

Xilogravura do livro *Les songes drolatiques de Pantagruel* (1565), de autoria presumida de François Desprez. Obra em domínio público. Composição visual remixada.

DOSSIÊ ESPECIAL

ENTRE OS CORPOS CELESTES E OS CORPOS ANIMAIS: COMO O PARADIGMA DA FÍSICA INFLUENCIOU OS ESTUDOS SOBRE OS ANIMAIS NA CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA*

BETWEEN CELESTIAL BODIES AND ANIMAL BODIES: HOW THE PARADIGM OF PHYSICS INFLUENCED THE STUDY OF ANIMALS IN CONTEMPORARY SCIENCE

ENTRE LOS CUERPOS CELESTES Y LOS CUERPOS ANIMALES: CÓMO EL PARADIGMA DE LA FÍSICA INFLUYÓ EN LOS ESTUDIOS SOBRE LOS ANIMALES EN LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA

Bruno Henrique do Rosario Xavier Pesquisador independente, Curitiba, PR, Brasil

* Pesquisa realizada durante o doutoramento sob financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Submetido em: 29/06/2025
Aceito em: 12/09/2025
Publicado em: 17/11/2025

Como citar: XAVIER, Bruno Henrique do Rosario. Entre os corpos celestes e os corpos animais: como o paradigma da física influenciou os estudos sobre os animais na ciência contemporânea. *(Des)troços: revista de pensamento radical*, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. e59997, jul./dez. 2025.

DOI: 10.53981/destrocos.v6i2.59997

Licenciado sob a CC BY 4.0.

Resumo
Partindo das reflexões de Hans Jonas acerca da Revolução Científica, este artigo busca analisar o impacto epistemológico das novas metodologias de investigação do universo para o estudo da existência animal. Utiliza-se, no presente estudo, uma pesquisa bibliográfica de caráter analítico-reflexivo. Em um primeiro momento, analisa-se o grande resultado ontológico das descobertas de Copérnico e de seus seguidores, a saber, *a homogeneidade da natureza*. Seu tratado quinhentista, muito mais do que revolucionar o entendimento do cosmos e estabelecer o heliocentrismo como hipótese, postula que *uma mesma substância* rege o comportamento dos corpos abaixo e acima dos céus. Com o sucesso de suas descobertas, os naturalistas que investigavam os corpos animais quiseram provar o sucesso epistemológico da empreitada copernicana. Assim, aplicaram a experimentação e a matemática aos seus "objetos" de estudo e operaram verdadeiros feitos ao desvendarem os mecanismos de funcionamento da vida. Não perceberam, no entanto, que ao seguirem os passos da exitosa *Filosofia Natural*, acabavam por deixar de lado importantes aspectos da existência animal, como a consciência, a senciência e os sentimentos. Definitivamente banidos do registro científico como "tabus" da empresa científica, tais aspectos tornaram a vida animal ainda mais enigmática do que antes.

Palavras-chave
Consciência animal; revolução científica; ética animal.

Abstract
Starting from Hans Jonas's reflections on the Scientific Revolution, this article seeks to analyze the epistemological impact of the new methodologies for investigating the universe on the study of animal existence. This study adopts a bibliographic research approach with an analytical-reflective character. Initially, it examines the major ontological outcome of the discoveries made by Copernicus and his followers, namely, the homogeneity of nature. His sixteenth-century treatise, far more than revolutionizing the understanding of the cosmos and establishing heliocentrism as a hypothesis, postulates that the same substance governs the behavior of bodies both below and above the heavens. With the success of these discoveries, naturalists investigating animal bodies sought to emulate the epistemological success of the Copernican endeavor. Thus, they applied experimentation and mathematics to their "objects" of study and achieved remarkable feats by uncovering the mechanisms of life's functioning. They failed to realize, however, that by following the path of the successful Natural Philosophy, they were neglecting crucial aspects of animal existence, such as consciousness, sentience, and emotional experience. Ultimately banned from scientific discourse as "taboos" of the scientific enterprise, such aspects rendered animal life even more enigmatic than before.

Keywords
Animal consciousness; scientific revolution; animal ethics.

Resumen
Partiendo de las reflexiones de Hans Jonas sobre la Revolución Científica, este artículo busca analizar el impacto epistemológico de las nuevas metodologías de investigación del universo en el estudio de la existencia animal. En el presente estudio se utiliza una investigación bibliográfica de carácter analítico-reflexivo. En un primer momento, se analiza el gran resultado ontológico de los descubrimientos de Copérnico y de sus seguidores, a saber, la homogeneidad de la naturaleza. Su tratado del siglo XVI, mucho más que revolucionar la comprensión del cosmos y establecer el heliocentrismo como hipótesis, postula que una misma sustancia rige el comportamiento de los cuerpos por debajo y por encima de los cielos. Con el éxito de estos descubrimientos, los naturalistas que investigaban los cuerpos animales quisieron demostrar el éxito epistemológico de la empresa copernicana. Así, aplicaron la experimentación y las matemáticas a sus "objetos" de estudio y lograron verdaderas hazañas al desentrañar los mecanismos del funcionamiento de la vida. Sin embargo, no se dieron cuenta de que, al seguir los pasos de la exitosa Filosofía Natural, terminaban dejando de lado aspectos importantes de la existencia animal, como la conciencia, la sensibilidad y los sentimientos. Definitivamente excluidos del registro científico como "tabúes" del quehacer científico, tales aspectos hicieron que la vida animal se volviera aún más enigmática que antes.

Palavras clave
Conciencia animal; revolución científica; ética animal.

Bruno Henrique do Rosario Xavier
doutorou-se pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, cuja pesquisa investigou o *status* ontológico da animalidade na filosofia de Hans Jonas. Atualmente estuda a imagem do animal na ciência e na religião.

Introdução

Em 1637, o filósofo francês René Descartes[1] levantou uma tese que seria debatida por séculos, a *tese da insensibilidade animal*. Segundo sua ontologia, somente um ser dotado de *espírito* (*res cogitans*) poderia *experimentar* as *paixões da alma*, dentre as quais se encontra a capacidade de *dor* e *prazer*. Tratava-se, em realidade, de uma passagem tímida no prólogo de sua física, mas logo chamou a atenção de um sem-número de intelectuais engajados com a questão da *alma animal*. Não muito tempo depois, o naturalista passaria a ser conhecido como o grande autor da ideia da *besta-máquina*, isto é, animais são autômatos cujo funcionamento bem poderia dispor do *status ontológico* de um dispositivo mecânico qualquer. Já no século XX, depois do reavivamento em campo filosófico do interesse pela *animalidade*, a paternidade cartesiana da atitude atual em relação aos animais seria constantemente evocada.[2] Uma pergunta, no entanto, é com frequência deixada de lado pela chamada literatura animalista: de onde saíram os pressupostos que permitiram ao engenho cartesiano a elaboração de um discurso da animalidade enquanto uma *fria máquina de estímulos e respostas?* O filósofo alemão Hans Jonas levantava, nas décadas de 1960 e 1970, uma hipótese bastante interessante. E se o movimento que culminaria na dessacralização da vida e no vilipêndio da subjetividade dos seres vivos tivesse um rastreio que levaria até o terreno da astronomia? A ideia de uma *homogeneidade universal* — o monismo materialista — estava implícita na grande obra de Nicolau Copérnico, que, a despeito de passar despercebida por seu autor, não deixaria de se estender para outros ramos da ciência.

Partindo desse pressuposto, a pesquisa levada a cabo a seguir objetiva analisar *quais os impactos da Revolução Científica* na elaboração de um discurso sobre a animalidade. Tendo essa finalidade em mente, opera-se uma pesquisa bibliográfica de caráter analítico-reflexivo em torno da temática selecionada. Para tanto, dividiu-se o estudo em duas partes: a) em um primeiro momento, investigar-se-á como os êxitos e falhas da metodologia quinhentista de Copérnico e Galileu se estenderam até os naturalistas que investigavam seres vivos; em seguida, b) sondar-se-ão os efeitos dessa nova cosmovisão especificamente nos animais.

O que se encontrará nas páginas que se seguem é uma forte influência do modo de pensar da *física clássica* dentro das paredes dos laboratórios dos cientistas que lidam com a vida extrahumana. O processo todo, designado de *mecanomorfização*, recolhe do estrondoso sucesso da astronomia a mesma lógica de análise: *um conhecimento é válido se e somente se passar pelo crivo da matematização e/ou experimentação*. Mas, uma vez que aspectos de entidades orgânicas não se deixam capturar por semelhante método — como as *sensações* — , como garantir que elas sejam ainda inseridas no registro dos cientistas? Para um montante significativo de intelectuais, de melhor proveito seria extirpá-la do relato. Assim, o frenesi intelectual causado pela revolução científica estenderia suas sombras até a mais inocente das vidas animais.

[1] Descartes, *Oeuvres de Descartes VI*, p. 57.
[2] *Cf.* Singer, *Animal liberation*; Felipe, *Ética e experimentação animal*; Francione, *Animals, Property, and the Law*; Francione, *Introduction to Animal Rights*; Regan, *Animal rights, human wrongs*; Regan, *Jaulas vazias*.

1. O furor da revolução científica atinge os animais

Era uma manhã, 5 de maio de 1967, quando o filósofo alemão Hans Jonas se colocou diante do público para proferir sua conferência intitulada *The Scientific and Technological Revolutions*. Algumas dezenas de minutos de um inglês muito claro e bem articulado chegavam ao gravador próximo ao microfone, embora, vez ou outra, certos fonemas típicos de sua língua materna reivindicassem sua identidade. Naquele dia, os homens e mulheres que saíram de suas casas testemunharam uma viagem temporal por clássicos nomes como *Copérnico*, *Newton, Galileu, Kepler, Bruno* e *Leibniz*. O tema não era tão distante de tantas histórias da ciência então publicadas, o que tornava o assunto bem conhecido do público. A grande descoberta dos astros encantava tanto em sua época de descoberta quanto nos séculos vindouros. No entanto, a intenção de Jonas não era alimentar a vaidade do pensamento ocidental com mais um elogio rasteiro acerca de *sua vocação científica*. Sendo um filósofo, seu objetivo era outro: sob as descobertas mais famosas da Revolução Científica se escondia uma espécie de amálgama ontológica que gritava uma visão de mundo de muitas consequências filosóficas — ela deveria, finalmente, ser exposta. Tratava-se do substrato metafísico e epistemológico que sustinha toda a empresa científica daquele projeto: "*um conjunto de leis* é suficiente para explicar *todos* os fenômenos"[3] do universo. A sentença poderia até soar simples e, em certo sentido, entediante a olhos contemporâneos, mas não deveria ser subestimada.

Sua extensão não se restringia apenas ao campo dos corpos da física, tais como os astros ou os pêndulos. Seu domínio estendia-se, também, para a anatomia e fisiologia, de modo que o mesmo postulado ontológico seria soberano, seja no reino dos astros ou dos seres vivos. Paradoxalmente, isso tornava a mecânica a grande condutora do universo — antes mesmo da era das máquinas. Razão pela qual não era incomum, por aqueles séculos, o vocabulário dos autômatos aplicado aos animais, de que Descartes fora apenas um entre diversos usuários.[4] Fosse um cadáver inerte, um planeta revolucionando sua órbita ou um verme contorcendo-se sobre carne podre, tudo no "nível básico da realidade"[5] era regido por essa lei universal do cosmos. A física, entrelaçada com a biologia sob a antiga alcunha de *Filosofia Natural* [*Philosophiae Naturalis*], explorava um conceito agora chamado de *Natureza*. Com a homonímia, o que ela ditava para o cosmos se aplicava também aos seres vivos. *Tudo é concebido* "como um grande automatismo de forças indiferentes".[6] Sob essa lente, a mecânica se tornava a dileta ferramenta dos naturalistas – seja dos que olhavam para o céu, seja dos que olhavam para os animais.

Algumas contradições, no entanto, eram apenas dificilmente ignoradas. A interseção forçada causou incômodo a muitos que perceberam complicações em transpor aquilo que aprendiam com a matéria dos céus ao orgânico. Um biólogo de inclinações vitalistas, certo Hans Driesch, reclamava na década de 1920 que os

[3] Jonas, *Philosophical essays*, p. 68, grifos no original.
[4] *Cf.* Sganzerla, Xavier, *O paradigma do animal-máquina como gênese da ciência reducionista*.
[5] Jonas, *Philosophical essays*, p. 68.
[6] Jonas, *Philosophical essays*, p. 70.

triunfos dos métodos utilizados pelos físicos esparramavam-se onde, talvez, não tinham direito. Absolutamente tudo se converterá em mecânica, até mesmo as tentativas de se conceber uma "teoria da vida".[7] O que não seria um problema, não fosse uma diferença crucial entre os *corpos* estudados por físicos e biólogos. Algo que é verdade era mais facilmente percebido pelo senso comum quando observado sob as lentes do idioma de Driesch. Diz-se, em alemão, *Körper* e *Leib*, cuja tradução em línguas latinas é *corpo*. O primeiro, no entanto, refere-se tão exclusivamente ao material de estudo do cientista objetivo: um astro no céu, um trem sobre os trilhos em determinada velocidade etc. Em suma, *Körper* pertence à esfera regida pelo inflexível poder do *determinismo*. Eles podem ser *medidos, computados* e suas trajetórias futuras podem ser *previstas*. *Leib,* por outro lado, refere-se *exclusivamente* ao *corpo biológico*, suscetível a comportamentos tão acidentais que causariam constrangimentos ao psicólogo que buscasse leis universais para estabelecer qualquer sorte de previsão rigorosa das ações humanas.[8]

Havia, no entanto, aspectos da existência orgânica que colocavam entraves à mecanização de tudo o que existe. O que dizer, por exemplo, do *pensamento* que desde Descartes (*cogitans*) impunha dificuldades ao naturalista que o buscasse explicar? As respostas costumavam cair em certos paradoxos. De um lado, o caminho dualista, que tornava cientificamente inexplicável uma propriedade que não tinha o direito de ser, posto ser constituinte da experiência humana — os pensamentos e os sentimentos; de outro, o caminho monista e materialista que o admitia como uma espécie de *qualitas occulta* da matéria. De acordo com Aram Vartanian, Newton não havia sido bem-sucedido apenas com as vitórias de sua física, mas havia influenciado mesmo diante de seus fracassos. O matemático britânico havia mostrado que era possível combinar ignorância à rigidez científica, quando permitiu que uma força enigmática – a gravidade – reger sua cosmovisão. Pelo mesmo caminho, não deveria ser um absurdo que o cérebro secretasse pensamentos, porque a matéria tem lá e aqui muito de "mistério perene".[9] Uma vez tendo resolvido o enigma sobre o que atraia os corpos uns para os outros, a resposta poderia lançar luz à milenar e problemática ligação entre *matéria* e *pensamento*. Esse foi um caminho tomado por um rigoroso materialista, o médico La Mettrie, que se viu no direito — assim como Newton — de deixar inexplicada ao menos *uma* propriedade funcional da matéria, sua capacidade para o pensar.

O uso bem-sucedido da geometria para prever e descrever os fenômenos celestes se tornava um fracasso ao tentar responder ao "porquê" daquele comportamento. Era verdade que seria possível calcular a trajetória de um corpo que atravessava o espaço com absoluta precisão, bastando apenas que certas variáveis fossem preenchidas, como velocidade e massa; no entanto, a mesma matemática era obrigada a se calar diante da pergunta "*por qual razão é assim?*". Por que, por exemplo, uma pedra se desloca para o chão todas as vezes em que é

[7] Driesch, *Geschichte des Vitalismus*, p. 20.

[8] A tentativa spinozista de uma *psicologia* moldada à maneira do geômetra é um caso exemplar: "vemos, portanto, que aquele que ama necessariamente se esforça por ter presente e conservar a coisa que ama; e, ao contrário, aquele que odeia se esforça por afastar e destruir a coisa que odeia" (Spinoza, *Ethica ordine geometrico demonstrata*, p. 136). Nota-se uma tentativa de *prever* comportamentos humanos (e não humanos!) sob o signo de uma determinação universal, luxo do qual o físico clássico dispõe. Não é preciso um mergulho tão profundo na história dos costumes humanos, no entanto, para ver essa audaciosa proposição ruir: não raro, busca-se *destruir o que se ama* e *preservar o que se odeia*.

[9] Vartanian, *La Mettries L'Homme Machine*, p. 67.

solta no ar? Mesmo o astrônomo Nicolau Copérnico não conseguia compreender o que colocava em movimento o *sistema do mundo* em seu revolucionário modelo explicativo. Faltando uma explicação, a linguagem que usava para a gravidade era *antropomórfica:* ela não seria outra coisa "senão um certo *desejo natural* introduzido nas partes pela divina Providência do autor do Universo para que se encontrem na sua unidade e integridade, reunindo-se em forma de esfera".[10] Vocábulos antropomorfizados eram respostas fáceis dadas a difíceis problemas; ao mesmo tempo, devolviam ao universo uma espécie de "mistério" que via na contrapartida dos corpos biológicos certa equivalência.

Após o movimento da Revolução científica, crescia a impressão de que uma espécie de *força extranatural* regia tanto o universo das estrelas quanto o dos seres vivos. Se era dado a Copérnico o direito de entregar nas mãos da divindade e do antropomorfismo o *motor* da gravidade, por que os anatomistas não poderiam fazer o mesmo? Muitas personalidades seguiram esse caminho. A criação de toda a vida terrestre foi relatada por certo Haller, que apostava no momento da Criação como verdadeiro "*fiat vita*" do mundo: "Deus engendrou todas as estruturas [de uma vez]; elas não evoluem, elas apenas crescem; nenhuma parte é formada [*gebildet*] a partir de outra, todas aparecem ao mesmo tempo [*alle sind zugleich da*]".[11] No século XVIII, um influente fisiologista alemão de nome Johann Friedrich Blumenbach respondia a semelhantes doutrinas, que não eram nem puramente teológicas, nem puramente naturalistas, mas transitavam em um *continuum* epistemológico. Blumenbach reclamava que não poucos intelectuais tomaram o caminho de "descartar toda concepção [*Zeugung*] no mundo e acreditar que os humanos e animais, que já viveram e um dia vão viver, foram criados no germe [*Keim*], ao mesmo tempo, juntamente com a primeira Criação".[12] Um século mais tarde, o problema ainda era tema de contendas. Charles Darwin, escritor da colossal *On the Origin of Species*, admitia não ter respostas à questão sobre a origem germinal dos animais: "não é uma objeção válida que a ciência atual não lançou luz sobre o grande problema da essência da origem da vida. Quem pode explicar qual é a essência da atração da gravidade?".[13] Seu trunfo era a falha de Isaac Newton. Pois, se até mesmo um reconhecido naturalista, tão bem-sucedido em seu projeto de colocar ordem no cosmos, fora acusado de "introduzir 'qualidades ocultas e milagrosas na filosofia [natural]",[14] sua falta não poderia ser tão grave. Também Blumenbach, valendo-se do conceito de *Lebenskraft* [força vital] e *Bildungstrieb* [impulso formativo], cita Newton, dizendo que, se era possível incluir uma *qualitas occulta* no mundo, como era a gravidade, ele não tinha menos direito de se valer do mesmo artifício: "*Causa latet, vis est notissima* [a causa se esconde, a força é notória]".[15]

Correndo lado a lado com o enigma que incomodava os investigadores dos astros — *de onde vem a gravidade?* —, a charada *"que força é essa que move os corpos biológicos?"* também permanecia sem resposta. Até mesmo René Descartes intentara resolvê-lo. O filósofo francês lançou mão de uma ficção tão materialista que cumpria todos os requisitos da então nascente ciência. Nomeou-a, no entanto,

[10] Copérnico, *As revoluções dos orbes celestes*, p. 45, grifo meu.
[11] Driesch, *Geschichte des Vitalismus*, p. 54.
[12] Blumenbach, *Über den Bildungstrieb*, p. 14.
[13] Darwin, *The origins of Species*, p. 519.
[14] Darwin, *The origins of Species*, p. 520.
[15] Blumenbach, *Über den Bildungstrieb*, p. 34.

de modo pouco afeito ao materialismo: *esprits animaux*, termo que aparece em *Traité de l'homme* com uma roupagem mecânica e fisiológica. Sua função está em gerar a energia responsável por movimentar o maquinário através do "calor do coração",[16] como um combustível põe um autômato em marcha. Contudo, sua resposta, a despeito da pretensão de cientificidade, logo caiu em descrédito, sobretudo entre aqueles apenas convencidos pelos resultados empíricos. Alguns séculos mais tarde, o fisiólogo Claude Bernard colocaria um definitivo fim à questão ao explicar o movimento do corpo biológico valendo-se de conceitos ainda hoje utilizados. Paul Bert escrevia que fora graças à "superioridade"[17] de Bernard que se pode hoje chegar às "ciências dos seres vivos"[18] e "da matéria morta"[19] com a mesma exatidão.

As perguntas não respondidas por Copérnico e Newton ofereciam fôlego a certos anatomistas e fisiologistas para engajarem na grande questão acerca da *força vital* dos organismos. Disputa que foi registrada por Randl em seu *Geschichte der Biologie*, obra em que narra as inventividades do *vitalismo* e do *materialismo* ao buscar entender as propriedades inerentes à consciência. O *vitalismo*, tentando preencher as lacunas deixadas por sua antípoda — a origem das vontades, da consciência ou da liberdade —, valia-se constantemente da licença metodológica fornecida por Newton. Seus teóricos entendiam que "não é a energia química que trabalha no músculo, mas o músculo trabalha com ajuda dessa energia".[20] Ora, sendo distinto do corpo da física [*Körper*], o corpo da biologia [*Leib*] ganharia uma força *agente*, cuja função estava em *dar início* a uma cadeia de movimentos. Era como se cada organismo vivo fosse uma *criação ontológica*, destacada do grande determinismo que tudo regia. Uma vez que era *extramaterial*, o cientista habitual não se via em condições de determiná-la experimentalmente. Os nomes que recebera foram múltiplos: *vis essentialis; Lebenskräft*; *la force*, etc.

Da perspectiva dos materialistas, o vitalismo nada mais era que uma artimanha para manter velados os processos químicos da vida, sustentado graças a uma espécie de medo de *revelar o enigma do mundo*. Mas toda a empresa parecia perder fôlego a partir de 1859, quando Darwin publicava seu *On the Origin of Species,* que oferecia regras mais claras para o desenvolvimento de todo organismo terrestre. Para Agutter e Wheatley, a "teoria da evolução [...] fornece o único meio conhecível pelo qual podemos explicar 'propósito' [*purposiveness*] mecanicamente, dispensando a 'enteléquia', os fragmentos restantes do aristotelismo; transformando, portanto, a biologia em científica".[21] Todo resquício do vitalismo, aos poucos, evanesceria do registro científico da realidade, sendo substituído por mecanismos mais fáceis de se rastrear objetivamente.

No entanto, o grande entrave da teoria mecanicista, a saber, o "*porquê"* do movimento dos corpos biológicos, era superado no exato momento em que a fisiologia registrava leis mecânicas para o funcionamento dos seres vivos. A questão, desde um ponto de vista científico, era resolvida à medida que os séculos

[16] Descartes, *L'homme de René Descartes et la formation du foetus*, p. 11.
[17] Bernard, *La Science Expérimentale*, p. 19.
[18] Bernard, *La Science Expérimentale*, p. 19.
[19] Bernard, *La Science Expérimentale*, p. 19.
[20] Randl, *Geschichte der Biologischen Theorien*, p. 80.
[21] Wheatley; Agutter, *Thinking about life*, p. 205.

XIX e XX tomavam rumo. Já no início do século passado, relata o zoólogo Heinrich Ziegler, as "novas ciências naturais desistiram do conceito de força vital [*Lebenskraft*]"[22] porque essa "obscura e secreta força não se deixa pesquisar e determinar experimentalmente".[23] Apenas trinta anos antes, o francês Claude Bernard argumentava que a vida somente seria entendida uma vez que se usassem termos mecânicos, de tal modo que "o método que deve dirigir a fisiologia [a ciência do fenômeno da vida] é o mesmo daquele das ciências físicas; [...] é, ainda hoje, *o mesmo que no tempo de Galileu*".[24] O movimento parecia ser claro: assim que a biologia houvesse dominado os mecanismos fisiológicos dos processos vitais, os filósofos e os vitalistas teriam pouco a dizer no que tange ao funcionamento orgânico. A questão seria muito menos filosófica, portanto, e muito mais *científica*. A tal ponto, parecia resolvida a questão que, dez anos após Ziegler clamar a vitória do materialismo, Driesch afirmava, um pouco se lamentando, que o vitalismo havia desaparecido porque ninguém mais se dava ao trabalho de investigar um conceito que não se deixasse sondar pelas ferramentas de laboratório. O vitalismo "morreu por falta de opositores".[25]

Impossível de se capturar dentro das paredes do laboratório, a reflexão especulativa caía em desprestígio porque as conquistas advindas do campo da física pareciam extraordinárias demais para serem ignoradas. Já no início da Revolução Científica, Copérnico afirmava a primazia dos conhecimentos objetivos ao ecoar um antigo adágio grego: "que não entre aqui aquele que não seja versado em Geometria".[26] A frase se encontrava como *epígrafe* de seu livro — no qual se podia interpretar que não leia esta obra os não iniciados na matemática. É porque a veracidade do seu projeto — o estabelecimento do heliocentrismo — apenas poderia ser compreendida graças à certeza oferecida pelos números. Não se tratava mais de especulação, pois o leitor, munido de sua razão e de seus conhecimentos matemáticos, poderia comprovar a hipótese ali levantada. Uma teologia não seria mais necessária. Tampouco uma filosofia milenar. A matemática, ferramenta ideal à objetivação, era agora invocada.

Algumas décadas mais tarde, outro grande herói do movimento, Galileu Galilei, defendia suas ideias usando a mesma estratégia de Copérnico, mas com uma adição: nunca mais a tradição garantiria o *status* de verdade de uma proposição. Encontra-se em seu famoso *Il Saggiatore* a expressão mais popular dessa ideia:

> Parece-me também perceber em Sarsi sólida crença que, para filosofar, seja necessário apoiar-se nas opiniões de algum célebre autor, de tal forma que o nosso raciocínio, quando não concordasse com as demonstrações de outro, tivesse que permanecer estéril e infecundo.[27]

[22] Ziegler, *Der Begriff des Instinktes einst und jetzt*, p. 31.
[23] Ziegler, *Der Begriff des Instinktes einst und jetzt*, p. 31.
[24] Bernard, *La Science Expérimentale*, p. 12, grifos meus.
[25] Driesch, *Geschichte des Vitalismus*, p. 121.
[26] Copérnico, *On the revolutions of the Heavenly Spheres*, p. VIII.
[27] Galilei, *O ensaiador*, p. 32.

A Antiguidade não só não estava em posse da veracidade, mas também seus erros mais grosseiros eram como que expostos aos olhos de toda aquela geração de cientistas. O mundo acabava de se matematizar:

> A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática.[28]

Tudo o que se poderia descobrir sobre o universo estava escondido *dentro dele*, sendo acessível a quem quer que tivesse a ferramenta adequada para ler seus segredos. Assim, o que antes se assemelhava à incógnita e ao mistério, aos poucos, perdia sua aura de ignorância. A matemática *gritava* o funcionamento do mundo. Mas se é verdade que ela garantiria o status de verdade de uma teoria, somente ela não bastaria. Para Galileu, a experiência fala tanto quanto os números, pois suas descobertas eram verdadeiras e claras "para os sentidos, eu mesmo o demonstrei e deixei à mão de quem quisesse ver um telescópio perfeito para testar".[29] A conexão irreversível dos sentidos com a abstração numérica: eis o novo ferramental teórico de acesso à realidade, que seria aplicado tanto aos astros nos céus quanto aos animais sobre a Terra.

As descobertas da astronomia acabavam por se difundir até os confins mais distantes da zoologia e da botânica. Segundo Jonas, essa ramificação, que não parecia poupar nenhum campo da ciência, era uma espécie de "avanço ontológico [*ontological breakthrough*]"[30] para o saber no geral. Tratava-se, em suma, de um rompimento com a antiga cosmovisão. Muito além de simples "descobertas", o cenário, agora, ganhava contornos antropológicos e existenciais: a alteração de como o próprio humano enxergava a si no cosmos. Isso não alterava apenas a sua vida, é claro, mas também a de outros seres. Se tudo o que há são corpos, entrelaçados em um jogo de força causal e determinística, nada mais natural do que o reino da vida fosse subjugado por esse processo.

Não sem razão é possível encontrar no ano de 1943 um paralelismo simbólico. Além de ser uma espécie de prefácio do mundo moderno, que então emergia, ele testemunhava duas façanhas metodológicas e literárias de profunda significação. Trata-se das colossais *Revolutionibus orbium coelestium,* de Nicolau Copérnico, e *De humani corporis fabrica*, de Andreas Vesalius — um astrônomo e um anatomista. Ambos são representantes de uma maneira mais eficiente, em termos de resultados objetivos, de se encarar a natureza, seja a morta ou a viva: "o macrocosmo e o microcosmo", escreve Jonas, "o abstrato e o concreto, o matemático e o empírico, construção e observação".[31] Mas em um outro aspecto os textos retêm semelhanças: são ricos nas descrições rigorosas, servindo de modelo paradigmático às novas descobertas que estavam por vir nos séculos vindouros.

Jonas elenca três elementos que, a despeito de estarem distantes da mente de seu criador (Copérnico), geraram uma novíssima "cosmologia física".[32] Não se deve pensar que se tratava de uma mera releitura de antigas informações

[28] Galilei, *O ensaiador*, p. 32.
[29] Galilei, *O ensaiador*, p. 32.
[30] Jonas, *Philosophical essays*, p. 49.
[31] Jonas, *Philosophical essays*, p. 52.
[32] Jonas, *Philosophical essays*, p. 52.

astronômicas — a saber, a transição do geocentrismo para o heliocentrismo. Ao fim e ao cabo, uma tríade ontológica foi erigida pelo projeto copernicano: a) a homogeneidade da natureza; b) a ausência de uma sólida arquitetura ou ordem ao cosmos; c) sua provável infinitude. O primeiro item merece um olhar cuidadoso. Afirmar que a natureza é homogênea significa dizer que bastava reproduzir, com rigor, as metodologias dos astrônomos para que se pudesse galgar o mesmo sucesso ao se olhar para os organismos vivos. A partir dela, as mentes científicas estariam livres para afirmar a nova e duradoura tese segundo a qual nada seria necessário a um animal que não fosse encontrado antes em estruturas inorgânicas. Com isso, iam-se as dinâmicas processuais da consciência em primeira pessoa, tal como as sensações e as emoções. Se Descartes afirmaria décadas mais tarde sua tese controversa da "insensibilidade das bestas", isso apenas poderia ocorrer porque há muito tempo o terreno fora preparado.

2. As diretrizes da análise do comportamento animal a partir da física clássica

Ao manter em mente o panorama acima delineado, deixa-se de surpreender que a existência animal tenha sido, durante muitos séculos, relegada a um mero autômato. Já a invenção da ideia de uma *ação responsiva por reflexo*, cujo fundamento se encontra na mecânica, serviu de substrato para designar os animais como deterministas e sem propósitos. Tal ideia gozou de uma popularidade que seus arautos jamais poderiam imaginar. Se antes a mecanomorfização dos animais ocorrera como corolário de uma física mecanicista (vide Descartes), agora ela se tornava a chave de leitura dos comportamentos animais. Claude Bernard, aqui encarado como a materialização do fisiologista deslumbrado com a Revolução Científica, expressa de modo claro essa transição: "o método experimental", escreve o naturalista, "o qual desde muito tempo é aplicado com tanto sucesso ao estudo dos corpos brutos, tende, hoje em dia, cada vez mais a se introduzir no estudo dos fenômenos do corpo vivo".[33] A mecanomorfização dos não humanos passa, assim, a se tornar mais clara: "os fenômenos dos corpos vivos são, como aqueles dos corpos brutos, submetidos a um *determinismo* absoluto e necessário".[34] Não se deve pensar que a tese carrega apenas uma ontologia materialista, pois, se é verdade que esses seres são "máquinas reflexivas", isso também carrega uma conclusão moral evidente: o status ontológico significa, ao mesmo tempo, o status moral.

Para os animais, esse movimento foi decisivo, pois reduziu sua — antes vívida — imagem a uma mera máquina de reproduzir ações. Era como se fossem molas, nas quais seria possível criar uma tensão e, como resultado da tensão acumulada, executavam movimentos previsíveis e determináveis. Os comportamentos engenhosos que por vezes manifestam não passariam de instruções inflexíveis dadas pela natureza desde o seu nascimento. Ainda no século XX, era possível encontrar os resquícios dessa ideia ao ler os registros científicos. Significativa é a ilustração que oferece o zoólogo alemão Adolf Portmann:

[33] Bernard, *La Science Expérimentale*, p. 37.
[34] Bernard, *La Science Expérimentale*, p. 40, grifo no original.

> A impressão de que a rigidez [*Starrheit*] geneticamente dada determina a vida dos insetos levou muitos biólogos a estabelecerem o conceito de sistema de pulsão instintivo [*instinktiven Antriebssysteme*] como a ordem de um comportamento que, típico da espécie, ocorre quase sem variantes individuais, estereotipada para todos os indivíduos, estereotipada também na repetição pelo próprio indivíduo que é dado sem qualquer processo de aprendizado de experiências possíveis.[35]

Uma resposta a uma situação era determinada geneticamente e repetida sem nenhuma sorte de controle. A oposição entre cognição e instinto é frequente nesse gênero de literatura. Falar em um *instinto pensante* ou *reflexo refletido* tornava-se um contrassenso, pois, de acordo com a opinião então vigente, ainda que o corpo fosse destruído no processo de execução do impulso [*Antrieb*], ele continuaria a ocorrer. Há, inclusive, um exemplo que se tornou clássico entre os naturalistas. Como bem notou Naconecy, evoca-se ele constantemente para determinar a implacável determinação da vida insetal: "se cortarmos o abdômen de uma vespa enquanto ela estiver se alimentando, sua cabeça continua a sugar o alimento".[36] Portmann se posicionava criticamente a esse tipo de "imagem",[37] uma vez que colocava os invertebrados em extrema oposição ao comportamento de seres humanos, que seriam marcados pela "exploração, aprendizado e hesitação".[38] Por esse motivo, a palavra é lançada ao debate "com muita frequência"[39] para distinguir o "plano de fundo animalesco, do qual nossos comportamentos livres se diferem como um caso especial".[40] Esse conceito passaria a ser usado com bastante *desconfiança* [*Mißtrauen*] pelo zoólogo, pois se convertera em uma "expressão vazia".[41] Também Jonas percebia, em 1979, o trunfo do termo "instinto" como um gênero de "palavra mágica"[42] para tolher toda a possibilidade de agir premeditado [*vorstellende*] da vida animal.

Na literatura mais recente, o panorama continua o mesmo. Fischer e Santos são testemunhas da situação. Em uma publicação da última década, elas buscavam determinar a percepção que certos animais tinham nos laboratórios científicos. As pesquisadoras queriam, em suma, investigar *como a ciência atualmente lida com esses organismos*. Tendo analisado 250 artigos, chegaram à seguinte conclusão: "o fato de alguns pesquisadores considerarem os processos cognitivos dos invertebrados menos complexos, leva erroneamente à concepção que estes apresentem respostas automáticas e independentes de fatores externos".[43] O corolário: "um número significativamente baixo de autores se preocuparam em descrever o transporte e relatar o uso de anestésicos".[44] O bem-estar animal sequer é considerado àquelas criaturas que não gozam do privilégio de receber dos humanos a dote da consciência. Essa é uma relação bem frequente na literatura.

[35] Portmann, *Biologie und Geist*, p. 16.
[36] Naconecy, *Ética animal, p. 136.*
[37] Portmann, *Biologie und Geist*, p. 16.
[38] Portmann, *Biologie und Geist*, p. 16.
[39] Portmann, *Biologie und Geist*, p. 16.
[40] Portmann, *Biologie und Geist*, p. 17.
[41] Portmann, *Biologie und Geist*, p. 17.
[42] Jonas, *Das Prinzip Verantwortung*, p. 12.
[43] Fischer; Santos, *Bem-estar em invertebrados*, p. 29.
[44] Fischer; Santos, *Bem-estar em invertebrados*, p. 29.

Peter Carruthers, contrário a qualquer ideia de *direitos animais*, é um exemplo paradigmático. Afirma o filósofo que "se a consciência é como acender uma luz, então pode ser que suas vidas não sejam nada além de escuridão".[45] Ao eliminar a possibilidade de agir conscientemente por parte dos animais, ele afirma que "não há base para estender a proteção moral [...] para além do que atualmente temos. Em particular, não há motivos morais para proibir a caça, pecuária ou testes em laboratórios".[46] O movimento é claro: seguindo a metodologia estabelecida quando da revolução científica, nenhum processo cognitivo que não seja capturado pela metodologia de laboratório pode ser considerado; descontando os processos em primeira pessoa, segue-se uma redução ontológica, a qual colocaria os animais não humanos sob o *status* de mera matéria.

Quando os teóricos saídos da física — ávidos entusiastas da metodologia aprendida nos idos da Revolução Científica — versam sobre os seres vivos, esse recorte epistêmico se torna ainda mais evidente. Em 1930, o físico Sir James Jeans escrevia seu *The Mysterious Universe*, buscando investigar a *vida* a partir de sua área. Afirmava o autor que "a matéria viva consiste em átomos bastante comuns, principalmente de átomos com a capacidade especial para a aglutinação de moléculas extraordinariamente grandes".[47] Não estando essencialmente equivocada, a passagem toda percorre o fenômeno sem nunca se distanciar do mecanicismo que tanto sentido fazia para descrever o universo. Jeans fala em átomos, moléculas e ligações, deixando aspectos biológicos fundamentais em segundo plano.

Não passaria muito tempo até que o célebre físico Schrödinger redigisse uma obra na qual confessava, em pleno prefácio, que poderia ser considerado "tolo"[48] por seus colegas, uma vez que escrevia ali sobre uma matéria da qual tinha conhecimento apenas de "segunda mão".[49] Para ele, "um cientista deve ter um completo e detalhado conhecimento, obtido de fontes primárias, de *alguns* objetos e, portanto, não se espera dele que escreva sobre algum tópico no qual ele não é um mestre. [...] Suplico renunciar a essa *obrigação*".[50] Por que, então, dar-se ao trabalho de adentrar uma área de que, admitidamente, tão pouco conhecimento dispunha? É que os recentes achados da física obrigavam a uma nova análise do fenômeno do vivo — uma vez mais era preciso reduzir a biologia a um tipo especial de física; uma que lidava com seres orgânicos.

Dentro da biologia, o reflexo de semelhante paternalismo começa a aparecer, sobretudo aos cientistas afeitos à maquinaria neurológica dos animais. Um célebre neurocientista do século passado, o pesquisador Jaak Panksepp, argumentava que observações anedóticas — comportamentos observados *in natura* ou em *ambientes controlados* — eram, no melhor dos casos, apenas uma *desculpa* para uma investigação mais objetiva: "essa literatura é baseada na evidência que a maioria dos cientistas considerariam, sendo generoso, somente como o prelúdio de um trabalho experimental rigoroso".[51] Leia-se: o testemunho de uma ação precisa

[45] Carruthers, *The animal issue*, p. 171.
[46] Carruthers, *The animal issue*, p. 196.
[47] Jeans, *The Mysterious Universe*, p. 18.
[48] Schrödinger, *What is life*, p. VII.
[49] Schrödinger, *What is life*, p. VII.
[50] Schrödinger, *What is life*, p. VII, grifo no original.
[51] Panksepp, *Affective consciousness*, p. 35.

vir acompanhado de uma descrição neurobiológica e, se possível, de um exame de imagens que fornece à hipótese um caráter inconteste. A quantificação de processos comportamentais e conscientes, sua descrição segundo parâmetros fechados e pouco abertos a incógnitas, é a consequência latente da ciência biológica que retira de sua irmã a condição de patrona do conhecimento. Que toda essa labuta se tornasse um entrave ao entendimento do comportamento animal, era algo que muitos começaram a notar já no século passado.

Diversos autores dentro das ciências reconheceram a necessidade de enfrentar esse espectro. Von Uexküll[52] e sua tentativa de entender a Innenwelt animal são apenas *uma* de muitas investidas já empreendidas. A ciência buscou levar a ideia a sério só muito mais tarde, quando, nos anos 1990, o etólogo cognitivo Donald Griffin lastimava testemunhar o "tabu contra as experiências mentais e subjetivas dos animais não humanos"[53] se converter em um sério "impedimento à investigação científica".[54] Ou ainda o próprio Jaak Panksepp, que reclamava ser o horror ao antropomorfismo tão nocivo à prática científica que impossibilitava, muitas vezes, a adoção de "dados científicos"[55] confiáveis. Também o etólogo Gordon Burghardt expressou essa preocupação ao escrever que, na tentativa de se afastar da acusação de antropomorfismo, "a visão de que os animais só vivem no momento, sem memória do passado é desacreditada, mas ainda assim invocada".[56] O que passava a ficar mais claro com o fim do milênio era que toda tentativa desesperada de um ganho epistêmico não aconteceu sem barganhar a compreensão da própria animalidade, sacrificada ao ser convertida em objeto de estudo.

Caso se queira estabelecer uma fórmula resumida, poder-se-ia dizer: a astronomia, triunfante na matematização da natureza, tornou-se o dileto paradigma da filosofia natural; para aqueles naturalistas que trabalhavam com matéria viva em seus laboratórios, isso significava *redução*. Ao menos na mesa de vivissecção, tratar cada parte isolada de seu corpo como um dispositivo que obedecia às conhecidas leis da mecânica era um imperativo. Com o sucesso glorioso de uma explicação que inseria o planeta Terra e o Sol sob o mesmo terreno, as regras do funcionamento do Universo agora poderiam ser estabelecidas – e, mais tarde, incorporadas pelas Leis de Newton. O que vale para o Universo vale para a Terra, para os mares, para os ventos e, por fim, para os organismos. Explicar sob os mesmos axiomas toda sorte de organização material, em uma espécie de pretensão universalista, se tornou a ordem do dia. No processo, relevantes facetas da vida subjetiva dos bichos eram por completo ignoradas, chegando ao seu ápice quando cientistas buscaram (e, vale dizer, ainda buscam) negá-las por completo. O que resta a um animal privado de sua subjetividade? O *status* de *mera matéria*, o epíteto de *coisa*.

[52] *Cf.* Uexküll, *Umwelt und Innenwelt der Tiere*.
[53] Griffin, *Animal Minds*, p. 6
[54] Griffin, *Animal Minds*, p. 6.
[55] Panksepp, *Affective consciousness*, p. 56.
[56] Burghardt, *Animal awareness*, p. 511.

3. Considerações Finais

Este artigo analisou os impactos da Revolução Científica para a elaboração da imagem dos *animais*. A tese foi sustentada por meio da literatura temática que evocava, explícita ou implicitamente, a influência da física até os confins da biologia. Ao transpor o método — sem dúvidas, exitoso — da física clássica para o recôndito terreno dos biólogos, a vida animal fora ignorada. Era, para usar uma expressão de Ernst Mayr, uma "atitude paternal"[57] que buscava transcender suas fronteiras para outros domínios. Demonstrou-se que, acreditando que o sucesso encontrado no estudo das estrelas poderia ser reproduzido nos seres vivos sem maiores dificuldades, uma espécie de totalitarismo epistemológico foi levada a cabo. Não se trata de dizer, é claro, que *todo* o prestígio do empirismo aplicado à ciência seja fruto de uma relação monocausal com a Revolução Científica. Mas, certamente, ela desempenhou um papel bastante significativo no processo de mecanomorfização animal. Às mentes que herdaram seu projeto intelectual, no entanto, isso nada tinha de banal. *Se* foi possível determinar uma verdade cosmológica com uma ferramenta a custo desenvolvida, nada mais *natural* do que usá-la para resolver outros enigmas. Ora, uma vez que a consciência animal não poderia ser atestada objetivamente, seria defenestrada do laboratório do cientista, sendo relegada a uma *pseudoquestão*. As palavras do neurocientista Yoham Gutfreund são reveladoras: "uma vez que um comportamento cognitivo é explicado pela dinâmica física de seu circuito neural subjacente, um cientista rigoroso deve [...] rejeitar a hipótese da consciência [dos animais]".[58]

Todos esses elementos permitem ao investigador a ilação da seguinte conclusão: o processo não se encerra no campo da ontologia. A transição indevida não deixaria de causar prejuízos aos animais, tanto em termos teóricos quanto em termos práticos. Não faltaram, nas últimas décadas, nomes engajados na vivissecção, justificando a prática sob a hipótese de que *animais não sentem*.[59] Com o temor da *antropomorfização*, excluiu-se a possibilidade de um agir consciente (ou mesmo senciente!) de todos os seres vivos. Caso um cientista, em sua bancada de trabalho, esteja *realmente* convencido de que a ausência de consciência advinda do recorte metodológico utilizado *signifique, de fato*, a inexistência da capacidade para a *dor experimentada*, pode-se apenas imaginar toda a sorte de tormentos que sua cobaia sofrerá. O dano de uma extrapolação desse gênero é testemunhado pela densa literatura temática criada no último século.

Por fim, deve-se mencionar que a presente pesquisa lançou luz sobre a imagem do animal no seio mesmo do *materialismo* e, especificamente, do *mecanicismo*. Outras tradições, que ocorreram em paralelo a elas, poderiam ser investigadas. Estaria, por exemplo, a fenomenologia ou o vitalismo mais bem amparado para lidar com a questão? Como obter um vislumbre hermenêutico do que ocorre na mente dos animais se desviando dos caminhos adotados pela tradição? O universo literário ocidental ofereceria já ferramentas ou se poderia olhar para modos outros de filosofar em busca de respostas?

---

[57] Mayr, *The Growth of Biological Thought*, p. 14.
[58] Gutfreund, *The neuroethological paradox of animal consciousness*, p. 198.
[59] *Cf.* Xavier, *O ser entre bestas e máquinas*.

Referências

BERNARD, Claude. *La Science Expérimentale*. Paris: Librairie J. B., 1878.

BERT, Paul. Claude Bernard. *In*: BERNARD, Claude. *La Science Expérimentale*. Paris: Librairie J. B., 1878. pp. 15-35.

BLUMENBACH, Johann Friedrich. *Über den Bildungstrieb*. Göttingen: Johann Christian Dieterich, 1791.

BURGHARDT, Gordon. Animal awareness: current perceptions and historical perspective. *American Psychological Study of Social Issues*, v. 65, n. 3, pp.. 499-521, 2009.

CARRUTHERS, Peter. *The animal issue*: Moral theory in practice. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

COPÉRNICO, Nicolau. *As revoluções dos orbes celestes*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2014.

COPÉRNICO, Nicolau. *On the revolutions of the Heavenly Spheres*. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952.

DARWIN, Charles. *The origins of Species*. New York: P. F. Collier & Son, 1909.

DESCARTES, René. *L'homme de René Descartes et la formation du foetus*. Avec les remarques de Louis de la Forge a quoy l'on a jouté *Le Monde ou traité de la lumière* du mesme autheur. 2. ed. Paris: Theodore Girard, 1667.

DESCARTES, René. *Oeuvres de Descartes VI*. Discours de la méthode & essais. Paris: Léopold Cerf, 1902.

DRIESCH, Hans. *Geschichte des Vitalismus*. Leipzig: Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1922.

FELIPE, Sônia. *Ética e experimentação animal: fundamentos abolicionistas*. Florianópolis: Editora UFSC, 2014.

FISCHER, Marta Lucliana; SANTOS, Juliana Zacarkin. Bem-estar em invertebrados: um parâmetro ético de responsabilidade científica e social da pesquisa? *Revista Latinoamericana de Bioética*, v. 18, n. 1, pp. 18-35, 2018.

FRANCIONE, Gary. *Animals, Property, and the Law*. Philadelphia: Temple University Press, 1995.

FRANCIONE, Gary. *Introduction to Animal Rights: your child or the dog*. Philadelphia: Temple University Press, 2000.

GALILEI, Galileu. *O ensaiador*. São Paulo: Nova Cultural, 1983.

GRIFFIN, Donald. *Animal Minds*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.

GUTFREUND, Yoham. The neuroethological paradox of animal consciousness. *Trends in Neurosciences*, v. 30, n. 4, pp. 196-199, 2013.

JEANS, James. *The Mysterious Universe*. Harmondsworth: Penguin Books Limited, 1939.

JONAS, Hans. *Das Prinzip Verantwortung*: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt am Main: Insel Verlag, 1979.

JONAS, Hans. *Philosophical essays*: From Ancient Creed to Technological Man. London: Prentice-Hall International Inc., 1974.

MAYR, Ernst. *The Growth of Biological Thought*: Diversity, Evolution and Inheritance. London: Belknap Press, 1982.

NACONECY, Carlos. Ética animal... Ou uma "ética para vertebrados"?: um animalista também pratica especismo? *Revista Brasileira de Direito Animal*, v. 2, n. 3, pp. 119-153, 2007.

PANKSEPP, Jaak. Affective consciousness: core emotional feelings in animals and humans. *Consciousness and Cognition*, v. 14, pp. 30-80, 2005.

PORTMANN, Adolf. *Biologie und Geist*. Zürich: Suhrkamp, 1973.

RANDL, Em. *Geschichte der Biologischen Theorien*: Seit dem Ende des Siebzehnten Jahrhunderts. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1905.

REGAN, Tom. *Animal rights, human wrongs: an introduction to moral philosophy*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2003.

REGAN, Tom. *Jaulas vazias: encarando o desafio dos direitos dos animais*. Porto Alegre: Lugano, 2006.

SCHRÖDINGER, Erwin. *What is life*: The physical aspect of the living cell. Cambridge: The University Press, 1944.

SGANZERLA, Anor; XAVIER, Bruno Henrique do Rosario. O paradigma do animal-máquina como gênese da ciência reducionista: uma leitura a partir de Hans Jonas. *Dissertario*, v. 57, pp. 188-213, 2023.

SINGER, Peter. *Animal liberation: The Definitive Classic of the Animal Movement*. New York: Open Road Integrated Media, 2015.

SPINOZA, Baruch. Ethica ordine geomecrico demonstrata. *In*: SPINOZA, Baruch. *Benedicti de Spinoza Opera*: Quotquot Reperta Sunt. Haiya: Hagae Comitum, 1882, pp. 37-278.

UEXKÜLL, Jakob von. *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1909.

VARTANIAN, Aram. *La Mettries L'Homme Machine*: A study in the origins of an ideia. New Jersey: Princeton University Press, 1960.

WHEATLEY, Denis; AGUTTER, Paul. *Thinking about life*: The history and philosophy of biology and other sciences. Glossop: Springer Dordrecht, 2008.

XAVIER, Bruno Henrique do Rosário. *O ser entre bestas e máquinas: o restabelecimento ético-ontológico da animalidade em Hans Jonas*. Orientador: Jelson R. de Oliveira. 2024. Tese (Doutorado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2024.

ZIEGLER, Heinrich Ernst. *Der Begriff des Instinktes einst und jetzt*: Eine Studie über die Geschichte und Grundlagen der Tierpsychologie. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1910.