

COMPARATIVO DE LIVRO DO SEGUNDO ANO DO ENSINO MEDIO COMO TEMA OS CORDADOS.

Amaral, Camila Gonçalves¹

Mezzaroba, Luciano²

RESUMO

O livro didático é o recurso mais acessível e utilizado por professores e alunos, é nele que se baseiam para encontrar conteúdos e estudar. O livro didático, em especial o de biologia com o conteúdo de cordados é um dos temas com inúmeras informações necessárias para serem abordadas juntamente dos alunos. Logo o presente trabalho tem como objetivo realizar um comparativo de livros de biologia para que se possa analisar o que foi mudado e de ano em ano. Portanto, foi possível concluir que os livros analisados possuem uma escrita muito bem elaborada, porém o livro “biologia unidade e diversidade” teve uma fragmentação do conteúdo, já os outros livros analisados contam com uma grande abrangência nos conteúdos sem negligenciar nenhuma informação. Assim, percebeu-se também a grande importância de haver uma análise do livro antes de iniciar um conteúdo com os alunos.

PALVRAS-CHAVE: Livro didático, Biologia, cordados.

COMPARATIVE BOOK OF THE SECOND YEAR OF MIDDLE SCHOOL AS THE THEME OF CORDICE.

KEY- WORDS: *Textbook, Biology, cordados.*

INTRODUÇÃO

O livro didático é o recurso mais utilizado por professores e alunos, é nele que se baseiam para poder aplicar o conteúdo e estudar. O livro didático deve estar em constante mudança para adaptar os conteúdos aos avanços possibilitando aos estudantes uma melhor compreensão, fazendo com que os mesmos se interessem pelos conteúdos abordados, permitindo que eles aprendam cada vez mais (SANTOS *et al.* , 2011; SILVA *et al.* , 2018).

O estado do Paraná possui o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que é responsável por analisar os livros didáticos e definir se estão com os conteúdos estão adequados a ano proposto no livro, desde a escrita até as imagens neles encontradas. Posteriormente, após a realização da avaliação do livro ocorrem às distribuições dos mesmos para as escolas e professores das disciplinas, (SANTOS, 2011).

Devido a existência de um órgão responsável por analisar os livros, é de grande importância que estes estejam com as informações adequadas, para que os alunos possam ter uma melhor compreensão do conteúdo buscando ter uma educação de qualidade. Porém, além

de se ter um livro com as informações necessárias, é de suma importância que os professores também façam uma análise antes de abordar matéria com os alunos. Avalia-se também a importância do comparativo de livros para que os mesmos possam auxiliar os professores ao preparar uma aula (SOUTO e VASCONCELOS; 2003).

Atualmente o estado do Paraná possui um programa governamental que é o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que rege os editais para a seleção dos livros didáticos, compras e distribuição. No entanto ainda podem ocorrer algumas contradições nos conteúdos ou até mesmo erros de ortografia em alguns livros, portanto é de suma importância que o professor analise bem o livro antes de aplicar os conteúdos em sala de aula (SANTOS *et al.* , 2011).

O livro didático é o principal material curricular oferecido e mais acessível para os estudantes e professores, pois ele exerce várias funções no processo de educação. Para Krasilchik (2004) e Sacristán (1998) o livro didático no ensino de biologia tem um papel importante na determinação dos conteúdos e métodos utilizados, pois é assim que os alunos se interessam pelos assuntos abordados e começam a indagar mais os professores sobre os temas trabalhados (JUNIOR e MACEDO, 2015).

O ensino das ciências da natureza no ensino médio é ministrado pelas matérias de física, química e biologia. A biologia, em especial a zoologia, é um conteúdo muito rico em informações, contendo exemplos de adaptações biológicas ao longo do tempo, processos biológicos envolvidos, evolução, entre outros exemplos. Por conta desses inúmeros processos envolvidos o material pedagógico deve ser bem elaborado para não desprezar informações necessárias a serem transmitidas para os estudantes, visualizando também despertar interesse nos conteúdos abordados (SANTOS *et al.* , 2011; RODRIGUES *et al.* , 2011).

No contexto do ensino de biologia entre vários conteúdos abordados é relevante mencionar sobre o conteúdo de cordados que abrange as classes dos peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. É possível citar alguns exemplos do filo dos cordados, sendo eles: raias e tubarões, sardinhas, carpas, dourados, sapos, rãs, serpentes, jacarés, gaivotas, emas, cachorro, gato, entre outros. Determinados animais deste grupo são utilizados de forma comercial, como as sardinhas que servem de sustento para muitas famílias, outros são criados como animais domésticos. Por isso é de grande relevância o ensino dos cordados para os alunos, transmitindo sempre as informações necessárias para o seu aprendizado, que será utilizado no seu cotidiano (SILVA *et al.* , 2018).

Por conta da biologia ser uma disciplina com muitas informações pertinentes, alguns autores realizaram uma revisão bibliográfica ou ainda um comparativo entre livros,

verificando o que foi mudando no período em que os livros foram sendo repostos por outros, examinando se algumas informações pertinentes se não era deixada para trás, analisando as analogias aplicadas para que os estudantes tenham uma melhor compreensão das definições abordadas. Pode-se destacar teóricos que fizeram algumas dessas análises bibliográficas como: Gentner, 2001; Glynn, 1991; Harrison e Treagust, 1993. Estes autores ressaltam que quando mal aplicados os livros didáticos podem ocasionar erros conceituais, até mesmo uma redução dos conteúdos ou meramente causar um desvio dos mesmos, fazendo com que os estudantes deixem de ter algumas informações que seriam de suma importância, pois poderiam usar no seu cotidiano essas informações adquiridas em sala de aula. (FORSBERG *et al.*, 2011).

Braga e Montimer (1998), fizeram análises dos livros didáticos de ciências para poder observar de que forma estavam sendo abordados os assuntos programáticos recomendados pelo Ministério da Educação. Também foram observadas as formas específicas e estáveis da linguagem nos livros. Foram analisadas as imagens presentes para verificar se as definições estavam todas de acordo com o que os alunos necessitam ter para o seu conhecimento. Ao final elas concluíram que a análise ajuda a compreender o texto do livro didático nas suas dimensões linguísticas. Este tipo de análise também pode ser útil na formação de professores, ao permitir elementos para a reflexão que auxiliam não só na escolha dos livros didáticos de maneira mais consciente, mas também para as formas de utilização desses textos e de textos complementares (BRAGA e MORTIMER, 1998).

A necessidade de se avaliar as características abordadas nos livros didáticos utilizados nas escolas vem sendo abordado por alguns autores que tem a mesma concordância de que é de grande importância fazer um comparativo dos livros utilizados em salas de aula, dentre os pesquisadores que afirmam que isso é muito importante podemos citar BATISTA, CUNHA, CÂNDIDO, COUTINHO, SOARES, ASSIS, PIMENTA, SCHALL. Segundo Zabala (1998) e Krasilchik (2004) as necessidades de pesquisas como análises ou comparativos de livros nessa área evidenciam o fato que além de cumprir a função do recurso dos quais docentes se apropriam em determinados momentos da aula, o livro didático contém, além do conteúdo, valores implícitos e explícitos que são expostos aos estudantes (JUNIOR e MACEDO, 2015).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar nos livros didáticos de biologia a abordagem do conteúdo sobre os cordados focando os seguintes pontos: conteúdo; aspectos teórico-metodológicos; recursos visuais e atividades.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Para a realização desta pesquisa adotou-se o método bibliográfico, classificado como qualitativo que trata de uma pesquisa descritiva. Utilizaram-se quatro livros didáticos de Biologia do ensino médio aprovados pela PNLD, cada livro descrito teve citado o nome do autor antes de começar a análise do mesmo. Os livros didáticos analisados foram cedidos pelo Colégio Estadual da rede pública de ensino fundamental e médio de Santa Lucia\PR, e para a identificação dos livros foi elaborada uma tabela com os autores utilizados para identificação ao descrever cada livro didático. Os livros escolhidos para realização do trabalho são representados no quadro 1.

O desenvolvimento da pesquisa qualitativa ocorreu com base no método de análise de conteúdo, o mesmo utilizado por Rodrigues, este método envolve a técnica de comparativo descritiva, pois constitui um material objetivo que se pode consultar quantas vezes forem necessárias.

Quadro 1: livros selecionados para pesquisa bibliográfica

TÍTULO DO LIVRO DIDÁTICO	AUTORES	VOL.	ANO	EDITORA	EDIÇÃO
Biologia Unidade e Diversidade	José Arnaldo Favaretto	2	2016	Editora FTD S.A	1º
Biologia dos organismos	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	2	2010	MODERNA	3º
Conexões com a Biologia	Rita Helena Moderna	2	2013	MODERNA	1º
Biologia	J.Lourence e V.Mendonça	2	2010	Nova Geração	1º

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisou-se o conteúdo teórico, imagens presentes – se estavam adequadas e bem ilustradas –, e as atividades contidas nos livros – para constatar se estavam de acordo –, levando em consideração que os livros analisados foram todos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

O primeiro livro analisado foi intitulado: *Biologia Unidade e Diversidade* de José Favaretto, nele o conteúdo abordado começa descrevendo os aspectos gerais dos cordados, das fendas faríngeas, endóstilo e da notocorda representados na figura 1(apêndice A), com descrições de teor científico de forma que os alunos entendam bem o que será abordado, em conjunto com figuras há uma legenda para facilitar a compreensão. Vale ressaltar a existência de uma figura muito importante para a abrangência do conteúdo sobre as possíveis evoluções dos cordados relacionados aos demais animais pertencentes a esse grupo representado na figura 2 (apêndice A).

Em seguida, foi abordado o conteúdo sobre o tubo nervoso dorsal, explicando que apenas os cordados o possuem e que nos embriões o tubo nervoso dorsal é o único que forma-se acima da notocorda o qual está representado na figura 3(apêndice B). Após, conjuntamente são abordados os cordados que não são vertebrados citando suas classificações e os seus respectivos nomes, subfilo citando exemplos como o subfilo dos Urochordata que possuem as Ascídeas, como exemplo a figura bem elaborado com “setas” representando cada respectiva parte dos mesmos representados na figura 4 (apêndice B).

Posteriormente, foram citados representantes do grupo dos cordados que são: os peixes, os anfíbios, os répteis, as aves e os mamíferos. Para cada representante o modo das escritas está de forma clara de ser entendido, mas sem deixar de lado informações necessárias. Cada grupo teve citado suas características principais sobre: o sistema digestivo, o sistema circulatório, os tipos de reprodução, as formas de sistema respiratório. Observa-se que as funções são sempre acompanhadas de uma figura ao lado com legenda para poder ter além do texto a imagem ilustrativa, pois esta possibilita assimilação mais rápida do conteúdo por parte dos alunos. Nas figuras 5, 6 e 7 (apêndice C), estão representadas algumas dessas informações que possibilitam a melhor absorção do que esta sendo abordado.

Ao decorrer do capítulo, não foi encontrado nenhum tipo de prática que poderia ser aplicada com alunos, pois segundo Krasilchik (2004) o ensino de biologia necessita que os alunos tenham além do conhecimento científico alguma prática que os estimule. Deve-se salientar que essa seria a melhor forma de compreensão e fixação do conteúdo abordado em sala de aula.

Os exercícios no final do capítulo são bem elaborados, não fogem do contexto abordado com os alunos, porém, por ser um conteúdo com amplas informações apresenta uma fragmentação das perguntas conforme pode-se observar na figura 8 (apêndice D).

O segundo livro analisado apresenta conexões com a biologia da editora responsável Rita Helena Brockelmann, o capítulo que aborda sobre os cordados é subdividido em temas, o primeiro tema aborda uma pequena introdução referente aos cordados, suas características gerais e principais do grupo, mencionando também os cordados que não são vertebrados como os Urochordatos que possuem as Ascídias como exemplo que está representado na figura 9 (apêndice D). Nessa primeira parte as informações estão todas em um formato científico de fácil compreensão dos alunos, mas não possui muitas imagens ilustrativas sobre algumas dessas informações que seriam necessárias para simplificar a compreensão, as que não possuem ilustração são de difícil entendimento.

Ao final do tema 1 do capítulo há uma representação das relações evolutivas entre os craniados e os outros grupos atuais, abaixo do digrama existem informações importantes sobre o que estaria acontecendo com os mesmo. Representação na figura 10 (apêndice E).

O segundo tema do capítulo aborda as características gerais e principais pertencentes a este grupo, com uma linguagem bem desenvolvida e com bastantes informações pertinentes, cada dado importante citado sobre os peixes era representado com uma figura buscando facilitar a compreensão do conteúdo. Na figura 11 está representando um esquema dos peixes (apêndice E).

O terceiro tema é iniciado com uma pergunta muito pertinente e interessante a ser trabalhado e abordado com os alunos, sendo ela: Quais características estão relacionadas á conquista do ambiente terrestre?

Na sequência, há um texto que responde a pergunta feita no começo do tema 3, esse conta com imagens que ilustram a saída e a adaptação dos anfíbios da água para a terra representada na figura 12 (apêndice F). Uma figura também importante sobre o seu esqueleto e como ele é composto é apresentada, as caixas de texto estão bem desenvolvidas e apresentam diversas informações necessárias para o aprendizado dos alunos, também foi esclarecem sobre as características gerais e o ciclo de vida (o tipo de reprodução), cada qual com imagens de fácil compreensão.

Nos temas quatro, cinco e seis, são citados: os répteis, as aves e os mamíferos, todos com suas respectivas características gerais. Vale ressaltar que as informações estão bem amplas e necessárias para os estudantes, são de fácil interpretação e contém imagens ilustrativas que representam as informações citadas anteriormente. As figuras têm legendas bem definidas, informando o que está acontecendo em cada imagem.

Ao final de cada tema encontram-se perguntas relacionadas ao que foi abordado, essas são muito relevantes, pois não são encontrados somente ao final do capítulo exercícios, atingindo assim uma fixação maior do conteúdo, figura 13 (apêndice F).

O terceiro livro analisado de autoria de José Mariano Amabis e de Gilberto Rodrigues Martho, de início vem abordando sobre os equinodermos os quais são os invertebrados mais aparentados com os cordados, destacando a estrela do mar como um dos exemplos citados pelo livro, entre outros exemplos. Evidencia-se algumas imagens relacionadas às características dos equinodermos e também de animais que representam esse grupo. Poucos autores vêm citando os equinodermos, e quando citam trazem poucas informações sobre os mesmos. O livro “Biologia dos Organismos” vem abordando inúmeras informações pertinentes, interessantes e necessárias para serem transmitidas aos alunos, pois esse é um assunto que envolve também os cordados. Foram abordadas todas as suas características, sobre os sistemas, com imagens representando elas, figuras muito adequadas e de fácil compreensão dos alunos, nas figuras 14 e 15 (apêndice G), vem mostrando exemplos de Equinodermos e sobre o seu sistema hidrovascular.

O livro é dividido em sessões, a segunda sessão a ser trabalhada tratava dos cordados com suas características gerais, principais e os outros grupos pertencentes a ele, citando sempre os seus conceitos principais com imagens fáceis de ser explicadas pela professora compreendidas pelas alunos.

A terceira sessão cita os cordados não vertebrados como as Ascídias, seus sistemas circulatório, nervoso, reprodutor, sua alimentação e trocas gasosas, tudo isso com uma imagem ao lado ou logo abaixo do texto explicativo, as informações estão bem desenvolvidas de caráter extremamente apropriado buscando atrair a atenção dos estudantes.

A quarta sessão cita as características dos craniados com um cladograma bem simples e fácil de ser explicado e compreendido pelos alunos, foram abordados sobre a organização do esqueleto dos cordados e como imagem ilustrativa utilizou-se o esqueleto de um cachorro. Ilustração nas figuras 16 e 17 sobre o cladograma (apêndice H).

Na sessão cinco são citados os peixes. Observou-se que as informações são bem divididas abordando sobre os peixes ósseos e cartilaginosos, citando exemplos de cada uma são apresentados os peixes sem mandíbulas – que sem dúvida é uma novidade para os alunos – explicando a definição do mesmo, porém é citado sem modelo para ser visualizado. Em seguida são abordados os sistemas dos peixes, especificamente sobre: o sistema digestório, respiratório, nervoso, circulatório, excreção e a sua reprodução. As figuras estão ilustrando com clareza o que é passado em cada informação do texto, são varias informações necessárias a serem repassadas para os alunos, procurando transmitir os conhecimentos para que avancem nos conteúdos aprendidos, nas figuras 18 e 19 está representado algumas informações dos peixes e anfíbios (apêndice I).

Nas demais sessões (seis, sete, oito e nove), são abordados os temas referentes aos anfíbios, répteis, aves e mamíferos, e em todos eles são mencionadas: as informações gerais, o funcionamento de cada sistema presente nos mesmos, o que difere dos outros citados anteriormente. Com relação ao final de cada sessão se faz presente a possível origem evolutiva deles, com uma árvore filogenética e uma legenda explicativa. Todos os textos apresentados em cada sessão são de fácil compreensão dos alunos e também para o professor transmitir as informações.

Nas sessões observadas, ao final de cada uma delas não havia nenhum exercício de fixação do conteúdo. As atividades foram abordadas ao final do capítulo com muitos exercícios de fixação sobre o conteúdo tratado representado na figura 20 (apêndice J).

O quarto livro analisado foi o de J. Laurence e de V. Mendonça, nele os conteúdos sobre cordados são divididos em capítulos. O primeiro capítulo aborda os equinodermos citando suas características gerais, tendo como exemplos deles: os ouriços do mar e a estrela do mar representado na figura 21(apêndice J). As imagens acerca dos exemplos citados, abrangem o conteúdo com informações necessárias antes de começar a introdução de outras informações dos demais grupos de cordados.

Na sequência já são mencionados os cordados e as suas principais características gerais e as de seus grupos pertencentes, foi abordado também sobre os cordados não vertebrados e as seus subfilos como os dos cefalocordados e urochordados. Ao final desse capítulo são agregadas algumas informações extras para os alunos.

O livro “Biologia” nos capítulos dois, três, quatro, cinco, seis, respectivamente aborda sobre peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Todas as informações sobre eles são citadas no desenvolvimento dos capítulos com suas características gerais e principais de cada grupo, na figura 22 (apêndice K) está representado o sistema respiratório e os órgãos dos mamíferos, alguns vêm retomando as origens evolutivas de cada conjunto estudado.

No que concerne às imagens, estão adequadas ao conteúdo que está sendo trabalhado nos textos, os conjuntos de textos têm assuntos relevantes, com uma linguagem simples e adaptada para a série que será aplicada, sem deixar de ter o teor científico. Ao final de cada capítulo foram propostos alguns exercícios que estão de acordo com o que foi transmitido no decorrer de cada texto representada na figura 23 (apêndice K).

Ao longo dos últimos anos o PNLD vem avançando em relação aos critérios de avaliação dos livros didáticos, com o intuito de diminuir os erros contextuais, conceituais e a reestruturação dos livros com a atualização dos conteúdos, (SOUTO E VASCONCELOS,

2003), pois os vários avanços na tecnologia devem ser usados para o próprio benefício de professores e alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível concluir que todos os livros analisados possuem escrita bem elaborada, com imagens correspondendo ao que está sendo exposto no decorrer dos textos apresentados nos livros. Percebe-se que o primeiro livro analisado, “Biologia Unidade e Diversidade” é o livro que está sendo usado neste ano letivo pelos alunos, vem apresentando a fragmentações no conteúdo deixando algumas informações de serem passadas, sendo que estas são de grande importância e precisam ser transmitidas para os alunos. Dessa forma, fica a cargo do professor pesquisar as informações e transmiti-las para os alunos.

Foi possível observar que os outros livros analisados, dos anos anteriores, possuem uma quantidade maior de informações e imagens que o livro atual. Desta forma conclui-se que os livros didáticos com o passar dos anos vêm ocultando e conseqüentemente negligenciando algumas informações que seriam pertinentes ao aprendizado dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, S. S. de; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. A **dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático**. Ciência & Educação, Bauru, v. 19, n. 3, p. 633-656, 2013.
- ALMEIDA, O.S; CARA, P.A. A; CHAVES, T.P; SILVA, N.S; SILVEIRA, B.A; **Análise do subfilo crustácea em livros didáticos de ciências da rede publica de ensino fundamental**. C&D-Revista Eletrônica da FAINOR, Vitória da Conquista, v.11, n.2, p. 421-444, maio/ago. 2018.
- BATISTA, M. V. de A.; CUNHA, M. M. da S; CÂNDIDO, A. L. **Análise do tema virologia em livros didáticos do ensino médio. Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145-158, 2010.
- BRAGA,S.A.M; MORTIMER,E.F; **Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências**, 1998.
- COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G. **Restrições cognitivas no livro didático de biologia: um estudo a partir do tema “Ciclo do Nitrogênio”**. Ensaio: Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 137-150, 2010.
- FORSBERG, M.C.S; SANTOS, S.C.S; TERÁN, A.F; **Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia**. Investigações em Ensino de Ciências – V15(3), pp. 591-603, 2011
- JUNIOR, M.N; MACEDO, E.C; **análises de livros didáticos de biologia: estudo qualitativo de alguns artigos publicados em periódicos nacionais**. PUCPR, 2015.
- JUSTINA, L.A.D,MEGLHIORATTI,F.A; RODRIGUES,M.E; **O conteúdo de sistemática e filogenética em livros do ensino médio**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte , v.13, n.02, p.65-84, mai-ago, 2011.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEITE, A.E; GARCIA, N.M.D; ROCHA,M.; **Tendências de pesquisa sobre os livros didáticos de ciências e física.** X Congresso Nacional de Educação-EDUCERE. P 11740-11751, Curitiba-PR, nov,2011.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática?** In: SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOUTO, E; VASCONCELOS, S.D; **O livro didático de ciências do ensino fundamental-proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ZABALA, A. A **prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – REPRESENTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO DOS CORDADOS.

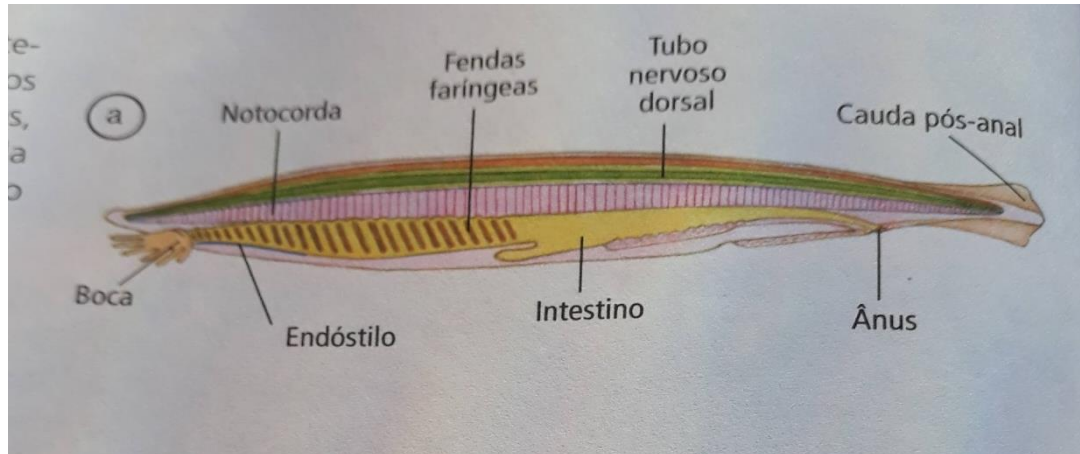


Figura 1: imagem da notocorda , fendas faríngeas e endóstilos, retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

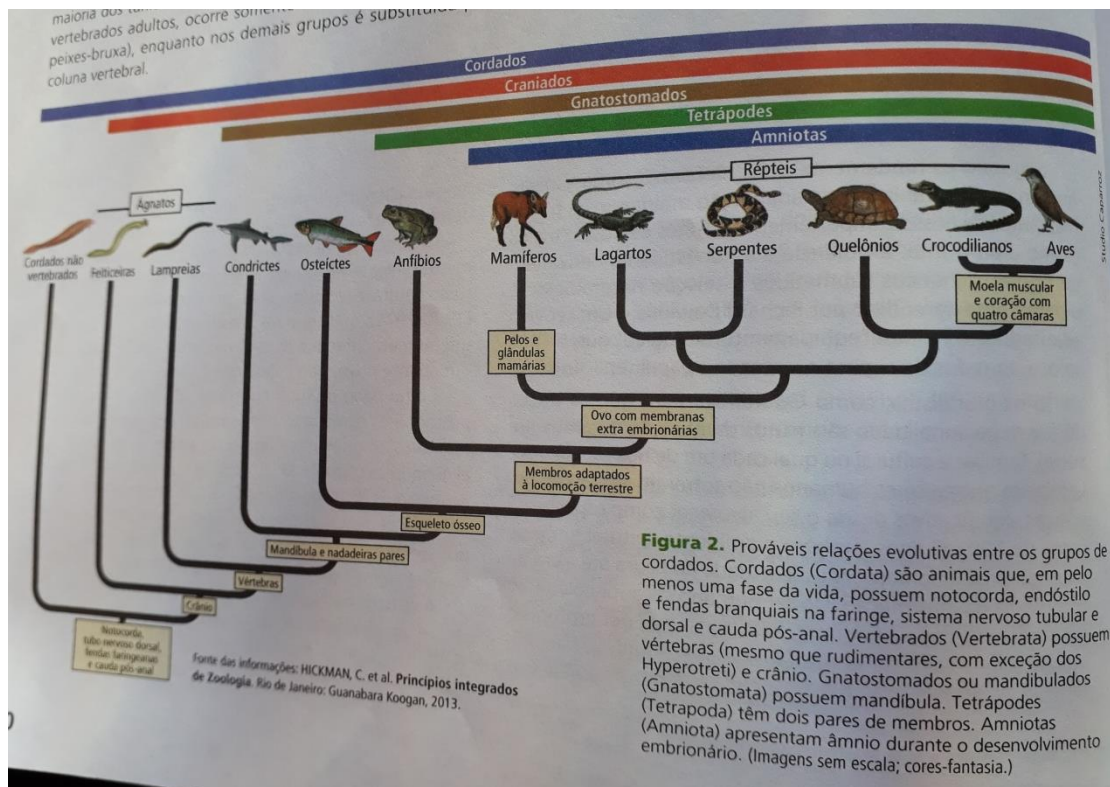


Figura 2. Prováveis relações evolutivas entre os grupos de cordados. Cordados (Cordata) são animais que, em pelo menos uma fase da vida, possuem notocorda, endóstilo e fendas branquiais na faringe, sistema nervoso tubular e dorsal e cauda pós-anal. Vertebrados (Vertebrata) possuem vértebras (mesmo que rudimentares, com exceção dos Hyperotreti) e crânio. Gnatostomados ou mandibulados (Gnatostomata) possuem mandíbula. Tetrápodes (Tetrapoda) têm dois pares de membros. Amniotas (Amniota) apresentam âmnio durante o desenvolvimento embrionário. (Imagens sem escala; cores-fantasia.)

Figura 2: cladograma representando a evolução dos cordados, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

APÊNDICE B- REPRESENTAÇÃO DO CORPO DOS CORDADOS E EXEMPLO DE UM CORDADO NÃO VERTEBRADO.

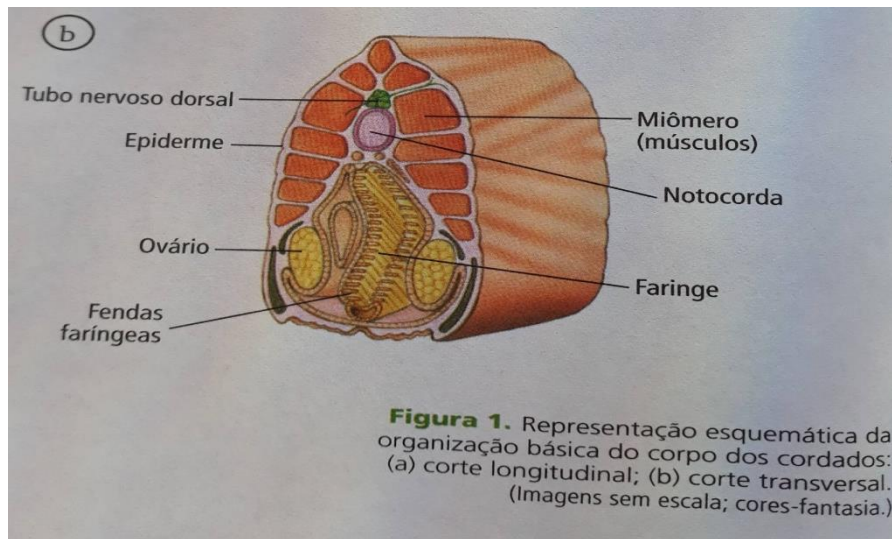


Figura 3: representação do tubo nervoso dorsal, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

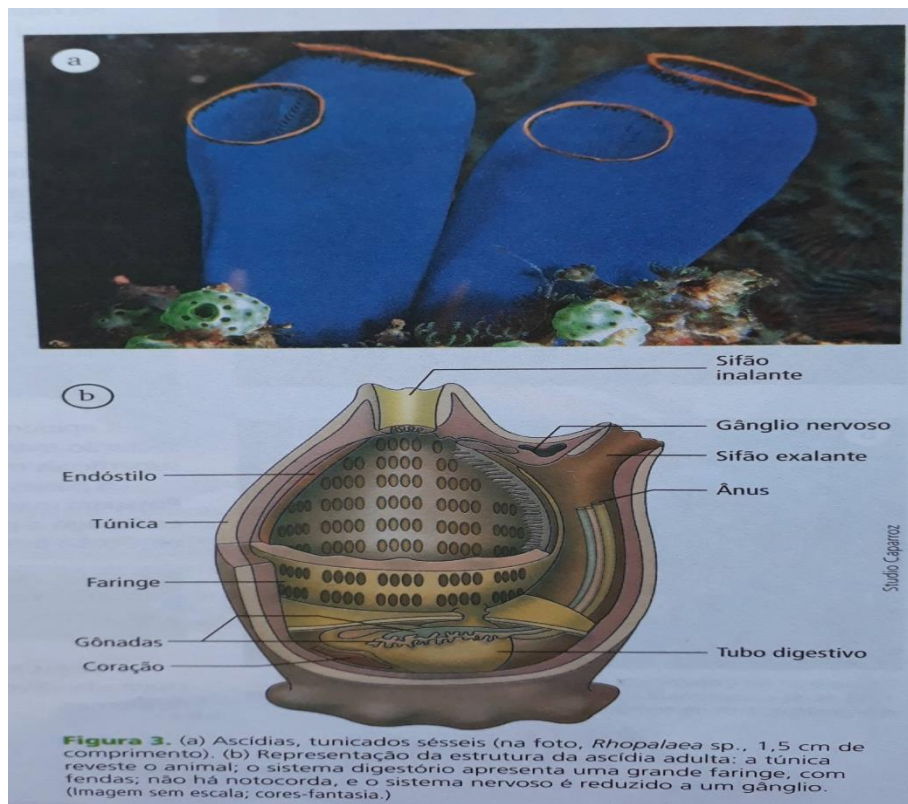


Figura 4: Representação de uma Ascídia, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

APÊNDICE C – REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA CIRCULATÓRIO DOS ANIMAIS PERTENCENTES AO GRUPO DOS CORDADOS.

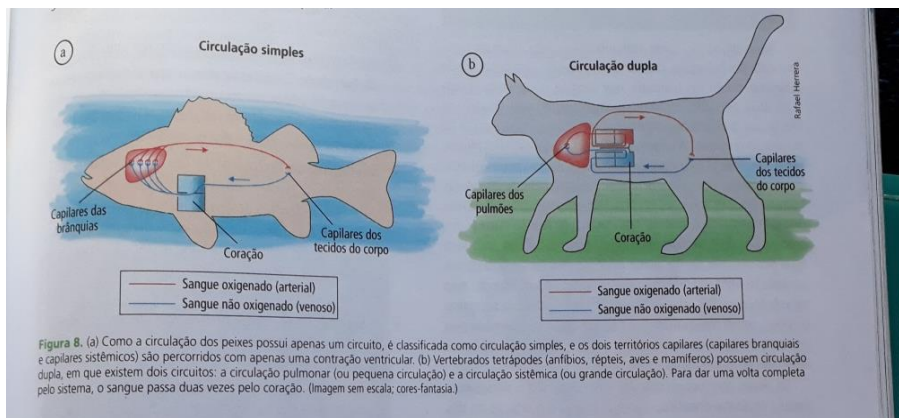


Figura5: representação do sistema circulatório nos peixes e nos vertebrados, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

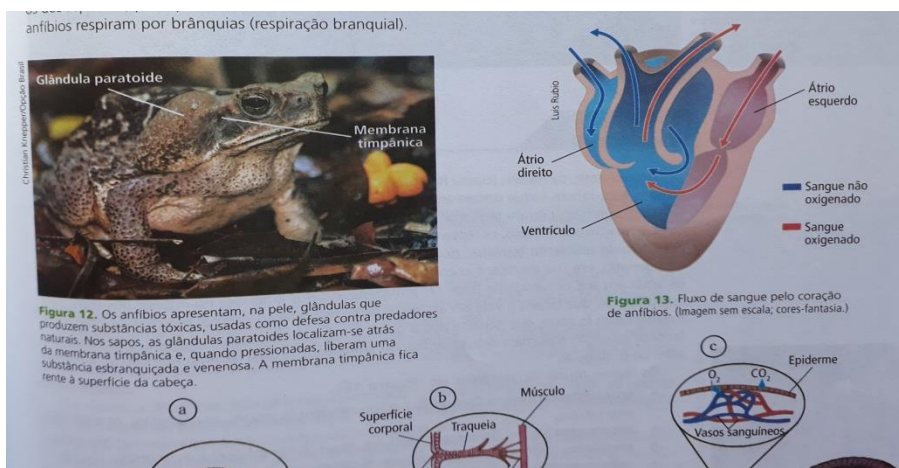


Figura 6: esquema representativo do sistema circulatório dos anfíbios, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

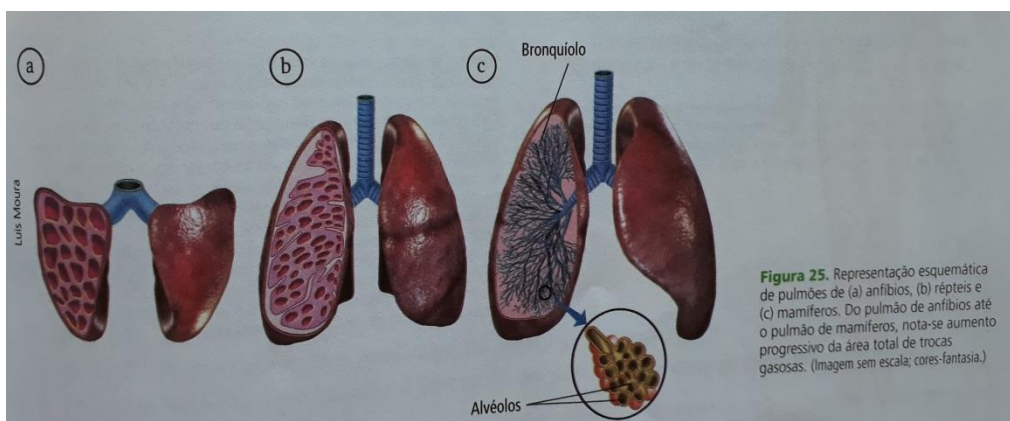


Figura 7: Representação dos pulmões dos anfíbios, répteis e mamíferos, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).

APÊNDICE D – ATIVIDADE DESENVOLVIDA NO FINAL DO LIVRO E EXEMPLO DE CORDADO NÃO VERTEBRADO.

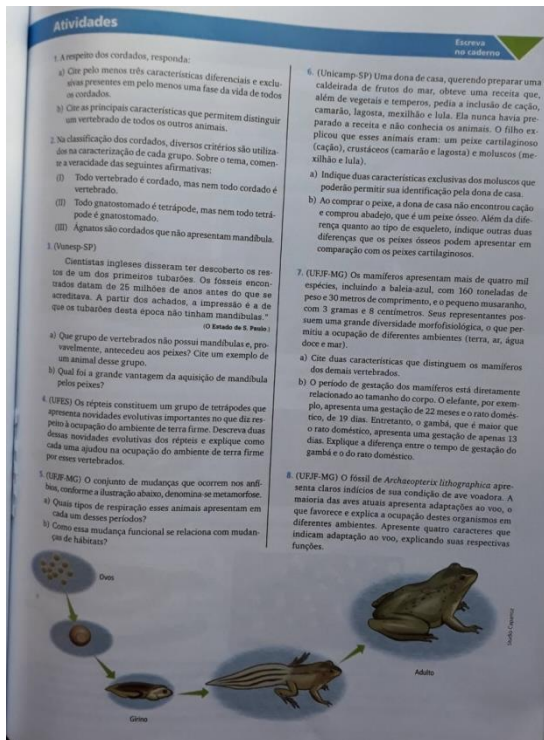


Figura 8: perguntas apresentadas no final do livro, imagem retirada do livro didático de biologia unidade e diversidade (2016).



Figura 9: representação de uma Ascídia, imagem retirado do livro conexões com a biologia(2013).

APÊNDICE E – CLADOGRAMA E REPRESENTAÇÃO DO CORPO DO PEIXE.

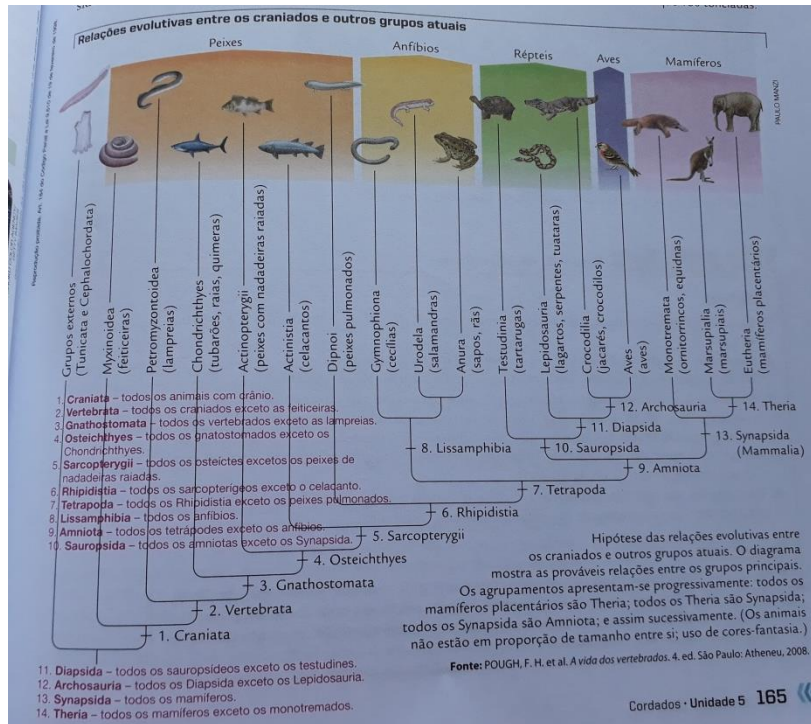


Figura 10: Cladograma da evolução dos cordados, imagem retirado do livro conexões com a biologia (2013).

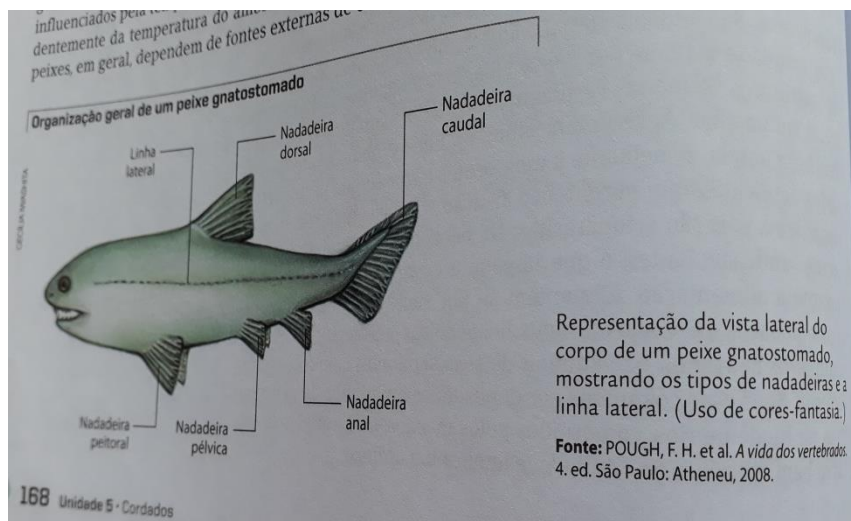


Figura 11: representação da organização geral de um peixe, imagem retirado do livro conexões com a biologia (2013).

APÊNDICE F- ATIVIDADES PROPOSTA A FINAL DO LIVRO E REPRESENTAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DO ANFÍBIO.

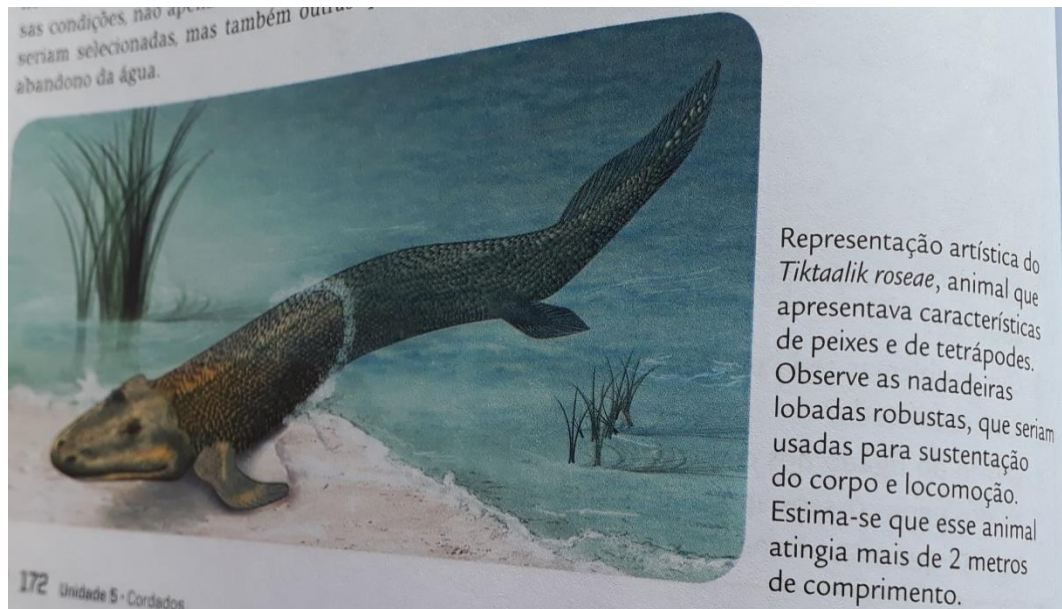


Figura 12: representação da adaptação de um anfíbio, imagem retirado do livro conexões com a biologia (2013).

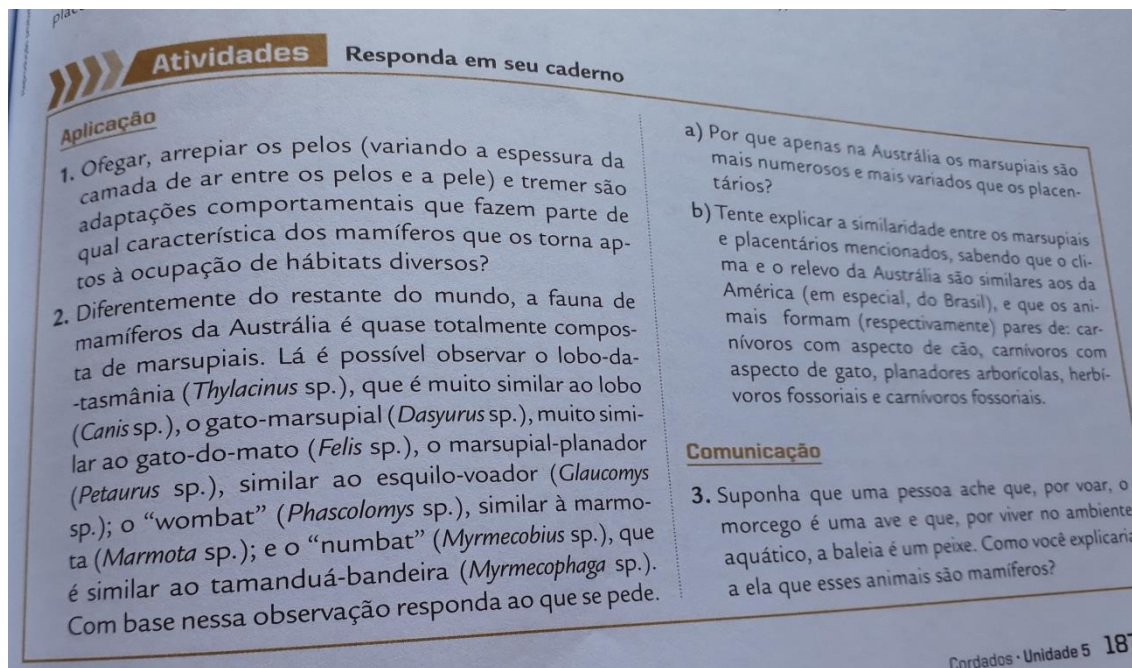


Figura 13: representação das atividades propostas ao final de cada tema, imagem retirado do livro conexões com a biologia (2013).

APÊNDICE G- EXEMPLOS DE EQUINODERMOS E SEU SISTEMA HIDROVASCULAR.



Figura 14: Exemplos de equinodermos, imagem retirada do livro *Biologia dos Organismos* (2010).

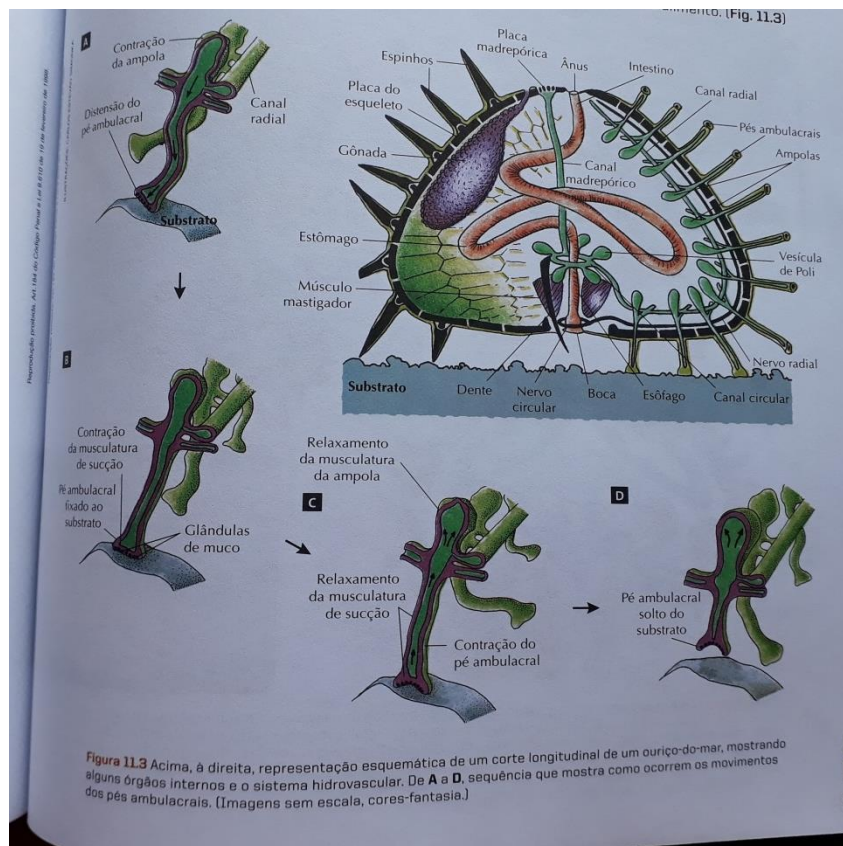


Figura 15: representação do sistema hidrovascular do equinodermo, imagem retirada do livro *Biologia dos Organismos* (2010).

APÊNDICE H- REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA ESQUELÉTICO E CLADOGRAMA EVOLUTIVO DOS CORDADOS.

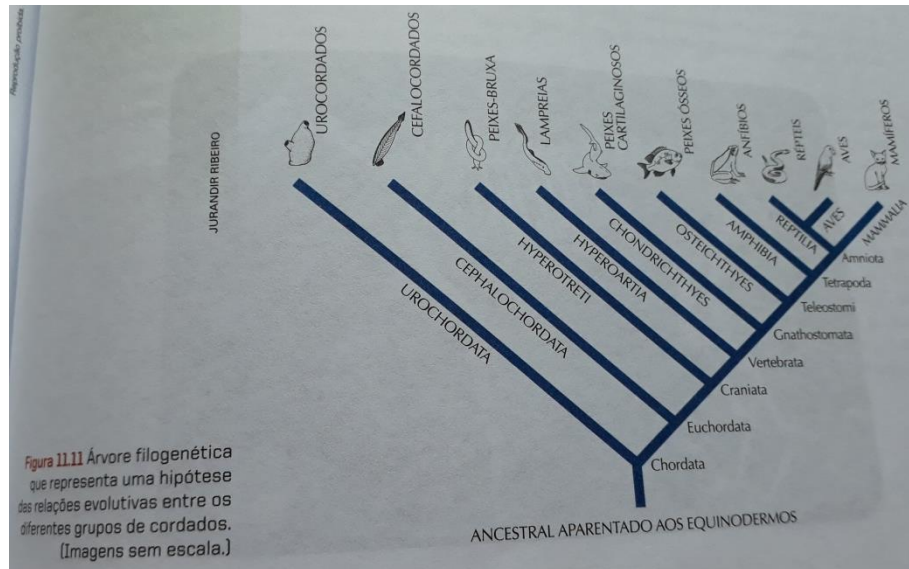


Figura 16: cladograma sobre a evolução dos cordados, imagem retirada do livro Biologia dos Organismos (2010).

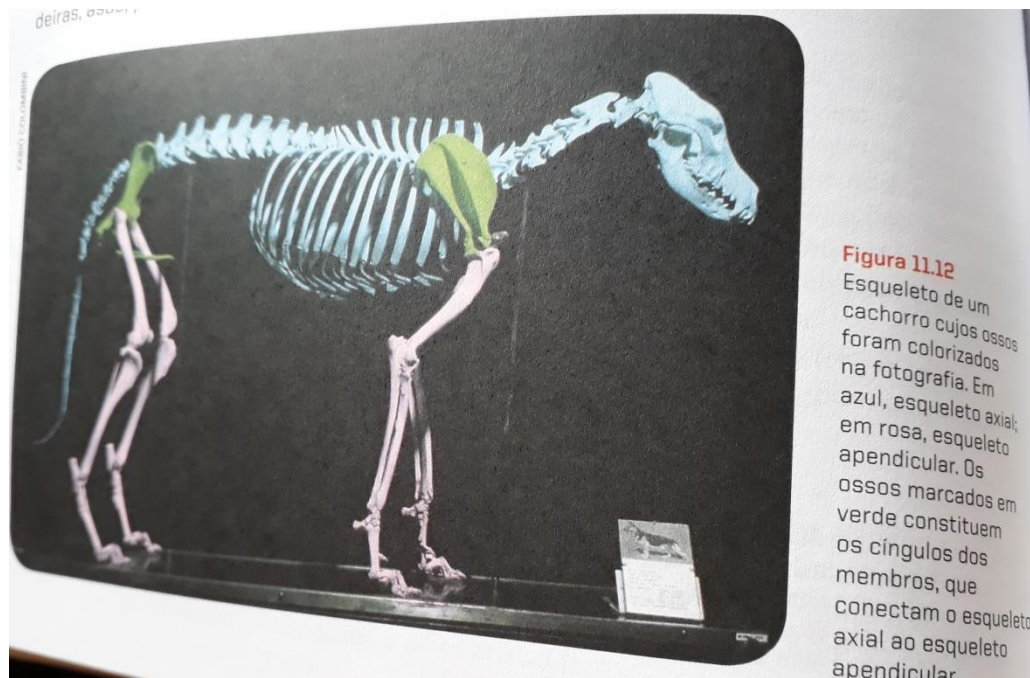


Figura 17: esquema representativo dos cordados com o esqueleto de um cachorro, imagem retirada do livro Biologia dos Organismos (2010).

APÊNDICE I- ILUSTRAÇÃO DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS PEIXES E SISTEMA ESQUELÉTICO DOS ANFÍBIOS.

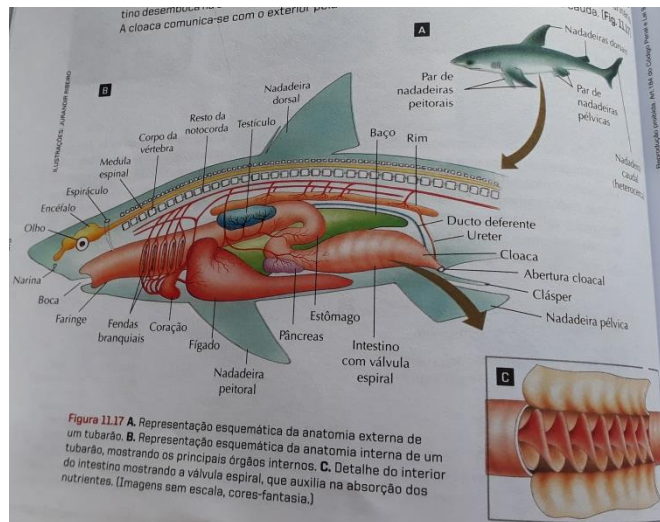


Figura 18: representação do sistema digestório dos peixes, imagem retirada do livro Biologia dos organismos (2010).

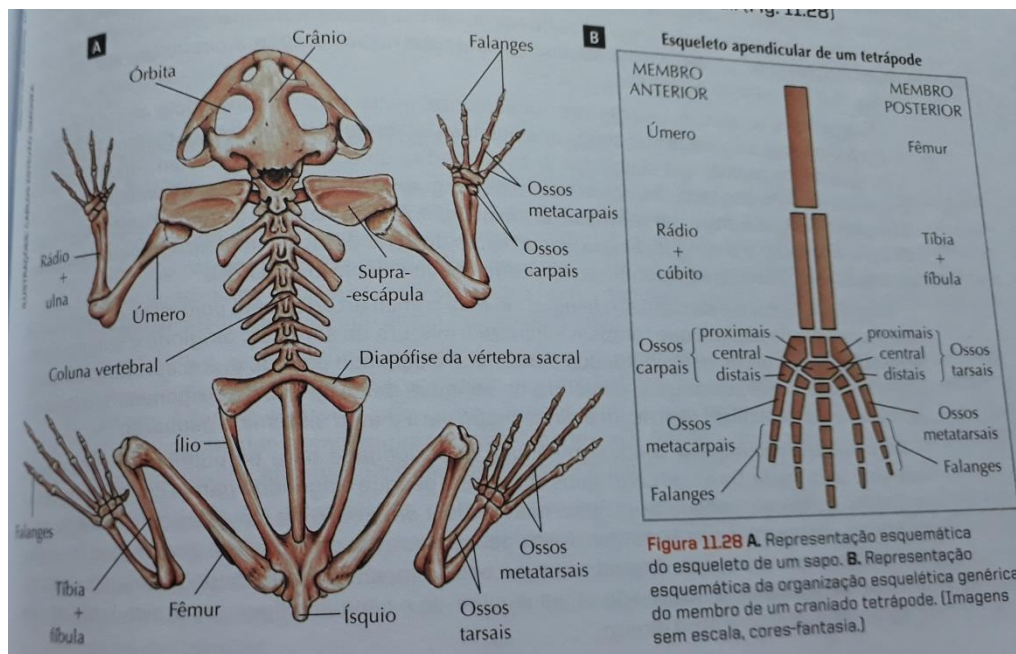


Figura 19: representação esquelética do sapo, imagem retirada do livro Biologia dos organismos (2010).

APÊNDICE J – ATIVIDADE DESENVOLVIDA AO FINAL DO LIVRO E EXEMPLOS DE EQUINODERMOS.

ATIVIDADES

Escreva as respostas no caderno

QUESTÕES PARA PENSAR E DISCUTIR

Questões objetivas

- O filo Equinodermata inclui, entre outros organismos, as
 - água-vivas.
 - minhocas.
 - planárias.
 - estrelas-do-mar.
- Equinodermos são animais
 - acelomados, com corpo não segmentado.
 - pseudocelomados, com corpo não segmentado.
 - celomados, com corpo não segmentado.
 - celomados, com corpo segmentado.
- A distribuição dos nutrientes no corpo de um equinodermo é feita
 - por difusão, pelo líquido do pseudoceloma.
 - pelo sistema circulatório, que é sempre do tipo aberto.
 - pelo sistema circulatório, que é sempre do tipo fechado.
 - pelo líquido celômico.
- Um embrião que apresenta: tubo nervoso dorsal, notocorda, fendas faringianas e cauda pós-anal
 - é certamente de um anfioxo.
 - é certamente de um peixe.
 - pode ser de um equinodermo.
 - pode ser de uma ave.
- No esquema a seguir, que representa um corte transversal do corpo de um embrião de cordado, as setas (1), (2) e (3) indicam, respectivamente,
 - notocorda, tubo nervoso e arquêntero.
 - notocorda, arquêntero e tubo nervoso.
 - tubo nervoso, notocorda e arquêntero.
 - tubo nervoso, arquêntero e notocorda.
- Qual das seguintes afirmações é verdadeira?
 - Os craniados compreendem três grupos de animais: cordados, cefalocordados e urocordados.
 - Todo craniado é cordado, mas nem todo cordado é craniado.
 - Todo craniado é cefalocordado, mas nem todo cefalocordado é craniado.
 - Todo cefalocordado é craniado, mas todo craniado é um cefalocordado.
- Brânquias cobertas por opérculo estão presentes em
 - agnatos.
 - condrictes.
 - actinoptérios (osteíctes).
 - condrictes e actinoptérios.
- A bexiga natatória está presente
 - apenas em condrictes.
 - apenas em actinoptérios (osteíctes).
 - em condrictes e actinoptérios.
 - em todos os peixes.
- Na circulação dos peixes, o sangue que parte do coração faz o seguinte caminho:
 - brânquias → tecidos corporais → coração.
 - tecidos corporais → brânquias → coração.
 - brânquias → coração → tecidos corporais → coração.
 - tecidos corporais → coração → brânquias → coração.
- O coração de condrictes e actinoptérios tem
 - um átrio e um ventrículo.
 - um átrio e dois ventrículos.
 - dois átrios e um ventrículo.
 - dois átrios e dois ventrículos.

Considere as alternativas a seguir para responder às questões de 12 a 14.

- Hermatroditas.
- Oviparos.
- Ovivíparos.
- Vivíparos.

- Como são denominados os animais cujos ovos se desenvolvem fora do corpo da fêmea?
- Como são denominados os animais cujos embriões se desenvolvem dentro do corpo da fêmea, alimentando-se exclusivamente das reservas nutritivas armazenadas no ovo até o "nascimento"?
- Como são denominados os animais cujos embriões se desenvolvem no interior do corpo da fêmea, alimentando-se de substâncias fornecidas diretamente pelo organismo materno?
- A fase larval dos anfíbios anuros é chamada
 - anfiblastula.
 - girino.
 - plânula.
 - trocófora.

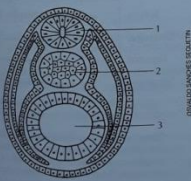


Figura 20: Atividades propostas ao final do capítulo, imagem retirada do livro Biologia dos organismos (2010).

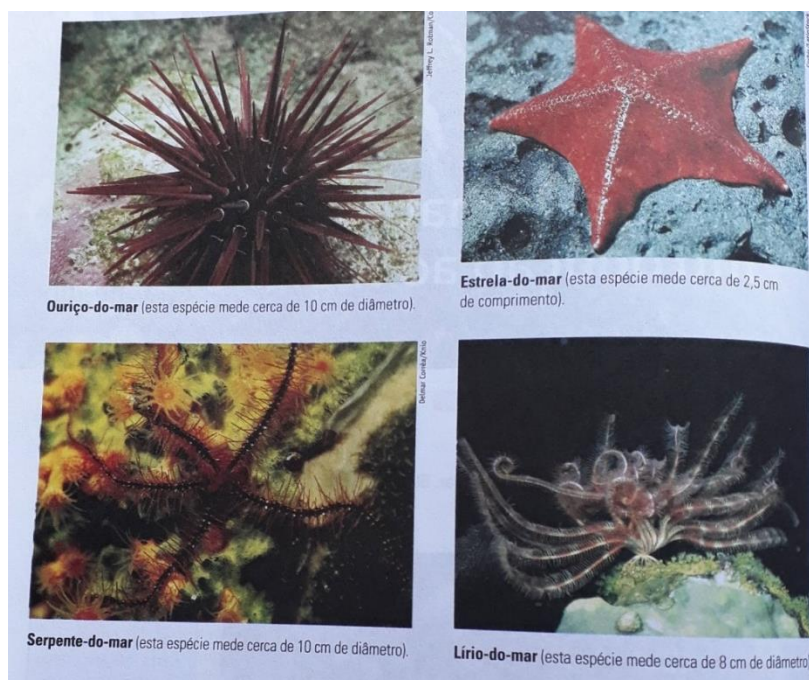


Figura 21: representação de exemplos de equinodermos, imagem retirada do livro Biologia (2010).

APÊNDICE K – ILUSTRAÇÃO SOBRE OS MAMÍFEROS E ATIVIDADES AO FINAL DO LIVRO.

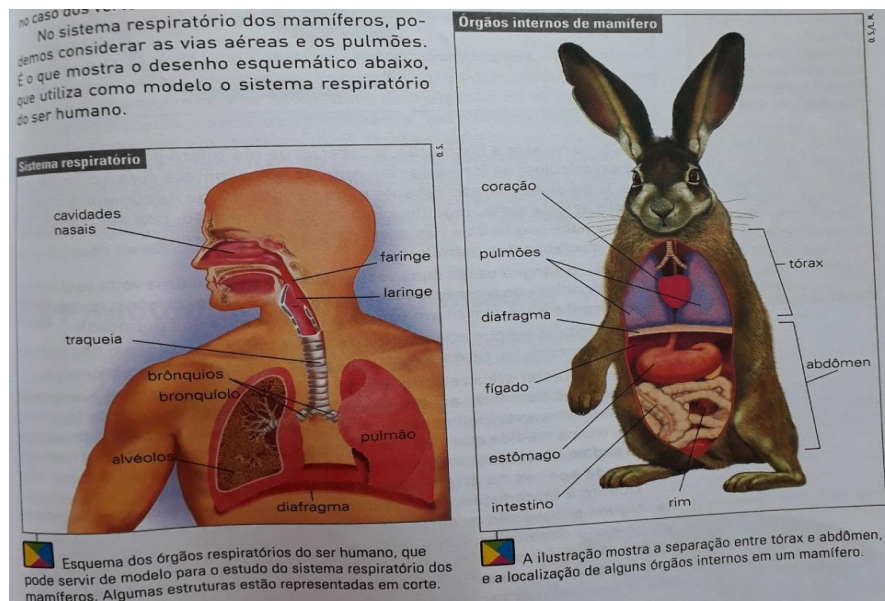


Figura 22: representação do sistema respiratório e órgãos internos nos mamíferos, imagem retirada do livro Biologia (2010).

8 Nos elasmobrânquios, são observadas duas estruturas que não ocorrem nos osteíctes e nos ciclóstomos: válvulas espiraladas no intestino e cíasper. Dê a função dessas estruturas.

Trabalhando com os gráficos

9 O Brasil é um dos principais exportadores de peixes do mundo, devido ao seu vasto litoral e extensas bacias hidrográficas. A criação de peixes de interesse comercial vem aumentando no país, conforme indicado no gráfico ao lado, com dados da Organização das Nações Unidas (FAO/ONU – consulta em 2009).

a) Cite uma vantagem desse aumento na produção de peixes em cativeiro, considerando aspectos ecológicos.

b) O que é pesca predatória? Faça uma pesquisa sobre este tema e descubra algumas espécies ameaçadas por essa prática.

Questões do Enem e de vestibular

10 (UFJF-MG) Os vertebrados aquáticos podem ser divididos em três grupos, que apresentam particularidades biológicas. As informações abaixo referem-se a características de cada um desses grupos.

- Esqueleto ósseo; brânquias protegidas por opérculos; fecundação geralmente externa e desenvolvimento com fase larval.
- Corpo alongado, cilíndrico, desprovido de escamas; pele recoberta por muco; boca que funciona como uma ventosa.
- Esqueleto cartilaginoso; presença de espiráculos; fecundação interna e desenvolvimento sem fase larval.

Escolha a alternativa que apresenta exemplos de animais com as características das afirmativas I, II e III, respectivamente.

11 (UFPA) Ciclostomos são parasitas de peixes aos quais se fixam através de uma ventosa, sugando o sangue até matá-los. Um exemplo típico de ciclostomos é o (a):

- anfioxo.
- ascídia.
- celacanto.
- lampreia.
- pirambóia.

12 (Unesp) É correto afirmar que são possuidores de notocorda:

- artrópodes e peixes.
- anfíbios e anelídeos.
- aves e crustáceos.
- ciclostomos e Amphioxus.
- mamíferos e artrópodes.

13 (UFMT) Um animal apresenta as seguintes características:

- notocorda;
- cloaca;
- circulação simples;
- fecundação externa;
- hematose.

Pelas características citadas, esse animal pertence ao grupo:

- dos peixes.
- das aves.
- dos répteis.
- dos anfíbios.
- dos mamíferos.

14 (UFPI) A maioria dos peixes ósseos apresenta sacos similares a pulmões, que permitem o controle da flutuação e da profundidade em que pode ficar na água, sem gastar energia. Marque a alternativa que contém a estrutura em questão.

- Nadadeira ventral.
- Nadadeira lobada.
- Nadadeiras pélvicas.
- Nadadeiras peitorais.
- Bexiga natatória.

Figura 23: atividades desenvolvidas ao final de cada capítulo, imagem retirada do livro Biologia (2010).