

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE FILOSOFIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**

MARCO AURÉLIO MARTINS RODRIGUES

**VIDA EM GEORGES CANGUILHEM NA COMPLEXIDADE
INFORMACIONAL BIOLÓGICA, TECNOLÓGICA E ASSIMILAÇÃO DO
ORGANISMO VIVO À MÁQUINA**

**Uberlândia – MG
2019**

MARCO AURÉLIO MARTINS RODRIGUES

**VIDA EM GEORGES CANGUILHEM NA COMPLEXIDADE
INFORMACIONAL BIOLÓGICA, TECNOLÓGICA E ASSIMILAÇÃO DO
ORGANISMO VIVO À MÁQUINA**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Filosofia da Universidade Federal
de Uberlândia, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Filosofia.**

**Área de Concentração: Filosofia da
Tecnologia**

**Orientador: Prof. Dr. Sertório de
Amorim e Silva Neto**

**Uberlândia – MG
2019**

MARCO AURÉLIO MARTINS RODRIGUES

**VIDA EM GEORGES CANGUILHEM NA COMPLEXIDADE
INFORMACIONAL BIOLÓGICA, TECNOLÓGICA E ASSIMILAÇÃO DO
ORGANISMO VIVO À MÁQUINA**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Filosofia da Universidade Federal
de Uberlândia, como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Filosofia. Área de Concentração:
Filosofia da Tecnologia. Orientador:
Prof. Dr. Sertório de Amorim e Silva
Neto**

BANCA EXAMINADORA – 16/07/2019

**PROF. DR. SERTÓRIO DE AMORIM E SILVA NETO – ORIENTADOR
(IFILO – UFU)**

**PROF. DR. JAIRO DIAS CARVALHO
(IFILO – UFU)**

Dedicatória

Aos meus filhos Letícia e Felipe. Aos meus professores e professoras pelo estímulo, compreensão, paciência para comigo em toda essa jornada de uma nova conquista na Biologia e na Filosofia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Uberlândia, ao Instituto de Ciências Biomédicas e ao Instituto de Filosofia (IFILO) pela oportunidade de realizar este curso. Aos amigos (as) professores (as) e demais, que estiveram presentes me incentivando e ajudando de diversos modos. À minha família, em especial, que me apoiou.

RESUMO

O presente estudo visa ampliar e compreender as ideias de Canguilhem na relação vida e metabolismo, caracterizando ainda a diversidade do entendimento sobre comunicações e informações celulares diante do mecanicismo e da condição humana. Compreender sobre o que é a vida e o seu sentido, apresenta-se como um dos maiores desafios filosóficos e científicos de todos os tempos. A ideia de que o surgimento da vida é uma questão óbvia e intuitiva se manifesta na visão do senso comum. Isso possibilita à ciência analisar tudo o que parece óbvio e intuitivo, com suas soluções que podem vencer os obstáculos do estudo das formas de vida e dos seus enigmas. Quando se questiona “o que é vida”, biólogos e filósofos consideram que não há uma resposta simples para o tema. Sugerimos que um dos grandes propósitos da vida é diferenciar e sinalizar formas de comunicação que visem à manutenção da vida. Canguilhem considera que a mecanização da vida e a utilização técnica do animal são inseparáveis, tendo em vista a necessidade de visualizarmos o animal mais do que uma máquina. Além disso, diante das tecnologias, se existe uma ideia de que o organismo humano é uma máquina, é preciso rever a sua relação com a natureza, que com certeza não é máquina, tendo a mesma uma auto-regulação diferente de um organismo animal, mas tudo inter-relacionado numa dimensão ecológica. Ainda o filósofo Canguilhem constata que a máquina não dá sentido à vida. Sua hipótese busca comprovar que é a organização biológica a condição de existência e sentido das construções mecânicas. Nessa perspectiva, quando se trata da relação informacional e célula, podemos ampliar a compreensão de vida funcional ou fisiológica, na complexidade do organismo e da máquina. Nesse sentido, células eucariontes são estruturadas por um processo evolutivo biológico de maneira que cumprirá uma ou várias funções específicas, ou seja, organizadas e coordenadas por sistemas no organismo vivo. No entanto, comparar a célula com uma máquina é complexo, porque a máquina em si, não faz suas correções, mas depende da ação do homem que a criou. A célula não foi criada pelo homem e sim pelo processo evolutivo biológico da natureza. É nesse sentido que o modo de compreensão de Canguilhem em suas obras está de acordo com o que se entende por vida biológica, metabolismo e tecnologias de informação.

Palavras-chave: filosofia; tecnologia; informação; mecanicismo.

ABSTRACT

The present study aims to broaden and understand the ideas of Canguilhem in relation to life and metabolism, also characterizing the diversity of understanding about cellular communications and information in the face of mechanicism and the human condition. Understanding what life is and what it means is one of the greatest philosophical and scientific challenges of all time. The idea that the emergence of life is an obvious and intuitive issue is manifested in the view of common sense. This enables science to analyze everything that seems obvious and intuitive, with its solutions that can overcome the obstacles of the study of life forms and their enigmas. When one questions "what is life", biologists and philosophers consider that there is no simple answer to the theme. We suggest that one of life's great purposes is to differentiate and signal forms of communication that aim at maintaining life. Canguilhem considers that the mechanization of life and the technical use of the animal are inseparable, considering the need to visualize the animal more than a machine. Moreover, in the face of technologies, if there is an idea that the human organism is a machine, it is necessary to review its relation to nature, which is certainly not a machine, having a self-regulation different from an animal organism, but all interrelated in an ecological dimension. Still the philosopher Canguilhem realizes that the machine does not give meaning to the life. His hypothesis seeks to prove that biological organization is the condition of existence and meaning of mechanical constructions. In this perspective, when it comes to the informational relationship and cell, we can extend the understanding of functional or physiological life, in the complexity of the organism and the machine. In this sense, eukaryotic cells are structured by a biological evolutionary process in a way that will fulfill one or more specific functions, that is, organized and coordinated by systems in the living organism. However, comparing the cell to a machine is complex, because the machine itself does not make its corrections, but depends on the action of the man who created it. The cell was not created by man but by the biological evolutionary process of nature. It is in this sense that Canguilhem's way of understanding in his works is in accordance with what is meant by biological life, metabolism and information technologies.

Keywords: philosophy; technology; information; mechanicism.

SUMÁRIO

Introdução	p. 09
Cap. 1 - O Conceito da Vida e a Mecanização	p. 15
Cap. 2 - Aspectos do Vitalismo e do Mecanicismo	p. 38
Cap. 3 – A Teoria Celular e a Informação Biológica: máquina e organismo.....	p. 52
Considerações finais	p. 64
Referências	p. 67

Vida em Georges Canguilhem na complexidade informacional biológica, tecnológica e assimilação do organismo vivo à máquina

Introdução

Este trabalho visa examinar as relações entre máquina e organismo na filosofia de Georges Canguilhem (1904-1995). Seu objetivo é estabelecer a partir de Canguilhem os parâmetros antropológicos que regem a relação entre vida e metabolismo, por um lado, e mecanização da vida e desenvolvimento tecnológico no contexto da sociedade moderna, por outro, refletindo, ainda, as possibilidades de reconciliação entre a tecnologia, a natureza e a vida. Gostaríamos de defender aqui, apoiando-nos nos estudos de Canguilhem, que o processo de mecanização da vida, ou de equiparação do organismo às máquinas iniciado com Descartes (1596-1650), pode encontrar hoje respaldo nas mais recentes descobertas da Biologia (Biologia Celular e Molecular, Biologia do Desenvolvimento, Genética) relativas às condições de comunicação e sinalização celulares e aos seus processos metabólicos informacionais relacionados à memória celular evolutiva. Nossa proposta é a de assimilar o modelo biológico “célula-organismo” como princípio, ponto de partida, para a compreensão dos padrões evolutivos do ser humano correlacionados ao advento e progresso da tecnologia. Com e para além de Canguilhem e Leroy Gourhan (1911-1986), nossa hipótese é a de que as verdadeiras condições antropológicas do desenvolvimento tecnológico, encontram-se no metabolismo e no equilíbrio homeostático celular, ambos em evolução biológica informacional.

Discutindo a origem da explicação mecanicista da ciência, Canguilhem demonstra que a máquina e a tecnologia são processos que antecedem a explicação mecanicista da natureza. O homem é um animal tecnológico e, nesta medida, explica inclusive a natureza utilizando-se das suas máquinas; nisto consistiria a física mecanicista. Por outro lado, ele mostra que as máquinas criadas pelo homem imitam processos da natureza; essa é a ideia para pensarmos o atual desenvolvimento da tecnologia. A ideia da relação homem-máquina permite a Canguilhem nos direcionar

para uma inter-relação entre informação e sinalizações celulares típicos da evolução biológica, mostrando que a comparação da célula animal viva com a organização do corpo humano pode nos direcionar para um novo conceito de tecnologia. E considerando a importância e correlação do meio extracelular e o ambiente na relação ecológica e ambiental é que se compreende que a natureza não é uma máquina e a humanidade necessita se conscientizar como parte dessa natureza, apesar do desenvolvimento tecnológico. Compreendendo, deste modo, como discutíveis o paradigma homem-máquina e a concepção da natureza como máquina. Tratar do tema da vida nos amplia também uma consciência política ambiental, onde seres vivos de algum modo compartilham avanços tecnológicos que atuam na natureza.

Segundo Canguilhem (1982, p. 1-5), no texto sobre ‘Descartes e a técnica’ questiona-se: se a atividade técnica é uma amplificação do conhecimento objetivo pensado a partir da filosofia positivista, ou uma expressão de um ‘poder proterginal’ criador, que exige da ciência um programa de desenvolvimento ou um ‘código de precauções’? São problemas que na filosofia cartesiana parecem ter sido abordados sobre a relação da teoria e da prática. Ou seja, pode-se pensar que a reflexão sobre o significado da técnica é um tema central no sistema cartesiano, no sentido de oferecer à humanidade uma ciência ‘útil à vida’. Descartes relata: “... de forma expressa e freqüentemente que a eficácia das artes tem por condições a verdade do conhecimento, observando mesmo que o desenvolvimento de uma arte rudimentar é o sinal de que suas regras utilizam inconscientemente verdades. (DESCARTES, 1971, 1, p. 18-, 1. 22-27)

Apesar de que na obra de Descartes não haja especialmente um ‘tratado em sua obra ao problema técnico’, é possível pensar uma reflexão filosófica sobre ‘a natureza e o valor da atividade técnica’. Além de Leonardo da Vinci (1452-1519) e Bacon (1561-1626), Descartes também reabilita o trabalho, ‘a construção das máquinas e a acomodação por eles da natureza à humanidade’. De acordo com a filosofia dos estoicos, havia uma negação do progresso humano perante a providência divina; a espécie humana desde sua origem é provida de todas as perfeições e ‘quando o mundo renascer do abrasamento universal, a mesma humanidade e o mesmo Sócrates renascerão’. No entanto, toda filosofia marcada pela ‘realidade e finalidade’ precisa estabilizar os atributos humanos em um sistema hierárquico de qualidades e de essências, com possibilidades de correção e de remanejamento. E Lucrécio (94 a. C.) na sua obra ‘*De rerum natura*’ refuta o pensamento estóico por associar a negação do

plano providencial relativo ao universo ‘à afirmação do progresso técnico pelo qual a humanidade, modifica sua relação ao meio cósmico’.

Segundo a doutrina de Descartes, ‘uma matéria sem qualidades reais, um universo sem hierarquia teleológica, são as razões metafísicas da fé na eficácia criadora da técnica. Havendo a negação de uma ‘finalidade natural’, é um ponto primordial numa teoria mecânica da natureza. Ou seja, é importante a hipótese que a filosofia cartesiana traz a preocupação técnica como um de seus núcleos. Descartes, com relação às técnicas, mostrou-se um homem muito curioso com as receitas e práticas, atento às descobertas das causas e as leis para explicar a eficácia do que seja técnico. Também o seu interesse pela artilharia, pela medicina, pelos autômatos é ressaltado, mas o importante é que toda a atenção aos detalhes técnicos, a todas as dificuldades que o homem ‘no seu domínio sobre a natureza’, fiquem sustentados numa física e numa metafísica. E suas pesquisas técnicas demonstraram que o fato dele não se limitar em diminuir seu pensamento até as menores invenções mecânicas, foi que permitiu a concepção entre a teoria e a prática como significação filosófica. No que concerne às soluções sobre o problema das relações entre teoria e técnica, Descartes proclama a imperfeição das ‘rotinas artesanais’ estranhas ao conhecimento dos objetos e dos fenômenos que elas utilizam. Ele afirma: que toda ação consciente de seu alcance é posterior à ciência correspondente’; também, despreza a arte sem explicação para os inventores sem método. As *Regulae* apresentam sobre a questão citada, várias passagens significativas: Descartes opõe-se à diversidade das aptidões técnicas, quando exclusivas umas das outras; a unidade da inteligência teórica, propondo atingir por ela ‘um conhecimento integral e sem omissão’. Descartes relata que todas as regras das Mecânicas, pertencem à Física; já as coisas que são artificiais são consideradas naturais. É preciso então, explicar quais são as leis da natureza e como agem antes que se ensine a aplicação e seus efeitos. Ressalta-se que: “Fazer sem compreender é próprio àquele que é técnico, prometer sem efetuar é a definição do charlatão, obter efeitos pela inteligência das causas é a ambição cartesiana”. Assim, ter ‘a consciência do possível técnico’, é dado pelo conhecimento do necessário teórico.

Descartes percebe que na passagem da teoria à prática, tem-se dificuldades que a inteligência dita perfeita, não conseguiria resolver por si mesma. Nesse sentido, o conhecimento possível não poderia em certos casos eliminar da ‘regulação técnica certas imperfeições’, por isso a importância de utilizar a tentativa empírica perante os

exemplos da fabricação de instrumentos (do espelho, da balança romana e da luneta, e as teorias da reflexão e da refração ópticas e da alavanca: sucessos da ciência cartesiana) e que há diferença entre a prática e a teoria. Os problemas que parecem insolúveis não são por razões teóricas, mas de ordem técnica. Ele afirmou que é preciso deduzir a experiência a partir de ‘princípios intuitivamente distintos’, as ‘sementes de verdades, ora absolutos, ora natureza simples’. E não pode considerar efeitos particulares sem buscar constatá-los, experimentá-los: ‘com dados que um outro ato de Deus teria podido fazer outros ainda que não menos inteligíveis’. Descartes admite a obrigação que se vá de encontro às causas pelos efeitos; é na proporção de utilização da técnica que as formas ou espécies de corpos se tornam obstáculos ao desenvolvimento contínuo da dedução analítica. Assim, o motivo pelo qual a ciência cartesiana reconhece a tentativa experimental se caracteriza pela dedução das primeiras causas, os ‘efeitos ordinários’, ‘as coisas comuns e simples’, enquanto a matéria é para a ciência o ‘homogêneo e o anônimo’; a matéria que o técnico relaciona o uso dela como o particular e o diverso. Na obra *‘Dioptrique’*, Descartes ressalta que: um sucesso técnico puramente fortuito devido ao encontro de várias coisas em óptica; portanto, o conhecimento da natureza depende duplamente da técnica humana. Por meio de uma luneta de aumento se descobre novos fenômenos e a dependência manifesta-se no sentido que a imperfeição técnica possibilita ocasiões de pesquisas teóricas pelas ‘dificuldades’ que é preciso resolver. Cita-se:

“A ciência procede da técnica não como se o verdadeiro fosse uma codificação do útil, um registro do sucesso, mas ao contrário na medida em que o embaraço técnico, o insucesso e o fracasso convidam o espírito a se interrogar sobre a natureza das resistências encontradas pela arte humana, a conceber o obstáculo como objeto independente dos desejos humanos e a buscar um conhecimento verdadeiro. Desta técnica que a ciência, pretende, entretanto, reger, propondo-lhe converter conscientemente leis em regras, mas cujo ela não esperou a permissão do teórico, onde é necessário buscar a iniciativa? Esta iniciativa não se encontra no entendimento, ainda que o entendimento dê ao homem informado o meio de ultrapassar ‘o alcance ordinário dos artesãos’. A iniciativa da técnica encontra-se nas exigências do vivente. (DESCARTES, 1965,7, p. 227)

Em face da ideia de que não se pode fazer um novo corpo para nosso uso, devemos acrescentar aos ‘órgãos interiores, órgãos exteriores, aos órgãos naturais, órgãos artificiais’. Por isso, nas necessidades, seja no apetite e na vontade, é preciso buscar a iniciativa da fabricação técnica.

A revolução científica moderna deu origem a uma concepção mecanicista dos seres naturais e do próprio corpo humano. A explicação mecânica, ou dos seres vivos como máquinas, permitiu aos filósofos daquele tempo superar todas as formas de superstição e a influência do senso comum nas ciências da natureza. Mas, a difusão desse modelo mecanicista com o passar dos séculos e, o advento da atual sociedade tecnológica, provocou a radical substituição da vida pela imagem da máquina. Isso provocaria uma profunda transformação nos costumes humanos que, por um lado, a mecanização da vida revelou-se inseparável da utilização técnica da vida animal, permitindo ao ser humano se tornar senhor e possuidor da natureza, o que, por outro lado, permitiu uma nova relação com a saúde do corpo influenciando diretamente a medicina. Certamente, grandes avanços decorreram desse processo desencadeado no século XVII, mas isso representou também um avanço nas nossas concepções da vida em geral e da humana em particular? Não seria a própria vida, também aquela humana, a maior prejudicada por tal mecanização da vida? A vida e o metabolismo são realmente redutíveis às máquinas? A evolução do processo da vida e sua complexidade biológica servem apenas como modelo para a construção de máquinas?

A perspectiva evolucionista trouxe à humanidade a maior teoria unificadora em Biologia, por meio da “teoria da evolução”. Nela buscamos um princípio ordenador para compreender a diversidade dos organismos, suas semelhanças e diferenças entre tipos de organismos, os padrões de distribuição geográfica e de comportamento, adaptação e interação. Se há uma aparente falta de propósito dos seres vivos e de suas atividades vitais, tomando como exemplo o coração, existe uma finalidade para sua estrutura e função? Que o coração bombeia o sangue com a finalidade de oxigenar o sangue nos pulmões e nutrir as células do corpo num organismo de sistema sanguíneo fechado, sabemos disso por todo um contexto anatômico e fisiológico. No entanto, tratar que o coração tem uma finalidade, que sabe o que está fazendo, certamente não será uma conclusão verdadeira. Se os insetos polinizadores evoluíram juntos com as flores, com seus diversos matizes, estas tiveram uma maior probabilidade de serem polinizadas, e puderam deixar descendentes mais numerosos. É nesse sentido que a teoria evolucionista traz questões sobre “o por quê” e “para que”, mostrando-se incógnitas interessantes e significativas para a ciência. Ainda temos que a teoria evolucionista enfatiza a relação dinâmica entre estrutura e função, como por exemplo, o estudo de relações entre a anatomia, a fisiologia e o comportamento animal. Ou seja, houve uma

evolução que congregou funções e estruturas biológicas para uma direção e orientação de atividades na diversidade animal e vegetal.

É necessário compreender por uma perspectiva contemporânea, que a evolução biológica não é um simples padrão de mudança gradual, mas também um processo de vários níveis de organização sempre crescente e dinâmico. Curtis (1977, p. 9-10) relata que durante o século XVII surgiu uma escola de biólogos, que se denominaram mecanicistas, tendo como o grande expoente filósofo francês René Descartes (1596-1650). A proposta dos mecanicistas objetivava provar que o corpo funcionava de modo essencialmente igual ao da máquina; os braços e pernas como alavancas e polias para o movimento; o coração como bomba hidráulica; os pulmões como foles; e o estômago como mão e pilão. Opunham-se a eles os vitalistas, que sustentavam serem os organismos vivos qualitativamente diferentes dos seres inanimados; o denominado espírito vital que apresentavam os seres vivos capacitava-os a exercer atividades impossíveis fora do organismo vivo. A química e a física não poderiam descrever totalmente essas atividades funcionais do ser vivo. Ressalta a autora:

“Pelo século XIX, esses modelos mecânicos simples já estavam abandonados e as discussões giravam então em torno do problema de ser a química dos organismos governada pelos mesmos princípios que regem a química do laboratório. Sustentavam os vitalistas que não se poderiam conseguir no laboratório as mesmas operações químicas realizadas pelos tecidos vivos. Os reducionistas, como então se chamavam seus oponentes (por acreditarem que as operações complexas dos seres vivos poderiam ser reduzidas a operações mais simples e mais inteligíveis), conseguiram vitória parcial quando o químico alemão Friedrich Wohler (1800-1882) converteu uma substância inorgânica (Cianeto de amônio) em uma substância orgânica comum (uréia).” (CURTIS, 1977, p. 9-10)

Apesar de muitas polêmicas e progressos da bioquímica, essa fase de controvérsias perdurou até 1898, período no qual o químico alemão Eduard Buchner (1860-1917) mostrou que uma substância extraída de células de levedura produzia fermentação fora da célula viva. A substância foi denominada “enzima” (*zyme*), palavra grega que significa “lêvedo” ou “fermento”. Atualmente, sabemos que os vitalistas estavam errados no sentido de que a química dos sistemas vivos obedecia as regras da química inorgânica. Os mecanicistas estavam errados também, porque o corpo não é uma simples máquina, mas é uma questão de inúmeras polêmicas no estudo homem-máquina. Assim, a ideia da mecanização da vida reflete na condição humana, que pelo uso das tecnologias, possivelmente, tornou o ser humano mais distante da natureza.

Talvez levando a uma ruptura entre o biológico e o tecnológico. Inclusive o estudo das células na biologia celular e molecular já influencia textos que ao invés de apresentarem títulos com biologia celular, por exemplo, trazem títulos de “A tecnologia celular” para as descrições de organelas e sínteses em geral. Ou seja, a célula também já é tratada como “máquina”, uma maquinaria celular.

CAPÍTULO 1

O conceito de vida e a mecanização

O surgimento da vida no Planeta Terra pressupõe a presença de elementos essenciais na sua composição e da biosfera da Terra. Durante o tempo de formação da Terra e outros planetas, houve o desprendimento de energia dos materiais radioativos que mantiveram as partes internas do planeta muito quentes. O planeta se mantinha na sua maior parte em estado líquido, e seus materiais mais densos concentraram-se no núcleo. Com o tempo houve o resfriamento, formou-se a crosta externa que por sua vez possibilitou a constituição de uma biosfera, na qual existe vida. No sentido biológico quando são estabelecidas condições de fonte de energia, água e temperatura na qual a água possa estar no estado líquido, e havendo longo tempo, é inevitável a evolução de alguma forma de vida. Tudo isso favorece a produção da vida considerando também que a Terra não está muito perto nem muito longe do Sol. Isto porque em temperaturas muito baixas, as reações químicas necessárias para a sobrevivência da vida podem cessar; no entanto, em altas temperaturas os compostos químicos ficam muito instáveis para que a vida surja ou se mantenha. Além disso, temos a atração gravitacional, que mantém a atmosfera adequada às radiações do Sol.

Quanto à consciência filosófica da condição humana, os astrônomos acreditavam que a Terra era o centro do Universo, que outros planetas e estrelas giravam em torno dela. Um dos resultados da revolução ocorrida na astronomia durante os séculos XVI e XVII (Copérnico, Kepler, Galileu e Newton) foi que a Terra não era o centro do Universo, nem mesmo do nosso sistema solar. Já no século XIX, com a aceitação da teoria de Darwin (1809-1882), o ser humano teve que aceitar o fato de sermos um produto do mesmo processo evolutivo que originou outras espécies. E diante disso, não

temos como recusar as possibilidades de que outros seres mais complexos, mais inteligentes e tecnologicamente mais avançados estejam em outros sistemas planetários (Curtis, 1977, p. 16-17). Assim, o processo do conhecimento humano alavancou as condições filosóficas nas ideias de que o ser humano faz parte de um contexto biológico, mas que também questiona o seu significado como um ser vivente.

A respeito do conceito de vida, cientistas e filósofos se preocupam com a questão “que é a vida?”, seja no contexto evolutivo e o seu início. Estas questões com certeza não apresentam respostas simples, tendo em vista que a vida não existe no abstrato, mas o que existe são sistemas vivos e organismos individuais com suas variedades numa biosfera. Embora não possamos definir a vida por um único critério, algumas propriedades são comuns aos seres vivos e sistemas vivos. Segundo Curtis (1977, p. 23-27) os seres vivos caracterizam-se por certas propriedades: 1- a matéria viva é altamente organizada; sua estrutura é muito mais complexa que a da matéria não viva; 2- as coisas vivas tomam energia do seu ambiente e a transformam; 3- as coisas vivas são homeostáticas (condição de relativa estabilidade da qual o organismo necessita para realizar suas funções adequadamente para o equilíbrio do corpo); 4- as coisas vivas respondem a estímulos; 5- se reproduzem; 6- se desenvolvem; 7- tem capacidade de adaptação; 8- contém em si mesmas a informação por meio da qual criam sua própria organização e pela qual realizam as outras funções que lhes são características. Nesse contexto temos uma definição biológica do que sejam vida e sistemas vivos.

A busca da compreensão sobre o que é a vida e o seu sentido apresenta-se como um dos maiores desafios filosóficos e científicos de todos os tempos. A ideia de que o surgimento da vida é uma questão óbvia e intuitiva se manifesta na visão do senso comum. Isso possibilita à ciência analisar tudo o que parece óbvio e intuitivo, com suas soluções que podem vencer os obstáculos do estudo das formas de vida e dos seus enigmas. Quando se questiona “o que é vida”, biólogos e filósofos consideram que não há uma resposta simples para o tema. Pode-se dizer que o que chamamos de vida não existe no abstrato. O que existe e que pode ser examinado e estudado, são os sistemas vivos, organismos individuais. E mesmo nos limites da nossa biosfera, os organismos apresentam uma grande diversidade, bem como outros parâmetros de complexidade, organização em diversos níveis, se utilizam de processos de produção e uso de energia,

apresentam homeostasia, respondem a estímulos, se reproduzem, crescem e se desenvolvem, além de processos de adaptação e evolução biológica.

Segundo Mulinari (2015, p. 171-172), Georges Canguilhem teve grande influência na filosofia contemporânea francesa e ainda, atualmente, devido à grandiosidade de seu pensamento filosófico. Vários pensadores e principalmente Michel Foucault (1926-1984) expressou seu profundo respeito por Canguilhem pela sua contribuição para a história da filosofia na França. Ressalta-se a segunda edição inglesa da obra ‘O normal e o patológico’ de Canguilhem, conta com um texto introdutório de Foucault, enumerando as contribuições da obra nos debates dos anos de 1960. No texto encontra-se um debate presente no século XIX a respeito de duas correntes filosóficas distintas: ‘... uma que busca compreender a experiência do significado e do sujeito e outra distinta, que mantém seu interesse na análise, na racionalidade e no conceito’. Foucault indica o mérito de Canguilhem em direcionar um caminho distinto das teorias vigentes e que encontraria ressonância na primeira metade do século XX.

Sobre a noção de vida na obra ‘O normal e o patológico’, Mulinari (2015, p. 172-176) aborda a importância desse texto sobre a ‘noção de vida’, não apenas em Canguilhem, mas para muitos estudos teóricos das ciências da vida no século XX. Canguilhem insiste no interesse e na necessidade de aproximar as áreas da filosofia e da medicina para tratar de conceitos de vida, vivente e meio. Para o filósofo, a medicina pode dar suporte à filosofia, tendo em vista que a filosofia se propõe a uma reflexão para a qual qualquer matéria serve. Cita-se:

“Não é necessariamente para conhecer melhor as doenças mentais que um professor de filosofia pode se interessar pela medicina. Não é, também, necessariamente para praticar uma disciplina científica. Esperávamos da medicina justamente uma introdução a problemas humanos concretos. (CANGUILHEM, 2009, p. 10)

O esforço de Canguilhem é o de integrar à especulação filosófica parte dos métodos e das conquistas da medicina, uma renovação da mesma incorporando-lhe uma metafísica. A noção de que os fenômenos relacionados ao ‘conceito de normal’ apresentam apenas uma ‘diferença quantitativa em relação aos fenômenos patológicos’. Essa diferenciação entre o normal e o patológico como essencialmente quantitativo era uma ideia difundida e aceita nos meios intelectuais do século XIX. Anteriormente a essa diferenciação ‘quantitativa dos conceitos’ está presente a noção de ‘diferenciação qualitativa’ entre os conceitos de normal e patológico. Tratavam a doença por meio de

conceitos dinâmicos e ontológicos, pela heterogeneidade irreduzível que estabelece uma situação diferente no organismo afetado pela doença. Assim, a visão na modernidade como quantitativa se opõe à visão qualitativa a respeito do normal e do patológico, tendo em vista que tratados quantitativamente, a doença será uma simples variação de excesso ou falta, do estado normal do vivente. Nesse caso, o estado perceptível e calculável era graças ao rigor de procedimentos científicos modernos. Estando a doença reduzida a uma variação numérica, a mesma perderia sua condição ameaçadora, podendo ser combatida pelo uso de um ‘bom cálculo científico’. Contra essa visão, Canguilhem evidenciará uma ambigüidade conceitual que representa a inviabilidade dos postulados fundamentados do tratamento ‘objetivo e quantitativo’ acerca do normal e do patológico. Ele submete os conceitos supostamente objetivos e quantitativos usados, como referenciais de várias teorias a um exame que revela a natureza ambígua e manifestadamente qualitativa e normativa, como por exemplo, o conceito de ‘alteração’; exemplo disso é a hipertensão que pode ser considerada quantitativamente como aumento da tensão arterial fisiológica ao invés da profunda ‘reelaboração e análise da estrutura e das funções dos órgãos essenciais’. Canguilhem dedica-se a desvendar se o estado normal do organismo é uma exigência própria à ciência ou uma exigência da doença. Assim, ele conduz à ‘noção de vida’, uma vez que é o ‘ser vivente’ mesmo que experimenta como patológicos certos estados. Cita-se:

“O vivente humano prolonga, de modo mais ou menos lúcido, um efeito espontâneo, próprio da vida, para lutar contra aquilo que constitui um obstáculo à sua manutenção e ao seu desenvolvimento tomados como normas”. (CANGUILHEM, 2009, p. 48)

Canguilhem consegue demonstrar que para ele, ‘é a vida mesma’ quem decide os modos de restauração da normalidade perdida. E ainda tentará demonstrar ‘que o fato da vida reagir com doença a uma infecção’, por exemplo, traduz-se o essencial ao mostrar que a vida não é indiferente às possibilidades, muito menos se determina mediante suas condições de desenvolvimento, ou seja, é a vida que propõe suas próprias normas: a vida é uma ‘atividade normativa’. É nesse sentido que se pode dizer que não será a terapêutica que fixará a norma sob as quais o vivente se adaptará, mas a vida que irá impor suas exigências conforme a sua própria ‘polaridade dinâmica’. Canguilhem restitui à vida a sua espontaneidade própria, não apenas ao contribuir para esclarecer o

caráter normativo do conceito de normal, mas também de relativizar a intervenção da medicina. É a formulação de uma concepção de vida enquanto atividade normativa.

Na perspectiva de construção de um corpo, Rama (2012, p. 64-65; e 72) relata que na literatura uma das primeiras obras sobre a construção de uma criatura tecnológica foi Frankenstein em 1819. É nessa obra que surgem questões variadas e relacionadas ao conflito entre o homem e a criatura, além do interesse “pelos poderes do uso da ciência e tecnologia na construção de um novo ser”. E assim o autor conclui que as aproximações de um androide na direção de corpo quase humano, e em ciborgues na direção de um corpo mecânico, além das discussões sobre a realidade e a ficção, indicam ambigüidades e incertezas da concepção do que é um ser humano.

Leroi-Gourhan (1971, p. 22-25) compreende o problema da relação entre a vida e a técnica, adotando como critério da humanidade em evolução. O primeiro e mais importante critério evolutivo foi a posição vertical dos corpos; e dos fósseis humanos conhecidos, são várias as gerações dos *Australopithecus* que possuíam a posição vertical do corpo. Outros critérios são corolários do primeiro: a posição da face curta e as mãos livres durante a locomoção. Tem sido necessário esperar nos últimos anos o descobrimento da pélvis e do fêmur do *Australopithecus* para compreender o vínculo que existia entre a posição vertical e a face reduzida. Já as proporções faciais dependem das características da dentadura e que talvez permita um dia encontrar a pegada dos precursores dos *Australopithecus*. O autor cita:

“Nos últimos anos, a investigação sobre o homem tem sido dominada pelo clã dos *Australopithecus*, discretamente encontrados em 1924 quando Dart descobriu o crânio de um menino de Taung na África do Sul. Mais tarde, as descobertas se multiplicaram no continente africano até a descoberta, no Quênia, em 1959, dos restos da zinjantropo, grande australopithecóide, acompanhado por suas ferramentas de pedra. Este descobrimento tem suscitado uma transformação profunda na maneira de considerar o problema das origens do homem.” (LEROI-GOURHAN, 1971, p. 22)

Quanto à liberdade das mãos, isso implica quase obrigatoriamente uma atividade técnica diferenciada, e sua liberdade durante a locomoção, unida a uma face curta e sem caninos ofensivos, impõe a utilização de órgãos artificiais que sejam úteis à caça e à alimentação. Posição dos pés, face curta, mãos livres durante a locomoção e posse de utensílios são verdadeiramente os critérios fundamentais da evolução da humanidade. A situação do homem no sentido mais amplo aparece assim como condicionada pela posição vertical. Desde as origens a coluna vertebral, a face e a mão (inclusive a forma

da barbatana) estão indissolivelmente ligadas. A situação criada pela posição vertical dos homens representa indubitavelmente uma etapa da vida que vai desde os peixes até o *Homo sapiens*, mas sem que ele implique em absoluto que a mão desempenha o papel de link. Importante ressaltar que as condições humanas de posição vertical desembocam nas consequências do desenvolvimento neuropsíquico que fazem do desenvolvimento do cérebro humano algo mais que um aumento de volume. A relação entre a face e a mão permanece tão próxima no desenvolvimento cerebral como no passado: a utilidade para a mão e a linguagem para a face são polos de um mesmo dispositivo. E o *Homo sapiens* realiza a última etapa conhecida da evolução humana e, a primeira da qual as restrições da evolução zoológica são concedidas e incomensuravelmente desejadas na evolução. E diante desse quadro evolutivo permanecem os vários questionamentos sobre o que seja o corpo, mesmo que tomado em partes para compreender possíveis ‘mecanismos’, ainda muito mais complexos, como alma e consciência. É nesse contexto que Matthews (2007, p. 11-12) trata que para os gregos, a *psique* ou a alma significava algo que incluía a mente, mas cujo sentido está muito além dessa perspectiva. No entanto, Aristóteles no *De Anima* equaciona que a posse de uma alma com o simples fato de estar vivo e isso de tal modo que, mesmo as plantas e os animais não humanos têm almas. Ele define a alma, em seu sentido mais amplo, pelas funções nutritivas, perceptivas e intelectuais, e pelo movimento. Ainda equaciona que a mente com a parte da alma humana, é a mais importante, pois era ela que definia nossa humanidade, embora não completamente separada de nossas capacidades para a vida biológica e para o movimento (Aristóteles, 1986, p. 413b). No entanto para Descartes, sobre a visão do corpo e da mente, Matthews (2007, p. 19-20) cita que uma mente sem um corpo seria puro intelecto, ao passo que um corpo sem uma mente seria apenas um sistema mecânico.

Feenberg (2003, p. 76-83), sobre o que é a tecnologia, ressalta que na Grécia antiga a pergunta sobre a tecnologia é levantada nas origens da filosofia Ocidental. A filosofia inicia interpretando o mundo no fato fundamental de que a humanidade é um tipo de animal que trabalha para transformar a natureza. Uma das distinções da tradição da filosofia ocidental é o que os gregos chamaram de *physis* e *poiesis*. *Physis* como natureza, que é entendido como um ser que se cria a si mesmo, como o que ‘emerge de si mesmo’. No entanto há outras coisas no mundo, que dependem de que algo passe a existir. Assim, *poiesis* é a atividade prática de fazer da qual os seres humanos tem a

ocupação de produzir algo. Podem-se denominar estes seres criados de artefatos e se inclui também, os produtos da arte, do artesanato, e da convenção social. A palavra *techne* na Grécia antiga significa o conhecimento ou a disciplina que se associa com uma forma de *poiesis*, por exemplo, a medicina é uma técnica que objetiva curar um doente. Para os gregos cada técnica inclui um propósito e um significado dos artefatos. Percebe-se que para os gregos, as *technai* evidenciam a ‘maneira correta’ de fazer coisas, num sentido objetivo. Mesmo que os artefatos dependam da atividade humana, o conhecimento embutido nas *technai* não é matéria de opinião ou intenção subjetiva. O termo ‘*techne*’ está na origem das palavras modernas para a técnica e a tecnologia nas línguas ocidentais, mas com variações de significado. Outra distinção fundamental entre a existência e a ciência, caracteriza que a existência responde à pergunta se algo ‘é ou não é’; já a essência responde à pergunta ‘o que a coisa é’. Estas distinções são evidentes por si mesmas, porque forma a base de todo o pensamento filosófico do Ocidente. É evidente que os gregos não tiveram a tecnologia no sentido moderno, mas tiveram todos os tipos de técnicas e ofícios equivalentes em sua época à forma como a tecnologia é na contemporaneidade. Eles conceberam a natureza no modelo dos artefatos produzidos pela sua própria atividade técnica. Para os gregos a ideia do artefato não é arbitrária ou subjetiva, mas pertence a uma *techne*. Essa contém a essência da coisa de ser feito anterior ao ato de fazer. A ideia, a essência da coisa é uma realidade independente da coisa em si e do fabricante da coisa. Embora os seres humanos produzam artefatos, eles o fazem de acordo como um plano e para um propósito, que é um aspecto objetivo do mundo. No entanto, a distinção entre existência e a essência não é óbvia para as coisas naturais. A coisa e sua essência emergem e existem juntas. A essência não parece ter uma existência separada. Assim a própria ideia de essência das coisas de natureza é nossa construção; o que jaz na base da ciência, *episteme* em grego, é o conhecimento das coisas. Ao contrário do conhecimento que está ativo na *techne* que é essencial aos objetos cujas essências definem o *episteme*; o conhecimento de natureza parece ser ‘um fazer puramente humano ao qual a própria natureza seria indiferente’. Platão cogita a natureza como dividida em existência e essência da mesma maneira como acontece com os artefatos. Nessa concepção não existe nenhuma descontinuidade radical entre a fabricação técnica e a autoprodução natural, porque ambos partem da mesma estrutura. *Techne* inclui um propósito e um significado para os artefatos. Os gregos levam estes aspectos da *techne* ao reino da

natureza e vêem toda a natureza em termos teleológicos. A essência das coisas naturais inclui um propósito da mesma forma como acontece com a essência dos artefatos. Então, o mundo é um lugar repleto de significados e intenções, e esta concepção de mundo traz uma compreensão de homem, ou seja, os seres humanos não são os mestres de natureza, mas trabalham com seus potenciais para trazer à fruição um mundo significativo. Nosso conhecimento deste mundo e nossa ação nele não podem ser desmedidos, mas sim a realização do que se esconde na natureza.

Em termos modernos e o estado da tecnologia em nossa era, estamos familiarizados com o pensamento moderno de Descartes e Bacon (1561-1626). Descartes promete que nos tornaríamos ‘os mestres e os senhores da natureza’, por meio das ciências; Bacon reivindicou que ‘conhecer é poder’. Logo, em consequência nos encontramos num mundo diferente dos gregos. O entendimento das essências na atualidade mostra as mesmas como convencionais em vez de reais; o significado e os fins das coisas são algo que criamos e não algo que descobrimos. Ao invés de estarmos no mundo, nós conquistamos o mundo. Esta diferença está relacionada com nossa ontologia básica. A pergunta que fazemos ao ser não é ‘o que é’, mas como funciona. A ciência responde a estas perguntas antes que as essências sejam reveladas no sentido do pensamento grego antigo. Percebe-se que a tecnologia é ainda o modelo do ser nesta concepção moderna comparada durante o século XVIII quando os filósofos e cientistas desafiaram ‘os sucessos medievais da ciência grega com a nova visão mecanicista do mundo de Galileu e Newton. Esses pensadores exploraram a ‘maquinaria do ser’; identificaram o funcionamento do universo com um mecanismo de relógio. E cita-se:

“No contexto moderno, a tecnologia não realiza os objetivos essenciais inscritos na natureza do universo, como o faz a *techne*. Aparece agora como puramente instrumental, como isenta de valores. Não responde aos propósitos inerentes, mas somente servem como meios e metas subjetivas que nós escolhemos a nosso bel prazer. Para o senso comum moderno, meio e fins são independentes um do outro. Eis aqui um exemplo bem cru. Na América dizemos que as ‘Armas não matam as pessoas, as pessoas matam as pessoas.’ Armas são um meio independente dos fins trazidos a ele pelo usuário, seja roubar um plano, seja executar a lei. A tecnologia, dizemos que é neutra, quer dizer que não tem qualquer preferência entre os vários usos possíveis a que possa ser posta. Esta é a filosofia instrumentalista da tecnologia que é um tipo de produto espontâneo de nossa civilização, irrefletidamente assumido pela maioria das pessoas.” (FEENBERG, 2003, p. 82)

Assim, a tecnologia é vista como quem trata a natureza como ‘matérias-primas’, e não como um mundo que emerge de si mesmo, uma *physis*, mas como materiais que esperam a transformação naquilo que desejamos. É num mundo compreendido mecanicamente e não teleologicamente; um mundo para ‘ser controlado e usado sem qualquer propósito interno. O Ocidente realiza avanços técnicos relevantes com base nesse conceito de realidade. Podemos dizer que os gregos viviam em harmonia com o mundo, enquanto atualmente estamos alienados dele por nossa liberdade em definir nossos propósitos de acordo como nos aprazem. Mas quando o século XX avança das guerras mundiais para os campos de concentração e para as catástrofes ambientais, fica difícil ignorar a falta de sentido da modernidade.

Segundo Feenberg (2003, p. 83), as metas de nossa sociedade não podem ser longamente especificadas em algum tipo de conhecimento, uma *techne* ou uma *episteme*, como eram para os gregos. Elas permanecem como escolhas arbitrárias puramente subjetivas e nenhuma essência nos guiam. Isto nos trouxe a uma crise da civilização da qual não parece existir fuga: sabemos como chegar lá, mas não sabemos por que vamos ou até mesmo para onde. Os gregos viviam em harmonia com o mundo enquanto nós estamos alienados dele por nossa mesma liberdade em definir nossos propósitos como nos aprazem. Enquanto não se podia atribuir grande dano à tecnologia, esta situação não levava a dúvidas sérias. Claro que sempre havia protestos literários contra a modernização. No entanto, quando o século XX avança das guerras mundiais para os campos de concentração e para catástrofes ambientais, fica mais difícil de ignorar a estranha falta de sentido da modernidade. Fica também a questão de para onde estamos indo, e agora a filosofia da tecnologia emergiu em nossos tempos como uma crítica da modernidade.

Na perspectiva contemporânea, Feenberg (2003, p. 89-93), classifica a tecnologia em: neutra; e carregada de valores. Neutra está subdividida em Autônoma (Determinismo); a carregada de valores (Substantivismo); já a tecnologia Humanamente Controlada: Neutra (Instrumentalismo); e Teoria Crítica. Ou seja, a tecnologia está definida ao longo de dois eixos que refletem relação de valores e aos poderes humanos. Ou a tecnologia é neutra de valor, ou está carregada de valor. De uma perspectiva, um dispositivo técnico é simplesmente uma concatenação de mecanismos casuais, sem qualquer quantidade de estudos científicos que encontre um propósito. Já as tecnologias consideradas em um eixo autônomo ou humanamente controláveis, não quer dizer que

ela se faz a si mesma. Então, pode-se dizer que a tecnologia é autônoma no sentido de que a invenção e o desenvolvimento apresentam suas próprias leis imanes, as quais os seres humanos simplesmente seguem ao interagirem nesse domínio técnico. Por outro lado, a tecnologia pode ser humanamente controlável, enquanto se pode determinar o próximo passo de evolução conforme as intenções. Na visão padrão moderna, como instrumentalismo, a tecnologia é vista como uma ferramenta ou instrumento da espécie humana com os quais satisfazemos nossas necessidades. É a fé liberal no progresso que foi a tendência dominante no pensamento ocidental até recentemente. Quanto à visão chamada de determinismo, esta é uma visão amplamente mantida nas ciências sociais, desde Marx, segundo a qual a força motriz da história é o avanço tecnológico. Os deterministas acreditam que a tecnologia não é controlada humanamente, mas que, pelo contrário, controla os seres humanos, ou seja, molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso. Os deterministas tecnológicos argumentam que a tecnologia emprega o avanço do conhecimento do mundo natural para servir às características universais de natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas. As tecnologias como o exemplo do automóvel, estendem nossos pés enquanto os computadores estendem nossa inteligência. A tecnologia enraíza-se por um lado no conhecimento da natureza e por outro nas características genéricas da espécie humana. Os seres humanos que se adaptam à tecnologia, como expressão mais significativa de nossa humanidade. Já o substantivismo foi escolhido para descrever uma posição que atribui valores substantivos à tecnologia em contraste com as visões do instrumentalismo e a do determinismo, no sentido de que a tecnologia é vista como neutra em si mesma. A tese da neutralidade atribui um valor à tecnologia, mas um valor meramente formal, a eficiência, que pode servir a diferentes concepções de uma vida boa. No entanto, a teoria crítica é a que mais Feenberg se posiciona. Ela sustenta que os seres humanos não precisam esperar um Deus para mudar a sua sociedade tecnológica num lugar melhor para viver. A teoria crítica reconhece as consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão em nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle humano dela, adequar a tecnologia a um processo mais democrático no *design* e desenvolvimento. De acordo com a teoria crítica, os valores incorporados na tecnologia são socialmente específicos e não são representados adequadamente por tais abstrações

como a eficiência ou o controle. A tecnologia não molda só um modo de vida, mas muitos possíveis estilos diferentes de vida, cada um dos quais reflete escolhas diferentes de objetivos e extensões diferentes da mediação tecnológica. O termo moldar não é pejorativo nessa concepção, mas indica limites e contém o que está por dentro, como uma moldura de um quadro. A eficiência também molda todas as possibilidades da tecnologia, mas não determina os valores percebidos dentro daquela moldura.

Canguilhem (2012, p. 107-130), no capítulo “Máquina e Organismo”, tratam sobre a teoria mecânica do organismo, que é considerada uma visão estreita e insuficiente pelos biólogos partidários do materialismo dialético. É assunto amplo e complexo, que filosoficamente é muito importante, não reduzindo as questões como apenas doutrina e método em biologia. Refere-se à comparação da estrutura e funcionamento da máquina construída. Cita o autor:

“Depois de ter sido muito tempo admitido como um dogma para os biólogos, a teoria mecânica do organismo é hoje considerada como uma visão estreita e insuficiente pelos biólogos que se reconhecem partidários do materialismo dialético. O fato de ainda ocupar-se com um ponto de vista filosófico pode então tender a confirmar a idéia, bastante difundida, de que a filosofia não tem domínio próprio, que ela é um parente pobre da especulação e que ela é obrigada a se valer de vestimentas usadas e abandonadas pelos doutos. Gostaríamos de tentar mostrar que o assunto é muito mais amplo, muito mais complexo e filosoficamente mais importante do que se supõe, ao reduzi-lo a uma questão de doutrina e de método em biologia.” (CANGUILHEM, 2012, p. 107)

O filósofo cita que se buscou explicar a estrutura e funcionamento do organismo, sem se compreender na verdade, a própria construção da máquina a partir da estrutura e do funcionamento do organismo. Filósofos e biólogos mecanicistas se direcionaram para o cálculo humano, operações de construção aplicada ao saber consciente de seu alcance e seguro de seus efeitos. Pensa-se que não é possível tratar o problema biológico do organismo-máquina separando-o do problema tecnológico supostamente resolvido: o das relações entre a técnica e a ciência. Mas como será a compreensão da própria estrutura da máquina a partir do funcionamento do organismo? E nesta questão, os filósofos e os biólogos mecanicistas consideraram a máquina como dada ou se estudaram sua construção, eles resolveram-na pelo dito cálculo humano, como os engenheiros. (CANGUILHEM, 2012, p. 107-130)

Na proposta desse estudo, sugerimos que um dos grandes propósitos da vida é diferenciar e sinalizar formas de comunicação que visem à manutenção da vida. Mesmo que a biologia e a medicina ainda não tenham desvendado uma série de processos biológicos, nada impede o funcionamento pleno para a expressão da vida, principalmente no campo celular animal comparado a um modelo de mecanização. E não se pode esquecer que células também se relacionam com o ambiente no contexto humano e animal, a vida se expressa na intimamente ligada à ecologia e aos diversos *habitat*.

Quando se trata da relação informacional e célula, podemos ampliar a compreensão de vida funcional ou fisiológica, na complexidade do organismo e a máquina. Nesse entendimento a célula eucarionte é considerada uma unidade básica da vida na construção de um organismo vivo. No entanto, não podemos esquecer que células procariontes também são unidades vivas, mesmo que não constituam organismos. Nesse sentido, cada célula eucarionte é estruturada por um processo evolutivo biológico de maneira que cumprirá uma ou várias funções específicas, ou seja, organizadas e coordenadas por sistemas no organismo vivo. Pode-se afirmar que o corpo humano apresenta em torno de 100 trilhões de células, com pelo menos 25 milhões que constituem os chamados glóbulos vermelhos ou hemácias, que não apresentam um núcleo celular devido sua particularidade derivada da medula óssea vermelha, desempenhando a função de transporte do oxigênio para os tecidos do corpo. Mesmo que as células em geral tenham suas especificidades funcionais, as mesmas apresentam características comuns, por exemplo, nas ligações com carboidratos, gorduras e proteínas, que geram produção de energia e comunicação celular. Esta capacidade celular permite reciclar energia e matéria continuamente, além de auto-organização, mitoses, produções variadas de substâncias, bem como a manutenção da homeostasia e regulação celular, que mostram conceitos importantes para a sobrevivência de um sistema vivo. Além disso, um sistema vivo pode ser considerado pela sua relação com o meio externo, que recicla matéria e energia continuamente diante dos seus processos metabólicos. E diante de um ser vivo que é reconhecido por suas características evolutivas, tais como reprodução, hereditariedade pelo DNA, crescimento, adaptação, desenvolvimento e diferenciação, seleção natural, excreção e outras condições, tais como, caracterizar e comparar os seres vivos com uma máquina? Seriam os seres vivos “máquinas homeostáticas”?

Historicamente, a expressão “meio interno” foi estabelecida primeiramente por Claude Bernard (1813-1878), o fundador da moderna medicina experimental. Ele verificou que mesmo diante de fortes variações do meio externo, qualquer organismo vivo mantém seu equilíbrio. A partir desse conceito de meio externo veio também o conceito de homeostasia, que é definida como uma propriedade auto-reguladora de sistemas, células e organismos que mantém uma condição de equilíbrio diante das variações físico-químicas ou do meio ambiente. Assim, fisiologicamente no corpo humano, órgãos, tecidos e sistemas biológicos são responsáveis pela manutenção constante da homeostasia de todo o organismo vivo.

Tratando sobre o ser humano e o meio ambiente, Ophulus (2001, p. 27-39), no capítulo 2 da obra “Plato’s revenge: politics in the age of ecology”, esclarece que, como qualquer outra espécie, o *Homo sapiens* está sob limites. Mesmo que a tecnologia dê aos seres humanos a capacidade de manipular o ambiente, essa condição falta para outras espécies. O homem tecnológico não aboliu a escassez natural, nem transcendeu limites naturais, mas apenas se utilizou da natureza de modo que os efeitos de sua exploração são sentidos por outras espécies. A problemática ambiental atual testemunha o fracasso iminente dessa estratégia, sem considerar que os limites da ação humana são físicos, biológicos e geológicos. Ainda considerando a biosfera e todos os seus ecossistemas subsidiários que se caracterizam por dinâmicas não lineares, tornam-se difíceis de controlar a natureza, talvez aqui um objetivo humano, mas não sabemos quais são os limites finais de possíveis transformações e sistemas de evolução biológica. E do ponto de vista dos sistemas ecológicos o mais seguro não é o controle, mas a cooperação. Ainda a questão primordial dos limites naturais é o equilíbrio natural, porque o Mundo orgânico é um “sistema vivo”, complexo e interligado, com sua própria autonomia de integridade, valor e o equilíbrio natural que são sistemas dinâmicos, onde há mudança e adaptação. Contudo, fora do dinamismo fértil da vida, emerge uma estabilidade mantida por mecanismos de *feedback*, mantendo os sistemas vivos em equilíbrio homeostático. O problema é a ação do homem que, por exemplo, utiliza-se de milho híbrido, de crescimento rápido, ou vacas com aplicação de hormônios, com respostas rápidas e fluxo alto de taxas econômicas, de alto rendimento, mas instáveis e incapazes de sobreviver sem intervenção constante. Assim, não se pode ter rendimentos e estabilidade homeostática, porque o primeiro exclui o segundo. Além disso, mesmo que os sistemas naturais sejam resistentes, provoca o estresse crônico

ambiental progressivo (Ophulus (2001, p. 27-39). E também o corpo humano pode tolerar a indulgência sem prejuízo grave, mas sucumbe ao acúmulo de maus hábitos, e a constante eliminação de substâncias químicas sintéticas no ambiente que causam adoecimento e morte de ecossistemas. É o poder à custa do restante da criação, fundamentalmente antibiológico e autodestrutivo. Assim a natureza não é uma máquina e a humanidade também não se separa da natureza, intitulada pelo “direito evolucionário” de domínio na Terra. Em consequência, o modo de vida moderno e a política baseada “na cosmo” visão mecânica, torna-se obsoleto, tanto filosoficamente quanto na prática. Na política, por exemplo, um princípio fundamental da Filosofia política liberal é que a liberdade individual acaba onde o dano ao outro começa. Paradoxalmente, na prática não nos inibiu porque outro princípio liberal diz que os indivíduos são intrinsecamente separados uns dos outros e da natureza. Assim, apenas um comportamento antissocial e antiecológico qualifica-o como prejudicial. E pensar sobre a ecologia implica a relação ampla e complexa na inserção do ser humano no seu *habitat* para a continuidade de um processo evolutivo, tendo em vista que esse ser humano não pode viver a parte da natureza e de políticas ambientais mais justas, que valorizem a vida.

Platão nos traz uma questão primordial para uma hierarquia na organização política e social, refletindo sobre tipos de virtudes e bem-estar para o ser humano. Na obra “A República” de Platão, o tema principal é a discussão sobre o conceito de Justiça. Nessa discussão se desenvolvem os pressupostos da teoria política de Platão, no conhecimento do bem, na “Instituição do Estado”, e as relações entre virtude e política, educação e poder, indivíduo e Estado, etc. Governantes sábios e justos precisam de conhecimentos para a “Instituição do Estado”, e sua realização subordina-se à justiça e moralidade dos membros da *polis* e o caráter dos seus cidadãos (República, 472a, p.209). Platão indica quatro tipos de virtudes, com interesse particular: a coragem, a temperança, a sabedoria e a justiça. E para uma organização política e social de qualquer Estado, o conceito de justiça é fundamental, visando o bem-estar geral. É nesse contexto que a justiça platônica é vista pela harmonia e ordem das partes em função da edificação de propósitos comunitários, importantes para a felicidade de uma comunidade e dos seus membros (República, 443 d-e, p.170). Ainda quando se trata do bem-estar de uma comunidade o meio ambiente deve ser considerado como um propósito fundamental, porque estamos inseridos na natureza desde a sua complexidade

evolutiva e a constituição dos seres vivos no planeta Terra. É a importância da ideia de Bem em Platão, que deve constituir a justificação de normas políticas e regulamentos sociais, que diante de uma moralidade do Estado desenvolve uma organização política para o bem estar social, suprimindo vários níveis das necessidades dos seres humanos, desde a alimentação e as condições de uma educação justa e virtuosa para o bem comum. É o biológico e o tecnológico convivendo com a técnica, e o ambiente, que ampliam a condição humana para o ser justo e virtuoso.

No entanto, considerando as técnicas e o mecanicismo diante da vida na história das técnicas, Canguilhem (2012, p.110-138), trata as configurações por agrupamento, ou seja, os mecanismos de tipos cinemáticos, que não são primitivos. É no final do quaternário, com início há 1,6 milhões de anos atrás até hoje, que aparecem machados e flechas resultantes da união de um sílex e de um cabo. E no contexto da história da técnica, ela explica o mecanicismo. Para o autor, é a organização biológica a condição de existência e sentido das construções mecânicas, sendo que compreender a máquina, “é inscrevê-la na história humana, inscrevendo a história humana na vida”. Ainda ressalta que é a técnica de adaptação das máquinas aos organismos vivos, como um fenômeno biológico e universal, não se caracteriza apenas como um processo intelectual do homem, com a possibilidade de inscrever o mecânico no organismo. E uma solução desse problema é mostrar o homem em continuidade com a vida por meio da técnica, mas sem romper com a responsabilidade junto à ciência. Ou seja, o mecanismo não pode dar conta da construção das máquinas, porque não há máquinas construindo máquinas, e assim, máquina e organismo não tem uma relação de identidade, e sim de semelhança. Nessa condição é que se ressalta a necessidade de pensar se o ser humano trata também a natureza como máquina, e não como uma organização natural, sujeita às suas próprias leis, e que o ser humano também se sujeita às essas mesmas leis.

Ainda Canguilhem (2012, p. 119), considera que a mecanização da vida e a utilização técnica do animal são inseparáveis, tendo em vista a necessidade de enxergarmos o animal mais do que uma máquina. É imprescindível renunciar à dominação sobre o animal e o homem só se torna senhor e possuidor da natureza, fora dele mesmo, para um meio. Cita o autor:

“... Encontramo-nos, aqui, diante de uma atitude típica do homem ocidental. A mecanização da vida, do ponto de vista teórico, e a utilização técnica do animal são inseparáveis. O homem só pode se tornar senhor e possuidor da natureza se ele negar toda finalidade natural e se puder sustentar toda a

natureza, inclusive a natureza aparentemente animada, fora dele mesma, para um meio. É desse modo que se legitima a construção de um modelo mecânico do corpo vivo, inclusive do corpo humano, pois, já em Descartes, o corpo humano, quando não o homem, é uma máquina. Como já dissemos, Descartes encontra esse modelo mecânico nos autômatos, ou seja, máquinas de movimento.” (CANGUILHEM, 2012, p. 119)

É nesse ponto que se questiona a condição humana na perspectiva tecnológica e a ecologia, vertentes importantes na busca de uma política ecológica, onde a vontade de dominar a natureza é uma falácia. Nesse contexto se avalia a questão da vida na sua complexidade, diante de uma política ecológica, no sentido de valorizar a vida e o bem estar social no planeta Terra, na compreensão do destino que o ser humano edifica na sociedade. E assim, os males peculiares à civilização moderna derivam em grande parte dos seus princípios fundamentalmente antiecológicos e a ecologia é a cura necessária para eles. A economia política moderna é contrária aos fundamentos da ecologia, uma contradição que veio de uma mentalidade criada em primeiro lugar. Diante da economia de mercado e o sistema de governo, a sabedoria e a ética da ecologia tornarão o intelectualmente, o fundamento moral, de uma economia política reinventada para a civilização. Por isso, a reconciliação do homem com a natureza, está implícita num modo de pensar e de restabelecer a vida com a coerência e significado perdido, quando o homem fez da natureza sua inimiga. O tempo corre contra a humanidade em relação às mudanças climáticas e estruturais no planeta Terra, ameaçando a natureza e sua biodiversidade. Por isso a urgência de uma ética ecológica, onde os limites nos obrigam a atingir, em termos morais, “a teia da vida”. É necessário compreender a vida com todas as suas inter-relações, renunciando à arrogância, encontrando um lugar na natureza, e não acima dela. Seguir uma ética de “moderação em todas as coisas” é a única maneira de preservar e respeitar a autonomia, a integridade e o valor do todo, no qual a humanidade é simplesmente uma parte (OPHULUS, 2001, p. 30-39).

Quanto à questão celular na biologia, perante o conceito de vida, quando se separa a célula animal, por exemplo, observamos que toda a funcionalidade citoplasmática e sistemas de membranas, todos os ditos “mecanismos fisiológicos e metabólicos” são controlados, e se houverem erros funcionais, a própria célula fará suas correções cabíveis. Na impossibilidade de correções as células tendem a serem eliminadas por algum processo, tal como a apoptose, um tipo de sistema que programa a morte celular. Comparar a célula como uma máquina é duvidoso, porque a máquina em si, não faz

suas correções, mas depende da ação do homem que a criou. A célula não foi criada pelo homem, e sim pelo processo evolutivo da natureza. E quem criou a natureza? É nesse sentido que o modo de compreensão de Canguilhem em suas obras está de acordo como o que se entende por vida biológica e tecnologias.

Diante do contexto da vida, nossa sociedade contemporânea passou a comparar o ser humano a uma máquina, por analogias sobre o coração como uma bomba, a circulação sanguínea como um sistema de dutos, resquícios do pensamento mecanicista no estudo do corpo humano. Essa ideia do universo-máquina fica evidente em Descartes no “Discurso do Método”, quando afirma:

[...] a indústria dos homens pode produzir sem empregar nisso senão pouquíssimas peças, em comparação à grande multidão de ossos, músculos, nervos, artérias, veias e todas as outras partes existentes no corpo de cada animal e considerará esse corpo como uma máquina que, tendo sido feita pelas mãos de Deus, é incomparavelmente mais bem ordenada e contém movimentos mais admiráveis do que qualquer das que possam ser inventadas pelos homens”. DESCARTES (1996, p. 110-111, 1996)

Nessa passagem podemos ressaltar que há um desejo humano de compreensão sobre a máquina, mas respeitando a constituição física humana em sua ordenação e movimentos do que qualquer máquina. Com exemplo, a ideia da criação do útero-mãe, ou útero-máquina. Ainda a mitologia grega nos revela, por meio do mito de Dionísio, uma possível reflexão metafórica sobre a origem da ideia tecnológica do útero artificial (Rodrigues, et al. , p.144-146, 2018), tendo em vista “a gestação nas coxas” e suas polêmicas na sociedade atual, onde o mundo do trabalho exige das mulheres e homens uma desconexão com o sentido biológico de suas funções reprodutivas, a serem transferidas para uma máquina. E no mito de Dionísio na relação máquina e útero artificial, podemos ressaltar uma questão: Por que a simbologia do desenvolvimento de Dionísio nas coxas do pai? Sabemos que o tecido muscular estriado esquelético das coxas é constituído de células altamente especializadas em realizar contrações. Suas células são alongadas, multinucleadas, contendo em seu citoplasma grandes quantidades de filamentos de proteínas contráteis, dentre elas as principais: actina e miosina. É um tecido biológico altamente vascularizado e innervado, grande consumidor de energia e produtor de calor. Estas características morfológicas justificam, em princípio, o desenvolvimento nas coxas. No entanto, essa condição demonstra que temos um primórdio da ideia do útero artificial. Até mesmo a condição uterina normal, mostra que

a musculatura lisa é bastante desenvolvida devido à ação dos hormônios femininos, principalmente a progesterona, além da alta vascularização. Assim o desenvolvimento de Dionísio nas coxas, sugere um local adequado para o desenvolvimento de um feto; apesar, de não ser constituída de músculo liso, um tecido mais eficaz para aumentar a camada muscular do útero. No entanto, essa simbologia nos permite projetar ideias, que poderemos um dia capacitar outras estruturas para o desenvolvimento fetal fora do útero, apesar de não termos uma placenta típica. Oreshkova et al. (2012, p. 366-373, 2012) relata que a placenta possui inúmeras funções, dentre as quais podemos citar o transporte de oxigênio, água, carboidratos, aminoácidos, vitaminas, minerais e outros nutrientes para o feto; exerce atividade endócrina, além de proteger o feto contra moléculas antigênicas, infecções e doenças maternas.

Na caracterização da vida, os estudos biológicos em geral levaram à necessidade de classificar os seres vivos numa tentativa de compreender a relação evolutiva entre os diversos seres. A classificação dos seres vivos sempre foi uma preocupação constante nos diversos estudos das ciências naturais. E a contribuição de Darwin sobre a evolução, trouxe um paradigma central da Biologia, e com isso as evidências da paleontologia sobre formas ancestrais, e da embriologia em relação às semelhanças nos primeiros estágios de vida. No século XX, a genética e a fisiologia tornaram-se muito importantes na classificação dos seres vivos, como o uso da genética molecular e códigos genéticos, além dos programas de computação que permitiram a análise matemática dos dados. A sistemática é a ciência que descreve a biodiversidade e compreende as *relações filogenéticas* entre os organismos. Inclui também a taxonomia (ciência da descoberta, descrição e classificação das espécies e grupo de espécies, com suas normas e princípios) e também a filogenia (relações evolutivas entre os organismos). Em biologia, os sistemas são caracterizados pelos cientistas que classificam as espécies em outros táxons a fim de definir o modo como eles se relacionam evolutivamente. (CURTIS, 1977 p. 1-9)

Darwin (2009, p. 382-385), na obra “A Origem das Espécies” avalia que desde períodos muito remotos na história do mundo, os seres orgânicos apresentam semelhanças entre si, em diferentes graus de descendência, podendo classificar os grupos de seres, subordinados uns a outros. Esses grupos tem uma significação de adaptação para viver em terra e outros seres na água, inclusive alterando tipos de alimentos, como a carne, e outros se alimentam de materiais vegetais. A respeito da

“variação” e da “seleção natural”, Darwin ressalta que costumes em diferentes membros, e até em subgrupos, demonstra que em cada região as espécies que mais variam são as comuns e as difusas, ou seja, as espécies que predominam pertencem a gêneros maiores dentro de cada classe. E que as variedades ou espécies incipientes, são convertidas em espécies novas, e diferentes, obedecendo ao princípio da herança, e também tendem a produzir espécies novas e dominantes. Portanto, esses dados indicam que os grupos atualmente grandes, e que compreendem muitas espécies que predominam, tendem a aumentar em extensão. E ainda, como os “descendentes que variam de cada espécie buscam ocupar o maior número de postos possíveis e o maior número de diferentes na economia da natureza”, divergindo em seus caracteres. É um tipo de adaptação em regiões de concorrência. Numa classificação proposta por Darwin, o autor cita que os naturalistas tentam ordenar as espécies, gêneros e famílias inseridos em cada classe num denominado *sistema natural*. E alguns autores consideram esse sistema natural como um sistema para ordenar os seres vivos que são mais semelhantes, e também para separar os mais diferentes, como por exemplo, a classificação de todos os mamíferos; os comuns a todos os carnívoros, e assim, o autor considera esse sistema discutível, quanto a uma ingenuidade e utilidade desse método. Por exemplo, quando se considera a semelhança entre um elefante marinho e uma baleia, ou entre uma baleia e um peixe, estas semelhanças, mesmo que unidas a toda a vida do ser, são consideradas como simples caracteres de adaptação e de analogia. E até mesmo órgãos rudimentares ou atrofiados são importantes para uma classificação.

Sobre a classificação dos seres, Aristóteles é considerado o primeiro “grande biólogo”, e acreditava que se podiam encaixar todos os seres vivos em uma hierarquia. Essa hierarquia ficou conhecida como *Scala Naturae*, a escada da natureza, na qual as criaturas mais simples tinham uma posição inferior. O Homem ocupava o topo e todos os outros organismos estavam em lugares adequados entre os extremos. Para Aristóteles, os organismos vivos sempre tinham existido, mas europeus mais modernos pensavam em consonância com os ensinamentos das Escrituras, ou seja, os seres vivos surgiram por criação Divina. E para Darwin na sua teoria da evolução, entendeu que de acordo com Lyell (1797-1875), o efeito lento, constante e cumulativo das forças naturais produziria modificação contínua na Terra. (CURTIS, 1977, p. 1-9)

Canguilhem (2012a, p. 367-369), questiona sobre as relações do conceito e da vida. Pode-se entender por vida a ‘organização universal’ e da matéria, ou a experiência

do ser humano como um ser vivo singular consciente da vida. Outra acepção dirigida pela primeira, mais fundamental, caracteriza o sentido de que a vida é a forma e o poder do vivente. Interrogar sobre o conceito e a vida, nos reporta a Aristóteles, naturalista que apresentou o lógico do conceito e o sistemático dos seres vivos. Quando ele procura na comparação das estruturas e dos modos de reprodução dos animais um método de classificação, buscou a constituição de um ‘sistema’ que transporta esse modelo na construção de sua lógica. Quanto à função reprodutiva na classificação aristotélica, estabelece uma conduta como sinal importante da finalidade da vida. Para Aristóteles a natureza do ser vivo é uma alma, como a forma do vivente. Essa alma é ao mesmo tempo sua realidade (*ousia*, substância essencial), e sua definição (*logos*, palavra). Assim, o conceito do vivente é o próprio vivente. Possivelmente, há mais do que uma simples correspondência entre o ‘princípio lógico de não contradição’ e a lei biológica de reprodução específica, porque qualquer ser não pode nascer de qualquer ser; e nem se pode afirmar qualquer coisa sobre qualquer coisa.

“A hierarquia natural das formas no cosmos comanda a hierarquia das definições no universo lógico. O silogismo conclui, segundo a necessidade em virtude da hierarquia que faz da espécie dominada pelo gênero, um gênero dominante em relação a uma espécie inferior. O conhecimento é, então, mais o universo pensado na alma do que a alma pensante no universo. Se a essência de um ser é sua forma natural, ela provoca o fato de que os seres, sendo o que são, são conhecidos como eles são e para o que eles são. O intelecto se identifica aos inteligíveis. O mundo é inteligível, e os viventes em particular o são, porque o inteligível está no mundo.” (CANGUILHEM, 2012a, p. 368-369)

Uma primeira dificuldade surge na filosofia aristotélica no que concerne sobre as relações entre ‘o conhecer e o ser’, entre ‘a inteligência e a vida’ em particular. A questão importante é definir como o conhecimento pode ser, ao mesmo tempo, ‘espelho e objeto, reflexão e reflexo’. Se definição de homem como animal racional é uma definição naturalista, ‘equivale a fazer da ciência, e da ciência, uma atividade da própria vida’. Outra dificuldade refere-se à impossibilidade de dar conta, pela identificação da ciência com uma função biológica, relacionada ao conhecimento matemático. Mesmo que a natureza seja vista por Aristóteles, como engenhosa, fabricante e modeladora, não há modelo matemático do vivente. Assim, uma das proposições mais surpreendentes dessa ‘filosofia biológica’ é situar que a responsabilidade de uma produção técnica não compete ao artesão, não é o médico que cura o doente, mas a saúde é que a cura, porque

a ‘presença da forma da saúde’ permite na atividade médica a causa da cura. O médico é habitado e animado pela forma da saúde.

Bergson (1859-1941), na obra ‘Evolução Criadora’ cita que Aristóteles partiu do ponto de onde Platão estabeleceu: o físico é definido pelo lógico; a ciência se apresenta como um sistema de conceitos mais reais que o mundo percebido; e a ciência não se estabelece como obra da inteligência, mas ela é geradora das coisas.

“Deixemos, agora de nos supor bergsonianos para nos surpreender com o fato de que Bergson tenha podido, numa mesma condenação de Platão e de Aristóteles, compor certa concepção da vida e certa concepção da matemática, que ele julgava uma e outra, baseadas na biologia e na matemática de seu tempo, isto é, do século XIX, enquanto elas eram, de fato, uma e outra, em atraso de uma revolução já mais do que começada em biologia e matemática.” (CANGUILHEM, 2012a, p. 370)

Bergson censura Aristóteles pela identificação do conceito e da vida na medida em que essa imobilização da vida leva a uma contradição sobre o que pensa ser a verdade não spenciriana (darwinismo social), Spencer (1820-1903) do fato da evolução biológica caracterizar que: 1 – a vida universal é uma realidade em ‘devir’ sob imperativo de ascensão; 2 – as formas dos seres vivos são apenas a ‘generalização de variações individuais insensíveis e incessantes; sob a aparência da generalidade estrutural, generalidade estável, se dissimula a incansável originalidade do ‘devir’. Ainda Bergson escreve na *Evolução Criadora* no período da teoria cromossômica da hereditariedade, trazendo novos fatos experimentais que permitiram a elaboração de novos conceitos, ou seja, a crença na estabilidade das estruturas produzidas pela geração. Caracteriza-se pelo termo genética, a ciência do devir, ou a ciência da geração. Bergson estava longe de suspeitar que a ‘teoria mutacionista da evolução já preparava os espíritos para receber e assimilar, não a descoberta das ‘leis da hereditariedade mendeliana (Canguilhem, 2012a, p. 371). Uma ciência da geração é uma ciência antibergsoniana, e que dá conta da formação das formas vivas pela presença, na matéria, do que ressalta hoje como ‘informação’, pela qual o conceito nos oferece um melhor modelo do que o faz a ‘inspiração’.

Canguilhem questiona:

“Se o indivíduo é uma realidade ontológica e não somente a imperfeição da realização do conceito, que alcança atribuir à ordem dos seres representados na classificação por gêneros e espécies? Se o conceito preside ontologicamente a concepção do ser vivo de que modo de conhecimento o indivíduo é susceptível? (CANGUILHEM, 2012a, p. 372)

Perante o conflito de pretensões em relação a um sistema de forma vivas, fundamentado “no ser”; ou é o universal que faz do individual um vivente e um tal vivente, e a singularidade é para a vida o que uma exceção é para a regra; ou o individual que empresta sua imagem ao que chamamos de universal, na ausência do que a universalidade seria para a vida uma maneira de falar dela, e que não há nada a dizer sobre ela. Então esse conflito de pretensões para o ser entre o individual e o universal concerne a todas as figuras da vida: o vegetal e o animal; a função, como a forma; e a doença como equilíbrio, indica que é preciso uma homogeneidade entre todas as abordagens da vida. Assim, se existem espécies de viventes, existem espécies de doenças dos viventes; se só existem indivíduos, só existem doentes. Nesse sentido, se uma lógica é imanente à vida, todo o conhecimento da vida e de seus comportamentos, sejam eles normais ou patológicos, deve ter como tarefa reencontrar essa lógica. Na concepção de Natureza, Canguilhem ressalta que a mesma é um quadro latente de relações cuja permanência está por descobrir, mas, no entanto, uma vez descoberta, confere aos passos da determinação, pelo naturalista, ou do diagnóstico, pelo médico, uma garantia tranquilizadora.

Canguilhem (2012a, p. 375-376), no que concerne a significação das discordâncias entre as técnicas científicas do naturalista e a filosofia explícita ou implícita, é mais esclarecida pela filosofia do que pela história das ciências. No século XVIII, observaram-se, com frequência, as controvérsias entre os ‘naturalistas sistemáticos’ em partidários do método e partidários do sistema, ressuscitavam a querela dos universais. Buffon (1707-1788) censurava Lineu (1707-1778) pelo artifício do sistema de classificação botânica com base nos caracteres sexuais, enquanto ele condenou indiferentemente os métodos e os sistemas, ou seja, as classificações ditas naturais e as classificações ditas artificiais. Buffon sustentava que “não existe na natureza senão indivíduos, e que os gêneros e as espécies, são produtos da imaginação humana”. Em sua obra *Histoire Naturelle*, ele se curva perante uma ordem completamente pragmática, baseada nas relações de utilidade e de familiaridade do animal com o homem. Assim sua classificação dos animais em domésticos e em selvagens, em animais da Europa e em animais do Novo Continente, segundo a docilidade e a proximidade das relações em termos humanos. Isto nada tem a ver com a ordem dos viventes entre eles, separadamente do naturalista que o estuda. É preciso

privar-se de concluir, a respeito de Lineu e Buffon, pelo alinhamento de sua sistemática natural sobre a filosofia. Justifica-se essa questão pelo fato de que, mais tarde, quando chegou ao estudo dos macacos e ao estudo das aves, Buffon construiu um ‘quadro das espécies’, tratando de caracterizá-las pelo maior número de caracteres, e decalcando a flexibilidade de seu método na riqueza de seu objeto. Como nominalista em relação à natureza e ao valor dos conceitos, pretendia escrever sob o ‘próprio ditado da natureza’. Enquanto Lineu, ao contrário, cuja pretensão era reproduzir a ‘própria ordem da natureza’ e o plano eterno da criação não deixa dúvida: preocupou-se muito pouco na procura por um método natural, ou seja, fazer aparecer um parentesco dos seres baseado em todos os caracteres. Ele escolhia um caractere essencial na planta, a frutificação, para determinar os gêneros. Para Lineu um sistema era um meio de dominar uma variedade de ‘formas à exuberância da qual ele era extraordinariamente sensível’.

Ainda Canguilhem (2012a, p. 377), questiona quanto à possibilidade do conhecimento por conceitos, e talvez, a perda da certeza de que, entre os objetivos do conhecimento; ou a perda da certeza de que, entre os objetos do conhecimento, se encontram de fato os seres vivos. Pela lógica de Aristóteles as formas do raciocínio imitavam a hierarquia das formas vivas, uma garantia de correspondência entre a lógica e a vida. Pode-se compreender melhor as pesquisas do naturalista, mas não se chega a compreender os passos da natureza. Também, compreende-se melhor o conceito de causalidade, mas não a causalidade do conceito. É pela ‘... A Crítica da faculdade de julgar esforça-se em dar um sentido a essa limitação que o entendimento sofre como um fato’. Cita-se:

“Um ser organizado é um ser que é, ao mesmo tempo, causa e efeito dele mesmo, que se organiza e que reproduz sua organização, que se forma e que se dá a réplica, de acordo com um tipo, e cuja estrutura teleológica, onde as partes estão em relação entre elas sob controle do todo, testemunha a causalidade de não mecânica do conceito. Dessa espécie de causalidade não temos nenhum conhecimento a priori.” (CANGUILHEM, 2012 a, p. 377)

Quanto ao organismo, Canguilhem (2012a, p. 379-380), cita Kurt Goldstein, nas obras “A estrutura do organismo”, “A biologia”. “Diz Goldstein que: ‘trata de indivíduos que existem e tendem a existir, isto é, a realizar sua capacidade da melhor maneira possível, em um dado ambiente’”. As performances do organismo em vida são compreendidas de acordo com sua relação como expressão de autorrealização do organismo. Acrescenta ainda, que trabalhar com biologia não é sinônimo de viver. A

moda da época é de aproximar mais a biologia teórica da vida do que a vida da biologia teórica. Nesse contexto, identificar o conhecimento da vida com o ‘fato de viver o conceito de vivente’ é seguramente garantir que a vida será o conteúdo do conhecer. No entanto, isto é renunciar ao conceito do conhecer, porquanto ele é o conceito do conceito. Cita-se: “A ciência da vida reencontra a natureza, mas aí se perde enquanto conhecimento conhecedor, enquanto conhecimento em posse de seu próprio conceito”.

Para Bergson, a vida é duração, consciência, que ela é, à sua maneira, história, permanecendo mais fiel ao fato da “evolução biológica”. Sobre a “duração real”, na obra *Evolução Criadora*: “... é aquela em que cada forma deriva das formas anteriores, que há acréscimos a elas de alguma coisa, e explica-se por elas na medida em que ela pode explicar-se”. Nesse sentido, por este prisma fica evidente que uma filosofia da vida nessa concepção, não se adéqua a uma filosofia do conceito, tendo em vista que a gênese das formas vivas não é um desenvolvimento acabado, não é uma derivação integral e, então, uma réplica. O que a duração acrescenta não está contido no conceito, e pode ser apreendido apenas pela intuição, ou seja, não há fechamento nela mesma na operação de organização: “... o fim não coincide com o começo”. Importante ressaltar que uma filosofia tal deve dar conta de seus conceitos, “que não são a vida, que não fazem a vida”. Na filosofia da Bergson o conceito é o ponto de chegada de uma “tática da vida em sua relação com o meio”. Assim, o conceito e a ferramenta são mediações entre o organismo e seu ambiente. É a vida intimamente relacionada com o meio. (CANGUILHEM, 2012a, p. 381)

CAPÍTULO 2

Aspectos do Vitalismo e do Mecanicismo

Canguilhem (2012, p. 85-86), inicia suas reflexões a partir do que seja a biologia e a comparação com as ciências físico-químicas, relacionada à filosofia, bem como os aspectos reflexivos sobre o significado do vitalismo para os estudos filosóficos. Nesse sentido, questiona-se a possibilidade de pedir à biologia, apenas uma permissão para repensar ou retificar conceitos filosóficos fundamentais, tais com o de VIDA? Também, podemos mostrar ressentimento para com o filósofo que se dirige à “escola dos

biólogos” para escolher, nos ensinamentos recebidos, aquele que melhor ampliou e ordenou sua visão? Nesse sentido, é que para estas questões espera-se pouco de uma biologia fascinada, pelo prestígio das ciências físico-químicas, reduzida ou se reduzindo ao papel de satélite dessas ciências. Uma biologia reduzida tem como proposição o objeto biológico anulado como tal; desvalorizado em sua especificidade. Uma biologia que seja autônoma quanto ao assunto e a maneira de apreendê-lo, ignorando ou desconhecendo as ciências da matéria, se arriscam à qualificação, quando não à acusação de vitalismo, ideia de que os fenômenos relativos aos seres vivos tais como a evolução, a reprodução e desenvolvimento, seriam controlados por um impulso vital de natureza imaterial, diferente das forças físicas ou interações fisioquímicas conhecidas.

Ressaltamos que o vitalismo na filosofia é considerado como um conjunto de conceitos e princípios filosóficos utilizados por cientistas e filósofos posteriores (Bergson, 1859-1941), que define a especificidade do fenômeno biológico em oposição ao pensamento materialista e mecanicista; afirma a existência de uma força vital que atualiza a antiga concepção grega e medieval de “alma”.

Acrescenta-se que pela designação de vitalismo (convém a título aproximativo e em razão da significação no século XVIII) a toda Biologia preocupada com sua independência, no que concerne às ambições anexionistas (doutrina que diz sobre a incorporação dos menores aos grandes estados) das ciências da matéria. No entanto, com a prática da ciência, a partir de um estilo de pesquisa, se instala um código e uma deontologia (teoria moral) da vida científica, e levou o termo a um valor pejorativo pelos biólogos que alinham seu objeto de estudo àquele dos físicos e químicos. Mas há poucos biólogos críticos entre os vitalistas que aceitam essa assimilação.

Se a filosofia pede à ciência esclarecimentos de conceitos, precisa se interessar pela construção da ciência. É assim que uma orientação do pensamento biológico, apesar da ressonância histórica limitada, se mostra mais significativa do que uma etapa de sua *démarche* (marcha). Não se trata de defender o vitalismo na perspectiva científica (debate entre os biólogos), mas sim de compreendê-lo do ponto de vista filosófico (Canguilhem, 2012p. 86). Já em biologia do bergsonismo, o vitalismo só tem interesse à crítica do mecanicismo, se ela não tivesse sido feita bem antes por Marx e Engels; o bergsonismo é, em vão, o molde do materialismo dialético. Na obra “Evolução Criadora”, Bergson (2005) traz: a crítica do materialismo mecânico aplicado à vida (que também deveria ser aplicável ao mundo inanimado. Aqui a reflexão

filosófica interroga, na opinião de Canguilhem, sobre a vitalidade do vitalismo. E a teoria biológica se revela, por meio de sua história, como um pensamento dividido e oscilante (pensamentos interpretados de vários modos). Mecanicismo e vitalismo se defrontam com o problema das estruturas e das funções; descontinuidade e continuidade, com o problema da sucessão das formas; pré-formação e epigênese, como o problema do desenvolvimento do ser; atonicidade e totalidade, com o problema da individualidade. (CANGUILHEM, 2012, p. 87)

Então há verdadeiramente um progresso teórico, a partir de fatos experimentais novos, com certezas e incertezas? Essa oscilação teórica aparente pode ser considerada como a expressão de uma dialética desconhecida; e pode-se sustentar transpondo o processo dialético do pensamento para o real, que o próprio objeto de estudo, a vida, é a essência da dialética e que o pensamento deve se unir à sua estrutura. Aqui ressaltamos que a oposição mecanicismo e vitalismo, pré-formação e epigênese é transcendida pela própria vida, se prolongando em teoria da vida (estudos que estão relacionados à teoria celular – II – História, Canguilhem (2012 p. 39-82). Atualmente, a lei da biogênese, atribuída a Louis Pasteur, é resultante da observação de que seres vivos provêm apenas de outros seres vivos, por meio da reprodução. Ou seja, que seres vivos não se formam diretamente a partir de materiais não vivos em forma como proposta na geração espontânea (grifo nosso). Em outro ponto de vista, do médico Barthez (século XVIII) define o vitalismo diante da tradição hipocrática, relacionada ao termo “espírito”: princípio vital do homem como causa que produz todos os fenômenos da vida no corpo humano, (Canguilhem, 2012, p. 88); e pela teoria hipocrática da *natura mediatric* em patologia: mais importância à reação do organismo e à sua defesa do que à causa mórbida: é tão importante prever o desenrolar da doença quanto determinar sua causa. É a terapêutica da prudência e audácia, pois o primeiro dos remédios é a natureza (Canguilhem, 2012, p. 89). Aqui o vitalismo e o naturalismo são indissociáveis; o vitalismo médico é a expressão de uma desconfiança, instintiva, em relação ao poder da técnica sobre a vida. Uma analogia com a oposição aristotélica entre movimento natural e o movimento violento: “o vitalismo é a expressão da confiança do vivente na vida, da identidade da vida consigo mesma no vivente humano, consciente de viver”.

Canguilhem (2012, p. 89), propõe “que o vitalismo traduz uma exigência permanente da vida no vivente, a identidade consigo mesma da vida imanente no vivente”. Aqui ressaltamos que esta proposta explica o que os biólogos mecanicistas e

os filósofos racionalistas criticam no vitalismo: sua nebulosidade, sua imprecisão; para o vitalismo, se é uma exigência, é normal a dificuldade para se formular em determinação. Isto realça comparado ao mecanicismo: “Se o vitalismo traduz uma exigência permanente da vida no vivente, o mecanicismo traduz uma atitude permanente do vivente humano diante da vida; o homem é o vivente separado da vida pela ciência; tenta unir-se à vida por meio da ciência”. Se o vitalismo é vago e não formulado como uma exigência (permanente da vida no vivente) o mecanicismo é estrito e imperioso como um método. O mecanicismo traz o sentido do engenho: astúcia e estratégia de um lado, e de máquina, de outro. Então aqui se questiona: invenção e utilização de máquinas, a atividade técnica, não são o que Hegel chama de astúcia da razão? A astúcia da razão consiste em realizar seus próprios fins por intermédio de objetos agindo uns sobre os outros em conformidade com sua própria natureza. Sobre as máquinas e o mecanicismo, tem-se que o essencial de uma máquina é ser uma mediação ou um relé; um mecanicismo não cria nada, por isso, o seu mérito. No entanto, só pode ser construído pela arte e é uma astúcia. Então, o mecanicismo como método científico e como filosofia, é o postulado implícito de todo o uso das máquinas. No caso da natureza, sua astúcia só pode ser bem-sucedida se a natureza não tiver a mesma astúcia. A natureza não pode ser submetida pela arte a não ser que ela própria seja uma arte.

Canguilhem se opõe à teoria cartesiana do animal-máquina, pela ideia das astúcias do animal para evitar as armadilhas. Para Leibniz a tese cartesiana de consecuições empíricas (hoje se refere a reflexos condicionados), dá a prova: a facilidade que o homem tem de pegar animais com armadilhas. Na hipótese de Descartes (*Méditations*), do Deus enganador, ou do gênio mau, equivale a transformar o homem em animal cercado de armadilhas: “é impossível atribuir a Deus a astúcia do homem para com o animal sem anular o homem com vivente, reduzindo-o à inércia”. Aqui Canguilhem questiona se a teoria do vivente-máquina é uma astúcia humana que anularia o vivente? Se o animal não é nada mais do que máquina, e assim também a natureza inteira, por que tantos esforços humanos para a redução a uma máquina?

Que o vitalismo seja uma exigência mais do que um método e talvez uma moral mais do que uma teoria foi percebido por Radl: “o homem, diz ele, pode considerar a natureza de duas maneiras: 1 - Ele se sente um filho da natureza e experimenta com ela sentimento de pertinência e de subordinação; ele se vê na natureza e vê a natureza nele; 2 – ou se põe diante da natureza como diante de um objeto estranho indefinível. Na

pertinência os fenômenos são naturais e encontra neles vida, alma e sentido; assim, nesse sentido, é um vitalista (Platão, Aristóteles, Galileu, os homens da Idade Média e Renascimento). O Universo como um organismo, um sistema harmonioso regulado a um só tempo segundo leis e fins; se concebiam como parte organizada do universo, uma espécie de “célula” do Universo Organismo. Todas as células eram unificadas por uma simpatia interna, de modo que o destino do órgão parcial lhes parecia ter, naturalmente, a ver com os movimentos dos céus (Canguilhem, 2012, p. 91). É certo que o fenômeno fundamental para os vitalistas é o da geração, cujas imagens que suscita, quanto aos problemas que repercutem nos fenômenos biológicos. Aqui propõe Canguilhem: um vitalista é um homem induzido a meditar sobre os problemas da vida mais por meio da contemplação de um ovo do que pelo manejo de um guincho ou de um fole de forja (Canguilhem, 2012, p. 112). Essa confiança vitalista na espontaneidade da vida, em fazer surgir vida de uma natureza decomposta em mecanismos, ou seja, reduzida paradoxalmente a nada conter de diferente senão uma soma de máquinas análogas àquelas criadas pela vontade humana, de lutar contra a natureza como contra um obstáculo; são ideias que se encarnam num homem como Van Helmont e outros. Ele crê na potência do mundo, na astrologia, nas feitiçarias, no diabo; também cita que a ciência experimental e o mecanicismo são considerados como obra jesuítica e diabólica. Recusa o mecanicismo porque é uma hipótese, uma astúcia da inteligência para com o real: Verdade é realidade que existe; O pensamento é reflexão (*Arqueia*) uma força da natureza, etc. No entanto, para Descartes a ideia da unidade das forças naturais, considera que cada ser tem sua força e uma força específica. A natureza é uma infinidade de forças e de formas hierarquizadas.

Quanto à hostilidade do vitalismo para com o mecanicismo, é mais em sua forma tecnológica do que sua forma teórica. E Canguilhem ressalta: como não há vitalidade que não seja fecunda, o segundo aspecto do vitalismo a interessar é sobre sua fecundidade (Canguilhem, 2012, p. 92-93). O vitalismo é criticado pela reputação de ser quimérico, e para os biólogos contemporâneos, é fabricar “quimeras” por meio da conjugação de células obtidas pela divisão de ovos de espécies diferentes; essa fabricação de quimeras foi um argumento preciso contra o vitalismo. Forma-se um vivente de espécie equívoca, qual é o princípio vital ou enteléquia que rege e dirige a cooperação das duas espécies de células? Há precedência ou competência entre as duas enteléquias específicas? Na “teoria do organizador” a interpretação das localizações germinais,

favorável do ponto de vista mecanicista. A dinâmica do desenvolvimento do embrião é comandada por uma zona localizada, pela ação do organizador, como exemplo, nos tritões. No entanto, tem-se um fato: a interpretação mecanicista encontra um novo obstáculo: se a ação do organizador não é específica, seu efeito é específico. Exemplo disto: um organizador de rã enxertado em um tritão induz a formação de um eixo nervoso de tritão. Então causas diferentes obtêm um mesmo efeito, efeitos diferentes dependem de uma mesma causa. O organizador reduzido a uma estrutura química é uma causa, mas uma causa sem causalidade necessária. A causalidade pertence ao sistema constituído pelo organizador e pelo tecido no qual o implantamos. A causalidade é a de um todo sobre si mesmo e não de uma parte sobre outra (interpretação quimérica). Também filósofos do vitalismo tratam sobre o princípio vital; e sobre a fecundidade do vitalismo e interpretação de outros filósofos sobre a questão (CANGUILHEM, 2012, p. 94-95).

De qualquer modo há uma busca sobre a visão do vitalismo com certa ingenuidade, de uma visão antitecnológica, uma visão da vida anterior aos instrumentos criados pelo homem para estender e consolidar a vida: a ferramenta e a linguagem. Cita-se e questiona-se: que o vitalismo de Aristóteles apresenta uma reação contra o mecanicismo de Demócrito; assim como o finalismo de Platão, em Fédon, uma reação contra o mecanicismo de Anaxágoras? Driesch foi levado ao vitalismo e à doutrina da enteléquia (a realização plena e completa de uma tendência, potencialidade ou finalidade natural, concluindo um processo) pelas descobertas sobre a totipotencialidade dos primeiros blastômeros do ovo de ouriço do mar; Comte (1798-1857): uma concepção vitalista da vida hostil à teoria celular (Canguilhem, 2012, p. 96). Já Wolf (1733-1794) mesmo com sua adesão a concepções vitalistas, não houve impedimento para fundar a Embriologia Moderna; pelas observações microscópicas para a explicação dos momentos sucessivos do desenvolvimento do ovo. Outro vitalista foi Von Baer, que em 1827 descobriu o ovo dos mamíferos, e formulou em 1828 a teoria dos folhetos, na produção das primeiras formações embrionárias. Nessa época, ser vitalista não era frear o movimento da pesquisa científica.

A história da formação e da teoria celular mostra, entre os precursores e os fundadores, tanto vitalistas quanto mecanicistas: diante da complexidade do tema, Schwann em 1838, estabeleceu as leis gerais da formação celular; e ainda foi favorável a algumas concepções antimecanicistas, devido à sua crença na existência de um

blastoma formador, no qual apareceriam, secundariamente, as células. Se existe um blastoma formador, o vivente não é apenas um mosaico ou uma colisão de células (Canguilhem, 2012, p. 97). Inversamente, Virchow (1821-1902) como um defensor dogmático da onivalência (universal, comum a todos) explicativa do conceito de célula, e hostil à teoria do blastema formador, passa por um mecanicista convicto. Schwann também era um mecanicista estrito: pensava que as células apareciam por precipitação na substância fundamental. No entanto, a afirmação de que toda célula provém de uma célula preexistente surgiu, diante disso, como uma declaração de vitalismo. Outro domínio, no qual os biólogos vitalistas reivindicam descobertas tão autênticas é o da neurologia. A teoria do reflexo deve quanto à sua formação, mais aos vitalistas do que aos mecanicistas do século XVII (Wills) ao começo do século XIX (Pflüger). Prochaska (1943) participa da tradição de biólogos que foram levados à noção de reflexo por suas teorias vitalistas sobre o “sensorium commune” e a alma medular. Já a mecanização ulterior da teoria reflexa não muda em suas origens. Diante da história se mostra o biólogo vitalista; e mesmo que tenha avançado na ciência, numa idade mais avançada, entra na especulação filosófica e prolonga a biologia pura por meio de uma biologia filosófica: a crítica é o fato de prevalecer, no terreno filosófico, de sua qualidade de biólogo, esse vitalista que se tornou filósofo da biologia e acredita levar para a filosofia esses capitais; que trouxeram rendimentos que não cessam de baixar na bolsa de valores científicos. Nesse sentido, a pesquisa prossegue sem sua participação: como exemplo, Driesch abandonou a pesquisa científica em prol da especulação e até mesmo do ensino em filosofia (CANGUILHEM, 2012, p. 98).

Sendo a filosofia uma empreitada autônoma de reflexão não há prestígio e nem erudição, e ainda em um ex-erudito. Assim se questiona: reconhecem-se os fatos sem justificativa na exigência vitalista? A confiança vitalista na vida é uma tendência à preguiça, falta de ardor para a pesquisa biológica? Há nos postulados do vitalismo uma razão interna de esterilidade intelectual? O vitalismo não passaria da transposição em proibições dogmáticas nos limites do mecanicismo e da explicação físico-química da vida? Seria uma falsa concepção da noção de fronteira epistemológica de Bachelard? O vitalismo é outra coisa que a recusa dos prazos demandados pelo mecanicismo para concluir sua obra? (Canguilhem, 2012, p. 99). Outros autores: Jean Rostand (1930) trata do mecanicismo que pede prazos para concluir sua obra, a saber: para explicar completamente a vida sem a vida; Bachelard (1884-1962): ‘devemos temer que o

pensamento científico apresentasse traços das limitações filosóficas...’ As fronteiras oprimentes são fronteiras ilusórias. Assim toda fronteira absoluta proposta à ciência é a marca de um problema mal formulado. As observações valem para o vitalismo, pois se pode identificá-lo com uma doutrina de partilha da experiência a ser explicada; tal como se apresenta em um biólogo como Bichat: de acordo com ele, os atos da vida opõem à invariabilidade das leis físicas, e sua instabilidade, sua irregularidade, como um obstáculo, no qual vieram a fracassar todos os cálculos dos físicos-médicos do século passado. Cita-se Bichat (1982):

“A física, a química, acrescenta ele, se tocam porque as mesmas leis presidem a seus fenômenos. Mas um imenso intervalo as separa da ciência dos corpos organizados, porque uma enorme diferença existe entre suas leis e as da vida. Dizer que a fisiologia é a física dos animais é dar sobre ela uma ideia extremamente inexata. Gostaria também de dizer que a astronomia é a fisiologia dos astros”. CANGUILHEM (2012, p. 99)

No entendimento de Canguilhem, o vitalista clássico, admite a inserção do vivente em um meio físico de cujas leis ele constitui uma exceção (Canguilhem, 2012, p. 100). Não se pode defender a originalidade do fenômeno biológico e a originalidade da biologia, delimitando no território físico-químico, num ambiente de inércia ou de movimentos determinados do exterior, territórios de indeterminação, zonas de dissidência, lares de heresia. Se a originalidade do biólogo deve ser reivindicada é como originalidade de um reino sobre o todo da experiência e não sobre ilhotas na experiência. Por fim, o vitalismo clássico só pecaria, paradoxalmente, por excesso de modéstia, por sua reticência a universalizar sua concepção de experiência. Assim, quando se reconhece a originalidade da vida, deve-se compreender a matéria da vida e a ciência da matéria, que é a ciência simplesmente, na atividade do vivente. A física e a química podem reduzir a especificidade do vivente; fiéis em determinar leis entre objetos, válidas e fora de qualquer referência a um centro absoluto de referência. O meio no qual se quer ver aparecer vida só tem algum sentido de meio, pela operação do vivente humano que ali efetua medidas com as quais sua relação com os aparelhos e com os procedimentos técnicos é essencial. Na física experimental e na matemática, meio, que para a física significava meio ambiente, passa a significar para a física e para a biologia, centro. Então a física é uma ciência dos campos, dos meios; mas para haver meio ambiente, é preciso haver centro: “é a posição de um vivo referindo-se à experiência que ele vive em sua totalidade que dá, ao meio, o sentido de condições de

existência”. Só um vivente, infra-humano, pode coordenar um meio. Explicar o centro pelo meio ambiente pode parecer um paradoxo. Essa interpretação não retira nada da física determinista, e nem mesmo lhe retira seus objetos. Isto inclui a interpretação física em outra, mais ampla e mais compreensiva.

Uma teoria geral do meio, de um ponto de vista autenticamente biológico, ainda se fará para o homem técnico e cientista; no sentido por Von Uexkiill (para o animal); e Goldstein (para o doente). Compreendida a honestidade disso, é um ponto de vista biológico sobre a totalidade da experiência; para o homem cientista, exemplo o físico, e ao homem vivo (Canguilhem, 2012, p. 101). Um terceiro aspecto do vitalismo a ser examinado por Canguilhem: o caráter de honestidade é contestado por seus adversários mecanicistas ou materialistas, junto a uma biologia ciosa de sua autonomia metódica e doutrinal. O vitalismo é considerado por seus críticos, como cientificamente retrógrado. O vitalismo clássico (séculos XVII e XVIII) propicia essa acusação pela relação que ele sustenta com o animismo (Stahl, 1659-1734), ou seja, a teoria de que a vida do corpo animal depende da existência e da atividade de uma alma provida de todos os atributos da inteligência. Esse princípio vital, ativo e vivificante do homem, que raciocina, a alma sensata; agindo sobre o corpo como uma substância sobre outra da qual ela é ontologicamente distinta. A vida é aqui, para o corpo vivo, o que a alma cartesiana é para o corpo humano, que ela não anima, mas cujos movimentos ela rege voluntariamente (Canguilhem, 2012, p. 102). Assim, a alma cartesiana não deixaria de ser tudo o que ela é, mesmo que os corpos não fossem vivos. E o vitalismo contaminado pelo animismo sucumbe às mesmas críticas, filosóficas e políticas, que o espiritualismo dualista. As mesmas razões que fazem ver no espiritualismo uma filosofia reacionária fazem considerar a biologia vitalista como uma biologia reacionária.

É necessário considerar que o pensamento de Driesch mostra um tipo de transplante do conceito biológico de totalidade orgânica para o campo político, que a ideologia nazista de uma biologia vitalista e as teorias de *Ganzheit* contra o liberalismo individualista, atômico e mecanicista, converteram biólogos vitalistas ao nazismo, pela exaltação de forças e formas sociais totalitárias. Após 1933, a entelúquia se tornou um *Führer* do organismo, e há de se questionar até mesmo o darwinismo sobre o conceito de seleção natural no plano da política. Em Aristóteles a estrutura e as funções do organismo são expostas por analogias com “uma ferramenta inteligentemente dirigida e com a sociedade humana unificada pelo comando” (Canguilhem, 2012, p.

102-103). Nesse contexto, a questão principal, no caso da exploração pelos sociólogos nazistas, é analisar conceitos biológicos antimecanicistas, na relação entre o organismo e a sociedade; não encontraremos respostas de autoridade nos fatos biológicos isolados. Torna-se um absurdo buscar na biologia “uma justificação para uma política e uma economia de exploração do homem pelo homem”. Mas também é absurdo negar ao organismo vivo sua autenticidade de hierarquia funcional e de integração das funções de relação com níveis ascendentes por ser integrante por razões de justiça social, de uma sociedade de classes. Além disso, os nazistas trouxeram a biologia vitalista para uma orientação diante de suas conclusões de interesse; também a genética foi utilizada para justificar a eugênica racista, as técnicas de esterilização e de inseminação artificial, bem como o darwinismo para justificar um imperialismo na política. Apesar disso, não se censura uma biologia que busca autonomia, por sua utilização pelos nazistas. Não se obriga o alojamento de concepções na biologia, que por falta de caráter e solidez filosófica, alguns filósofos adotaram ao nazismo.

O vitalismo em suas origens e sua pureza na sua fonte caracteriza ofensas ou defesas ao vitalismo ligado a crises de confiança da “sociedade burguesa, na eficácia das instituições capitalistas. A interpretação que se apresenta é o fenômeno de crise social e política, um fenômeno de crise biológica na espécie humana, um fenômeno decorrente de uma filosofia tecnológica e não apenas de uma filosofia política. Canguilhem relata que “os renascimentos do vitalismo traduzem, talvez, de maneira descontínua, a desconfiança permanente da vida diante da mecanização da vida”. Ou seja, é a vida buscando recolocar o mecanicismo em seu lugar na vida. Cita-se:

“Por fim, a interpretação dialética dos fenômenos biológicos defendida pelos filósofos marxistas é justificada, mas ela o é por haver na vida rebeldia à sua mecanização. Se a dialética em biologia é justificável e por haver, na vida, o que suscitou o vitalismo, sob a forma de exigência mais do que de doutrina, e que explica sua vitalidade, a saber, sua espontaneidade própria, o que Claude Bernard exprimiu, dizendo: “A vida é a criação”. CANGUILHEM (2012, p. 104)

Mesmo que seja mais fácil denunciar pelas palavras o mecanicismo e o cientificismo em biologia, não se renuncia aos seus postulados e às atitudes que eles comandam. Os biólogos nazistas, atentos ao que a vida apresenta de invenção e de irreduzibilidade, deveriam louvar no vitalismo sua objetividade a respeito das características da vida (Canguilhem, 2012, p. 104-105). Além disso, um biólogo inglês, Haldane, escreve em seu livro sobre a filosofia marxista e as ciências, que uma teoria

como a de Samuel Butler, numa perspectiva lamarckiana, a consciência no princípio da vida, não contém, *a priori*, nada com que o materialismo dialético não pudesse eventualmente se acomodar. Ressalta-se ainda, que Diderot apresentado como um filósofo que tem o sentido de unidade da vida (Leibniz e Bergson), sua doutrina é caracterizada como um “materialismo vitalista”, um retorno ao “Renascimento”. Assim, restituir justiça ao vitalismo é tão somente restituir-lhe a vida.

Segundo Canguilhem (2012, p. 109), a definição de máquina envolve os seguintes aspectos: 1- é uma construção artificial, obras do ser humano; 2- sua função essencial depende de mecanismos, que caracterizam a configuração de sólidos em movimento, onde o movimento não abole a configuração; ainda esses movimentos produzidos pelo mecanicismo não são criados pelas máquinas, mas são deslocamentos, mudança de um lugar para o outro, uma transmissão, sendo o mecanismo é que regula e transforma um movimento cuja impulsão lhe é comunicada. Assim o mecanicismo não é o motor. Isso permite a Canguilhem dizer que ‘Para um observador escrupuloso, os seres vivos e as suas formas apresentam raras vezes [...] dispositivos que possam dar a ideia de um mecanismo’. (CANGUILHEM, 2012, p. 109)

Os denominados mecanismos do tipo cinemáticos (parte da mecânica que estuda os movimentos sem se referir às forças que os produzem) são bastante dessemelhantes ao modo de ser dos organismos vivos. Uma máquina desse tipo recebe de fora (de uma fonte de energia, do esforço muscular ou animal) um movimento que ela transforma; portanto, ela não se basta a si própria, não é autossuficiente, e nesse ponto é totalmente dessemelhante aos organismos vivos. Diante disso, Canguilhem se questiona: “... como explicar que se tenha buscado nas máquinas e nos mecanismos [...] um modelo para a Inteligência da estrutura e das funções do organismo?” Assim as máquinas e os mecanismos precisaram obter a aparência de autossuficiência, ou seja, precisaram avançar em semelhança aos organismos vivos. Encontrar nas máquinas um modelo para a cognição dos organismos supõe historicamente a construção dos autômatos, de mecanismos de “caráter miraculoso” que transformam ‘... Uma energia que não é, pelo menos de imediato, o efeito de um esforço muscular humano ou animal’. Ou seja, foi preciso o surgimento de máquinas motores: máquinas que retiram sua energia, num momento em que são utilizadas, de outra fonte que não o músculo animal. No momento da ação, o “motor do autômato”, *aparentemente*, é provido de independência. Daí esse tal *caráter miraculoso* do autômato. Mas, na verdade, nota Canguilhem, ele

simplesmente restitui aquilo que lhe foi emprestado. Não importa, o fato é que essa *aparência* foi suficiente para desencadear a *semelhança* com o orgânico, e, daí, o mecanicismo. Vejamos o exemplo numa passagem de Giorgio Baglivi, um dos fundadores da escola dos iatromecanicistas, citada por Canguilhem: nessa descrição, o coração, motor do organismo, é assimilado a uma *mola*. Mas como funciona uma mola? Restituindo o que lhe foi emprestado: o movimento muscular do vivente. A energia que movimenta os ponteiros do relógio é dada pelo mecanismo de corda, acionado pelo movimento dos dedos. Esse sistema *armazena a energia do giro* numa mola e, à medida que a mola se desenrola, movimenta o relógio. Em conformidade com esse mesmo princípio Canguilhem abre um parêntese e vai buscar outro indício de uma concepção mecanicista do organismo em Aristóteles, no tratado *de motu animalium*. Aristóteles teria assimilado *o movimento dos membros* ao de uma Catapulta, uma espécie de máquina automática (daquela época) capaz de restituir uma *energia estocada* através da liberação por desencadeamento. (CANGUILHEM, 2012, p. 110-111)

Podemos concluir que a *assimilação* (científica / filosófica) do organismo a uma máquina supõe a *construção* pelo homem de: *Mecanismos automáticos*, onde efeitos motores se desenvolvem em tempo depois da cessação do esforço humano ou animal; Mecanismos onde há diferença entre: momento de restituição de energia / movimento e momento de estocagem dessa energia / movimento. E a distinção desses momentos possibilitou o *esquecimento* da relação de dependência entre efeitos do mecanismo e a ação de um vivente. Em suma, imprimindo às máquinas (por razões “irracionais”, ou seja, o esquecimento de uma relação de dependência do vivente) o aspecto de autossuficiência, mostra a “cara” de organismo vivo. Se os movimentos da máquina e a realização de sua finalidade não dependem aparentemente, da atuação de um vivente, ela é já um vivente, um organismo autossuficiente. Daí Canguilhem dizer que “enquanto o vivente humano estiver ‘colado’ à máquina, a explicação do organismo pela máquina não pode nascer”. Então como explicar o surgimento dessas máquinas que lembram organismos? “O dia em que a engenhosidade construiu aparelhos imitando movimentos orgânicos” (CANGUILHEM, 2012, p. 111).

Considerando Descartes, ele se mostra contra a crítica materialista e a favor de sua filosofia da tecnologia: *Racionalizou conscientemente* uma técnica maquinista, mais do que *traduziu inconscientemente* as práticas de uma economia capitalista. A tese de Canguilhem: a mecânica de Descartes é uma teoria das máquinas: supõe e promove

consciente e explicitamente uma *invenção espontânea* (técnica). Teria integrado à sua filosofia um fenômeno humano: a construção de máquinas. A mecânica de Descartes supõe a distinção entre o *corpo* e a *alma*, essa última substancialmente diferente do corpo (entre outras coisas, imortal) e restrita aos homens. Já o corpo, característico da animalidade em geral, é simples *matéria* e tem como natureza: a extensão, a figura das coisas extensas, a quantidade / grandeza e número; a pura materialidade do corpo (a ausência de uma alma) não acarreta, contudo, a recusa da *vida* e da *sensibilidade*. Vida e sensibilidade (o corpo vivo) resultam já da configuração de partes materiais, os órgãos, e da presença de um “motor” (ou mola), o coração. A condição suficiente para os movimentos dos corpos vivos é a *disposição mecânica do corpo* – mesmo que, no caso do homem, muitas vezes possam ser requeridos pela alma. Eliminaria assim da Física e da explicação dos organismos intuições como a de forma substancial, de alma animal ou alma vegetativa, e de uma finalidade (ou causa final) determinando os movimentos dos seres vivos. Para Canguilhem o filósofo Descartes não eliminaria a finalidade da natureza, mas substituiria um modelo de finalidade “*política*” por um tipo de finalidade “*tecnológica*”. Ou seja, substitui a “*imagem política do comando*”: a natureza comandada por um rei ou general, pela “*imagem tecnológica do comando*”: a natureza comandada por um *dispositivo mecânico de execução* (ou por um jogo de ligações mecânicas). Só *aparentemente* o mecanismo opera sem um comandante: no caso do *comando tecnológico*, as ordens, e a direção dos movimentos são fixadas pelo *construtor* no dispositivo mecânico de execução. Só *aparentemente* o organismo máquina independe de uma alma: é ela, em último caso, que define seu dispositivo. O *funcionamento da máquina* se explica por relações de pura causalidade. Já a explicação da *construção da máquina* depende do *homem* (de uma não-máquina): “Uma máquina é feita pelo homem e para o homem, visando a obter alguns fins, sob a forma de efeitos a serem produzidos”. De acordo com Canguilhem: “o mecanismo não pode dar conta da construção das máquinas. Não há máquinas construindo máquinas...” (CANGUILHEM, 2012, p. 122-123).

Um mecanismo enquanto tal não pode se dar uma finalidade, um sentido para os seus movimentos e efeitos, mas isso lhe vem de fora, daquele que a criou: “todo mecanismo deve ter um sentido” (Canguilhem, 2012, p. 124). Por isso, Descartes faz seu sistema da natureza depender da figura de um *Artifex maximus*, Deus. Assim como as máquinas dependem do homem para construí-las e, na disposição de suas partes,

introduzirem nelas uma finalidade, o mundo máquina de Descartes também dependia de um Artífice, de Deus. O Deus de Descartes é produzido por uma exigência tecnológica (do programador). Como mostra Etienne Gilson: esse aspecto do Deus cartesiano é repleto de implicações teológicas, mostrando que o Deus de Descartes não é aquele da teologia.

As máquinas derivam de uma atividade técnica autenticamente orgânica: igual à frutificação das árvores – assim como a vida vegetal, tão pouco consciente de suas regras e das leis que garantem sua eficiência. A Técnica comporta uma originalidade vital irreduzível à racionalização. Temos aqui um problema: Como entender essa organização biológica? Mecanicamente (pela ciência mecanicista)? Mas isso não seria explicar pela máquina o surgimento da máquina? Não seria a máquina (causa) criar a máquina (efeito)? Podemos colocar algumas diferenças entre organismo e máquina:

<i>Organismo</i>	<i>Máquina</i>
Autoconstrução	A construção lhe é estranha - supõe a engenhosidade do mecânico
Autoconservação	A conservação exige a vigilância e a fiscalização constantes do maquinista
Autorregulação e Autorreparação	Regulação e reparação exigem intervenção humana periódica
Autossuficiência	Dependência “Com aparência de autossuficiência”
Vicariância das funções / polivalência dos órgãos	Rigidez funcional nítida
Menos finalidade. Mais potencialidades	Mais finalidade\ “Nenhuma” potencialidade
Age segundo o empirismo: é experiência, improvisação, utilização de ocorrências; é tentativa.	Age calculadamente: Verifica normas racionais de identidade, de constância e de previsão
A vida tolera monstruosidades	Não há máquina monstro
Há distinção entre normal e patológico (há desvio da norma)	Não há distinção entre normal e patológico.

Nos órgãos de polivalência que cremos servirem a uma função determinada, ignoramos para as quais outras funções serviriam muito bem. Por exemplo, uma experiência feita por Courier (professor de biologia do *Collège de France*): “pratica no útero de uma coelha grávida uma incisão, extrai [...] uma placenta e a deposita na cavidade peritoneal. Essa placenta se enxerta no intestino e se alimenta normalmente.

[...] pratica-se a ablação dos ovários da coelha, isto é, suprime-se assim a função do corpo lúteo de gravidez [...] todas as placentas que estão no útero abortam e apenas a placenta situada na cavidade peritoneal chega a termo”. A favor da vicariância dos órgãos (contra a rigidez das máquinas): “o intestino se comportou como útero e, poder-se-ia dizer, mais vitoriosamente” (CANGUILHEM, 2012, p. 126-127).

CAPÍTULO 3

A teoria celular e a informação biológica: máquina e organismo

De acordo com Ingui (2010, p. 1-4), a fusão entre o homem e a máquina não é tema restrito à ficção científica, mas uma realidade que pressupõe a mudar a maneira como percebemos o mundo, por meio do desenvolvimento da eletrônica, biônica, nanotecnologia e engenharia genética. Na chamada ‘ciência moderna’, a racionalidade deixa de ser sustentada apenas pelo raciocínio lógico e abstrato, sendo resignificada com a experimentação. É a compreensão da natureza como se ela funcionasse com a ‘regularidade de uma máquina’, o que permitiria que seus fenômenos pudessem ser medidos e previstos pelas equações matemáticas. Assim, tal forma de pensar o mundo ficou conhecida como mecanicismo com seu auge nos séculos XVIII e XIX. Tudo, inclusive o ser humano passou a ser comparado a uma máquina. O filósofo La Mettrie (1982, p. 206) em sua obra ‘O homem-máquina (1747)’ subverte a autonomia da mente ao colocar o homem como um artefato mecânico. Essa possibilidade de ruptura entre corpo e mente é o que constitui o cerne do questionamento sobre os efeitos dos avanços tecnológicos no homem.

O filósofo Adauto Novaes, em sua obra ‘O homem-máquina: a ciência manipula o corpo’ (2003), afirma que tudo, inclusive o corpo, caminha para o artifício, porque observa uma substituição do ser e de suas experiências da vida, isto é, da nossa relação entre a natureza e o espírito (como inteligência e potência de transformação), por mecanismos implantados em nós. Assim, indaga-se se as tecnologias chegarão à condição de anular a essência humana, substituindo a criatividade e a espontaneidade.

Platão, um filósofo que também pode ser considerado um contemporâneo, diante das questões centrais da política, nos relaciona a um futuro ecológico e

tecnológico por associação de ideias. Essas relacionadas às técnicas e o mecanicismo diante da vida. Nesse sentido, como observa Canguilhem (2012, p. 110-138) na história das técnicas, as configurações por agrupamento, ou seja, os mecanismos de tipo cinemáticos, não são primitivos. Ainda ressalta que é a técnica de adaptação das máquinas aos organismos vivos, como um fenômeno biológico e universal, e não apenas processo intelectual do homem, sendo possível inscrever o mecânico no organismo. E uma solução desse problema é mostrar o homem em continuidade com a vida por meio da técnica, mas sem romper com a responsabilidade junto à ciência. Ou seja, o mecanismo não pode dar conta da construção das máquinas, porque não há máquinas construindo máquinas, e assim, máquina e organismo não tem uma relação de identidade, e sim de semelhança. Nessa condição é que se ressalta a necessidade de pensar se o ser humano que trata também a natureza como máquina, e não como uma organização natural, sujeita às suas próprias leis, e que o ser humano também se sujeita às essas mesmas leis.

Canguilhem (2012, p. 119), considera que a mecanização da vida e a utilização técnica do animal são inseparáveis, e o homem só se torna senhor e possuidor da natureza, fora dele mesmo, para um meio. Nesse sentido, é que se legitima a construção de um “modelo mecânico do corpo vivo”, incluindo o modelo do corpo humano, pois, já em Descartes, o corpo humano, quando não o homem, é uma máquina. Descartes considera esse modelo mecânico nos autômatos, ou seja, nas máquinas em movimento. E considerando a importância do ambiente, Canguilhem (2012, p.147-154), analisa que Darwin tem ideia diferente do ambiente do vivente e do surgimento de novas formas, quando ressalta que na introdução do livro *Origem das Espécies*, onde os naturalistas fazem referência às condições exteriores, como o clima, a alimentação, como as únicas causas possíveis de variações, mas o entendimento é limitado. É que Darwin busca a aparição das formas novas da vida na conjunção de dois mecanismos: “um mecanismo de produção de diferenças, que é a variação; e um mecanismo de redução e de crítica das diferenças produzidas, que são a concorrência vital e a seleção natural”. Assim, Canguilhem traz para o contemporâneo a importância do pensamento de Darwin, quando ressalta que o homem, como um ser histórico, torna-se um criador de configuração geográfica, um fator geográfico; e num meio humano, o homem é submetido a um determinismo, de criações artificiais que o coloca diante de uma existência que o alienou. Então o homem, mesmo subordinado à máquina, não se

concebe como máquina, porque a eficácia do rendimento do homem é tanto maior quanto mais os mecanismos destinados a servi-lo, sensibilizam esse homem.

Mesquita (2011, p. 168-169), relata que uma das importâncias do darwinismo sobre a evolução, é que nenhum organismo é mais evoluído do que outro, porque alguns organismos são mais complexos que outros, mas não mais evoluídos. Os seres vivos continuam evoluindo desde 3,8 bilhões de anos, adquirindo graus de complexidade, sem necessariamente ser mais “evoluído”. E mesmo a teoria da evolução também evoluiu, tornando-se mais completa e melhor, sendo que as proposições de Darwin continuam recebendo colaborações de diversos pesquisadores, ou seja, uma teoria da evolução que pode ser vista na contemporaneidade, trazendo “não as luzes, mas o que está escuro, que ainda não foi visto, mas está lá”.

A teoria celular, como a teoria da Evolução, pode ser considerada um grande conceito de unificação da Biologia. A moderna teoria celular afirma que toda a matéria viva é composta de células; as células se reproduzem; apresentam reações metabólicas de um organismo vivo, com trocas de energia e processos de biossíntese no interior do citoplasma e núcleo. Ainda apresentam a informação hereditária por meio dos genes e transferem essa informação da célula parental para as células filhas. Sobre a origem da teoria celular Curtis (1977, p. 79) relata que no século XVII, Robert Hooke, usando um microscópio construído por ele próprio, observou que a cortiça e outros tecidos vegetais apresentavam pequenas cavidades separadas por paredes, e as denominou de células, termo que significa “saletas”. Após 150 anos é que o termo adquiriu o significado atual. Em 1838, Matthias Schleiden, botânico alemão, concluiu que todos os tecidos vegetais se organizavam em células, e no ano seguinte, o zoólogo Theodor Schwann estendeu a conclusão de Schleiden aos tecidos animais e propôs uma base celular para as formas de vida. Assim, a teoria celular é muito importante para a biologia, porque ressalta a identidade básica de todos os sistemas vivos, além de unificar os estudos sobre a diversidade dos organismos. Em 1858, o patologista Rudolf Virchow generalizou que as células só podem provir de células preexistentes, ou seja, em toda a série de formas vivas, seja organismo inteiro de planta ou de animal, prevalece a lei eterna do desenvolvimento contínuo. Assim, diante da perspectiva da evolução, o conceito de Virchow assumiu o significado da continuidade entre as células modernas, e os organismos que elas compõem, na relação com as células primitivas, primeiras a surgirem na Terra, há mais de três bilhões de anos.

Quanto às comunicações e sinalizações celulares, nos organismos multicelulares a troca de informação ocorre por meio de moléculas: sinais ou mensageiros químicos, que iniciam na vida embrionária e toda a vida do indivíduo como principal meio de comunicação entre as células. Os sinais são importantes para que os tecidos e órgãos se formem de modo ordenado e após a estruturação do corpo, coordenam o crescimento e o funcionamento das diferentes partes do organismo. Os mensageiros químicos influenciam no metabolismo, multiplicação celular, secreção, fagocitose, produção de anticorpos, contração celular e outras atividades celulares. O sistema de comunicação atua por meio de moléculas sinalizadoras ou ligantes, que se prendem a locais específicos das moléculas receptoras ou receptores. Para ser um receptor a molécula deve ser capaz de reconhecer especificamente outra molécula (ligante) e desencadear uma resposta celular, quando unida com o respectivo ligante. São três os tipos de comunicação. O primeiro tipo caracteriza a secreção de moléculas do tipo hormônios, produzido pelas glândulas endócrinas ou pelas células endócrinas. Os hormônios são lançados no espaço extracelular, penetram nos capilares sanguíneos e se distribuem pelo corpo, atuando à distância em células alvo, com receptores para hormônios. O segundo tipo envolve a comunicação parácrina, sendo que a secreção de moléculas atua nas células adjacentes pela matriz extracelular no local de produção, ou inativadas logo após exercerem suas funções. Aqui os sinais químicos atuam nas proximidades do local onde foram secretados. Geralmente a molécula secretada por um tipo celular que atue sobre células de outro tipo; ou atuam sobre células do mesmo tipo que estão próximas e que atingem a própria célula que originou o sinal químico, uma secreção autócrina. O terceiro tipo atua pela secreção de moléculas, denominadas neurotransmissores. Essa secreção tem lugar nas sinapses, os locais especializados que contatam umas às outras. Também os neurotransmissores são liberados pelos prolongamentos das células nervosas com células musculares ou com células secretoras. Além dos processos mencionados, ligantes e receptores, algumas células se comunicam diretamente por meio de moléculas que passam por canais entre membranas contíguas, canais constituídos por moléculas proteicas das membranas de duas células, as junções comunicantes ou *gap junctions*.

A resposta a um sinal químico pode variar conforme as características do receptor. A maioria das células do corpo dos animais contém um conjunto específico e geneticamente programado de receptores para os numerosos sinais químicos que ativam

ou inibem as atividades celulares. Assim, a resposta das células diante dos diversos sinais depende do elenco de receptores, que cada célula recebeu durante sua diferenciação embrionária. A resposta da célula alvo pode depender também de diferenças na estrutura molecular do receptor. Como exemplo, temos os receptores para acetilcolina que são diferentes no músculo estriado esquelético e no músculo estriado cardíaco; e a acetilcolina estimula a contração dos músculos esqueléticos, mas diminui o ritmo e a força das contrações de músculo do coração (miocárdio). Na maioria das células os receptores para determinado sinal são iguais, mas as respostas podem ser diferentes, que nesses casos depende da “maquinaria molecular intracelular” à qual os receptores estão ligados. Quanto às modificações adaptativas nas células alvo. A célula exposta ao mesmo estímulo (sinal químico), por um longo período de tempo, passa a responder ao estímulo com intensidade menor. Por meio desse processo denominado de adaptação ou dessensibilização, a célula ajusta de modo reversível sua sensibilidade ao nível do estímulo. No caso dos sinais químicos, a dessensibilização possibilita que as células, com determinados limites, se ajustem a modificações na concentração das moléculas sinalizadores ou ligantes. Ou seja, essa adaptação se deve a vários “mecanismos”, que pode haver diminuição da quantidade de receptores; ou esses receptores podem modificar-se, diminuindo sua afinidade para o ligante. Outras vezes ocorrem modificações nas proteínas intermediárias entre os receptores e os mensageiros intracelulares, como o AMP cíclico ou íons cálcio. (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2015, p. 105-118).

Quanto aos conceitos de regulação, Oliveira (2014, p. 1-3), ressalta que o uso do termo é utilizado de forma muito diversa, na variedade de significados, abordagens e objetivos, ora inter-relacionados, ora divergentes, por exemplo, nas ciências da vida, direito, economia, sociologia e ciência política. O conceito de regulação se refere também a outros conceitos, tais como: o de homeostasia na biologia, de controle na mecânica, a ideia de poder e dominação nas ciências políticas, e autorregulação na economia. Para Canguilhem (1977, p. 73-89) a origem dos conceitos de regulação é de difícil sistematização, porque essa compreensão da origem do termo depende de uma ‘conceituação progressiva’. O termo regulador (*régulateur*) procede de regulação (*régulation*); somente no século XX, o termo regulador passou a ser considerado na biologia e nas ciências sociais. Ainda observa Canguilhem que a partir de Leibniz (1646-1716) a noção de regulação é expressa como conservação de constantes iniciais.

Esse conceito é aplicado na fisiologia, na economia e na política, a partir dos princípios de conservação leibnizianos: a regulação é concebida como função de ‘conservação e restituição de sistemas fechados. No século XIX, os biólogos passaram a conceber a regulação como adaptação. Assim, o status epistemológico do conceito de regulação é pouco estabelecido e sua definição varia muito entre os autores, para uma definição unificada desse conceito (Prévost, 2000, p. 37-38).

Com relação à regulação nas ciências da vida, Canguilhem (1977, p. 73), ressalta o uso do termo na biologia do final do século XIX, por meio dos embriologistas, no reconhecimento dos blastômeros de um ovo ou zigoto, uma ‘potencialidade total’. Os pesquisadores elaboraram a ideia de uma ‘capacidade de impor ou de transformar uma parte em uma regra de conformidade com a estrutura de um todo’. Assim, os embriologistas confirmaram a proposta dos fisiologistas no século XVIII sobre as funções reguladoras.

Os fisiologistas no século XVII introduziram o vocábulo regulador na biologia a partir do conceito de economia animal. Essa era entendida como a coordenação de atividades diferentes para assegurar um bem comum, ‘assumindo o animal como uma máquina, ou uma fábrica, governada por reguladores’. Lavoisier (1783-1794) foi quem primeiro comparou as propriedades de manutenção, conservação e regeneração de máquina animal como efeitos de estabilização, ou seja, regulação mecânica, fundamentada como ideia no ‘princípio de ação conservadora’ (Canguilhem, 1977, p. 73-89). Das ideias de Claude Bernard (1813-1878), o conceito de regulação foi importado da física para a biologia, baseando-se no princípio dos reguladores da economia animal de Lavoisier, mas também na noção de estabilidade interna, a homeostase. Nesse sentido, a regulação é vista como um ‘mecanismo de compensação de desequilíbrios’. (PRÉVOST, 2000)

Para Schneeberger (1994, p. 131-164), os fenômenos de regulação existem segundo os diversos níveis de organização do mundo vivo (ecossistema, organismo, célula e molécula, dentre outros). O uso de um determinado conceito de regulação biológica supõe conceber o ser vivo como um ‘sistema’, termo que indica a referência a vários mecanismos em relação de dependência, para se alcançar um efeito determinado. No entanto, para Rumelhard (1994, p. 75-106) o conceito de regulação biológico fez o caminho inverso e foi exportado para a física no início do século XX. Nesse sentido, os fenômenos da regulação biológica também fornecem modelos para a

teoria cibernética, tendo em vista que o modelo cibernético é baseado na ideia de retroação (*feedback*) e sua aplicação nas ciências, o que permitiu a difusão das ideias do conceito de regulação biológica além do campo da biologia. Para Canguilhem (1977, p. 73-89) a retroação não explicaria todos os fenômenos de regulação, porque outros modelos, como por exemplo o de sistemas abertos, os mesmos permitiriam romper com a ideia de regulação biológica como uma função exclusivamente de ‘conservação ou restituição’. A regulação biológica pode ser uma função de adaptação.

Quanto às questões celulares para o desenvolvimento embrionário, Gilbert (1994, p. 2-5), caracteriza que a herança eucariótica dos organismos é dividida em dois grupos principais, classificados em procariontes (sem núcleo verdadeiro) e os eucariontes, que apresentam um núcleo com envoltório nuclear contendo os cromossomos. Esta diferença de classificação influencia a organização e utilização das informações genéticas. Além disso, a estrutura de genes eucarióticos é mais complexa do que a de genes procariontes, que naqueles o DNA de um gene eucariótico na codificação proteica, a sequência completa de aminoácidos para constituir uma proteína, deriva de segmentos descontínuos de DNA. Este interveniente, muitas vezes contém sequência que regulam o momento e o local da ativação gênica, importante também no processo de diferenciação celular. Ressalta-se ainda, que no desenvolvimento embrionário temos duas funções principais, que são: 1 – gerar a diversidade celular e; 2 – ordenação celular de cada geração assegurando a continuidade da vida, de uma geração para a próxima. Ainda nesse contexto situam-se as fases de gastrulação e neurulação como as etapas fundamentais no direcionamento da diferenciação do tubo neural, não esquecendo que o processo corporal segue a sua ordenação na direção da vida, consciência e evolução biológica.

A relação homem-máquina nos permite analisar duas condições específicas. Uma delas é pensar o ser humano, que utiliza as tecnologias para o seu desenvolvimento, seja no trabalho, na saúde, etc.; outra condição é termos a substituição desse humano por máquinas, como por exemplo, os robôs que poderiam apresentar um estado de consciência. A neurociência tem revelado uma série de funções cerebrais, permitindo à filosofia da mente uma discussão mais ampla sobre a questão da consciência e suas implicações na vida humana. Teríamos então, a possibilidade de máquinas inteligentes e com consciência semelhante ao humano? Silva (2018, p. 11) relata que o surgimento e o desenvolvimento da humanidade se estabeleceram diante de

tecnologias. Ou seja, a história humana é uma história de relacionamento com tecnologias que se desenvolveram em conjunto. Daí veio a importância da relação humana com o objeto mecânico, na substituição ou ampliação de alguma característica humana. Exemplo disso foi a invenção do “motor a combustão” para a revolução industrial, multiplicando o esforço humano em larga escala. Ainda o autor acrescenta que por meio da ciência moderna e o desenvolvimento de equipamentos em pesquisas, foram importantes numa revolução no pensamento humano filosófico, ideia corroborada em Kuhn (1989). Assim, uma corrente de desenvolvimento e pesquisa se predispôs à possibilidade de “mecanização do ser humano”, como por exemplo, a habilidade de raciocínio. Nesse contexto, Leibniz acreditava na possibilidade de um “*calculus ratiocinator*”, um cálculo de raciocínio como um método “quase mecânico de raciocínio”. Era a ideia de um embrião da “*machina, ratiocinatrix*”, a máquina de raciocinar que Turing e outros pesquisadores pensavam uma Inteligência Artificial.

Fodor (1981, p.124), no seu texto “O problema da Mente-Corpo”, compara a funcionalidade e a perspectiva de perceber a mente como “software”, um conjunto de funções que surgem do cérebro, agora representado como um “hardware”, relações análogas aos computadores. O autor considera que, sendo o funcionalismo das partículas mentais, que podem ser físicas, a ideia de causação mental se torna causação física. Aqui, a representação da consciência/cérebro como software/hardware, aproximam a questão da inteligência artificial. Relata ainda, que quanto às ciências cognitivas, no trato com a mente, consideram com dispositivos que manipulam símbolos, caracterizando uma máquina computacional. É o que Alan Turing objetivou pela matemática, uma máquina capaz de computar símbolos, “processando símbolos de entrada e de saída. O matemático Turing desenvolveu sua pesquisa na condição de computadores mecânicos e digitais, por acreditar que uma máquina representaria “o pensar”, creditado aos seres humanos. Ele também desenvolveu um teste para que computadores com inteligência artificial pudessem se passar por outro ser humano. É este o teste de Turing para o avanço da inteligência artificial, mas ele não se preocupou quanto à definição do pensar, tratando apenas de formalizar “o pensar” na identificação e ocorrência, caso fosse externalizado. No entanto, o pensar e o raciocinar, bem como aspectos da consciência ainda estavam numa “caixa preta” (SILVA, 2018, p. 13)

Zibio & Gonzalez (2010, p. 14-22) citam que se ouve constantemente a expressão “vivemos na era da informação”. Informação que se espalha por jornais,

rádio, televisão, telefone, Internet, entre tantos outros meios de transmissão. São tipos de informação que invadem a vida humana, algumas vezes de modo furtivo, por meio de câmeras, celulares, computadores e outras parafernalias tecnológicas. No entanto, ainda não sabemos exatamente o que vem a ser a informação, porque apesar de sentirmos a sua influência imediata em nossas ações, mas quando tentamos compreender a sua natureza, ela parece escapar dos limites do nosso conhecimento sobre os objetos e seres naturais. Sugere-se que vivemos ‘como o homem da era de bronze’ que, apesar de utilizar esse material de maneira competente em seu cotidiano, não tinha conhecimento de suas propriedades químicas. Foi só com o advento da Química e da Física que tal conhecimento se revelou ao homem. Ainda que a informação possua um caráter enigmático, ela foi ‘eleita a pedra filosofal da Ciência Cognitiva e, em grande parte, da Filosofia da Mente’, dando lugar ao que se denominou de ‘A virada informacional na Filosofia’ (Adams, 2003). A partir de 1950, quando cientistas e filósofos influenciados por um artigo de Turing (1950), “Computing machinery and intelligence”, julgaram que a capacidade de processar informação seria o principal elemento a se considerar no estudo da mente inteligente. Concebendo a inteligência como uma atividade de resolução de problemas, escolheu-se o computador – o processador de informação por excelência – uma ferramenta central para a elaboração de modelos explicativos da dinâmica funcional da mente inteligente. Assim, esse projeto de explicar a natureza da mente pela própria mente, possibilitou o surgimento ‘da Inteligência Artificial (IA), do Conexionismo ou Redes Neurais Artificiais (NRA), e da Robótica Cognitiva (RC) que vieram a constituir a Ciência Cognitiva. Os avanços na computação foram cruciais para a Ciência Cognitiva; indicavam a chave para abrir a ‘caixa preta’ da mente, que agora parecia não ser mais uma propriedade exclusiva dos seres humanos. Afinal, máquinas estavam simulando processos complexos que não mais se limitavam à cognição humana: “máquinas supostamente poderiam simular ou mesmo reproduzir o comportamento inteligente. O paradigma computacional é inerente à Ciência Cognitiva; já o estudo da inteligência é objeto de estudo da Neurociência, da Psicologia, da Antropologia e da Lingüística, que englobam a grande área denominada Ciências da Cognição. Entretanto, o elo metodológico com a computação é a característica primordial da Ciência Cognitiva e da Filosofia da Mente, no seu viés mecanicista, que propiciou um suporte epistemológico a essa ciência. No entanto, os autores tratam com hipótese a ser defendida é que

‘informação’ não é matéria nem energia, mas um tipo de ‘forma ou padrão’ que adquire significado na própria dinâmica auto-organizadora de sistemas, que atuam no seu meio ambiente. Nesse sentido, caso máquinas artificiais pudessem lidar com informação significativa, ela seria intrínseca ao sistema ‘máquina/meio’. Cita-se:

“Isto é, o significado seria uma propriedade emergente do funcionamento da própria máquina ao gerar, de modo auto-organizado, formas ou padrões direcionados de sua ação no ambiente. Como até o momento, não dispomos de máquinas que preencham satisfatoriamente esse requisito, não consideramos que elas processem informação significativa, mas sim significados atribuídos, em maior ou menor grau, pelos seus controladores humanos.” (ZIBIO & GONZALEZ, 2010, p. 20)

Assim, um dos grandes desafios da Ciência Cognitiva é conceber máquinas que não processem informação significativa derivada de seus controladores, mas que, ao longo de seu funcionamento, gerem por si mesmas, informação desse tipo. Contudo, a questão mais fundamental reside na obtenção de um consenso sobre a ‘natureza ontológica da informação’. As tentativas de solucionar essa dificuldade são encontradas na Filosofia Ecológica, na Ciência da Informação, na Lingüística, na Teoria da Matemática da Comunicação (MTC) e na Filosofia da Mente. Ainda os autores citam que existem diferenças fundamentais entre a concepção ecológica e a concepção mecanicista do significado. Segundo a Filosofia Ecológica, o mundo não é uma ‘terra de ninguém’ repleta de informação destituída de significado à espera de uma mente que represente e atribua significado aos seus constituintes. Ao contrário, o mundo em que habitam seres inteligentes, incluindo organismos, plantas, entre outros, é um imenso sistema coevolutivo, repleto de informação significativa desde a sua origem: ‘na condição de seres ativos, nascemos em um mundo que abriga e que possibilita a sobrevivência de seus habitantes, justamente porque ele é carregado de significado’. Esse significado é que unifica os seres por meio de padrões informacionais comuns. O significado inerente à informação ecológica, nesse contexto, é caracterizado por um conjunto de ‘invariantes ambientais’ e históricos que possibilitam a sobrevivência de seres ativos. Gibson (1986) desenvolve uma reflexão sobre as ‘invariantes estruturais e de transformação’ que constituem as ‘affordances’. Essas são informações significativas disponíveis no ambiente que possibilitam a ação dos organismos nele situados. Assim vivemos interligados por uma teia de informações: há regras, leis e hábitos

compartilhados. Isso só é possível devido à capacidade de captar e transmitir informação. E na relação informacional o filósofo até pode admitir que ‘somos máquinas’, mas máquinas biológicas que processam informação significativa, o que as artificiais não são capazes de fazer.

A ideia do homem-máquina nos remete, além do sentido da vida, a pensar sobre morte e vida. Como perceber e aceitar efetivamente a finitude humana, tendo em vista que o biológico é uma das poucas certezas entre o limite da vida e o medo de deixar de existir? Biologicamente não existe dúvida, porque uma vez finalizado todo o processo biológico de um corpo e seu metabolismo, a morte é uma certeza. Comparando com as células e seu ciclo de vida, a apoptose, ou morte programada é um fenômeno inerente ao organismo vivo. Segundo De Robertis (2014, p. 323-324) a morte das células é um fenômeno comum durante o desenvolvimento embrionário, necessário para remover tecidos provisórios, como por exemplo, as membranas interdigitais, eliminar células supérfluas, gerar ductos, constituir orifícios, etc. A morte celular também ocorre durante a vida pós-natal na remodelagem de tecidos biológicos, remoção de células danificadas, envelhecidas, perigosas para a saúde do corpo, tais como as células infectadas, tumorais e auto-reativas na proteção imunológica ou fagocitárias. As mortes celulares fisiológicas ou programadas ocorrem ao final de uma série de alterações morfológicas que recebem a denominação de apoptose (do grego *apo*, ‘separado de’; e *ptôsis*, ‘queda’). Esse termo diferencia das mortes celulares acidentais, como nos traumatismos, substâncias tóxicas, obstruções vasculares, etc., denominadas de necroses. As células que morrem por apoptose sofrem alterações características, que acontecem pela ativação de proteases citosólicas (que quebram ligações peptídicas) denominadas caspases, e ocorrem na seguinte ordem: 1- ruptura e desarranjo do citoesqueleto; a célula perde contato entre vizinhas ou com a matriz extracelular, tornando-se esféricas; 2- a célula altera a forma e encolhe-se pela condensação do citosol e das organelas, devido à alteração da permeabilidade das membranas; 3- desintegração do envoltório nuclear; 4- compactação da cromatina e secção das moléculas de DNA, fragmentando o núcleo por ação de uma endonuclease; 5- emergem saliências com fragmentos nucleares no seu interior; 6- as saliências formam corpos apoptóticos; 7- os corpos apoptóticos são envolvidos por fosfatidilserinas das membranas; 8- macrófagos são atraídos pelas fosfatidilserinas no local da apoptose e fagocitam os corpos apoptóticos. Neste processo as células mortas por apoptose preservam a arquitetura original dos tecidos, porque não

há reações inflamatórias e nem produzem cicatrizes. Ainda a apoptose é ativada por diferentes razões: 1-quando são suprimidos os fatores tróficos ou fatores de sobrevivência, que mantêm as células vivas; 2-substâncias que induzem a morte celular se unem a receptores específicos; 3- O DNA nuclear é afetado por mutações capazes de colocar em risco o organismo. Estas causas ainda desencadeiam vias de sinalizações intracelulares diferentes entre si, as quais convergem para um fim comum. Inclusive a apoptose provocada por mutações do DNA evita o surgimento de diversos tipos de câncer, ou seja, a condição biológica que leva à apoptose ocorre quando o DNA apresenta alterações provocadas por envelhecimento celular, replicação, ação de agentes ambientais (raios gama, X, radiações solares, substâncias químicas, vírus, etc.) ou acúmulo na célula de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) ou de ânions superóxido (O_2^-).

Quanto ao que nos faz humanos, Pollard (2016, p. 32-35), ressalta que chimpanzés são os parentes mais próximos dos seres humanos, e compartilham em torno de 99 % de nosso DNA. Pesquisas estão ampliando métodos para identificar regiões do genoma humano com maiores mudanças, desde que chimpanzés e humanos divergiram a partir de um ancestral comum houve um maior interesse em identificar as sequências de DNA que nos fazem seres humanos. Essas descobertas também fornecem uma compreensão vital sobre como chimpanzés e humanos podem diferir tão profundamente apesar de exibirem estruturas de DNA quase idênticas. Algumas sequências de DNA já foram identificadas: HAR1, que atua no cérebro o desenvolvimento do córtex cerebral e a produção de esperma; FOXP2, que facilita a articulação de palavras, permitindo a fala humana moderna; além de outras. Assim, a história sobre o que nos faz humanos provavelmente não será explicada a partir de modificações proteicas, mas sobre como a evolução biológica impôs novos arranjos para alterar o momento e o local em que os diversos genes são ativados ou desativados no organismo. São questões importantes que nos fazem refletir sobre a condição humana e animal na vida biológica. E como ficamos em relação às máquinas?

Considerações finais

Canguilhem ressalta que a “Máquina e Organismo” não têm uma relação de identidade e sim de semelhança. A Engenhosidade humana (destreza no ajuste/síntese na produção das máquinas) é delegada a um instinto, tão inexplicável em seu movimento formador quanto a produção de um ovo de mamífero fora do ovário, ainda que se queira supor inteiramente conhecida a composição físico-química do protoplasma e a dos hormônios sexuais. O engenho é inexplicável enquanto é um dado orgânico? *Verum e factum* convertem-se? Encontramos mais luz [...] sobre a construção das máquinas nos trabalhos dos etnólogos do que no dos engenheiros. Os Etnógrafos: atentos à relação entra a produção de ferramentas, primeiros dispositivos de ação sobre a natureza e a vontade orgânica. Eles reuniram os elementos para se constituir uma filosofia biológica da técnica. Perante o problema da construção das máquinas, podemos citar como soluções: (a) “cartesiana”: invenção técnica é aplicação de um saber / ciência aplicada; (b) “alternativa de Leroi-Gourhan”: origem irracional da técnica, semelhante ao movimento de uma ameba (estende para fora de sua massa uma expansão que capta o objeto exterior da cobiça). Por exemplo, locomotiva: “maravilha da ciência”? Para Gourhan, roda de fiar: sentido biológico da locomotiva. “Espírito inventivo de nossos tempos [...] se reúne [...] em torno do movimento circular”. No entanto, “Movimento circular” diz respeito ao organismo humano. Quanto à Ciência e Tecnologia, dois tipos diferentes de atividades (um não se enxerta no outro), mas um toma emprestado do outro ora problemas ora soluções. Pela *racionalização* das técnicas: faz esquecer a origem *irracional* das máquinas. Então, é preciso dar lugar ao irracional por meio da origem biológica das máquinas; mesmo para defender o racionalismo (a explicação mecanicista do orgânico). É a inversão da relação máquina e organismo: invenção técnica como comportamento do vivente. Para G. Friedmann: o que conduziu o organismo ao primeiro plano da relação máquina-organismo? Taylor: racionalização dos movimentos dos trabalhadores (mecanização do organismo), eliminação dos movimentos inúteis. Percebeu-se: que movimentos tecnicamente supérfluos são movimentos biologicamente necessários. Um obstáculo para uma assimilação tecnicista do organismo à máquina e desenvolvimento de uma técnica de adaptação das máquinas ao organismo humano. E a Normatividade da vida? O valor positivo de apreciação das

normas técnicas é situado no organismo que trabalha – igual para as tribos: adapta suas ferramentas às normas orgânicas de uma ação. Assim, a técnica é visualizada como um fenômeno biológico universal: (a) autonomia criadora das artes e ofícios em relação a todo conhecimento; (b) inscrever o mecânico no orgânico. Fica a pergunta: em que medida o organismo pode ser considerado uma máquina? E surge outra: o que tornou possível essa pergunta? Resposta: o vivente humano se deu uma técnica de tipo mecânica: o Mecanicismo usa a *metáfora* da máquina (criada pelo homem) para explicar o orgânico (criado por Deus - inexplicável); a Filosofia biológica da técnica usa da metáfora do orgânico (inexplicável) para explicar a máquina.

Nesse contexto, cabe à filosofia uma reflexão mais acurada sobre a biologia. O modelo da célula, e sua evolução biológica mostram que organelas e estruturas funcionais avançaram ao longo dos tempos na íntima relação entre os meios externo e interno. Essas condições evolutivas permitiram a grande complexidade de constituição de tecidos e órgãos para a estruturação de um organismo vivo. Síntese proteica, produções celulares, hormônios, sinalização e processos de informação, atuantes no citoplasma celular e ações gênicas, levaram a uma expressão genotípica e fenotípica da vida, garantindo a condição reprodutiva por meio das divisões celulares e produção de gametas. Apesar da ideia predominante na contemporaneidade de que o corpo humano é uma máquina, tendo em vista uma regulação de sistemas funcionais, as células reagem aos vários estímulos e funções que as máquinas não fazem por elas mesmas. A morte celular é uma necessidade protetora dos possíveis erros do DNA nos cromossomos, que por sua vez protegem o organismo vivo. Viver e morrer não são atributos de máquinas, às quais não tem metabolismo regulatório, e nem mesmo um sentido para viver. Mesmo que a vida não tenha um propósito evidente, uma finalidade, ela se basta em si mesma. No entanto, o ser humano busca explicações, finalidades, e possivelmente as ideias das técnicas e das máquinas para que sejam condições tecnológicas para uma grande busca do sentido da vida. Nessa busca humana Leroy Gourhan considera, por exemplo, que os critérios de locomoção, face curta e sem caninos ofensivos que surgiram ao longo do tempo evolutivo biológico, levaram à necessidade de utilização pelo homem primitivo de órgãos artificiais. Assim o ser humano faz parte de um contexto biológico e também se questiona como um ser vivente perante a evolução biológica contínua. Quando Canguilhem demonstra que é a vida, por ela mesma, quem vai decidir os modos de restauração da normalidade perdida pela doença. É na reação, por exemplo, numa

infecção, que a vida não se mostra indiferente às possibilidades, porque a vida é a detentora de suas próprias normas, ou seja, ela é uma atividade normativa, fato evidente que as máquinas não apresentam esse dinamismo da vida, do que é vivo. A vida é que vai impor suas exigências de acordo com sua própria polaridade dinâmica, ou seja, uma espontaneidade própria.

O contemporâneo nos permite visualizar de uma forma crítica as grandes contribuições de filósofos e naturalistas, sobre o tema da evolução e da vida na Terra. A Teoria da Evolução das Espécies é de grande importância na mudança do pensamento, e Darwin e outros pensadores continuam contribuindo com o seu aprimoramento. Para profissionais como os biólogos e os antropólogos, o darwinismo é indispensável, para o estudo dos fenômenos da natureza. E Canguilhem conseguiu trazer para o contemporâneo os princípios para uma discussão a respeito do ser humano e dos valores fundamentais da vida, considerando que esse ser humano não é máquina, apesar de vários níveis de críticas a esse respeito. Seguir uma ética de “moderação em todas as coisas” é a única maneira de preservar e respeitar a autonomia, a integridade e o valor do todo, no qual a humanidade é simplesmente uma parte. Além disso, diante das tecnologias, se existe uma ideia de que o organismo humano é uma máquina, é preciso rever a sua relação com a natureza, que com certeza não é máquina, tendo a mesma uma auto-regulação diferente de um organismo animal, mas tudo inter-relacionado numa dimensão ecológica. E o filósofo Canguilhem constata que a máquina não dá sentido à vida, e sua hipótese busca comprovar que é a organização biológica a condição de existência e sentido das construções mecânicas. Assim, há uma necessidade de buscar uma sabedoria e uma ética ecológica mais elevada, para que se tenha um desenvolvimento ecológico pleno. Por isso a necessidade de buscar uma *hubris* contemporânea no sentido ecológico, quebrando o orgulho e a ideia do paradigma da abundância. É a consciência de uma nova ordem filosófica e política para a civilização, porque todos os seres humanos não estão fora da natureza. Além disso, a conquista de uma política humana mais eficaz, diante da escassez ecológica, leva-nos à consciência dos limites biológicos, geológicos e físicos no planeta Terra. Nesse sentido, os gregos nos ensinam a preservação do *oikós*, do meio que se vive, tendo em vista que as esferas privada e pública da vida devem estar em equilíbrio. É por meio da visualização de interesses sociais, econômicos, políticos e pressupostos morais, que se tem um primeiro passo para vislumbrar um futuro ecológico consciente. E as ideias de Platão continuam

plenamente vivas na contemporaneidade, na justiça e preservação da natureza, na direção de uma nova ordem política ecológica, não apenas em leis, mas na índole dos seres humanos a partir de um processo educacional consciente do valor do meio ambiente, tanto para o indivíduo quanto para a sociedade, num sentido prático e filosófico. Nesse contexto é que buscamos uma melhor compreensão do que seja a vida, a tecnologia e a diversidade ecológica diante do ser vivo.

Referências

BERGSON, Henri. **A evolução criadora**. Tradução Bento Prado Neto. São Paulo – SP. Martins Fontes, 2005, 398 p.

CANGUILHEM, Georges. **O conhecimento da vida**. Tradução de Vera Lúcia Avellar Ribeiro: revisão técnica de Manoel Barros da Motta. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012, 221p.

_____. **Estudos de história e de filosofia das ciências: concernentes aos vivos e à vida**. Rio de Janeiro: Forence, 2012a.

_____. **O normal e o patológico**. Tradução Maria Thereza R. C. Barrocas. 6ª. edição, Rio de Janeiro: Forence Universitária, 2009.

_____. **Descartes e a técnica**. Tradutor: Lúcia Fraga Silveira. Trans Form Ação, vol. 5, Marília, Dec. 1982.

CANGUILHEM, George. **A formação do conceito de regulação biológica nos séculos XVIII e XIX**. In: _____. Ideologia e racionalidade nas ciências da vida. Lisboa: Edições 70, 1977, p. 73-89.

CURTIS, Helena. **Biologia**. Tradução de Heni Sauaia. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro – RJ, 1977, 964p.

DARWIN, Charles. (1809-1882). **A origem das espécies por meio da seleção natural, ou, A presença das raças favorecidas na luta pela vida: tomos I, II e III**. Tradução André Campos Mesquita – São Paulo: Editora Escala, 2009, 462p.

DESCARTES - **Principipes**. In: *Oeuvres de Descartes*, Adam et P. Tannery, IX-2. J. Vrin, Paris, 1971.

DESCARTES, René. **O discurso do método. Vida e obra**. Coleção Pensadores. Nova cultural, São Paulo – SP, 1996.

DESCARTES - **Dioptrique**, VI, J. Vrin, Paris, 1965.

DE ROBERTIS, E. M. F. **Biologia celular e molecular**. Tradução Iara Gonzalez Gil, Maria de Fátima Azevedo; 16ª. edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FEENBERG, Andrew. Conferência pronunciada para os estudantes universitários de Komaba, junho de 2003, sob o título “**What is Philosophy of Technology ...** Tradução de Agustín Apaza, com revisão de Newton Ramos-de-Oliveira. 2003.

FODOR, F.A. “**The mind-body problem**”, Scientific American 244(1): 124-32, 148 (janeiro), 1981.

GILBERT, Scott F. **Biologia do desenvolvimento**. Tradução de Márcia Maria Gentile Bitondi e Zilá Luz Paulino Simões. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1994, 578 p.

INGUI, Daniela. **Homem máquina e o progresso da ciência**. ComCiência no. 120, Campinas, 2010.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa & CARNEIRO, José. **Biologia Celular e Molecular**. 9ª. Edição, Rio de Janeiro, RJ, Guanabara Koogan, 2015, 364 p.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1989.

LA METTRIE, J.O. **O Homem Máquina**. Tradução de Antônio Carvalho. Introdução e notas de Fernando Guerreiro. Lisboa: Editorial Estampa, 1982.

LEROI-GOURHAN, André. **Evolution et techniques**. Milieu et techniques. Editions Albin Michel, Paris, 1945 et 1973.

_____. **El gesto y la palabra**. Tradução: Felipe Carrera D. Universidade Central de Venezuela, 1971, 200p.

MATTHEWS, Eric. **Mente: conceitos-chave em filosofia**. Tradução Michelle Tse. Porto Alegre: Artmed, 2007. 160 p.

MESQUITA, André Campos. **Darwin: o naturalista da evolução das espécies**. São Paulo, Lafonte, 2011, 205p.

MULINARI, Filício. **Georges Canguilhem: sobre vida e conhecimento da vida**. Princípios – Revista de Filosofia. Natal, vol. 23, no. 40 – Jan. – Fev., 2015.

NOVAES, Adauto. **A ciência do corpo**. In: NOVAES, Adauto (Org.). O Homem-máquina: a ciência manipula o corpo. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

OLIVEIRA, Robson Rocha de. **Dos conceitos de regulação às suas possibilidades**. Saúde e Sociedade, vol. 23, no. 4 – São Paulo-SP, October-December, 2014.

OPHULUS, William. **Plato's revenge: politics in the age of ecology**. Massachusetts Institute of Technology, 2001.

ORESHKOVA, T.; DIMITROV, R. & MOURDJEVA, M. **A cross-talk of decidual stromal cells, trophoblast and immune cells: a prerequisite for the success of pregnancy**. Am. J. Reprod Immunol. Denmark, v. 68, no. 5, 2012.

PLATÃO. **A República: ou sobre a justiça, diálogo político**. Ed. Martins Fontes, tradução Ana Lia Amaral de Almeida Prado. 2ª. Edição, São Paulo, 2014, 419p.

POLLARD, Katherine S. O que nos faz humanos? Scientific American Brasil, no. 52, Especial Antropologia, 2016.

PRÉVOST, P. **La régulation biologique: un concept intégrateur de la connaissance agronomique**. Corrier, Paris, n. 39, p. 27-38, fev. 2000.

RAMA, Jander Luiz. **Homem-máquina: desconfianças de um corpo pós-humano**. Revista-Valise, Porto Alegre, v. 2, n. 3, ano 2, julho de 2012.

RODRIGUES, Marco Aurélio Martins; CASTRO-FILICE, Letícia de Souza & BRASÃO, Mauricio dos Reis. **O útero artificial e a placenta humana como uma interface materno-fetal: a última fronteira entre o maquínico e o humano**. Biotecnologias e Regulações: desafios contemporâneos. Organizador Ivan Domingues. Belo Horizonte, Editora UFMG, p. 141-166, 2018.

RUMELHARD, G. **De l'organisme à la société, circulation de la métaphore de la régulation**. In: _____ La régulation en biologie: approche didactique: representation, conceptualización, modélisation. Paris: INRP, 1944, p. 75-106.

SILVA, H. P. Estado, **regulação e saúde: considerações sobre a regulação econômica do mercado de saúde suplementar**. Leituras de Economia Política, Campinas, n. 10, p. 193-226, jun. 2002/jun. 2003.

SCHNEEBERGER, P. **La place des modèles dans l'enseignement du concept de régulation**. In: RUMELHARD, G. La régulation en biologie: approche didactique: representation, conceptualización, modélisation. Paris: INRP, 1944, p. 131-164.

ZIBIO, Diego & GONZALEZ, Maria. **A gênese do significado**. Revista Filosofia, no. 53, ano V, novembro, 2010.