquiais associados a 2 bolsas branquiais. O sistema de linha lateral é desenvolvido, composto por neuromastos alinhados longitudinalmente no corpo, possui receptores elétricos na cabeça e ao longo do tronco sensíveis a campos elétricos fracos de baixa frequência<sup>13</sup>.

Os placodermes já extintos precederam os atuais chondrichthyes, viveram no Siluriano e Devoniano são considerados grupo irmão dos peixes cartilaginosos esses animais tinham uma armadura na parte anterior do corpo, pequenas escamas no restante do corpo, cauda heterocerca e esqueleto interno cartilaginoso <sup>14</sup>.

Conforme Hickman,<sup>11</sup> os peixes cartilaginosos surgiram no Devoniano e contam com aproximadamente 970 espécies viventes. São animais com sistema sensorial altamente desenvolvidos e mandíbulas poderosas os possibilitando serem exímios predadores. Ainda segundo esses autores além de corpo fusiforme esses peixes possuem outras características como cauda heterocerca, nadadeiras duplicadas peitorais e pélvicas, a nadadeira pélvica é modificada em um órgão copulador, o clasper, presente nos machos, duplas narinas relacionadas ao olfato, escamas placoides, sistema de linha lateral com neuromastos e ampolas de lorenzini. São desprovidos de bexiga natatória realizando seu controle hidrodinâmico pela concentração de óleo no fígado.

Tubarões variam bastante de tamanho sendo o menor, o tubarão lanterna (*Etmopterus perryi*) com apenas 17cm de comprimento e no outro extremo encontra-

se o tubarão baleia (*Rhincodon typus*) chegando a atingir 12m alimenta-se por filtração de pequenos peixes e plâncton <sup>15</sup> .

Fósseis completos de tubarões ancestrais foram encontrados em camadas do devoniano superior 320 – 360 ma como os clados de *cladosache*, *tenacanthuse* e *xenacanthus*, já carbonífero há cerca de 345 ma há registros do clado *Denaea*, todos esses tubarões apresentavam características primitivas como notocorda persistente, dentes multicuspidados ou cladontes e espinhos anteriores as nadadeiras dorsais <sup>13</sup>.

Nos chondrichthyes os dentes são polifiodontes e há no interior das mandíbulas a presença de uma fileira de dentes em desenvolvimento que substituem de forma contínua os dentes gastos ao longo da vida. Os dentes são de vários formatos conforme o hábito alimentar do animal tais como serrilhados, afiados e pontiagudos alguns apresentam heterodontia. O sistema digestório é composto por esôfago curto e largo, estômago em forma de "J", um intestino curto e reto este tem uma válvula espiral que aumenta a superfície de absorção, além de glândulas acessórias como fígado e pâncreas <sup>11</sup>. Tubarões podem obter seu alimento por vários métodos como, mordida, sucção, filtração além de ataque surpresa na qual a vítima não tem possibilidades de defesa, suas presas variam desde plâncton a mamíferos marinhos, raias de água doce podem ser insetívoras <sup>13</sup>.

Os Chondrichthyes possuem diversas estratégias reprodutivas, entre elas oviparidade e viviparidade. porém todos possuem fecundação interna. Na viviparidade os ovos ficam retidos no interior da Fêmea, sendo o embrião dependente do vitelo, há também viviparidade matrófica na qual os embriões dependem de nutrição do útero materno. Nas espécies ovíparas o ovo é revestido por uma casca em forma de capsula com aparatos para fixação no substrato <sup>13</sup>.

A subclasse holocephali ( Quimeras) são remanescentes de uma linhagem que divergiu dos tubarões aproximadamente 380 ma, algumas características desses animais são distintas dos elasmobrânquios como mandíbulas com grandes placas achatadas, dentição adaptada para trituração, maxila completamente fundida ao crânio, brânquias cobertas por um opérculo cartilaginoso, alimentam-se de moluscos equinodermos, crustáceos e pequenos peixes <sup>11</sup>.

A classe Actinopterygii é a maior dentre os vertebrados com mais de 27.000 espécies, modernas e muitas outras extintas. Possuem uma enorme variedade de formas que reflete em sua imensa diversidade de nichos ecológicos. Esses animais são chamados popularmente de peixes de nadadeira raiada pois suas nadadeiras são sustentadas por raios ósseos delgados conectados por finas membranas em forma de um leque, lembrando que a maioria possui a nadadeira caudal do tipo homocerca. Assim como os demais peixes ósseos possuem o opérculo cobrindo as brânquias, bexiga natatória, que nesse caso atua no equilíbrio hidrodinâmico. O coração desses peixes bombeia o sangue por uma com circulação simples e fechada, suas escamas podem ser cicloides, ctenoides, ganoides ou ainda pele nua, sua reprodução pode ser ovípara ou vivípara <sup>11</sup>.

No período Devoniano até o final do Paleozoico houve uma grande diversificação dos actinopterígios e grupos basais dessa época, como os paleoniscoides, possuíam aproximadamente 100 gêneros. No final do Permiano surgiu um clado de actinopterígios com nadadeira modificadas denominado Neopterygii, sua diversificação ocorreu no mesozoico, entretanto no final do Triássico uma linhagem de Neopterygii originou os Teleostei os quais diversificaram-se nos períodos Mesozoico e Cenozoico substituindo praticamente todos os clados de Neoptrygii <sup>13; 14</sup>.

Nos peixes de nadadeiras raiadas bolsas semelhantes a pulmões evoluíram para bexiga natatória que nada mais é que um órgão de flutuação, ajustando-se a quantidade de gás por meio de dois processos é possível inflar ou esvaziar a bexiga, o primeiro conta com uma ligação da bexiga ao esôfago através de um ducto pneumático no qual o peixe necessita abocanhar ar na superfície, para esvaziar ele solta o ar pela boca. No segundo sistema para encher a bexiga há a liberação de ácido láctico para uma glândula de gás, isso estimula saída de oxigênio das hemoglobinas, que passam através da rete mirabile, entrando na bexiga por difusão, para esvaziar, a válvula oval abre-se para a veia cardinal posterior que absorve o excesso de gás <sup>13</sup> ; <sup>16</sup>.

Os actinopterígeos variam em tamanho desde 7 mm a aproximadamente 17 m exemplos com o marlim-azul com cerca de 900 quilos e 4,5 m. Podem viver em lagos, rios, pântanos, cavernas totalmente escuras, bem como em ambiente marinho. Os dentes podem estar ausentes ou variarem de tamanho, quantidade, forma e

localização como boca podendo estar associados também à língua e à faringe. Podem desempenhar diferentes funções como agarrar, prender, triturar e cortar, podendo ser cônicos, caniniformes, cuspidados, serrilhados, multicuspidados, molariformes etc., conforme a dentição são classificados dependendo do nível trófico, herbívoros, carnívoros, dentritivos e onívoros ademais é possível distinguir dentre estes, hábitos generalista, oportunista e especialista <sup>11,13</sup>.

Actinistia(celacantos) surgiram no meio do devoniano sendo todos marinhos, acreditava-se que estavam todos extintos, mas em 1930 foi descoberto em águas marinhas africanas um exemplar vivo de *Latimeria* numa profundidade de 400m. Esses animais possuem crânio maciço e dividido por uma articulação transversal, possuem a notocorda persistente, a bexiga natatória não atua na respiração sendo preenchida por gordura. Atualmente restam apenas duas espécimes viventes conhecidas, no entanto foram bem diversificados no devoniano <sup>12</sup>.

São chamados fosseis vivos possuindo semelhança com seus ancestrais mais longínquos. Apresentam cor azul metálico com manchas brancas ou de cor bronze possibilitando-os camuflar em recifes de lava onde habitam. Podem medir até 180 cm e pesar aproximadamente 80 quilos. A nadadeira caudal dos Actinistas é do tipo dificerca e tem um pequeno lobo entre os lobos inferior e superior. Na base de suas nadadeiras (com exceção da primeira dorsal) existem ossos de forma que se acredita serem homólogos aos ossos dos braços e pernas dos tetrápodes. O intestino apresenta válvula espiral, sistema excretor com rins opistonéfricos produzindo principalmente amônia e ureia, o sistema circulatório é composto por coração com seio venoso, átrio e ventrículo dividido parcialmente e as células do sangue são nucleadas <sup>17</sup>.

Finalmente os Dipnoicos ou peixes pulmonados possuem três gêneros remanescentes com seis espécies que vivem na América do Sul, África e Austrália, nesses peixes as brânquias e o sistema circulatório foram altamente modificados e o surgimento de um pulmão primitivo os possibilitou viverem em águas com pouco oxigênio <sup>14</sup>. Eram predadores em águas rasas no período Devoniano, mas a maioria das linhagens pereceram, as seis espécies remanescentes vivem em pântanos e águas lodosas, onde podem cavar no lodo e permanecer por meses inativos respirando ar, este processo é chamado estivagem <sup>18</sup>.

Em geral os peixes pulmonados respiram por brânquias quando jovens, no entanto as mesmas são perdidas na maioria das espécies, desse modo estes peixes passam a respirar através de seus pulmões primitivos, seus dentes se fundem em placas dentarias, permitindo que se alimentem desde de outros peixes (até mesmo membros da própria espécie), a itens duros como caranguejos e lagostas. Podem chegar a medir um tamanho de até 2 m e peso de aproximadamente 10 quilos. Para se reproduzirem depositam ovos em ninhos escavados em cursos d'água ou em vegetação aquática, e comumente apresentam cuidado parental por parte dos machos

18.

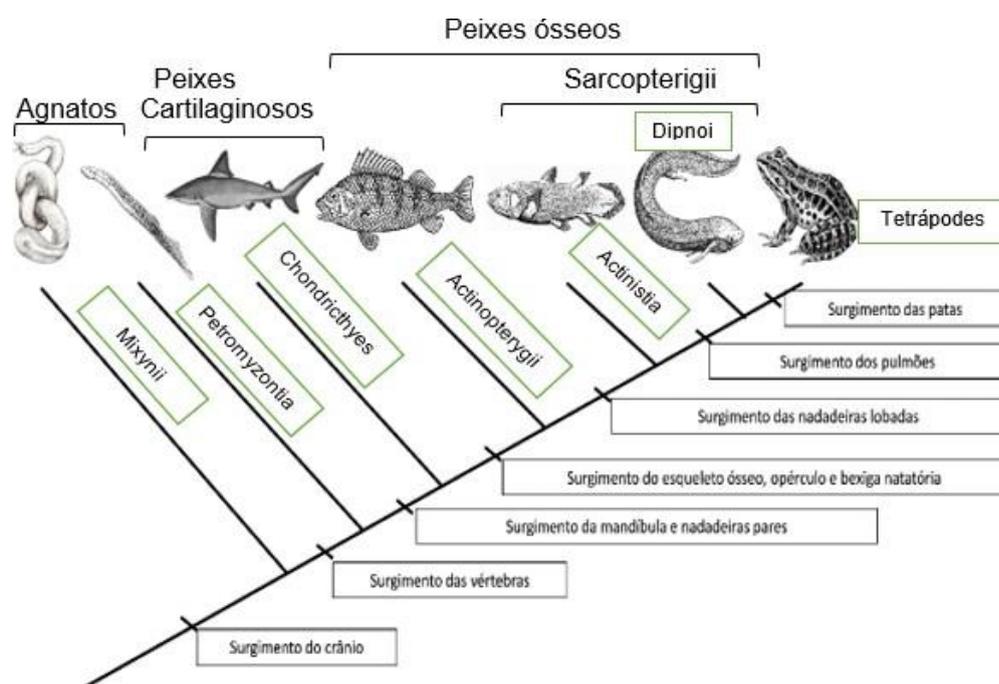


Figura 1: Relação filogenética entre as diferentes Classes de peixes.

Portanto é muito importante que o conteúdo dos livros didáticos abranja de forma clara e de maneira objetiva todos os assuntos relacionados com o tema de forma a facilitar o aprendizado dos alunos, na compreensão dos múltiplos assuntos que envolve tema mencionado.

Por fim será apresentado um plano de aula, com o tema Peixes baseado no uso do livro didático e apresentação de slides versando sobre o tema ora supracitado, com o objetivo de apoio para a realização de um planejamento de aula.

## **OBJETIVOS**

O presente trabalho visa uma melhor compreensão sobre a qualidade dos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, livros oferecidos aos alunos pela Rede Pública Estadual de ensino de Minas Gerais ao qual fazem parte do PNLD dos anos 2018, 2019 e 2020. Será realizada uma análise crítica dos conteúdos dos mesmos sobre o tema peixes de forma a estabelecer um comparativo entre a obras analisadas, posteriormente será apresentado um esboço de um plano de aula sobre o tema supracitado, com intuito de dar um sentido norteador para o trabalho do professor, uma vez que o plano de aula é um elemento fundamental para a execução da docência em sala de aula, ou qualquer outro ambiente de aprendizagem.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização do trabalho foram utilizados os seguintes materiais: três livros didáticos do Ensino Médio, pertencentes ao PNLD do triênio 2018 - 2020 de autores diferentes, porém com análise do mesmo tema, peixes. Para facilitar a identificação dos livros, adotou-se um código para cada livro analisado relacionado no quadro abaixo.

Código do livro	Nome	Volume	Autores	Editora
LD1	Biologia Hoje	2	Sergio Linhares, Fernando Gewandsznajder, Helena Paca.	ática
LD2	Bio	2	Sonia Lopes e Sergio Rosso	Saraiva
LD3	Biologia	2	Vivian L. Mendonça	AJS

Relação de livros usados para a realização do trabalho.

Durante a leitura analítica sobre o tema de maneira que se estabeleceu um comparativo qualitativo entre as obras e realizada a pesquisa bibliográfica com apresentação de slides e utilização do livro didático para a construção de um plano de aula com o tema peixes.

Foram observados os seguintes aspectos nos livros:

- Se a linguagem está apropriada e sem uso de muitos termos técnicos não dificultando o entendimento dos textos.
- As imagens e figuras e sua relação com o assunto sobre peixes, se estão referenciadas, se há a presença de legendas nas mesmas facilitando seu entendimento e compreensão.
- Atividades e exercícios propostos se abordam o tema de forma superficial ou um pouco mais amplo despertando o interesse dos alunos, e os preparando para avaliações futuras se são questões abertas ou de múltipla escolha .
- Por fim, se os livros trazem assuntos pertinentes ao tema, tais como os primeiros peixes e seu registro fóssil, se falam sobre a diferentes classes de peixes, sobre a radiação adaptativa dos peixes, a conquista do ambiente terrestre, anatomia e fisiologia dos peixes.

Um plano de aula foi elaborado de forma a facilitar o emprego do livro didático e apresentação de slides sobre o tema peixes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os livros didáticos analisados apresentam de uma forma geral materiais de boa qualidade. O LD1 apresenta linguagem de fácil compreensão com uso de termos técnicos, e com seus significados traduzidos de modo a facilitar o entendimento.

Com relação ao uso de imagens e figuras todas estão de acordo com os textos, apresentam referência e legenda com textos explicativos facilitando a compreensão do assunto.

O livro apresenta em seu conteúdo as diferentes classes de peixes, mencionando a classe Petromyzontida das Lampreias, no entanto não fala sobre a classe dos Myxini, as Feiticeiras. É importante destacar ainda a presença do termo ágnato como denominação de classe, uma vez que o mesmo se encontra desatualizado.

A classe Chondrichthyes, os peixes Cartilaginosos são descritos de forma mais ampla, contudo fala somente sobre os tubarões não apresentando referência as Raias e Quimeras. Versa sobre a morfologia dando ênfase em seus conjuntos de órgãos sensoriais altamente desenvolvidos, fisiologia e reprodução dos tubarões.

Relativo as classes Actinopterygi, Actinistias e Dipnoi descreve sobre sua morfologia e fisiologia, fala também sobre osmolaridade no ambiente marinho e de água doce e expõe sobre a reprodução e classificação desses peixes.

O livro apresenta ainda um breve relato sobre a evolução dos peixes falando sobre os registros fósseis dos Conodontes sem maxilas, os Ostracodermos, Placodermos. Relata ainda o surgimento dos primeiros anfíbios a partir de ancestrais dos atuais Sarcopterygii.

No livro encontra-se quinze exercícios sobre os peixes sendo sete questões abertas e oito de múltipla escolha, são questões bem elaboradas e estão de acordo com o conteúdo retratado no livro, além disso algumas questões retiradas de vestibulares o que de certa forma incentiva e prepara os alunos para processos avaliativos futuros.

O livro propõe no final do conteúdo uma atividade prática na qual os alunos deveram desenhar um peixe e logo após realizar no laboratório a dissecação de um exemplar de peixe observando sua anatomia externa e interna, sempre sob a orientação do professor, deverão responder alguns questionamentos e produzir um relatório no final do procedimento.

O LD2 apresenta linguagem de fácil compreensão não sendo usado muitos termos técnicos facilitando o entendimento dos leitores.

No livro as imagens estão referenciadas, há presença de legendas, possuem relação com textos e complementam os assuntos explanados.

O livro não faz referência aos registros fósseis dos peixes, aborda de forma superficial sobre a origem dos primeiros peixes e com relação a conquista do ambiente terrestre expõe de forma não muito aprofundada.

O livro trata sobre as diferentes classes de peixes considera em Ágnatos Feiticeiras e Lampreias, ainda relata brevemente a importância evolutiva do surgimento da mandíbula.

Abrange a diversidade dos Gnatostomados e em Chondrichthyes menciona Holocephali e Elasmobranchii, descrevendo suas principais características anatômicas e reprodutivas.

Sobre Actinopterygii (peixes de nadadeira raiada) mostra suas principais características em relação aos Elasmobrânquios, descreve-os como sendo principalmente ovíparos, fala sobre sua grande diversidade, sobre o uso da bexiga natatória para flutuabilidade desses peixes.

Os Sarcopterygii (peixes de nadadeiras lobadas) versam sobre Actinistia (celacantos) e os Dipnoi (peixes pulmonados) menciona que são os representantes vivos com maior proximidade aos tetrápodes e expõe que sua reprodução é ovípara. No entanto somente no conteúdo sobre Amphibia há menção sobre a evolução dos primeiros tetrápodes a partir dos peixes Sarcopterygi

Relativo à atividades e exercícios o livro tem oito exercícios no total, sendo quatro questões sobre o tema peixes, duas abertas e duas de múltipla escolha. São poucas questões que estão bem elaboradas e de acordo com o assunto descrito no

livro. No que concerne atividades práticas ou trabalhos de grupo, não há registro pertinente sobre o tema peixes.

O LD3 aborda o tema peixes com uma linguagem simples com uso de poucos termos técnicos que facilitam o entendimento dos textos. As imagens e gravuras estão de acordo com os textos e apresentam legenda, são referenciados e trazem detalhes facilitando assim a assimilação do leitor.

O livro traz em seu capítulo quatorze o tema peixes e anfíbios, com relação ao tema peixes fala sobre suas características gerais, não menciona o registro fóssil dos peixes, no entanto aborda todas as classes.

O livro também versa sobre a morfologia e fisiologia dos peixes tais como sistema circulatório, sistema digestório, respiração branquial, bexiga natatória e reprodução nos peixes ósseos.

Não há no livro menção sobre a conquista do ambiente terrestre pelos peixes, entretanto referente ao processo evolutivo cita a presença de pulmões nos Dipnoicos, modificação que ocorreu a partir de adaptações da bexiga natatória.

O livro apresenta vinte e um exercícios sendo onze relativos ao tema peixes, possuem relação com o conteúdo do livro são bem elaborados e alguns de bancos de questões de universidades. Dois exercícios trabalham com gráficos. No livro verifica-se uma atividade prática a ser realizada sobre a bexiga natatória dos peixes, a prática consiste na realização de um experimento a fim de compreender o seu funcionamento com uso de materiais simples e de fácil obtenção.

## **PLANO DE AULA**

O plano de aula é de fundamental importância para o exercício da atividade docente, pois está diretamente ligado a atividade de ensinar, para posteriormente executar, mesmo que ocorram contratempos durante o caminho, portanto diante do exposto a relevância do planejamento visto que, isso caracteriza a busca de um objetivo.

O professor precisa estar ciente da implicação de seu trabalho diante das particularidades dos educandos <sup>10</sup>.

Entende-se por ENSINO a ação deliberada e objetiva, planejada pelo professor, em função de procedimentos de comunicação específicos, como meio de prover interação com o aluno, tendo como veículo uma estratégia instrucional, visando facilitar a aprendizagem do estudante <sup>19</sup>.

### **Plano de aula elaborado para ensino médio.**

**Tema:** Os Peixes.

**Ementa:** Estudo das diferentes classes de peixes Mixynii, Petromyzontida, Chodrichthyes, Actinopterygii, Actinistia e Dipnoi.

**Objetivo geral:** Possibilitar ao aluno uma visão geral sobre os peixes dando ênfase a aspectos biológicos, morfológicos e evolutivos.

**Conteúdo programático:** Peixes (origem, morfologia, diversidade e reprodução). os alunos após o término do conteúdo deverão ser capazes de conhecer sobre as diferentes classes de peixes, sua história evolutiva, hábitos de vida e características principais, além de poderem relacionar o tema com o seu cotidiano.

**Metodologias:** Aulas expositivas, apresentação de slides e discussão de textos.

**Recursos didáticos:** Livros didáticos, quadro, giz e kit multimídia.

**Tempo:** Duas horas e quarenta minutos aproximadamente.

Após o término das aulas será aplicado um questionário para os alunos no sentido de avaliar as aulas ministradas, isto é parte integrante do trabalho docente uma vez que possibilita ao professor estar realizando adequações para futuras aulas.

## **CONCLUSÃO**

Com base no exposto supracitado depreende-se as seguintes conclusões sobre a análise dos livros didáticos pesquisados sobre o tema peixes.

Os livros são materiais de boa qualidade, ainda que algumas informações não estejam presentes no conteúdo observado como por exemplo abordagem superficial sobre o registro fóssil relativo aos peixes.

A linguagem é de fácil compreensão, o uso de termos técnicos está subsidiado pelo seus significados, imagens e figuras complementam os assuntos com presença de legendas facilitando seu entendimento.

Ademais nota-se a relação do conteúdo dos livros de acordo com o público ao qual se destina, ou seja, alunos do segundo ano do Ensino Médio, entretanto no LD1 o tema peixes apresenta conteúdo com abrangência mais completa em relação ao demais exemplares, mas sobre as diferentes classes de peixes não menciona os Mixyni as feiticeiras.

O LD2 apresenta poucos exercícios e atividades relacionado ao tema, também não há proposta de trabalhos e atividades práticas.

Portanto os livros didáticos pesquisados são materiais que estão de acordo com o conteúdo para o público ao qual se destina, mesmo que os assuntos não abranjam a totalidade do conteúdo peixes. Demandando que se busque formas de complementar o conteúdo, uma vez que o mesmo é muito extenso e possui várias nuances.

Este trabalho teve por objetivo trazer um pouco de luz sobre o uso do livro didático no ensino básico, sua fundamental importância para o aprendizado tanto para os alunos quanto para os professores, que podem com apoio dos mesmos planejar suas aulas e atividades docentes.

Assim sendo, o tema demanda investigação mais aprofundada, podendo servir de incentivo e modelo para investigações futuras com o propósito de avançar no esclarecimento do uso e adequações relativas ao uso do livro didático, bem como no que tange o planejamento por parte dos professores relacionando múltiplas funções que os mesmos podem proporcionar a alunos e professores.

Por fim no plano de aula poderá ser usado o livro didático como auxílio para a aprendizagem dos alunos, uma vez que este recurso ainda é um dos mais utilizado no processo de ensino.

**REFERÊNCIAS:**

<sup>1</sup> Novais AS, Almeida OS, Maciel CM, Lemos ES. A análise do conteúdo peixes em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental. Debates em Educação [Internet]. 2018 [citado em 12 de outubro de 2020]; 10 (22): 01-21. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/3819>

<sup>2</sup> Macedo E. A imagem da ciência: Folheando um livro didático. Educação Social [Internet]. 2004 [citado em 28 de junho de 2020]; 25 (86): 103-129. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v25n86/v25n86a07.pdf>

<sup>3</sup> Parâmetros curriculares Nacionais: Ensino Médio [Internet]. Brasil; 2015 [citado em 28 de junho de 2020]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>

<sup>4</sup> Rosa CR, Ribas LC, Barazzutti M, editors. Análise de livros didáticos. 1º Encontro Nacional PIBID- Matemática; 2012 [Internet]. Rio Grande do Sul: [editora desconhecida]; 2012 [citado em 29 de junho de 2020]. 9 p. Disponível em: [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/RE\\_2\\_Rosa\\_Carine\\_Pedroso.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/RE_2_Rosa_Carine_Pedroso.pdf)

<sup>5</sup> Januario G. Análise de conteúdo de livros didáticos: contribuições à prática do professor de Matemática. São Paulo: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo; 2010 [citado em 29 de junho de 2020]. 61 p. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Matematica/monografia\\_gilberto\\_januario.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/monografia_gilberto_januario.pdf)

<sup>6</sup> Cerqueira ML, Martins L. O reconhecimento da importância dos livros didáticos no campo da educação. Candombá - Revista Virtual [Internet]. 2010 [citado em 4 de junho de 2020]; 6 (2): 159-170. Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2010-v6n2/pdf/8MariaLuizaCintradosSantosCerqueira2010v6n2.pdf>

<sup>7</sup> Lima P, Silva AR, Guedert DG. Conceitos Anatômicos sob o olhar do livro didático: O processo de ensino em anatomia humana. Revista de Educação, Ciências e Matemática [Internet]. 2018 [citado em 4 de junho de 2020]; 8 (2): 93-106. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4501/2745>

<sup>8</sup> Aquino RM. O programa nacional do livro didático (PNLD) e os livros didáticos de ciências 1. REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino [Internet]. 2017 [citado em 5 de junho de 2020]; 1 (2): 132-149. Disponível em: <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1219/624#>

<sup>9</sup> Zabala A. A prática educativa: como usar. Porto Alegre: Penso; 2014.

<sup>10</sup> Freire P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra; 1996.

<sup>11</sup> Junior CP, Roberts LS, Keen S, Einsenhour DJ, Larson A, l'Anson H. Princípios integrados de zoologia. 16ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019.

<sup>12</sup> Kardong KV. Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019.

<sup>13</sup> Benedito E. Biologia e ecologia de vertebrados. 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca; 2017.

<sup>14</sup> Liem KF, Bemis WE, Junior WF, Grande L. Anatomia funcional dos vertebrados: uma perspectiva evolutiva. 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning; 2012.

<sup>15</sup> Cultura Mix [Internet]. [lugar desconhecido]; 2020. Maiores tubarões do Mundo; [citado em 18 de novembro de 2020]; Disponível em: <https://meioambiente.culturamix.com/ecologia/fauna/maiores-tubaro-es-do-mundo>

<sup>16</sup> Sadava DA, Hillis DM, Heller HC, Hacker SD. Vida: a ciência da Biologia. Porto Alegre: Artmed; 2020.

<sup>17</sup> A ciência Explica [Internet]. [lugar desconhecido]; 2020. Fosseis vivos é o curioso caso dos celacantos; [citado em 18 de novembro de 2020]; Disponível em: <http://www.cienciaexplica.com.br/2018/09/06/fosseis-vivos-celacantos/#:~:text=Apesar%20disso%2C%20o%20termo%20%E2%80%9Cf%20C3%20B3ssil,do%20curioso%20caso%20dos%20celacantos.&Text=>

Celacantos% 20s% C3% A3o% 20% E2% 80% 9Cpeixes% E2% 80% 9D% 20% C3% B3sseos% 20com, cor% 20azul % 20ou% 20cinza% 20azulada.

<sup>18</sup> Info Escola Navegando e Aprendendo [Internet]. [lugar desconhecido]; 2020. Peixes Pulmonados; [citado em 18 de novembro de 2020]; Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/peixes-pulmonados/>.

<sup>19</sup> Garcia CM. Planejamento de ensino: fase de preparação. Educar em Revista [Internet]. 1984 [citado em 18 de julho de 2020]; (3): 9-34. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40601984000100003&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40601984000100003&lng=pt&tlng=pt)

<sup>20</sup> Mendonça VL. Biologia: Os seres vivos. 3ª ed. São Paulo: AJS; 2016.

<sup>21</sup> Lopes S. Bio. 3ª ed. São Paulo: Saraiva; 2016

<sup>22</sup> Linhares S, Gewandsznajder F, Pacca H. Biologia Hoje: Os seres vivos. 3ª ed. São Paulo: Ática; 2016.