Aristotle's and the Classification of Living Beings: Historical Review and Contributions to Science Teaching

Clécio Danilo Dias-da-Silva

Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM-UFRN). E-mail: danilodiass18@ufrn.edu.br

Abstract

Considering the relevance of the understanding of the various proposals for biological classification for Systematics and Taxonomy, areas of fundamental importance within Biology, it is necessary not only to grasp the fundamentals, definitions and applicability of these, but to understand the numerous reforms, modifications and the advances they have undergone over time, and how they have influenced the proposals for the organization of biodiversity that are used in the contemporary world. This paper discusses and presents the various contributions of Aristotle (the "father of biological classification") to the study and classification of living beings, covering aspects of his life, influences that sharpened the interest of the naturalist to study and classify organisms alive. Also discussed in this article is the relevance of the history of Science in Teaching Science and Biology and the current approach to the theme "Classification of Living Beings" in the school context.

Keywords: Aristotle; Classification of Living Beings; History of Science.

Aristóteles e a Classificação dos Seres Vivos: Resgate Histórico e Contribuições ao Ensino de Ciências

Resumo

Considerando a relevância do entendimento das diversas propostas de classificação biológica para de Sistemática e Taxonomia, áreas de fundamental importância dentro da Biologia, torna-se necessário existir não só a apreensão dos fundamentos, definições e aplicabilidade destas, mas, compreender as inúmeras reformas, modificações e avanços que estas sofreram ao longo do tempo, e como influenciaram as propostas de organização da biodiversidade que são utilizadas na contemporaneidade. Diante disto, este trabalho discute e apresenta as diversas contribuições de Aristóteles (o “pai da Classificação biológica”) para o estudo e classificação dos seres vivos, abrangendo aspectos sobre sua vida, influências que aguçaram o interesse do naturalista para estudar e classificar os organismos vivos. Também será discutida neste artigo a relevância da historia da Ciência no Ensino de Ciências e Biologia e a atual abordagem da temática “Classificação dos Seres vivos” no contexto escolar.

Palavras-Chave: Aristóteles; Classificação dos Seres Vivos; História da Ciência.

Introdução

Segundo Senna e Magrin (1999) a necessidade de ordenar e/ou classificar, como os diferentes objetos, utensílios e seres vivos, pode-se afirmar que é inata ao Homem. Complementando este pensamento, Araújo, Menezes e Costa (2012) afirmam que, por natureza, o ser humano tende a classificar as coisas que estão a sua volta, tornando-as assim mais fáceis de serem compreendidas. No tocante aos aspectos biológicos, a ciência responsável por descrever, entender, classificar e

determinar o grau de parentesco entre os seres vivos é denominada de Sistemática, taxonomia e/ou sistemática filogenética (SENNA; MAGRIN, 1999; MARTINS; MARTINS, 2007).

No que diz respeito à história da classificação dos seres vivos, Prestes, Oliveira e Jensen (2009) afirmam que ela é formada por muitos personagens (filósofos, naturalistas e até mesmo médicos). Ainda de acordo com os autores, a complexidade envolvendo os conhecimentos da taxonomia/sistemática foram construídos por diversos naturalistas em um árduo percurso ao longo do tempo, entretanto, é frequente que apenas Carl von Linné (1707-1778) seja erroneamente lembrado e reconhecido como criador dos sistemas de classificação.

De acordo com Ariza e Martins (2010) a construção dos sistemas de classificação é antiga, existindo registros desde a Grécia Antiga, nas obras de Hipócrates, Homero, e Heródoto, contudo, foi Aristóteles (384-322 a.C.) que mais aprofundou-se no assunto. Segundo Mayr (1998) com sua enorme capacidade, Aristóteles observava, comparava, analisava, buscando entender tudo o que via. Para ele, não era suficiente olhar e descrever a morfologia exterior, nem bastava dissecar e descrever os órgãos internos dos animais (como ele realmente fazia) (MARTINS, 2006). Era necessário compreender as causas de tudo, saber para que serviam os órgãos/estruturas, descobrir se eram necessários à vida, ou se tinham alguma outra função importante (MARTINS; MARTINS; 2007).

Dessa forma, Aristóteles consagrava uma nova etapa em sua vida, e iniciava uma nova fase na História da Ciência. Segundo Ariza e Martins (2010) antes de Aristóteles, nunca se havia realizado uma investigação tão profunda e detalhada sobre a vida. Os autores ainda enfatizam que, nunca mais esse campo de estudos foi o mesmo, após de "ter sido tocado" pela mão do filósofo.

Aristóteles: Vida e Influências Para o Estudo dos Seres Vivos

De acordo com Martins (2015) uma das principais fontes de informações sobre a vida de Aristóteles é o livro "Vidas, opiniões e ditos de filósofos famosos" de Diogenes Laertius (180-240 d.C), publicado séculos depois do período em que Aristóteles viveu. Ainda de acordo com o autor, como essa é uma distância cronológica muito grande, acredita-se que muitas das informações descritas nesse material (e em outros diversos) são de "segunda" ou "terceira mão", relatadas por seguidores/admiradores do filósofo.

Segundo Martins (2015) Aristóteles nasceu em 384 (ou 383) antes da era cristã, em uma cidade chamada de Stagira (atualmente denominada de Stavró), localizada no noroeste do mar Egeu. As famílias dos pais de Aristóteles eram de origem Jônica (uma região que fica na parte oeste da atual Turquia) (BRAGUE, 2007; FRANÇA, 2015). A antiga Jônia foi "berço" de inúmeros filósofos importantes anteriores a Aristóteles, como por exemplo Tales e Anaximandro (FRANÇA,

2015). O autor ainda afirma que os jônios haviam povoado a ilha de Euboea, e foi lá, na cidade de Chalcis, que nasceu a mãe de Aristóteles.

Segundo Martins (2006), no ano de 367 a.C. Aristóteles mudou-se para Atenas (o maior centro cultural da época), possivelmente com o desígnio de estudar a filosofia. Na localidade, ele se afiliou a academia de Platão, que era considerada uma "escola informal", uma vez que, não existia um currículo a ser cumprido/exercido, não havia avaliações/provas, assim como, não eram alcançados títulos, nem era necessário haver pagamento para participar das aulas (ARIZA; MARTINS, 2010). Sabe-se que quando Aristóteles entrou na Academia, a instituição já possuía 20 anos de existência/funcionamento e apresentava vários professores (BRAGUE, 2007). Martins (2015) afirma que nesse período, Platão estava em Siracusa, desenvolvendo contatos políticos, dessa forma, a administração da escola estava na responsabilidade do matemático Eudoxos de Cnidos, e seus estudos sobre astronomia tiveram grande influência sobre o pensamento de Aristóteles. Ainda segundo o autor, destacam-se também outros professores nesse período, como: Speusippos (sobrinho de Platão) e Xenocrates de Chalcedon, ambos, discípulos da Academia.

Aristóteles viveu em Atenas sob os saberes de Platão, durante cerca de 20 anos (GIANNINI, 1994). Inicialmente, ele era um jovem que observava às apresentações de um filósofo experiente, com 61 anos de idade (GIANNINI, 1994, PRESTES, 1996; SELL, 2008), entretanto, anos mais tarde, Aristóteles se afastou da filosofia de Platão em quase em todos os pontos. Segundo Martins (2006) durante a fase da Academia ele já exibisse certa independência. Tal fato se acentuou após a morte de Platão no ano de 347 a.C., levando a Aristóteles a aprofundar-se na sua própria filosofia (MARTINS 2006, 2007).

Aos 37 anos de idade, Aristóteles já não professava a filosofia de Platão (MARTINS; MARTINS, 2007). Nesse rumo da sua vida, Aristóteles conheceu Pythias (que tinha a metade de sua idade), filha adotiva de Hermias de Atarneus, com quem se casou (MARTINS, 2015). Considerando que Aristóteles foi discípulo de Platão, e trazia consigo sabedoria, bem como havia se casado com a "filha" de Hermias, Aristóteles foi convidado para criar uma escola nas proximidades da cidade de Lebos (MARTINS, 2007).

Sabe-se que foi no período em que morou em Lebos, que Aristóteles começou a enxergar o mundo sob um novo aspecto (GIANNINI,1994). Complementando este pensamento, Martins (2010) afirma que ele estava em uma região onde a natureza exuberante e rica em detalhes o convidava a desvendar os mistérios envolvendo os seres vivos. De acordo com Martins (2007) os "mistérios da vida" atraíam intensamente a sua atenção, e ele começou a investigar as diferenças entre fêmeas e machos, o mecanismo de geração dos seres vivos, as causas do envelhecimento e a natureza da vida. Durante os poucos anos em que viveu próximo a ilha de Lebos, Martins (2015)

relata em seu trabalho que Aristóteles dialogava com criadores de abelhas, pescadores, caçadores, criadores de animais e homens do campo, também há relatos que ele passava horas durante o dia, observando cavalos, pássaros, cavalos, golfinhos, polvos, camelos, insetos e centenas de outros organismos.

Para Ariza e Martins (2010) Aristóteles não era um simples observador e admirador da natureza, ele era um filósofo em presença de mistérios que deviam ser desvendados, por esse motivo, eram comuns indagações, do tipo: como os animais se movimentam? Como a união de um macho com uma fêmea geram filhos, e porque ambos não conseguem produzir sozinhos? Por que e como alguns animais respiram, e outros não? Como funciona a visão, que nos permite ver as coisas ao nosso redor?. Na visão dos autores, essas inquietações eram novas, diferentes daquilo que se discutia na Academia platônica. Nesse sentido, Martins (2015) afirma que outros naturalistas precedentes (Demócrito e Empédocles) já tinham se dedicado ao estudo dos organismos vivos, entretanto, ninguém antes de Aristóteles, se dedicou sistematicamente a observar e a desenvolver uma teoria sobre a vida, como ele fez.

Para Martins e Martins (2007) nas inúmeras pesquisas que Aristóteles realizava, nada era considerado "indigno de atenção", pois o naturalista acreditava que, o mundo terrestre ("daqui de baixo"), era tão digno de ser estudado quanto os céus. Para Martins (2007) o estudo das abelhas, vespas, polvos era considerado tão precioso para Aristóteles quanto o estudo das ovelhas e até mesmo dos seres humanos, embora, saiba-se que ele acreditava na existência de uma escala de perfeição, e, considerasse que os humanos e outros mamíferos fossem superiores aos outros organismos. Apesar disto, cada ser vivo, fosse inferior ou superior, era um "objeto" maravilhoso a ser estudado, analisado e compreendido (ARIZA; MARINS, 2010).

Partindo de todos os estudos realizados em vida, Aristóteles realizou diversas publicações relevantes. Com relação a pesquisas no âmbito natural, Martins e Martins (2007); Mariza e Martins (2010) Martins (2013, 2015) destacam as seguintes: "De Anima", "Historia Animalium", "De partibus animalium", "De Generatione Animalium", "De Locomotione Animalium e De Incessu Animalium".

De acordo com Martins (2013), Aristóteles escreveu um amplo número de manuscritos que não foram arquivados e/ou conservados, além daqueles que temos acesso.sabe-se que Diógenes Laércio tinha a sua disposição a biblioteca de Alexandria, e, conferiu a Aristóteles várias obras, das quais poucas são conhecidas na atualidade (MARTINS, 2007). Segundo esse autor, as obras corresponderiam a 383 volumes, com 445.000 linhas. Para Warburton (2009) torna-se extremamente difícil datar as obras de Aristóteles, não existindo formas classifica-los em ordem cronológica. No entanto, o autor firma que costuma-se aceitar que, das obras mais conhecidas, as

primeiras escritas pelo filosofo provavelmente teriam sido compostas anos depois de sua saída da Academia de Platão, e, possivelmente foram: “Organon”, “ “Física”, “Sobre a Alma”, e “História dos Animais”.

No ano de 322 (antes da era cristã), Aristóteles foi para Calchis, na ilha de Euboea, onde possuía propriedades das quais havia herdado de sua mãe (MARTINS, 2006). Sabe-se que, nesse período o filosofo apresentou diversos problemas no sistema digestório, e faleceu pouco tempo depois, no outono de 322 a.C., aos 62 anos de idade (ARIZA; MARTINS, 2010). Segundo Warburton (2009), existem diversas versões para morte de Aristóteles. Uma delas é que ele teria se suicidado bebendo veneno (como Sócrates); entretanto, acredita-se que não havia motivos para que ele fizesse isso. Conforme Martins (2015) a versão mais cabível, levando em consideração o caráter de Aristóteles, é a de que ele morreu de doença, uma vez que ele valorizava e era apaixonado pela vida.

Estudos e Classificação dos Seres Vivos

De acordo com Martins (2015), quando leva-se em consideração o ponto de vista da diversidade dos animais estudados por Aristóteles, os números são “espantosos”, uma vez que, ele estudou grande número de animais inferiores e superiores, descrevendo cerca de 500 espécies. O autor complementa afirmando que, ele descreveu detalhadamente, baseado em dissecações, cerca de 50 desses organismos; e apresentou fatos sobre a vida, hábitos e processos de reprodução de dezenas deles.

Considerando que as informações sobre os trabalhos de Aristóteles são “escassas”, traremos algumas descrições “realizadas pelo naturalista” baseado nas traduções dos livros “As Partes dos animais, livro I” (tradução e comentários de Lucas Angioni), “Parte dos Animais” (Tradução de Maria de Fátima Sousa e Silva e Lucas Angioni.), “Historia dos Animais” (tradução e notas de Ernesto la Croce e Bernabé Pajares), “Obra biológica - De partibus animalium, Motu animalium, Incenssu animalium” (tradução de Rosana Bartolomé e notas de Alfredo Marcos). Também foram considerados os trabalhos de Martins (2006), Martins e Martins (2007), Ariza e Martins (2010) e Martins (2015). No quadro 1 pode ser visualizado alguns exemplos das descrições feitas por Aristóteles.

Diante dos exemplos expostos, verificam-se descrições precisas sobre os animais. Araújo, Menezes e Costa (2012) afirma que Aristóteles fez descrições precisas sobre os organismos estudados. Complementando este pensamento, Martins (2015) afirma que Aristóteles não se contentava apenas em entender os aspectos morfológicos externos, das espécies, ultrapassando estes

conhecimentos por meio de descrições dos órgãos internos, fato este que comprova que o naturalista dedicava-se profundamente às dissecações.

Quadro 1. Descrições morfofisiológicas de animais com base em traduções das Obras de Aristóteles.

ANIMAL	DESCRIÇÕES MORFOFISIOLÓGICAS	LIVRO/TRADUÇÃO
Camelo	"Os camelos possuem um órgão excepcional nas suas costas, pelo qual eles diferem dos outros animais, e que é chamado de corcova." "O camelo tem quatro tetas como a vaca, uma cauda como a do burro, e o órgão sexual do macho fica voltado para trás." "Ele tem apenas um joelho em cada perna e não dobra a perna em vários lugares, como alguns dizem." "Suas patas são fendidas e ele não tem dentes em ambos os maxilares."	ARISTÓTELES. **Historia dos animais.** Tradução de Maria de Fátima Sousa e Silva e Lucas Angioni. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2006.
Elefante	"O elefante tem quatro dentes de cada lado, com os quais ele mastiga sua comida e além disso tem duas presas." "Ele possui cinco dedos em cada pata e possui tornozelos curtos em suas patas traseiras." "Ele possui um nariz [tromba] que tem um tamanho e propriedades que lhe permite utilizá-lo como uma mão. Pois ele come e bebe levando o alimento com a ajuda deste órgão para a boca, e com o mesmo órgão ele ergue objetos para a pessoa que está montada em suas costas." "Esse órgão pode ser torcido e enrolado, mas não se flexiona como uma junta, pois é formado de cartilagem."	ARISTÓTELES. **As partes dos animais, livro I.** Tradução e comentários de Lucas Angioni. Cadernos de História e Filosofia da Ciência, 1999.
Camaleão	"O camaleão se parece ao lagarto na configuração geral de seu corpo, mas as costelas se estendem para baixo e se encontram abaixo do ventre." "Sua cauda é excepcionalmente longa, termina em uma ponta aguda e geralmente fica enrolada, como uma tira de couro." "Seus olhos estão situados em uma cavidade e são muito grandes e redondos, envoltos em uma pele que se assemelha à que recobre todo seu corpo." "O cérebro está situado um pouco acima dos olhos, mas ligado aos mesmos." "Quando se retira a pele externa do olho, encontra-se uma coisa que recobre o olho que brilha como um anel de cobre. Há membranas que se estendem sobre toda sua estrutura, numerosas e fortes e que ultrapassam em número e força as de qualquer outro animal."	ARISTÓTELES. **As partes dos animais, livro I.** Tradução e comentários de Lucas Angioni. Cadernos de História e Filosofia da Ciência, 1999.

Nas obras de Aristóteles também se encontram comparações entre diversos animais, bem como descrições de movimentos. Em "Historia dos animais" (tradução de "Historia Animalium") é possível observar inúmeras descrições de comportamentos e hábitos dos animais, como pode ser observado na tabela 2.

Segundo Ariza e Martins (2010) muitas dessas informações/descrições são verídicas, sem erros, sendo muitas delas confirmadas no século XIX. Apesar disto, Martins (2015) afirma que em alguns momentos é possível encontrar dificuldades de entender como Aristóteles poderia ter observado tantos fatos. O autor complementa sua posição analisando a descrição feita por Aristóteles sobre os Golfinhos:

> "A descrição é correta, mas surpreendente. Atualmente é possível observar o comportamento dos golfinhos em cativeiro, mas não existiam na época de Aristóteles enormes aquários onde

> eles fossem criados. Para poder observar o aleitamento dos filhotes dos golfinhos era necessário mergulhar no mar (pois é impossível fazer a observação a partir da superfície) e ficar seguindo as fêmeas com filhotes. Isso não é uma tarefa fácil, pois os golfinhos nadam muito rapidamente e não costumam ficar perto da costa." (MARTINS, 2015, p. 20).

Antes de Aristóteles, os golfinhos e as baleias eram considerados animais semelhantes aos tubarões, ou seja, descritos como peixes, apesar disto, ele estabeleceu claramente que os cetáceos eram mamíferos, e que reproduziam-se de forma vivípara, e, respiravam por pulmões (MARTINS, MARTINS, 2007). De acordo com Martins (2015), É interessante que, depois de Aristóteles, muitos de seus conhecimentos foram relegados ao esquecimento, e, apenas no século XVI se "redescobriu" que as baleias eram realmente mamíferos.

Quadro 2. Descrições de comportamentos e hábitos de animais com base em traduções das Obras de Aristóteles.

ANIMAL	DESCRIÇÕES DE COMPORTAMENTOS E HÁBITOS	LIVRO/TRADUÇÃO
Pelicano	"Os pelicanos que vivem perto dos rios engolem grandes mexilhões com suas conchas. Depois de os "cozinharem" no papo que precede o estômago, eles os cospem, de modo que, agora que suas conchas estão abertas, eles possam retirar sua carne e comê-la."	ARISTÓTELES. **Historia dos animais.** Tradução de Maria de Fátima Sousa e Silva e Lucas Angioni. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2006.
Crocodilo	"Quando o crocodilo boceja, o *trochilus* [um pássaro] voa para dentro de sua boca e limpa seus dentes. Assim o *trochilus* obtém seu alimento e o crocodilo obtém conforto e bem-estar. Ele não procura ferir seu pequeno amigo, mas, quando deseja que ele vá embora, sacode seu pescoço para avisá-lo, de modo a não morder acidentalmente o pássaro."	ARISTÓTELES. **Historia dos animais.** Tradução de Maria de Fátima Sousa e Silva e Lucas Angioni. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2006.
Polvo	"O polvo utiliza seus tentáculos tanto como pés quanto como mãos. Com os dois que ficam sobre sua boca ele puxa a comida e ele utiliza o último dos tentáculos no ato sexual. Este último, aliás, é extremamente fino e é excepcional por ser de uma cor esbranquiçada. Sua extremidade é bifurcada, quer dizer, tem alguma coisa adicional na haste – e por haste se quer dizer a superfície macia ou borda do tentáculo do outro lado das ventosas."	ARISTÓTELES. **Historia dos animais.** Tradução de Maria de Fátima Sousa e Silva e Lucas Angioni. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2006.
Golfinho	"Todas as criaturas que possuem um respiradouro inspiram e expiram, pois possuem pulmões. Já foram observados golfinhos dormindo com o nariz acima da água, e quando adormecidos eles roncam." "O golfinho e a toninha possuem leite e amamentam seus filhotes. O período de gestação é de dez meses. Seus filhotes nascem no verão, nunca em outra estação. Seus filhotes acompanham as mães durante um período considerável. Vivem durante muitos anos e sabe-se de alguns que viveram mais do que 25 e alguns até 30 anos. Os pescadores algumas vezes fazem entalhes em suas caudas e os soltam no mar e dessa forma se determinam suas idades."	ARISTÓTELES. **Historia dos animais.** Tradução de Maria de Fátima Sousa e Silva e Lucas Angioni. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2006.

Sabe-se que Aristóteles realizou descrições de 117 espécies de peixes, além de muitos outros seres marinhos (MARTINS, 2015). Alguns detalhes das descrições de Aristóteles sobre os peixes foram colocados em dúvida durante muito tempo, entretanto, depois confirmados.

No que diz respeito ao método que Aristóteles aplicava no estudo dos animais, o uso simultâneo de um "critério apriorístico" e de um julgamento indutivo, alimentado pela observação e experiência, resolvia o problema da escolha das características a serem empregados na formação de grupos (ARIZA; MARTINS, 2010). Nesse sentido, Martins (2015) afirmam que, por meio da observação

dos animais, ele percebeu que os grupos poderiam ser determinados levando em consideração diversos caracteres comuns (e não apenas um) e que também poderiam ser diferenciados de todas as outras formas através de um ou mais aspectos. Dessa forma, os diversos critérios para a escolha dessas características que determinavam os grupos, foram fundamentados em inúmeras combinações, entre: morfologia, fisiologia, comportamento, habito e dieta (ARIZA; MARTINS, 2010). De modo geral, Aristóteles desejava compreender e tentar explicar "por que cada tipo de animal possui seu conjunto complexo de características", dessa forma, ele buscava aquilo que foi trazido por essência, isto é, o "que faz de alguma coisa ser aquilo que ela é" (PRESTES, 1996).

Inicialmente, Aristóteles estabeleceu que entre os animais a principal divisão baseava-se na presença de sangue vermelho. Ele determinou que o homem e todos os animais que tem quatro patas, duas ou nenhuma, eram constituídos de sangue, e, aqueles animais que apresentavam mais de quatro patas (como as abelhas, polvos, caranguejos e outros), não possuíam sangue. Em vários lugares Aristóteles comenta que os animais "sem sangue" possuem um outro líquido que desempenha neles a mesma função do sangue vermelho, ou seja, levar nutrientes a todo o corpo (MARTINS, 2015).

Segundo Martins (2006), mediante a enorme "bagagem" de conhecimentos adquiridos por meio de observações, dissecações juntamente da reflexão, os animais foram hierarquizados numa *scala naturæ* segundo o grau de desenvolvimento atingido pela sua descendência a partir do momento da saída do corpo da mãe. Diante disto, apresentaremos uma reconstrução dessa escala (Quadro 3), conforme as informações trazidas por Ariza e Martins no manuscrito "*scala naturæ* de Aristóteles no tratado de *Generatione Animalium*" publicado em 2010 na revista Filosofia e História da Biologia:

Quadro 3. Reconstrução da escala dos seres vivos, conforme informações de Ariza e Martins (2010)

ANIMAIS COM SANGUE		
Agrupamento/conjunto	**Componentes**	**Observações Complementares**
A. Vivíparos.	1. Humanos	2. Referia-se aos Gados. 3. Referiam-se as Baleias e Golfinhos
	2. Quadrupedes	
	3. Cetáceos	
B1. Ovíparos, cujos filhotes são gerados a partir de ovos perfeitos (animais terrestres).	4. Pássaros	5. Referia-se aos anfíbios e Répteis exceto as Víboras.
	5. Quadrúpedes	
B2. Ovíparos, cujos filhotes são gerados a partir de ovos imperfeitos (animais aquáticos).	6. Peixes escamosos	Conhecidos também como ósseos.
C. Ovovivíparos, cujos filhotes são gerados a partir de ovos perfeitos.	7. Peixes cartilaginosos e víboras	Os filhotes se assemelham ao animal na fase adulta.
ANIMAIS SEM SANGUE		
D. Cujos filhotes são gerados a partir de ovos imperfeitos.	8. Cefalópodes	Filhotes diferentes do animal da fase adulta.
	9. Crustáceos	
E. Cujos filhotes são gerados a partir de scolex.	10. Insetos	Animais que hoje se consideram artrópodes.
F. Animais gerados a partir do material em decomposição, brotos ou espontaneamente gerados	11. Testáceos e alguns insetos	Também esteve incluído espécies de Esponjas e Cnidários.

De modo geral, Aristóteles não procurou elaborar uma classificação detalhada dos animais, como as propostas contemporâneas, ele apenas dividiu os animais em grandes grupos e, em certos casos, discutiu algumas subdivisões. No entanto, nunca elaborou uma taxonomia com divisões em vários níveis (classe, ordem, família, gênero, espécie, variedade). Apesar dessas primeiras propostas de divisão/classificação serem consideradas como excessivamente ingênuas; sabe-se que ela foi adotada por Carl von Linné e todos os outros naturalistas até o final do século XVIII, e, muitos dos conhecimentos externalizados por Aristóteles ainda permanecem sendo utilizados até os dias atuais.

Inserção da Historia da Ciências e a Classificação dos Seres Vivos no Ensino de Ciências

Considerando que a Ciência é uma área susceptível a alterações de forma constante, ocasionadas pelas inumaras descobertas ao longo no tempo, podemos considera-la como uma área construída, apresentando diversos personagens e fatos, dos quais foram fundamentais para os conhecimentos que temos na contemporaneidade. Logo, o que consideramos como "conhecimento correto" no hoje, pode ser considerado como "conhecimento errado" e/ou "conhecimento incompleto" daqui a alguns anos.

Diante deste cenário, a inclusão da perspectiva histórica no ensino de Ciências e Biologia são firmemente defendidas e recomendadas por muitos pesquisadores da área de educação (CARNEIRO; GASTAL, 2005). Segundo Matthews (1995), a sua inserção em sala de aula trás inúmeros benefícios, como:

> [...] humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, desse modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do "mar de falta de significação" que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação de professores auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p. 42).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do ensino Fundamental trazem a seguinte recomendação/orientação:

> [...] é importante que, durante a escolaridade fundamental, o estudante possa refletir sobre a natureza do conhecimento e do fazer científico e tecnológico, [...]sob orientação do professor e apoiados em exemplos concretos. Neste sentido, é interessante a introdução mais frequente de tópicos de História da Ciência como parte de estudos da área (BRASIL, 1998, p. 88).

De acordo com Brasil (1998) explorar aspectos da História e Filosofia das Ciências caracteriza-se como um verdadeiro desafio para o professor durante a sua ação pedagógica, uma vez que, raramente em sua formação inicial, isto é, na graduação, foram abordados estes campos de conhecimentos envolvendo à natureza da Ciência. São estudos que proporcionam consistência e conexão à visão de Ciência do professor e uma distinção mais clara entre Ciência e Natureza. Segundo os documentos, a sua inserção permitem uma melhor compreensão da natureza teórica e abstrata das Ciências Naturais, conferido a ela uma caráter mais dinâmico. Ao compreendê-la, o professor adquire subsídios para entender e dar exemplos da mútua dependência entre o desenvolvimento científico e tecnológico e da grande influência do conhecimento científico na modelagem das visões de mundo (BRASIL, 1998, p. 89).

Dentro dos objetivos atribuídos pelos PCNs para o Ensino Médio na área de Ciências da Natureza e Matemática encontra-se, assim como nos PCNs para o ensino fundamental, a relevância de "Compreender a natureza da Ciência enquanto construção humana e a relação entre conhecimento científico-tecnológico e a vida social e produtiva; objetivos usualmente restritos ao aprendizado das Ciências Humanas." (BRASIL, 2000). Nesse entendimento os PCNs agrupam esses objetivos em "competências e habilidades" que devem ser desenvolvidas pelos professores nos alunos, afim de que estes sejam educados para a cidadania, categorizando a História da Ciência enquanto parte relacionada com a contextualização sociocultural e histórica dos devidos conhecimentos científicos e tecnológicos que estão associados às Ciências Humanas. Dentro desse contexto as competências e habilidades sugeridas pelo documento são:

> Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático • Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais. • Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços.• Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio. • Compreender as ciências como construções humanas, entendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.• Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar. • Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social (BRASIL, 2000, p.13).

No que diz respeito ao ensino dos conteúdos envolvendo a Classificação dos seres vivos no Ensino Fundamental e Médio, Roma e Motokane (2007) afirma que a sua abordagem está fundamentada quase que exclusivamente em propostas atuais, como por exemplo, no Sistema de Reinos e na sistemática filogenética, negligenciando os aspectos históricos da ciência, não

evidenciando as contribuições dos diversos naturalistas para as propostas de classificação contemporâneas.

De modo geral, verifica-se a ausência de inúmeros conhecimentos, como por exemplo, as diversas contribuições de Aristóteles, para toda a gama de conhecimento sobre a anatomia, fisiologia, comportamento e hábitos e classificação dos seres vivos. Quando estão presentes em sala de aula, estas estão dispostas de forma sucinta e condensada em frases e meras citações ao longo de todo um conteúdo, e/ou em pequenas imagens.

Sabe-se que a proposta mais atual e divulgado no ambiente escolar é o Sistema de Cinco Reinos (SCR), de Robert H. Whittaker (1969), modificado por Margulis, Dolan e Schwartz (1988), divididos em: Monera, Protista, Plantae, Fungi e Animalia. Apesar desta de certa forma "facilitar" a compreensão dos alunos quanto à organização dos seres vivos, algumas indagações podem surgir nos estudantes, tais como: Porque a divisão foi feita em cinco reinos, se existe uma grande biodiversidade organismos? Porque a proposta de Cinco reinos é viável? Quem determinou que Animais são diferentes das plantas, fungos e/ou protistas para que estes estejam separados em uma classificação atual? Como esse conhecimento foi construído?

Diante destas indagações, verificamos a necessidade da inserção dos aspectos da Historia da Ciência para a temática de "Classificação dos Seres Vivos" desde seus primórdios, evidenciando a relevância dos estudos de Aristóteles, e os motivos que contribuíram para que ele fosse considerado o "pai da classificação biológica". Acreditamos que com a inclusão de elementos HC, possibilitem aos discentes a compreenderem como o conhecimento sobre as espécies foram construídos, e como estes subsidiaram as propostas de classificação que temos na atualidade, minimizando a propagação de conhecimentos repletos de lacunas, tornando a aprendizagem mais satisfatória e significativa a respeito da Sistemática e Taxonomia, áreas de grande relevância dentro da Biologia.

Considerações Finais

Falar sobre a vida e trabalhos de Aristóteles, é de uma grande responsabilidade para quem se propõe a fazê-lo, pois apesar de se encontrar poucas literaturas primárias traduzidas de seus escritos, as ínfimas existentes trazem inúmeras informações detalhadas e relevantes a cerca da biodiversidade, descritas pelo naturalista. Dessa forma, o artigo em questão apresentou de forma sucinta as diversas contribuições de Aristóteles a respeito do estudo e classificação dos seres vivos, trazendo informações relevantes sobre as observações, dissecações e pesquisas realizadas.

No que diz respeito ao contexto escolar, verificamos a necessidade da inserção dos aspectos Historia da Ciência para a temática de "Classificação dos Seres Vivos" desde seus primórdios. Pressupomos que inclusão de elementos HC, irão possibilitar aos estudantes a compreenderem as

formas como o conhecimento sobre as espécies foram construídos ao longo do tempo, e como os estudos realizados por Aristóteles subsidiaram as propostas de classificação que temos na atualidade.

Referências

ARAÚJO, M. F. F.; MENEZES, A.; COSTA, I. A. S. **história da Biologia**. 2 Ed, Natal – RN: EDUFRN, 2012.

ARISTÓTELES. **Obra biológica (De partibus animalium, Motu animalium, Incenssu animalium).** Trad. BARTOLOMÉ, R.; MARCOS, A. Madrid: Laurna Edições, 2010. Disponívelem:<http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/webMarcos/textos/Textos_2013/Aristoteles_Obra_biologica.pdf>. Acessado em 09 de jun. 2017.

_____. **Partes dos animais.** Trad. SILVA, M. F. S.; ANGIONI, G. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2010. Disponível em: <http://www.obrasdearistoteles.net/files/volumes/0000000029.pdf>. Acessado em 06 de jun. 2017.

_____. **Historia dos animais**. Trad. SILVA, M. F. S.; ANGIONI, G. São Paulo: Imprensa nacional casa da moeda, 2006. Disponível em: <http://www.obrasdearistoteles.net/files/volumes/0000000026.pdf>. Acessado em 06 de jun. 2017.

_____. As partes dos animais, livro I. Trad. ANGIONI, L. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência** [série 3] **9**, 1999. Disponível em: < https://philpapers.org/archive/ANGAAP-2.pdf>. Acessado em 09 de jun. 2017.

_____. **Acerca de la generación y la corrupción. Tratados breves de historia natural**. Trad. LA CROCE, E.; PAJARES, B. Madrid: Editorial Gredos, 1997. Disponível em: <http://medicinayarte.com/img/aristoteles_Acerca%20de%20la%20generacion%20y%20la%20corrupcion;%20Tratados%20breves%20de%20historia.pdf>. Acessado em 12 de jun. 2017.

_____. **Tópicos dos argumentos sofísticos**. Trad. VALLANDRO, L E BORNHEIM, G. São Paulo: Nova Cultural, 1987.

ARIZA, F. V.; MARTINS, L. A P. A scala naturæ de Aristóteles no tratado de Generatione Animalium. **Filosofia e História da Biologia**, v. 5, n. 1, p. 21-34, 2010.

BRAGUE, M. O tempo de Platão e Aristóteles. **Revista Hypinos**, v. 12, n. 18, p. 98-101, 2007.

CARNEIRO, M. H. S. História e filosofia das ciências no Ensino de biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/03.pdf>. Acessado no dia Acessado em 11 de jun. 2017.

FRANÇA, J. L. Alguns aspectos sobre o direito natural na ética a Nicômaco de Aristóteles. **Revista Hypinos**, v. 35, n. 2, p. 231-245, 2015.

GIANNINI, H. **Breve historia de la filosofía**. Santiago: Editorial Universitaria, 1994.

MARTINS, R. A. A doutrina das causas finais na Antiguidade. A teleologia na natureza, segundo Aristóteles. **Filosofia e História da Biologia**, v. 8, p. 167-209, 2013. Disponível em: < http://www.abfhib.org/FHB/FHB-08-2/FHB-8-2-03-Roberto-Martins.pdf >. Acessado em 03 de jun. 2017.

_____. **Aristóteles e os seres vivos**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

_____. Descrições de aves: uma comparação entre Aristóteles e Plínio, o Velho. **Filosofia e História da Biologia**, v. 1, p. 297-323, 2006. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-01/FHB-v01-18-Roberto-Martins.pdf>. Acessado em 12 de jun. 2017.

MARTINS, R. A.; MARTINS, L. A. P. Uma leitura biológica do 'De Anima' de Aristóteles. **Filosofia e História da Biologia**, v. 2, p. 405-426, 2007. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-02/FHB-v02-24-Roberto-Martins_Lilian-Martins.pdf>. Acessado em 09 de jun. 2017.

MATTEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MAYR, E. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Trad.: MARTINAZZO, I. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.

PRESTES, M. E. B. A natureza despida: de Aristóteles à nova ciência. **Revista Hypnos**, v.1, n.2, p.46-57, 1996.

ROMA, V. N.; MOTOKANE, M. T. Classificação biológica nos livros didáticos de biologia do ensino médio. In: VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação e Ciências. **Atas...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

ROSS, D. **Aristóteles.** Trad. BRAGANÇA, L. F.; TEIXEIRA, S. S. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

SELL, S. **História da filosofia**: livro didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2008.

SENNA, P. A. C., MAGRIN, A. G. E**.** A importância da "boa" identificação dos organismos fitoplanctônicos para os estudos ecológicos. In: M. L.M. Pompêo (ed.). Perspectivas da Limnologia no Brasil. Gráfica e Editora União, São Luís, pp. 131-146, 1999. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/limnologia/Perspectivas/arquivo%20pdf/Capitulo%209.pdf>. Acessado no dia Acessado em 02 de jun. 2017.

WARBURTON, N. **Uma breve historia da Filosofia**. Trad. Bettoni. R. Porto Alegre: LP&M editores, 2009.

WHITTAKER, R. H. New Concepts of Kingdoms of Organisms: Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms. **Science**. v. 163. n. 863. p. 150-60, 1969.