

SOBRE AS RELAÇÕES HOMEM-NATUREZA A PARTIR DA DESCONSTRUÇÃO DE MARGULIS DE UM PONTO DE VISTA DE POPPER

(On the relationships man-nature from a margulian deconstruction of a popperian point of view)

Karina Dias Alves [alveskd@yahoo.com.br]

Jenner Barretto Bastos Filho [jennerbastos@gmail.com]

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas (PPGECIM/UFAL). Rua Aristeu de Andrade, 452 – Farol – Maceió – Alagoas, CEP 57051-090.

Resumo

A presente reflexão sobre as relações Homem/Natureza parte de um confronto, por nós proposto, entre a adoção preponderantemente antropocêntrica de Popper e a desconstrução desta por Lynn Margulis. Esta desconstrução enseja um conflito entre universos distintos de critérios. São exploradas também as relações de comensurabilidade/incomensurabilidade dos universos conceituais de ambas as adoções como: *dignidade*, *discussão crítica* e *razão*, por um lado, e, *tempo de experiência evolutiva*, *versatilidade bioquímica* e *importância bacteriana para a biota*, por outro. Como um dos resultados importantes desta reflexão, ressalta-se que tanto a desconstrução marguliana quanto a desconstrução da desconstrução desta não podem prescindir da autorreferência antropocêntrica. Portanto, dignidade e autonomia revelam-se como categorias centrais deste confronto. Racionalidade, linguagem e educação são emergências concernentes ao mundo sócio cultural.

Palavras-chave: Racionalidade; Educação; Endossimbiose Evolutiva; Conjecturas e Refutações; Dignidade; Tentativas e Erros; Crítica; Autonomia.

Abstract

The starting point here concerns the confrontation between a predominantly anthropocentric adoption due to Popper and the deconstruction of it by Lynn Margulis. This deconstruction gives rise to a conflict involving different universes of criteria. In this paper is also explored the possible incommensurability implied by the conceptual universes represented by categories like: *dignity*, *critical discussion* and *reason* on the one hand, and *time of evolutionary experience*, *biochemical versatility* and *importance of the bacteria for the biota*, on the other. This reflection leads to the result according to which both, Margulian deconstruction as well as the deconstruction of the deconstruction of her point of view, do not constitute an overcome of the self reference. Therefore, the dignity and autonomy appear as central categories of this confrontation. Rationality, language and education are emergencies concerning the socio cultural world.

Keywords: Rationality, Education, Evolutionary Endo-symbiosis, Conjectures and Refutations, Dignity, Trial and Error, Critical, Autonomy.

Introdução

Colocação do problema

O objetivo central deste trabalho de reflexão é contribuir para ensinar uma discussão de natureza interdisciplinar aplicável em situações de ensino sobre as relações Homem-Natureza tanto no contexto do ensino médio quanto no dos primeiros anos do ensino superior. Trata-se de uma decorrência da Dissertação de Mestrado Profissional de um de nós (KDA) submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas (PPGECIM/UFAL) neste ano de 2012. Como sabemos, a finalidade de um Mestrado Profissional é de contribuir para prover meios que redundem na elaboração de um produto, ou melhor, de uma intervenção em sala de aula que seja participativa, envolvente e entusiástica e na qual todos sejam instados a emitir os seus respectivos pareceres e concepções e de discuti-los, uns com os outros, com postura ética e genuinamente cognitiva. A complexidade e a alta recorrência do tema não nos impedem de oferecer um texto o mais claro possível que tivemos condições de produzir. O texto ora apresentado pode se constituir em um guia para o professor, ou em um texto de discussão a ser dividido, a critério do professor, em várias sessões de debate e sempre com o objetivo de incentivar outros desdobramentos sobre assunto tão complexo e tão plural. Esperamos, como um de nossos objetivos importantes, que este texto se apresente como encorajamento no sentido de incentivar nos estudantes e professores que enveredem tanto por desdobramentos a partir deste ensaio, bem como por abordagens alternativas sobre o tema. O presente trabalho se situa numa confluência interdisciplinar nos campos do Ensino de Ciência, da Filosofia da Ciência, das Ciências Naturais e Sociais e no campo da Educação. O ponto de partida por nós escolhido para que viéssemos a articular várias conexões, envolvendo autores seminais convidados por nós para que participassem do debate, foi o de um confronto, por nós ensejado, entre pontos de vista expressos por Popper, por um lado, e por Margulis, por outro, os quais serão colocados imediatamente a seguir.

Numa bem conhecida passagem, Popper ^{1, 2} (1902-1994) declarou que todos os seres vivos, no espectro que vai *da ameba a Einstein*, praticam as *tentativas e erros*. Não obstante, asseverou ele que este método não se identifica propriamente como sendo o que denotaríamos por científico. Dito de uma forma ligeiramente diferente, o fato de todo este enorme espectro de seres praticar o método das *tentativas e erros*, isto, por si só, não é suficiente para acarretar que todos os seres que o compõem sejam formados por cientistas. Einstein, diferentemente das amebas, é tido consensualmente como um cientista enquanto estas não são consideradas como praticantes de qualquer atividade científica.

Tentativas e erros, portanto, não são características suficientes para ensinar o método científico embora sejam necessárias em uma primeira instância. A atividade científica, de fato, exige mais: além das *tentativas e erros*, é necessário ainda acrescentar a *crítica*, ou seja, a *discussão racional e crítica*, como um ingrediente imprescindível para a caracterização do que venha a ser o método científico. Deste modo, o método científico seria aquele que redundaria na confluência das *tentativas e erros* com a *discussão crítica* e tudo isso ensinando o método das *conjecturas e*

¹ "O método das tentativas não se identifica simplesmente com o método crítico ou científico - o processo de conjecturas e refutações. O primeiro é empregado não só por Einstein, mas- de forma mais dogmática- pela ameba; a diferença reside não tanto nas tentativas, mas na atitude crítica e construtiva assumida com relação aos erros. Erros que o cientista procura eliminar, consciente e cuidadosamente, na tentativa de refutar suas teorias com argumentos penetrantes-inclusive o apelo aos testes experimentais mais severos que suas teorias e engenho lhe permitem preparar" (POPPER, 1982, Cap. 1, Seção VII, p. 81).

² Vejamos agora, a fim de que o leitor possa cotejar o texto correspondente da edição em língua inglesa, a mesma citação: *The method of trial and error is not, of course, simply identical with the scientific or critical approach with – the method of conjectures and refutation. The method of trial and error is applied not only by Einstein but, in a more dogmatic fashion, by the amoeba also. The difference lies not so much in the trials as in a critical and constructive attitude towards errors; errors with the scientist consciously and cautiously tries to uncover in order to refute his theories with searching arguments, including appeals to the most severe experimental tests with his theories and his ingenuity permit him to design* (POPPER, 1989, Cap. 1, Seção VII, p. 52).

refutações, este último sim, aquele que no parecer de Popper se constituiria no genuíno método científico.

Escrito de uma maneira meramente simbólica teríamos:

$$\mathbf{TE + DC \rightarrow CR}$$

Na representação acima **TE** denota *tentativas e erros*, **DC** *discussão crítica* e **CR** *conjecturas e refutações*.

A passagem aludida encerra uma hierarquia: as amebas seriam seres mais primitivos; os seres na faixa intermediária do espectro teriam complexidades continuamente crescentes e Einstein estaria na ponta do espectro. Todos os integrantes do espectro praticam o método das *tentativas e erros*, mas apenas os seres mais próximos de Einstein, a saber, os bípedes implumes de postura erecta, polegar oponível, cérebro desenvolvido que são praticantes de linguagem sofisticada e especial destreza para trabalhos manuais delicados, ou seja, os humanos estariam aptos para a prática do método das *conjecturas e refutações*. O nome de Einstein é meramente incidental³ e decorre de uma admiração toda pessoal que Popper lhe devotava. Qualquer outro nome humano, principalmente o de alguma figura admirabilíssima da ciência constitui-se em escolha igualmente legítima.

Na hierarquia acima, a racionalidade e a crítica aparecem como critérios cruciais: os seres dotados de capacidade de razão e de crítica seriam aqueles que ocupariam o topo da hierarquia, ou seja, a espécie do *Homo sapiens sapiens* (que tem consciência de que sabe).

Embora a célebre passagem de Popper se refira a um espectro todo ele de seres eucariontes⁴,^{5,6}, vamos considerar um outro mais ampliado e abrangente que inclui, antes mesmo das amebas, os seres procariontes⁷ representados pelas bactérias. Isto porque concebemos que também as bactérias, tendo em vista a sua notória pró-atividade, podem ser consideradas como seres que praticam o método das *tentativas e erros*.

A ampliação acima é importante para conectar o pensamento de Popper com o de Lynn Margulis (1938-2011) expresso em sua teoria endossimbiótica. Margulis elenca uma série de indícios que levam à atribuição segundo a qual as mitocôndrias – que são comuns a todo o espectro de seres nucleados *da ameba a Einstein* – têm origem bacteriana⁸.

³ O nome de Einstein é tão somente uma escolha arbitrária de Popper para figurar no topo. Qualquer outro nome de uma figura humana seminal e pertencente a qualquer que seja o sexo, não muda o argumento. Deste modo, nomes masculinos ilustres como Galileu Galilei, Isaac Newton ou femininos como Marie Curie e Emmy Nöther podem ser adotados a depender do gosto e admiração de cada um. É importante enfatizar que não se pode confundir uma mera escolha com alguma atitude pretensamente sexista. Definitivamente, o argumento nada tem de sexista.

⁴ Os seres eucariontes possuem uma cariomembrana que delimita o espaço intranuclear onde se encontra o material genético, representado pela molécula de ácido desoxirribonucléico (DNA). Estes seres são exemplificados por protoctistas, fungos, vegetais e animais.

⁵ “En las células eucariontes, por el contrario, el DNA es lineal e está fuertemente unido a proteínas. Está rodeado por una doble membrana, la envoltura nuclear, que lo separa de los otros contenidos celulares en un núcleo bien definido (aquí, del griego, eu, significa “buen” y karyon, significa “núcleo” o “centro”)” (CURTIS, et al., 2006, p. 21).

⁶ “Células eucarióticas por definição e em contraste com as células procarióticas, possuem um núcleo (caryon, em Grego) que contém a maioria DNA celular envolvido por uma membrana de dupla camada” (ALBERTS, et al., 1997, p.17).

⁷ “En las células procariontes (“antes de um núcleo”), el material genético es una molécula grande y circular de DNA a la que están débilmente asociadas diversas proteínas. Está ubicado en una región definida llamada nucleóide y carece de una membrana que lo rodee” (CURTIS, et al., 2006, p. 21).

⁸ “Os primeiros componentes das corporações celulares a revelar indícios das suas origens foram as mitocôndrias.[...] Por causa das mitocôndrias, o metabolismo de todos os seres terrestres constituídos de células com núcleo é bastante semelhante. [...] Esses e outros sinais reforçam a teoria de que as mitocôndrias eram bactérias que, por meio de simbiose, hibernaram no interior de células bacterianas maiores” (MARGULIS e SAGAN, 2002, p. 110-111).

A teoria da endossimbiose⁹ evolutiva de Lynn Margulis pretende desconstruir a adoção antropocêntrica que enfatiza a classificação endógena de *Homo sapiens sapiens*. A desconstrução reivindicada por Margulis, no entanto, tem motivação em uma severa crítica à arrogância humana constituída em se autoposicionar no topo da hierarquia evolutiva. Isso se dá tendo em vista a necessidade de Margulis ressaltar a importância central das bactérias no processo evolutivo. Para tal, ela precisa contrapor critérios já estabelecidos a novos critérios que ela trás à baila.

Os critérios adotados por Popper para justificar a sua hierarquização são centrados nas faculdades de *racionalidade* e de *crítica*, apanágios de apenas uma única e singularíssima espécie que é justamente à qual pertencemos. Margulis, não obstante, elege três outros critérios que revertem radicalmente à perspectiva popperiana em favor das bactérias. São eles: (1) a *versatilidade bioquímica*; (2) a *escala de tempo de existência*; e (3) a *importância para a biota*.

Os três critérios aventados por Margulis dão enorme vantagem às bactérias no confronto com a espécie humana. Em primeiro lugar, as bactérias são muitíssimo mais versáteis que os humanos e se adaptam a situações às vezes extremamente adversas^{10, 11, 12}; os humanos, nem de longe estão à altura. Em segundo lugar, as bactérias existem no processo evolutivo há 4 bilhões de anos e os humanos, enquanto *Homo sapiens*, há tão somente um milhão de anos. A escala de tempo humana é de apenas algo em torno de uma cifra como 10^{-3} ou 10^{-4} no confronto com o tempo de existência das bactérias, ou seja, a de uma experiência na aventura evolutiva de algo como um milésimo ou um décimo milésimo do tempo da correspondente evolução bacteriana. Em terceiro lugar, a importância da espécie humana para a biota e seu desenvolvimento é irrelevante em comparação com a imprescindível importância das bactérias para a própria vida e para toda a diversidade biológica. Como exemplo simples, pode-se dizer que sem as bactérias não haveria sequer a digestão dos ruminantes. Se por um exercício de ficção supuséssemos que a espécie humana fosse extinta, a biota continuaria preservada. Pode-se dizer que sem a espécie humana, uma vez que esta é considerada como de longe a mais predadora de todo o espectro da diversidade biológica, a biota agradecerá e será mais vistosa e exuberante. Convém ressaltar aqui, que Margulis não esposa o eco-fundamentalismo, como à primeira vista poderiam concluir leitores apressados, nem tampouco esposa um finalismo baseado em "desejo" e "vontade" da Natureza¹³.

⁹ "Hace 30 años, la investigadora estadounidense Lynn Margulis propuso la "teoría de la endosimbiosis (endo significa interno y simbiote se refiere a la relación de beneficio mutuo entre dos organismos) para explicar el origen de algunas organelas eucariontes, en especial las mitocondrias y los cloroplastos. [...] Recientemente, biólogos moleculares demostraron que ciertos genes mitocondriales tienen el mismo origen evolutivo que genes de organismos procariontes" (CURTIS, et al., 2006, p. 21).

¹⁰ "a bactéria *Thiobacillus comcretivorus* que produz ácido sulfúrico no qual prolifera sem dificuldade. É inacreditável que esse mesmo meio em que o *Thiobacillus* seja tão ácido quanto aquele que dissolve até metais. [...] O Mar Morto foi assim denominado porque sendo improvável que um ser vivo se mantivesse em suas altas concentrações de sal, esse mar seria um reservatório de águas salinas praticamente estéreis. [...] foram encontradas formas vivas capazes de se reproduzir nas altas concentrações salinas dessas águas, como o *Holobacterium halobium*. [...] Tanques de lixo nuclear não são estéreis; descobriu-se nele o *Micrococcus radiophilus* que se alimenta de urânio e plutônio e se multiplica nas doses de radiação que seriam letais para qualquer outra forma de vida" (UJVARI, 2003, p.13).

¹¹ "[...] Uma espécie de bactéria tem sido encontrada recentemente em poços, mais de mil metros abaixo da superfície da Terra, vivendo em rochas basálticas e hidrogênio molecular (H₂) produzido por reações inorgânicas" (KARP, 2005, p.12).

¹² "Las bacterias no solo son las formas de vida más antiguas, sino también las más abundantes. [...] Están presentes en casi todos los ecosistemas, acuáticos y terrestres, frios e cálidos, ácidos, alcalinos e neutros, y cumplen una función clave en los ciclos biogeoquímicos.[...] conviven con otros organismos en el tubo digestivo de insectos, moluscos o mamíferos, en la cavidad oral, las vías urogenitales y respiratorias de mamíferos o en la sangre de vertebrados. También se alojan en órganos luminiscentes de peces y persisten largos tiempos asociadas con raíces e tallos de plantas, con hongos (líquenes) y protozoos" (CURTIS, et al., 2006, p. 341 e 344).

¹³ "[...] o eco-fundamentalista Dave Foreman declara que, longe de sermos o sistema nervoso ou o cérebro de Gaia, somos um câncer que a está corroendo; enquanto Frederick Turner, professor de letras e

Para visualizarmos a capacidade bacteriana de adaptação a Figura 1 – Habitas traz um desenho esquemático contendo possíveis ambientes ou áreas de extrema adversidade à sobrevivência humana, bem como evidencia aspectos comparativos entre o habitat do homem. A figura nos convida a contemplar a versatilidade bioquímica bacteriana.

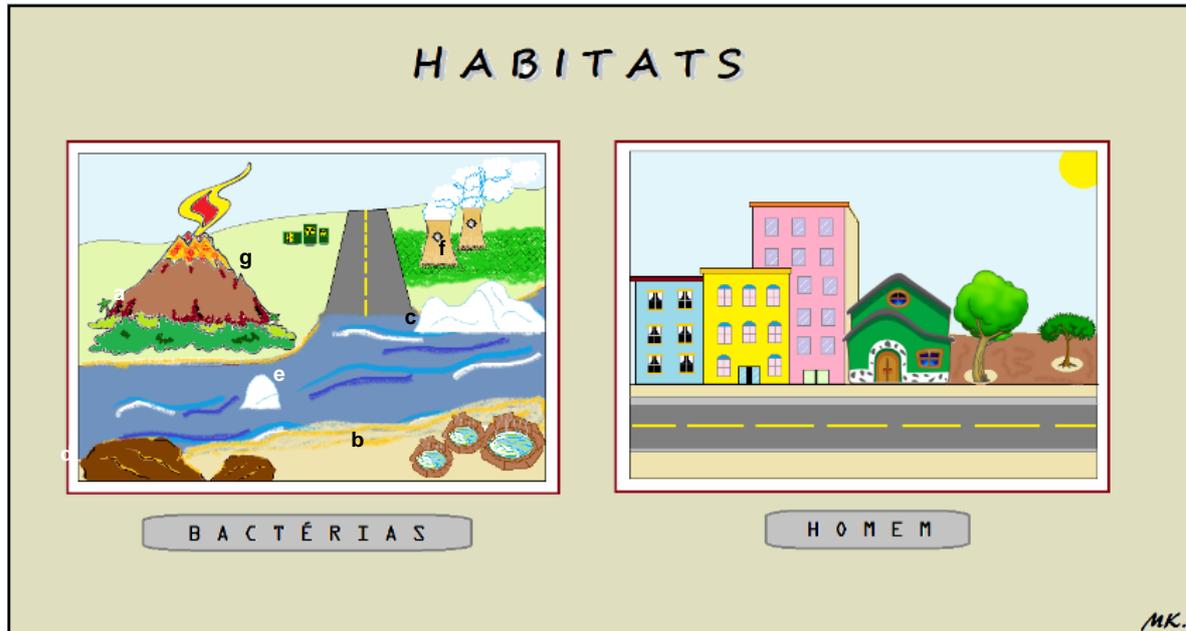


Figura 1 – HABITATS. Diferentes habitats bacterianos (à esquerda): a) áreas vulcânicas; b) fontes termoacidófilas; c) ambientes de alta concentração salina; d) áreas rochosas; e) ambiente aquático; f) áreas radioativas; g) lixo radioativo. Habitat do homem (à direita). Figura criada por Karina Dias Alves e Meire Santos Souza Fonsêca.

Poder-se-ia alegar que os universos de discurso de Popper e de Margulis são incomensuráveis e que eles, portanto, se reportam a coisas e categorias diferentes. Por esta razão os seus critérios são qualitativamente diferenciados e dizem respeito a coisas distintas. Dizer que as bactérias são mais versáteis, evolutivamente mais experientes e muito mais importantes para a biota do que nós, tudo isso não necessariamente acarreta que elas sejam "superiores" aos humanos. Também a afirmação segundo a qual estamos no topo da evolução não significa que isso seja alcançável independentemente das bactérias. A nossa irremovível dependência das bactérias, não nos torna, apenas por isso, em seres "inferiores" às mesmas.

Argumentamos que, não obstante existir alguma incomensurabilidade no confronto de critérios de Popper, por um lado, e de Margulis, por outro, este confronto, sem dúvida, é enormemente instrutivo para o estudo da natureza da desconstrução reivindicada por Margulis. Pretendemos estudar a natureza dessa inversão à luz da tradição disponível.

A tradição racional: um recorte

Já em Platão (428/27 a. C. - 347 a. C.) o estatuto atribuído ao mundo das idéias, um mundo racional e não sujeito às contingências, é superior ao correspondente estatuto atribuído ao mundo sensível, este último considerado falível e não confiável. Podemos ver este importante argumento na famosa passagem da *alegoria da caverna* do livro VII da *República* quando Platão se refere à

ciências humanas da Universidade do Texas, assegura transcendentalmente que os seres humanos são a encarnação viva do desejo de 1 bilhão de anos da Natureza. Reprovamos todas essas formas de pensar" (MARGULIS, 2002, p. 14).

ascensão do mundo simplesmente visível dos fenômenos para o mundo inteligível¹⁴. É de especial interesse para os nossos propósitos aqui, mostrar uma outra passagem na qual o personagem Sócrates do Diálogo *Mênon* oferece um argumento que no parecer de Platão provaria a teoria da reminiscência segundo a qual o conhecimento já existe na alma¹⁵. A tradição platônica exerce claramente influência decisiva no pensamento dos racionalistas continentais do século XVII notadamente em Descartes (1596-1650), Leibniz (1646-1716), Espinosa (1632-1677), Pascal (1623-1662) entre outros.

Descartes privilegiou a razão^{16, 17, 18} em detrimento dos sentidos, pois concebeu que a fonte precípua do conhecimento era a intuição intelectual da *clareza e distinção*^{19, 20, 21}.

Leibniz em seus *Novos Ensaio sobre o Entendimento Humano* fez questão de distinguir o conceito de *verdades necessárias* do conceito de *verdades contingentes*. Para Leibniz²² embora o espírito possa reconhecer ambas, somente pode demonstrar pela razão aquelas do primeiro tipo, ou seja, as *verdades necessárias*. Leibniz escreveu o seu livro em atitude polêmica contra o empirista inglês John Locke e este livro constitui, igualmente, uma muitíssimo bem fundada crítica contra a indução, inferência esta incapaz de, pela razão, justificar as *verdades necessárias*.

Espinosa (também denotado na literatura em língua portuguesa como Spinoza) é um pensador que elevou a racionalidade a um grau ainda mais radical que os outros racionalistas do século XVII. A filósofa brasileira Marilena Chauí considera o racionalismo de Espinosa como um racionalismo absoluto²³, ou seja, como uma crítica a qualquer forma de superstição seja ela religiosa, política e filosófica. Ainda em seus comentários sobre o filósofo holandês, Chauí reforça

¹⁴ "[...] esta imagem, amigo Glauco, deve ser aplicada sem tirar nem pôr ao que antes dizíamos. A caverna-prisão é o mundo das coisas visíveis, a luz do fogo que ali existe é o Sol e não me terás compreendido mal se interpretares a subida para o mundo lá de cima e a contemplação das coisas que ali se encontram com a ascensão da alma para a região inteligível" (PLATÃO, *República*, Livro VII, s/d. p. 270-271).

¹⁵ "SÓCRATES: Examina, agora, o que em seguida a estas dúvidas ele irá descobrir, procurando comigo. Só lhe farei perguntas; não lhe ensinarei nada! Observa bem se o que faço é ensinar e transmitir conhecimentos, ou apenas perguntar-lhe o que já sabe" (PLATÃO, *Mênon*, s/d, p. 59).

¹⁶ Descartes, já na primeira frase de seu *Discurso do Método* dá imenso valor à racionalidade da qual ele pressupõe que todos os humanos são igualmente dotados: "*Le bon sens est la chose du monde la mieux partagée*" (DESCARTES, *Discours de la Méthode*, 1952, p. 126).

¹⁷ "O bom senso é a coisa do mundo melhor partilhada" (DESCARTES, *Discurso do Método*, 1987, p. 29).

¹⁸ "*Good sense is of all things in the world the most equally distributed [...]*" (DESCARTES, *Discourse on Method*, 1978, p. 47)

¹⁹ "*Le premier était de ne recevoir jamais aucune chose pour vraie que je ne la conusse évidemment être telle; c'est-à-dire d'éviter soigneusement la précipitation et la prévention; et de ne comprendre rien de plus en mes jugements que ce qui se présenterait si clairement et si distinctement à mon esprit que je n'eusse aucune occasion de le mettre en doute*" (DESCARTES, *Discours de la Méthode*, 1952, p. 137).

²⁰ "O primeiro era o de jamais acolher alguma coisa como verdadeira que eu não conhecesse evidentemente como tal; isto é, de evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e de nada incluir em meus juízos que se não se apresentasse tão clara e tão distintamente a meu espírito, que eu não tivesse nenhuma ocasião de pô-lo em dúvida." (DESCARTES, *Discurso do Método*, 1987, p. 37).

²¹ "*The first of these was to accept nothing as true which I did not clearly recognise to be so; that is to say, carefully to avoid precipitation and prejudice in judgments, and to accept in them nothing more than what was presented to my mind so clearly and distinctly that I could have no occasion to doubt it*" (DESCARTES, *Discourse on Method*, 1978, p. 47).

²² "[...] A demonstração originária das verdades necessárias vem exclusivamente do entendimento, ao passo em que as demais verdades procedem das experiências ou das observações dos sentidos. O nosso espírito é capaz de conhecer umas e outras, mas é a fonte das primeiras; e qualquer que seja o número de experiências particulares que possamos ter de uma verdade universal, não podemos ter certeza delas por indução, sem conhecer pela razão a sua necessidade" (LEIBNIZ, 1988, p. 32).

²³ "A filosofia de Espinosa é uma crítica da superstição em todas as suas formas: religiosa, política e filosófica. A superstição é uma paixão negativa nascida da imaginação que, impotente para compreender as leis necessárias do universo, oscila entre o medo dos males e a esperança dos bens" (CHAUÍ, 1988, p. XI).

o racionalismo radical de Espinosa ao compará-lo com as correspondentes adoções racionalistas de Descartes, Leibniz e Pascal. Argumenta ela que nos racionalismos de Descartes e Leibniz ainda subjazem mistérios ao conhecimento racional e que Espinosa elimina mesmo a noção de mistério. No que concerne a Pascal, este, segundo o seu parecer é um trágico²⁴. Em continuidade ao pensamento de Espinosa (grafado alternativamente como Spinoza) é de bom alvitre ressaltar que também ele argumentou em prol da superioridade da *necessidade* em detrimento da mera *contingência*. Na proposição 44 da segunda parte de sua *Ética*, Spinoza^{25, 26, 27} assevera que é da natureza da razão considerar as coisas como *necessárias* e não como *contingentes*. Como segundo corolário da 44^a proposição da segunda parte de sua *Ética* Spinoza escreveu que a razão percebe as coisas numa perspectiva de eternidade^{28, 29, 30}.

Pascal elevou a razão, notadamente o pensamento humano, ao estatuto que melhor e mais enfaticamente expressa à dignidade humana^{31, 32}. A superioridade atribuída àquele que pensa acerca do mundo está exposta em uma passagem imediatamente seguinte na qual é atribuído ao *caniço pensante*^{33, 34} um estatuto superior em relação ao mundo, pois nós, enquanto frágeis e vulneráveis caniços, sabemos que pensamos, ao passo em que o mundo, ainda que nos esmague, não tem consciência de nada. Toda a dignidade humana, para Pascal, consiste no pensamento que é capaz de abarcar o espaço e o tempo^{35, 36}. Este seminal autor eleva inclusive o bem pensar a um princípio

²⁴ Vejamos um interessante comentário de Chauí sobre a singularidade radical da filosofia de Espinosa: "Para Espinosa, uma consciência dilacerada por paixões contrárias e atônitas diante do infinito jamais alcançará a verdade nem se sentirá unida a Deus, isto é, à Natureza. Não é possível sentir alegria e amor sob as ruínas da razão" (CHAUÍ, 1988, p. XII).

²⁵ "Proposição 44: É da natureza da razão considerar as coisas não como contingentes, mas como necessárias" (SPINOZA, *Ética*, 2008, p. 139).

²⁶ "*Propositio XLIV: De natura rationis non est res ut contingentes, sed ut necessarias contemplari*" (SPINOZA, *Ética*, 2008, p. 138).

²⁷ "*PROP. 44: It is not of the nature of reason to consider things as contingent but as necessary*" (SPINOZA, *Ethics*, 1978, p. 389).

²⁸ "Corolário 2: É da natureza da razão perceber as coisas sob uma certa perspectiva de eternidade" (SPINOZA, *Ética*, 2008, p. 141).

²⁹ "*Corollarium II: De natura rationis est res sub quadam aeternitatis specie percipere*" (SPINOZA, *Ética*, 2008, p. 140).

³⁰ "*Corol. 2: It is of the nature of reason to perceive things under a certain form of eternity*" (SPINOZA, *Ethics*, 1978, p. 390).

³¹ "*Pensée fait la grandeur de l'homme*" (Pascal 1948, Art. VI, *Pensée*, n. 346, p. 162).

³² "O pensamento faz a grandeza do homem" (PASCAL, 1988, Art. VI *Pensamento* n. 346, p. 123).

³³ "*L'homme n'est qu'un roseau, le plus faible de la nature; mais c'est un roseau pensant. Il ne faut pas que l'univers entier s'arme pour l'écraser: une vapeur, une goutte d'eau, suffit pour le tuer. Mais, quand l'univers l'écraserait. L'homme serait encore plus noble que ce qui le tue, parce qu'il sait qu'il meurt, et l'avantage que l'univers a sur lui; l'univers n'en sait rien. Toute notre dignité consiste donc en la pensée. C'est de là qu'il faut nous relever et non de l'espace et de la durée, que nous ne saurions remplir. Travaillons donc à bien penser: voilà le principe de la morale*" (Pascal 1948, Art. VI, *Pensée*, n. 347, p. 162-163).

³⁴ "O homem não passa de um caniço, o mais fraco da natureza, mas é um caniço pensante. Não é preciso que o universo inteiro se arme para esmagá-lo: um vapor, uma gota de água, bastam para matá-lo. Mas mesmo que o universo o esmagasse, o homem seria ainda mais nobre do que quem o mata, porque sabe que morre e a vantagem que o universo tem sobre ele; o universo desconhece tudo isso. Toda a nossa dignidade consiste, pois, no pensamento. Daí é que é preciso nos elevarmos, e não do espaço e da duração, que não poderíamos preencher. Trabalhem, pois, para bem pensar; eis o princípio da moral." (PASCAL, 1988, Art. VI, *Pensamentos* n. 347, p. 123-124).

³⁵ A dignidade humana como a capacidade de abarcar pelo pensamento todo o espaço infinito e toda a duração, ou seja, o tempo, tal como enfatizada por Pascal encontra um análogo em uma passagem de Shakespeare em sua importantíssima obra *Hamlet* quando este personagem central assim se expressa: "O God, I could be bounded in a nutshell and count myself a king of infinite space, were it not that I have bad dreams" (SHAKESPEARE, *Hamlet*, Ato II, Cena II, p. 43). Traduzido para o português, esta bela

moral. Isso significa que subjaz ao bem pensar uma moralidade que, a um só tempo, constitui alta dignidade.

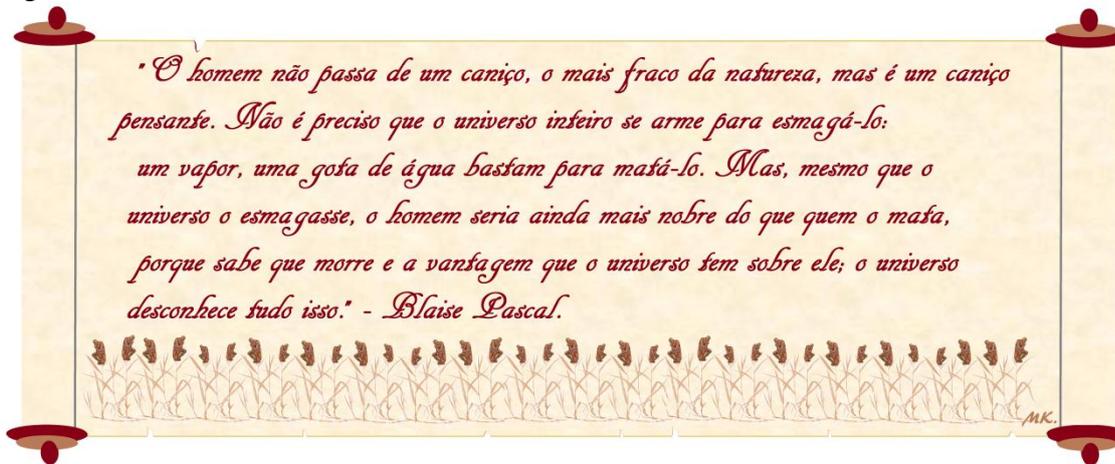


Figura 2 – Representação de caniços pensantes. Figura criada por Karina Dias Alves e Meire Santos Souza Fonsêca.

A centralidade humanista asseverada por Pascal vai encontrar eco e tintas especiais em Immanuel Kant^{37, 38} (1724-1804) que fez questão de estabelecer que no reino dos fins há dois estatutos qualitativamente diferentes: ou as coisas têm um valor ou elas têm dignidade. Se elas têm um valor quantitativo, isto é, quando é possível estabelecer uma troca pecuniária, então as coisas não têm propriamente uma dignidade. Mas naquilo em que a troca pecuniária não seja possível, aí as coisas têm um valor inestimável, ou dito de outro modo, elas têm uma dignidade. Bens como os entes queridos, a saúde, a vida, a razão e o amor não são passíveis de troca e, precisamente neste sentido, todos eles têm dignidade. A tradição racionalista e criticista empresta altíssimo valor à razão e ao pensamento humanos e precisamente aí reside o seu humanismo enfaticamente antropocêntrico. Este aspecto do pensamento de Kant acerca da importante diferença entre algo dotado de mero valor de troca por um lado, e a dignidade enquanto valor inerente e irreduzível por outro, tem enorme repercussão também no contexto de temas polêmicos recentes como, por exemplo, aqueles que foram ressaltados por Buhr³⁹ e por Sève⁴⁰ acerca dos problemas encontrados no processo de unificação europeia.

Se o racionalismo humanista incorporar a Natureza de uma maneira que não seja meramente instrumental, então ele muito provavelmente se coloca a serviço da moral. No entanto, se ele exacerbar de seu poder racional em relação aos outros seres (bióticos e abióticos) então correremos o sério perigo dessa razão que dantes se pretendia libertadora, passar a degenerar para uma razão

passagem assim se apresenta: "Eu poderia viver numa casca de noz e me considerar como rei do espaço infinito no qual não mais teria pesadelos".

³⁶ A passagem de Shakespeare acima inspirou o título de um livro de divulgação científica de Stephen Hawking: O Universo numa Casca de Noz.

³⁷ "In the kingdom of ends everything has either value or dignity. Whatever has a value can be replaced by something else which is equivalent; whatever, on the other hand, is above all value, and therefore admits of no equivalent, has a dignity" (KANT, 1978, p. 264).

³⁸ "No reino dos fins tudo tem um preço ou uma dignidade. Quando uma coisa tem um preço, pode-se pôr em vez dela qualquer outra como *equivalente*; mas quando uma coisa está acima de todo o preço, e, portanto, não permite equivalente, então ela tem dignidade" (KANT, 1960, p. 76).

³⁹ "Deveria esta advertência de Kant ficar ignorada? [...] E não se reconhecerá nela uma oportunidade do nosso presente e do nosso futuro?" (BUHR, 1999, p. 118-119).

⁴⁰ "A afirmação da dignidade humana da pessoa humana em relação à coisa, esta oposição proveniente do direito romano é de imediato pensada em associação com a recusa em tratar o seu corpo como mercadoria, seja de que modo for" (SÈVE, 1999, p. 311).

meramente instrumental, espúria e movida por interesses escusos, em detrimento mesmo da razão libertadora que necessariamente deve valorizar a dignidade dos seres que compõem o mundo natural.

Em outras palavras, um Humanismo que exacerba de seu poder crítico e racional no sentido o mais estrito, virando as costas para o mundo natural, também corre o sério perigo de comprometer o próprio Humanismo e a racionalidade que o deveria acompanhar. Assim é necessário emprestar dignidade e valor intrínseco aos seres naturais, independentemente do valor de mera utilidade que esses possam ensejar.

O valor intrínseco desses seres não deverá estar subordinado a qualquer que seja a utilidade, apenas se atendo a interesses antropocêntricos, pois isso poderá facilmente trilhar para a mera prática da razão instrumental em sério prejuízo à dignidade dos seres naturais. Há autores que são críticos ferozes do uso instrumental da ciência e da tecnologia; neste contexto eles argumentam que tal uso é imbuído de um projeto de mero controle e dominação⁴¹ e deste modo revelam-se como opositores das conquistas propiciadas pelo Iluminismo. Aqui é de bom alvitre trazer à baila a resposta de um pensador contemporâneo acerca da crítica acirrada feita às consequências dos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia modernas articulada pelos pensadores da escola de Frankfurt, notadamente Horkheimer e Adorno. Trata-se de Paulo Rossi⁴² que chamou esses autores de arcaicos e de nostálgicos do nada.

Neste estágio de nossas considerações é interessante trazer à baila o conceito de Iluminismo. O iluminismo pode ser interpretado de diversas maneiras; tomemos duas importantes dessas interpretações: a primeira delas é concernente à possibilidade de autonomia do pensamento, sem os grilhões da tutela de um guia o qual é tão bem expresso pelo grito do *Sapere Aude*^{43,44} kantiano e o segundo é no sentido político de libertação das tiranias, seja lá de onde vierem; trata-se de um projeto, no sentido lato, de procura incessante da cidadania que pode ser expresso nas palavras de ordem da Revolução Francesa de 1789, ou seja, nas palavras de *Igualdade, Liberdade e Fraternidade*. Este projeto de Iluminismo, que faz apologia das *Luzes da Razão*, encontrou críticos vorazes que argumentaram a cada um segundo o seu pensamento, que as Luzes tão sonhadas, embora que sob alguns aspectos tenham contribuído para melhorar o mundo obscuro, escravista e tirânico de outrora, também trouxeram muitas Trevas dantes inexistentes como a própria possibilidade de destruição total da Humanidade. Podemos fazer um contraponto entre a visão

⁴¹ “O que os homens querem aprender da natureza é como aplicá-la para dominar completamente sobre ela e sobre os homens. Fora disso, nada conta. Sem escrúpulos para consigo mesmo, o iluminismo incinerou os últimos restos da sua própria consciência de si. Só um pensar que faz violência a si próprio é suficientemente duro para quebrar os mitos”. (HORKHEIMER e ADORNO, 1989, p. 4).

⁴² “Mas a crítica 'global' da técnica e da indústria moderna que se dilui numa recusa da ciência e do intelecto não tem em si nada de revolucionário. Representa apenas o ressurgimento na cultura europeia dos velhos temas do arcaísmo, da nostalgia do nada, da tentação do não humano. Não a religião como ilusão, mas a *ciência como ilusão*: a revolta contra a razão tornou-se o triunfo do instinto de morte. Essa recusa é apenas o signo de um desejo de autodestruição, de um impulso cego para eliminar a própria história de uma fuga das escolhas e das responsabilidades do mundo real” (ROSSI, 1992, p. 26).

⁴³ Popper não se cansou de admirar Kant por sua interpretação de *Iluminismo* enquanto autonomia intelectual. Vejamos a seguinte passagem de Kant tirada de seu livro *Que é Iluminismo*: “O Iluminismo é a emancipação do homem de um estado de tutela que ele impõe a si mesmo [...] da incapacidade de usar sua própria inteligência sem uma orientação externa. Defino esse estado de tutela como “autoimposta” porque é devido não à falta de inteligência, mas sim à falta de coragem e de determinação para usar a inteligência sem ajuda de um guia. *Sapere Aude!* Tens a coragem de usar a tua inteligência! Este é o grito de batalha do Iluminismo” (KANT *apud* POPPER, 1982, p. 204-205).

⁴⁴ “*Enlightenment is the emancipation of man from a state of self-imposed tutelage [...] of incapacity to use his own intelligence without external guidance. Such a state of tutelage I call 'self-imposed' if it is due, not to lack of intelligence, but to lack of courage or determination to use one's own intelligence without the help of a leader. Sapere Aude! Dare to use your own intelligence! This is the battle-cry of Enlightenment*” (KANT, *apud* POPPER, 1989, p. 177).

otimista do *Sapere Aude* kantiano com a visão de um filósofo frankfurtiano de uma geração posterior a Horkheimer e a Adorno que com a sua *Teoria do Agir Comunicativo* ou *Racionalidade Comunicativa* apresenta-se em uma posição mais conciliadora do que os antigos frankfurtianos: trata-se de Jürgen Habermas ⁴⁵ que, por assim dizer, pondera algo entre a apologia extrema do Iluminismo e a crítica feroz a este.

A *dignidade*, enquanto categoria conceitual pode ser deslocada do âmbito humanista e antropocêntrico para o âmbito do mundo natural como é reivindicado por diversas correntes do pensamento ambiental e várias tendências intelectuais em diversas áreas do conhecimento. Bem entendido, a questão importantíssima da dignidade não deve ser reduzida simplesmente aos aspectos cognitivos, ou se quisermos epistemológicos, na medida em que reside nisso tudo uma questão ética de primordial importância.

Diante do exposto, é de grande valia que nos detenhamos em considerações sobre o pensamento ambiental a fim de que essa adoção nos forneça subsídios para nos instruir acerca do confronto de critérios ensejados pelos pensamentos respectivamente de Popper e de Margulis.

O pensamento ambiental: um recorte

Ao confrontarmos os pensamentos respectivamente de Popper e de Margulis enquanto um dos objetivos precípuos para ensejar esta reflexão, que pretendemos que redunde, em uma segunda instância, em uma intervenção em sala de aula para o ensino médio e os primeiros anos do ensino superior, temos em mente que um dos focos centrais da mesma é a categoria *dignidade dos seres que compõem tanto a diversidade biológica quanto os seres abióticos*.

Um dos personagens mais encantadores a ressaltar a dignidade, ou seja, o valor intrínseco dos seres que compõem a natureza foi São Francisco de Assis ⁴⁶. Bem entendido, ele não se ateve apenas aos seres os quais, hoje diríamos, compõem a diversidade biológica. Francisco incorporou todos os seres, quer fossem animados ou inanimados. Trata-se da adoção de um princípio cósmico e teológico que concebia em todos os seres criados – e evidentemente Francisco era um criacionista – uma manifestação da grandeza de Deus. Todos os seres, uma vez que criados por Deus, são necessariamente bons e como tais, todos eles têm dignidade, ou seja, valor intrínseco. Isso deve ser lembrado, e mais do que isso, *celebrado*, pois a glória de Deus tem que ser reconhecida pelas suas criaturas.

Decerto, a vertente franciscana do cristianismo foi pouco influente no contexto da Igreja Católica. Tal como White Jr. (1967) enfatizou em importante artigo – que conheceu grande repercussão em amplos círculos de opinião – a corrente dominante era a que ressaltava a centralidade humana no seio de toda a criação. Os desígnios divinos visavam unicamente ao benefício humano ^{47, 48}. Tudo o que existe é para ser destinado aos propósitos humanos e ao seu

⁴⁵ É certo que a teoria de Adorno sobre o mundo administrado e a de Foucault sobre o poder são mais ricas e simplesmente mais informativas que as exposições de Heidegger e de Derrida sobre a técnica como dispositivo ou sobre a essência totalitária do aspecto político. Mas todas elas são insensíveis ao conteúdo altamente *ambivalente* da modernidade cultural e social. Este nivelamento também se torna perceptível na comparação diacrônica das formas de vida modernas e pré-modernas. Os altos custos que eram antes exigidos à massa da população (nas dimensões do trabalho corpóreo, das condições materiais de vida e das possibilidades individuais de escolha, da segurança jurídica e da penalização, da participação política, da formação escolar etc.) quase não chegam a ser nomeados (HABERMAS, 1990, p. 311).

⁴⁶ Ver Linzey e Barsam, 2006, p. 31-37.

⁴⁷ "God planned all of this explicitly for man's benefit and rule: no item in the physical creation had any purpose save to serve man's purposes. And, although man's body is made of clay, he is not simply part of nature: he is made in God's image" (WHITE JR., 1967).

⁴⁸ "Deus planejou explicitamente tudo isso para o benefício e domínio do homem: nada na criação física teria qualquer propósito exceto se fosse para servir aos propósitos humanos. E, embora o corpo do homem seja feito de barro e água (lama), ele simplesmente não é parte da natureza: ele é feito à imagem

inteiro serviço, revelando-se, portanto imbuído de um antropocentrismo extremo que é claramente incompatível com a dignidade franciscana atribuída a todos os seres da natureza. Em outras palavras, e contrariamente à versão franciscana que pregava uma espécie de isonomia de todos os seres da criação, consubstanciada pelas *relações de parentesco* ("irmão" sol, "irmã" lua, "irmã" ovelha), a versão ortodoxa do cristianismo atribuía *dignidade* – enquanto valor inerente e central – apenas aos seres feitos à imagem e à semelhança de Deus, ou seja, apenas aos humanos. Outros aspectos essenciais da adoção de Francisco foram a *generosidade* e *simplicidade*, como deveres éticos para com todas as criaturas, as quais estão em flagrante contraste com a agressiva mentalidade empreendedora consubstanciada pela conhecida expressão que invoca *o domínio humano sobre forças da natureza*.

Embora historicamente a linha franciscana não fosse a mais influente, e até mesmo em certa medida fosse uma tendência marginal e herética, a Igreja Católica, em atitude de conciliação para adaptar-se aos tempos hodiernos de denúncia da crise ecológica, declarou pela boca de João Paulo II em 1980, talvez atendendo a uma reivindicação de White Jr.^{49, 50} S. Francisco como *padroeiro da ecologia*.

Lynn White argumenta ainda que qualquer solução que seja apenas pertinente aos avanços da ciência e da tecnologia, sem que se pense em uma nova religião ou se repense profundamente a religião existente, constitui-se em um falso caminho para a superação da crise ambiental^{51, 52}. A crítica de White Jr. é a de um autor do século XX, mas é conveniente que estejamos atentos para lembrar que, a atmosfera da revolução científica europeia do século XVII era fundamental e religiosamente inspirada na relação dualista homem/natureza na qual o homem, enquanto tido como o de mais alta dignidade, tinha como a mais virtuosa das prerrogativas o domínio sobre a natureza para as suas próprias, e talvez mesmo exclusivas, finalidades^{53, 54}. Certamente White Jr. estava fazendo um sério contraponto tanto aos arroubos de Descartes do *homem como senhor e possuidor da natureza*^{55, 56} como também contra os arroubos de Francis Bacon no seu célebre lema de

de Deus" (WHITE JR., 1967, tradução para o português, de nossa responsabilidade, a partir do texto em inglês da nota imediatamente acima).

⁴⁹ "The profoundly religious, but heretical, sense of the primitive Franciscans for the spiritual autonomy of all parts of nature may point a direction. I propose Francis as a patron saint for ecologists" (WHITE JR., 1967).

⁵⁰ "O sentido profundamente religioso, mas herético, dos primeiros Franciscanos ao atribuírem autonomia espiritual a todas as partes da natureza pode apontar uma direção. Eu proponho S. Francisco como santo padroeiro para os ecologistas" (WHITE JR., 1967, tradução para o português, de nossa responsabilidade, a partir do texto em inglês da nota imediatamente acima).

⁵¹ "More science and more technology are not going to get us out of the present ecologic crisis until we find a new religion, or rethink our old one" (WHITE JR., 1967).

⁵² "Mais ciência e mais tecnologia não nos levarão a superar a presente crise ecológica até quando nós não acharmos uma nova religião ou repensarmos a nossa antiga". (WHITE JR., 1967, tradução para o português, de nossa responsabilidade, a partir do texto em inglês da nota imediatamente acima).

⁵³ "Christianity, in absolute contrast to ancient paganism and Asia's religions (except, perhaps, Zoroastrianism), not only established a dualism of man and nature but also insisted that it is God's will that man exploit nature for his proper ends" (WHITE JR., 1967).

⁵⁴ "O Cristianismo, em absoluto contraste com o paganismo e a religião asiática (exceção feita, talvez ao Zoroastrismo), não somente estabeleceu um dualismo homem/natureza como também insistiu que era do desejo de Deus que o homem explorasse a natureza para as suas próprias finalidades" (WHITE JR., 1967, tradução para o português, de nossa responsabilidade, a partir do texto em inglês da nota imediatamente acima).

⁵⁵ "[...] pela qual, conhecendo a força e ações do fogo, da água, do ar, dos astros, dos céus e de todos os outros corpos que nos cercam, tão distintamente como conhecemos os diversos misteres de nossos artífices, poderíamos entregá-los da mesma maneira em todos os usos para os quais são próprios, e assim nos tornar como que senhores e possuidores da natureza" (DESCARTES, *Discurso do Método*, p. 63).

⁵⁶ "[...] par laquelle. connaissant la force et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux et de tout les autres corps que nos environnent, aussi distinctement que nous connaissons les divers métiers de

knowledge is power, ou seja *conhecimento é poder*. White Jr. chegou a asseverar que a prática na linha das prescrições baconianas é muito recente na história da humanidade^{57, 58}.

Argumenta ainda White Jr. que a nossa concepção de ecologia está intimamente conectada às nossas ideias acerca das relações homem-natureza^{59, 60}. E, exatamente pensando nas relações homem-natureza é que podemos articular o confronto entre um antropocentrismo racionalista consubstanciado pela imagem popperiana de uma escala hierárquica *da ameba até Einstein* com uma endossimbiose evolutiva de Margulis que recorre, em certa medida, a um tipo de isonomia franciscana entre os seres que realizam o processo simbiótico, embora com especial destaque conferido às bactérias.

Outro importante pensador que refletiu muito seriamente sobre as relações homem/natureza foi o eco-filósofo Arne Naess (1912-2009) conhecido por sua proposta de ecologia profunda (*deep ecology*). De maneira geral, podemos caracterizar a adoção filosófica de Naess⁶¹ como um reconhecimento do valor intrínseco de todos os seres vivos, independentemente mesmo de eventuais utilidades que tais seres possam ensejar para o suprimento das necessidades humanas. Postula ainda ele a interdependência de todos os organismos e ecossistemas e reivindica o *mesmo direito* que todos os viventes têm para viver e florescer. Contrapõe-se deste modo ao pensamento ecológico dominante que reduz a ciência ecológica a um mero ramo da ciência biológica de viés darwiniano. Contrapõe-se ainda a uma postura antropocêntrica de mera preservação da natureza apenas para finalidades humanas. Neste sentido, Naess critica uma ecologia que visa tão somente ao combate à poluição e ao uso predatório das fontes naturais objetivando tão e simplesmente uma vida mais saudável e feliz das comunidades dos países desenvolvidos, constituindo-se esta última em uma preservação limitada e enfaticamente antropocêntrica que ele denota por *ecologia rasa* (*shallow ecology*) para realçar a sua proposta de *ecologia profunda*.

A diversidade por si própria é revestida de valor intrínseco. Este princípio pode ser entendido muito facilmente e ele constitui um argumento muito relevante. Vejamos como. Se por um exercício de reflexão supusermos um mundo com menos espécies, seguramente podemos concluir que se trata de um mundo mais pobre e dotado de menos relações e correlações internas bem como, dotado de menos relações e correlações com os ecossistemas da Terra. Neste sentido, a extinção de uma espécie, principalmente se essa tiver lugar por ações predatórias evitáveis, constitui-se em severo empobrecimento do mundo natural. Não é sem razão que os movimentos preservacionistas que lutam em prol de medidas concretas pela sobrevivência das tartarugas, dos micos-leões-dourados, das araras azuis e, enfim, de quaisquer outras espécies revelam-se como

nous artisans, nous les pourrions employer en même façon à tout les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre comme maîtres e possesseurs de la nature" (DESCARTES, *Discours de la Méthode*, 1952, p. 168).

⁵⁷ "The emergence in widespread practice of the Baconian creed that scientific knowledge means technological power over nature can scarcely be dated before about 1850, save in the chemical industries, where it is anticipated in the 18th century. Its acceptance as a normal pattern of action may mark the greatest event in human history since the invention of agriculture, and perhaps in nonhuman terrestrial history as well" (WHITE JR., 1967).

⁵⁸ "A emergência da abrangente prática baseada no credo baconiano de que o conhecimento científico significa poder tecnológico sobre a natureza poderia muito raramente ser datada antes de aproximadamente 1850, exceto no que diz respeito às indústrias químicas, que anteciparam tal prática já no século XVIII. Sua aceitação, enquanto padrão normal de ação, poderia ser considerada como o maior evento na história da humanidade desde a invenção da agricultura e talvez na história terrestre não humana" (WHITE JR., 1967, tradução para o português, de nossa responsabilidade, a partir do texto em inglês da nota imediatamente acima).

⁵⁹ "What we do about ecology depends on our ideas of the man-nature relationship" (WHITE JR., 1967).

⁶⁰ "O que nós fazemos da ecologia depende de nossas ideias sobre as relações homem/natureza" (WHITE JR., 1967, tradução para o português, de nossa responsabilidade, a partir do texto em inglês da nota imediatamente acima).

⁶¹ Ver COOPER, 2006, p. 214-218.

imbuídos do princípio de que uma maior complexidade enseja uma natureza mais rica em vez de uma natureza mais empobrecida. Isso não é somente verdade no que concerne ao mundo natural e sim também é válido naquilo que se refere ao mundo cultural. Vejamos como. Um mundo no qual intervenham muitas línguas é muito mais rico culturalmente do que um mundo no qual apenas existam algumas línguas dominantes. Isso é tão mais verdadeiro quando línguas são extintas por ações violentas de extermínio de povos. A eventual extinção de uma língua não se constitui apenas em um prejuízo irreparável para o mundo cultural. Tal extinção pode representar também um irreparável prejuízo cosmológico devido à singularidade que ela representa até mesmo no contexto do universo. De maneira completamente análoga, a extinção de uma espécie pode ser considerada também, além de sério prejuízo irreparável para a esfera da vida, como um prejuízo de alcance cosmológico. Neste sentido, a reivindicação em prol da *complexidade* deve ser compreendida. Trata-se, a bem da verdade, da reivindicação além de um mundo mais rico, também de um mundo regido por princípios éticos elevados.

Um forte argumento em prol da defesa da diversidade e da simbiose, que constitui um princípio da ecologia profunda de Naess é que "diversidade proporciona as potencialidades de sobrevivência, as alternativas de novos modos de vida e riqueza de formas" ⁶².

No que concerne ao *igual direito* conferido a todos os seres vivos, teremos que tecer alguns comentários. Em primeiro lugar, isso lembra o princípio isonômico de S. Francisco de Assis que contempla todos os seres e que se constitui nas relações de parentesco assumidas por este encantador personagem ("irmão" sol, "irmã" lua, "irmã" rocha, "irmão" rio). No entanto, na própria natureza vigem as relações complexas entre presas e predadores e, evidentemente, isso não pode ser desconsiderado. Em segundo lugar, há um sentimento de algo paradoxal nesta reivindicação de *isonomia de direitos* para todos os seres vivos. Ora, uma espécie – e apenas uma única espécie – sem que haja qualquer procuração passada pelas demais, reivindica para si própria constituir-se na representante de todas as outras em prol do estabelecimento de seus direitos. Embora seja uma reivindicação justa em termos de uma ética que deve ser do interesse de todos os seres vivos, ela é, paradoxalmente, uma ética antropocêntrica, pelo menos na sua proposição. Não obstante haver algo de paradoxal em tudo isso, reconhecemos que se trata de uma boa proposta e que não deve ser subvalorizada simplesmente como uma ética paternalista de viés antropocêntrico.

Neste estágio de nossa argumentação, não poderíamos deixar passar em brancas nuvens uma questão muito relevante e assim não poderíamos deixar de oferecer um contraponto que é necessário quando a categoria *dignidade* vem à tona e passa a se constituir em algo de importância central no presente trabalho. O contraponto que pretendemos oferecer concerne também à pergunta de partida de nosso artigo que se situa no confronto entre as perspectivas respectivamente de Popper e de Margulis.

O que queremos trazer para análise se refere ao direito dos animais e da imperiosa necessidade de que eles deixem de ser cruelmente maltratados em nome de uma lógica utilitarista perversa, instrumental e até mesmo em nome de uma completa falta de lógica. Trata-se da sistemática não observância e da completa insensibilidade ao sofrimento dos animais. Em larga medida, isso serve a interesses escusos e perversos. Trata-se das práticas de vivissecção nas quais os animais são submetidos a sofrimentos eticamente atroz e cientificamente inúteis. Uma tal prática degrada tanto a dignidade humana bem como a de todos os animais, o primeiro pela hedionda prática de algoz e o segundo na medida em que se vê submetido ao constrangimento de uma tortura.

Dizer que tal prática seja justificada, pois tais animais não humanos não seriam dotados de uma razão para concebê-la enquanto prática vil e degradante, é tão imoral quanto carente de qualquer base científica. Tudo isso vem sendo questionado à luz dos próprios desenvolvimentos da

⁶² "[...] *Diversity enhances the potentialities of survival, the chances of new mode of life, the richness of forms [...]*". Disponível em: <http://www.alamut.com/subj/ideologies/pessimism/Naess_deepEcology.html>. Acesso em: 19 abril.2012

ciência^{63, 64, 65} independentemente da grave questão ética envolvida. Neste sentido, ainda que não tenhamos recebido qualquer procuração para falarmos de seus direitos, é um dever moral irrecusável, defendê-los. Assim, o antropocentrismo que constitui a autoatribuição para defendê-los torna-se imbuído de um forte apelo ético e, portanto, de algo irrecusável.

Mas não somente os princípios éticos condenam as práticas de vivisseção como também a sua inocuidade como argumentou Hans Ruesch^{66, 67}. Em suma, não é apenas do ponto de vista ético que a prática da vivisseção revela-se como condenável como também o é, cientificamente, na medida em que baseada em inferências falsas a partir daquilo que se supõe conhecer de uma espécie para depois generalizar para outra.

Concluimos aqui os nossos comentários sobre a questão dos direitos dos animais que constitui, a bem da verdade, aspecto importante da ecologia profunda. Passemos agora à consideração de outros aspectos das ideias de Naess.

O pensamento de Naess, tal como ele próprio reconheceu, tem algumas raízes na filosofia de Spinoza (Espinosa). Espinosa, contrariamente ao dualismo cartesiano ensejado pela diferença entre substância extensa (*res extensa*) enquanto propriedade precípua da matéria e, substância pensante (*res cogitans*) enquanto propriedade precípua do pensamento, propôs um monismo que ensejava uma única substância: Deus, ou seja, Natureza. A extensão e o pensamento são atributos de uma mesma substância, isto é, Deus, o que é o mesmo que Natureza. O Deus de Spinoza⁶⁸, contrariamente ao Deus do cristianismo e do judaísmo é um Deus imanente e não um Deus transcendente. Seguindo Spinoza, podemos conjecturar que se tudo o que existe na Natureza, ou

⁶³ *"Anche se la vicenda della mucca pazza ci ha drammaticamente insegnato che non esistono ferree barriere di specie, la nostra visione del mondo è ancora basata su una netta divisione tra l'uomo e gli animali non umani. Questa visione del mondo acritica ed immorale sopravvive nonostante i più recenti sviluppi in diversi campi scientifici premano esattamente nella direzione opposta. La rilettura dell'evoluzionismo darwiniano come processo storico casuale, l'etologia moderna che parla apertamente di menti animali, la nascita dell'ecologia scientifica con il riconoscimento dell'interdipendenza di tutti gli essere viventi e del pianeta su cui vivano le scoperte di paleoantropologia che mostrano l'esistenza di più linee evolutive di tipo ominide, gli studi sulle capacità linguistiche dei primati non umani, gli studi di biologia molecolare che mostrano che la distanza genetica tra noi e gli scimpanzé (1,6%) è inferiore a quella tra scimpanzé e gorilla e oranghi (3,6%), sono alcuni tra gli esempi del legame stretto e indissolubile tra animali umani e non umani"* (FILIPPI, In: PATTERSON, 2003, p. vii).

⁶⁴ "Ainda que o caso da vaca louca nos tenha ensinado de maneira dramática que não existem barreiras intransponíveis entre as espécies, a nossa visão de mundo é ainda baseada em uma rigorosa demarcação entre o homem e os animais não humanos. Esta visão do mundo acrítica e imoral sobrevive não obstante os mais recentes desenvolvimentos em diversos campos científicos primarem pela direção exatamente oposta. A releitura do evolucionismo darwiniano como processo histórico casual, a etologia moderna que fala abertamente de mentes animais, o nascimento da ecologia científica com o reconhecimento da interdependência de todos os seres vivos e do planeta no qual vivem, as descobertas da paleoantropologia que mostram a existência de mais linhas evolutivas do tipo homínido, os estudos sobre a capacidade linguística dos primatas não humanos, os estudos de biologia molecular que mostram que a distância genética entre nós e os chimpanzés (1,6%) é inferior àquela entre chimpanzé e gorila e orangotango (3,6%), são alguns entre os exemplos da ligação estreita e indissolúvel entre animais humanos e não humanos" (FILIPPI, tradução para o português da nota anterior).

⁶⁵ *"I shall show that, [...], the proposition that animals can know something completely revolutionizes the theory of knowledge as it is still widely taught"* (POPPER, 1990, p. 30).

⁶⁶ *"Risultati validi per la salute non sono in nessun caso ottenibili attraverso prove su animali. la salute umana dipende anzitutto dalla prevenzione e dallo stile di vita individuale [...]"* (RUESCH, 2005, p. 232).

⁶⁷ "Resultados válidos para a saúde não são obtíveis, em caso algum, por meio de experiências realizadas em animais. A saúde humana depende, antes de tudo, da prevenção e do estilo de vida individual" (RUESCH, tradução da nota de rodapé precedente).

⁶⁸ Para dar uma ideia ao leitor de alguns aspectos do fertilíssimo, sutilíssimo e refinado pensamento de Spinoza vamos remeter aqui algumas notas de rodapé com citações diretas do próprio Spinoza tanto em português quanto em latim a fim de facilitar o cotejamento.

seja, em Deus, for atributo de uma única substância de infinitos atributos, entre os quais extensão e pensamento, então todos os seres devem ser considerados^{69, 70, 71, 72, 73, 74}.

Não poderíamos deixar de trazer à tona em nossas considerações o pensamento de James Lovelock (1919-atualidade) caracterizado pela sua teoria de Gaia. A razão precípua para considerá-lo aqui, além da importância de suas férteis ideias, é o fato de que ele empreendeu uma rica colaboração científica com Lynn Margulis. Ambos, Lovelock e Margulis, foram colaboradores em diversos artigos e compartilharam muitos pontos de vista. Outro argumento para comentar sobre a teoria de Gaia diz respeito a algo mais circunstancial que se constitui na própria temática do presente artigo. Ora, tendo em vista que o nosso artigo parte de uma confrontação entre Popper e Margulis e tendo em vista a proximidade entre Lovelock e Margulis, então nada mais natural seria do que trazer Lovelock para o nosso discurso.

Lovelock é um homem de formação ampla que detém títulos acadêmicos em química, medicina e biofísica; ao longo de sua vida desempenhou diversificadas atividades e se destacou também pelo especial talento para a construção de instrumentos de alta sensibilidade, a ponto de ostentar um número admirável de patentes que ultrapassa cinquenta, a maioria das quais no campo da análise química⁷⁵.

Segundo o relato de Allaby (2006) o insight central que o motivou a formular a hipótese Gaia, depois denotada por teoria de Gaia, emergiu no contexto de suas perguntas acerca das atmosferas de Vênus e de Marte:

- Quais seriam as suas propriedades comparativamente com a correspondente atmosfera da Terra?

Tentando responder sobre as possibilidades de algum tipo de vida em Marte e em Vênus, Lovelock houvera conjecturado que qualquer que seja o tipo de vida, em princípio, por necessitar extrair nutrientes constituídos de substâncias químicas de seu entorno a fim de se manter enquanto tal, deveria necessariamente ser gerador de algum tipo de ordem. Desta maneira, é propriedade precípua dos organismos a ação sobre o ambiente modificando-o.

Essa modificação deve ser contínua e assim uma atmosfera compatível com a existência de qualquer que seja o tipo de vida deve ser uma tal que esteja afastada do equilíbrio químico. Ora, as atmosferas de Marte e Vênus são quimicamente equilibradas, compostas majoritariamente de dióxido de carbono CO₂. Note-se que o equilíbrio máximo é medida de desordem máxima.

Na atmosfera da Terra há um notável desequilíbrio químico. Ela contém metano CH₄ e oxigênio O₂, substâncias estas que reagem para formar dióxido de carbono CO₂ e água H₂O. Como esse processo é muito reativo, então deve necessariamente haver um mecanismo que seja capaz de repor constantemente o metano CH₄. Lovelock conclui que nas condições de temperatura e pressão que existem na Terra, esta reposição de metano CH₄ é realizada pelas reações biológicas e já ai se vê uma correlação entre atmosfera e vida.

⁶⁹ "Deus, ou seja, uma substância que consta de infinitos atributos, cada um dos quais exprime uma essência eterna e infinita, existe necessariamente" (SPINOZA, *Ética* Prop. 11, 1ª parte, p. 25, 2008).

⁷⁰ "*Deus, sive substantia constans infinitis attributis, quorum unumquodque aeternam et infinitam essentiam exprimit, necessario existit*" (SPINOZA, *Ethica* Prop. 11, 1ª parte, p. 24, 2008).

⁷¹ "Além de Deus, não pode existir nem ser concebida nenhuma substância" (SPINOZA, *Ética* Prop. 14, 1ª parte, p. 29, 2008).

⁷² "*Praeter Deum nulla dari neque concipi potest substantia*" (SPINOZA, *Ethica* Prop. 14, 1ª parte, p. 28, 2008).

⁷³ "Tudo o que existe, existe em Deus, e sem Deus, nada pode existir nem ser concebido" (SPINOZA, *Ética* Prop. 15, 1ª parte, p. 31, 2008).

⁷⁴ "*Quicquid est in Deo est, et nihil sine Deo esse neque concipi potest*" (SPINOZA, *Ethica* Prop. 15, 1ª parte, p. 30, 2008).

⁷⁵ Ver ALLABY, 2006, p. 223-229.

Outrossim, no parecer de Lovelock a liberação de Nitrogênio gasoso N_2 também desempenha papel fundamental, pois não fosse por ela, a radiação solar teria oxidado tudo. O nitrogênio liberado pelas bactérias desnitrificadoras é essencial para a manutenção de uma atmosfera quimicamente desequilibrada e deste modo apta para propiciar o ambiente otimizado para a vida.

Vemos que a correlação entre atmosfera e vida nos leva à conclusão de que elementos bióticos e abióticos entram em uma espécie de "simbiose" construtiva e necessariamente complexa a fim de que as condições para a existência da vida venham a ter lugar. Podemos dizer alternativamente que os organismos vivos que compõe a Terra são fundamentais para a regulação do clima global.

No artigo *Gaia: A New Look at Life on Earth* que expõe simplificada o pensamento de Lovelock, Gaia ⁷⁶ foi concebida como um sistema cibernético no qual se observa um processo homeostático.

Gaia tem sido testada, tal como se procede para validar uma teoria que tenha o estatuto de científica. Por exemplo, um trabalho de Lovelock e colaboradores pôde contatar o papel desempenhado pelas algas unicelulares no que concerne à formação de nuvens sobre o oceano ⁷⁷.

Em dissertação defendida em 2002, Lima-Tavares procedeu a uma análise acerca do estatuto científico da teoria de Gaia à luz do conceito de Lakatos (1979) de *Programas de Pesquisa Científica* ⁷⁸. Como um dos resultados de sua pesquisa, Lima-Tavares concluiu que todas as sucessivas versões da teoria de Gaia que comportavam aperfeiçoamentos mantinham um *núcleo duro* inegociável, modificando tão somente o *cinturão protetor* para acomodar novos elementos que iam surgindo e se consolidando. Além disso, ela concluiu que as sucessivas versões da teoria eram imbuídas de uma heurística positiva, pois propiciavam cada vez melhores explicações e maior conteúdo empírico. Em suma, ela considerou que a teoria de Gaia é uma teoria científica à luz das ideias de Lakatos ⁷⁹.

Fechando a presente secção, deveremos asseverar que o cerne da confrontação por nós construída, no início do presente artigo, reside precisamente na categoria conceitual *dignidade*. E é justamente o termo *dignidade* que nos orienta para iluminar o confronto entre Popper e Margulis. De Popper temos a ideia antropocêntrica que empresta o mais alto papel de dignidade à inteligência humana representada circunstancialmente por Einstein. De Margulis, temos a proposta de uma desconstrução do papel dantes atribuído ao *Homo sapiens sapiens* e que a partir de então, confere às bactérias o protagonismo de primeira ordem em um processo simbiótico e sinérgico que envolve toda a diversidade biológica.

Como pudemos constatar, um confronto do gênero levanta uma série de questões acerca dos papéis assumidos pela racionalidade, pela autonomia do sujeito, pela capacidade humana de pensar e conjecturar acerca do mundo, do espaço e do tempo. Neste sentido, trouxemos à baila, a fim de nos ajudar neste processo de reflexão, autores seminais do pensamento ocidental como Platão, Descartes, Leibniz, Pascal, Kant, entre outros, os quais podemos, em primeira aproximação, situá-los como racionalistas e antropocêntricos devido a um preponderante papel por eles atribuídos à razão humana.

Vimos também que o movimento europeu do Iluminismo – que preconizou uma solução otimista da capacidade do uso da razão para resolver os problemas do homem – encontrou sérias

⁷⁶ "We have since defined Gaia as a complex entity involving the Earth's biosphere, atmosphere, oceans, and soil; the totality constituting a feedback or cybernetic system which seeks an optimal physical and chemical environment for life on this planet. The maintenance of relatively constant conditions by active control may be conveniently described by the term 'homeostasis'" (LOVELOCK, 1979).

⁷⁷ Ver Charlson *et al.*, 1987.

⁷⁸ Segundo Lakatos um Programa Científico de Pesquisa contém um núcleo duro composto de elementos inegociáveis por decisão programática de seus autores e um cinturão protetor que constitui a parte negociável e mutável do Programa.

⁷⁹ Ver LIMA-TAVARES, 2002, p. 182-183.

dificuldades. A solução se tomada como definitiva revelou-se uma ilusão, pois naquelas tão esperançosas luzes havia também muitas trevas. Críticos do Iluminismo foram contestados, mas a utopia persiste; persegue-se tanto a autonomia do pensamento *à la Sapere Aude* kantiano quanto a libertação dos grilhões da tirania política.

No entanto, o Iluminismo deixou de concluir o seu projeto ao se esquecer da dignidade intrínseca do mundo natural ao fazer uso da natureza de maneira dicotômica e instrumental. O pensamento ecológico, ou pensamento ambiental, vem como um contraponto necessário a essa adoção. Neste contexto, trouxemos à tona autores do século XX como White Jr., Arne Naess, James Lovelock e muitos outros que além de engendrar ideias novas e originais, também, em certo sentido, evocam ideias medievais como as de S. Francisco de Assis e as de pensadores do século XVII como Spinoza.

A aventura do espírito não termina, pois a complexa simbiose do mundo natural deve encontrar análogo à altura no mundo cultural e na educação. A endossimbiose de Margulis desloca-se também do plano natural para o plano das ideias e do espírito humano enquanto sócio-interacionismo, enquanto simbiose e sinergia de inteligências e de tradições culturais sem que se venha a esquecer de posturas éticas que persigam um núcleo mínimo aceitável por todos. Ressalta-se que além do "eu" existe *o outro* e que os discursos adquirem genuíno e democrático sentido quando partilhados. Deste modo a razão, o ambiente, as Luzes, a dignidade, a democracia, a simbiose, o compartilhamento, as relações de reciprocidade e simbiose entre o "eu" e o outro exibem correspondência entre os mundos respectivamente natural e social ou ainda, se quisermos, também entre os mundos natural e cultural.

E este será o nosso exercício de articulação o qual remeteremos para a próxima seção deste nosso artigo base de reflexão.

Educação, Simbiose e Cultura

Em uma entrevista ao programa *Roda Viva* da televisão brasileira Michel Serres ao responder a uma pergunta formulada por um dos entrevistadores sobre o seu livro *O Contrato Natural* pôs-se a interpretar o próprio pensamento em breves palavras. Argumentou ele, ao ressaltar o caráter fundamental do termo *simbiose*, proveniente das ciências biológicas, "que vivemos em um equilíbrio movediço entre o parasitismo e a simbiose". Um pouco mais adiante, passa a argumentar, em analogia com o mundo cultural, que a educação consiste no exercício "a fim de que deixemos de ser o parasita do outro".

Ato contínuo, Serres prossegue explicando o que entende por "deixar de ser o parasita do outro". Ora, a educação visa à autonomia dos indivíduos, ou seja, visa que deixemos de depender de nossos pais, de nossos amigos, de nossos vizinhos e passemos a pensar e agir conforme os nossos próprios critérios. Nesta altura, um comentário faz-se conveniente: trata-se da evidente semelhança da caracterização do que Kant concebeu como sendo o Iluminismo com a caracterização de Serres acerca da educação. Ambos, Kant e Serres, ressaltam a importância central da autonomia do sujeito. No caso de Kant é a autonomia contida no grito de batalha do Iluminismo e tão bem expressa pelo *Sapere Aude*: tens a coragem de usar a própria inteligência e a discernir por conta própria, assumindo deveres, protagonismos e riscos. Devemos enfatizar que a autonomia do sujeito não se faz no isolamento. A autonomia de alguém se faz em uma simbiose na qual participam muitos elementos e muitas pessoas; se faz no respeito à tradição cultural ou ainda às tradições culturais que influenciam decisivamente a formação do sujeito, embora tudo isso deva necessariamente se constituir em um respeito crítico com relação a tais tradições. A educação não tem como objetivo precípua que nos tornemos autônomos no isolamento e sim autônomos em interação e em simbiose com os demais, preservando, evidentemente, a nossa capacidade de agir com responsabilidades

individuais. Este é um requisito importante tanto para o exercício da democracia quanto para o exercício da cidadania.

Um exemplo da falta de autonomia foi dado por Ortega y Gasset (1937) em primoroso depoimento⁸⁰, ao expressar o seu desapontamento e espanto perante a situação por ele encontrada em certos círculos de cientistas que, em nome de uma eficiência meramente instrumental, revelam-se intelectualmente muito limitados.

Vemos, portanto que nisso tudo há muitas dimensões entre as quais a dimensão ética, a dimensão política e a dimensão epistemológica.

Podemos alternativamente dizer que aprendemos, agimos e conhecemos em interação social uns com os outros, mas isso não dispensa, se não quisermos ser simplesmente "Maria vai com as outras", o discernimento e a autonomia de cada um de nós. Deste modo, a sócio-interação, desejável e mais do que simplesmente desejável, também absolutamente necessária, não nos dispensa da procura incessante pela autonomia. Vemos, portanto, que a partir das palavras brevemente tecidas nesta seção, podemos, sem muita dificuldade, e com grande segurança, articular alguns aspectos do pensamento de autores diversos como Kant, Serres e Vigotski.

Evidentemente, os mundos natural e cultural, são qualitativamente distintos e, assim, não devemos confundir um com o outro. Em que pese a possibilidade de articularmos algum tipo de analogia entre ambos os mundos, eles contêm muitas diferenças e deste modo, a generalização do que se dá no mundo natural, muito frequentemente, não terá validade no que concerne ao mundo cultural.

Retornando ao relato da entrevista de Serres, podemos dizer que ele também faz uma correspondência entre o seu *Contrato Natural* e a teoria da endossimbiose evolutiva de Lynn Margulis e argumenta que aquilo que esta autora houvera dito sobre o mundo microscópico ele o disse sobre as relações entre os seres que devem pactuar o contrato.

Centremos agora a nossa atenção no importante e altamente recorrente tema acerca das diferenças entre os mundos natural e social. Ora, talvez a propriedade mais frequentemente apontada como característica comum aos seres que compõem o mundo natural – exceção feita ao homem – seja que a genética e a hereditariedade agem *unicamente* a perpetuá-lo, mas que isso não basta para que tais seres possam engendrar arte, ciência, tecnologia, educação e filosofia. Por exemplo, as abelhas continuarão a fazer colmeias em forma de hexágonos perfeitos, continuarão a polinizar as flores e a fabricar o mel, tal como faziam desde tempos remotos. As feras continuam a agir como sempre fizeram e de maneira análoga continuarão a fazer as demais espécies. Esta caracterização, diga-se de passagem, não é propriamente exata, pois, se admitirmos que os seres que compõem o mundo natural estão sujeitos a um processo evolutivo e que eles modelam e transformam o ambiente, então eles devem evoluir de uma certa maneira. No entanto, como sabemos, a escala de tempo da evolução é muito maior que a escala de tempo de uma vida singular e mesmo muito maior que o da escala de tempo das civilizações humanas; assim, as mudanças evolutivas que possam acontecer não são facilmente perceptíveis se nos ativermos a escalas de tempos muito menores comparativamente à escala evolutiva. Logo, podemos dizer, com relativa precisão, que dentro de uma escala de tempo razoável, as espécies que compõem o mundo natural, exceção feita à espécie humana, não engendram arte, ciência, tecnologia, educação e filosofia. Em

⁸⁰ "Es un hombre que, de todo lo que hay que saber para ser un personaje discreto, conoce sólo una ciencia determinada, y aun de esa ciencia sólo conoce bien la pequeña porción en que él es activo investigador. Llega a proclamar como una virtud el no enterarse de quanto quede fuera del angosto paisaje que especialmente cultiva y llama dilettantismo a la curiosidad por el conjunto del saber. El caso es que, recluso en la estrechez de su campo visual, consigue, en efecto, descubrir nuevos hechos y hacer avanzar su ciencia, que él apenas conoce, y con ella la enciclopedia del pensamiento, que concienzudamente desconoce. ¿Cómo ha sido y es posible cosa semejante? Porque conviene recalcar la extravagancia de este hecho innegable: la ciencia experimental ha progresado en buena parte merced al trabajo de hombres fabulosamente mediocres, y aun menos que mediocres" (ORTEGA e GASSET, 1937, p. 173).

outras palavras, os seus respectivos aparatos cognitivos estão circunscritos, quase que unicamente, aos seus organismos, ou seja, aos seus aparatos biológicos.

O mundo cultural, que segundo a opinião mais frequente, é aquele que somente uma espécie faz parte – justamente a espécie *Homo sapiens sapiens* em relação à qual Popper houvera colocado Einstein no topo e Margulis houvera procedido a um interessante trabalho de desconstrução – é também, evidentemente, um mundo natural; contudo, distingue-se do mundo natural puro, pelo fato crucial de ser capaz de engendrar arte, ciência, tecnologia, educação e filosofia. Em outras palavras, o mundo cultural do qual somente a espécie humana é protagonista, tem um aparato cognitivo que transcende o seu aparato biológico. O fato de que podemos recorrer à literatura acerca do que o homem construiu, constitui uma das diferenças bastante importantes entre o mundo natural puro e o mundo cultural. E se esta diferença se acentuou sobremaneira com o advento da imprensa, agora com as modernas mídias, notadamente a internet, conheceu proporções nunca dantes imagináveis.

Outra diferença especialmente relevante entre o mundo natural puro e o mundo cultural (este último tendo também, obviamente, uma base natural), é que não é legítima a generalização simplória e mecânica daquilo que acontece no primeiro para o segundo; o primeiro, por não estar imerso em uma cultura, está apenas sujeito a uma luta incessante por recursos e sobrevivência e caracteriza-se precipuamente por complexas leis que envolvem *presas e predadores*. Desta maneira, uma generalização pura e simples do que acontece no mundo natural para o mundo social pode dar lugar a teorias muito suspeitas e combatidas como aquelas de origem no assim chamado *darwinismo social*. Ora, o fato de se admitir como absolutamente natural que no mundo das espécies a existência das leis envolvendo as complexas correlações *presa/predador* seja necessária e benéfica para os ecossistemas, isso, por si só, não deve legitimar a generalização segundo a qual para a sociedade humana – pertencente à esfera da cultura – deva necessariamente se admitir que as crueldades, perfídias, torturas e dominações do homem pelo homem sejam consequências absolutamente legítimas de uma pressuposta *sobrevivência do mais apto*. É justamente a cultura – e neste caso precipuamente a educação – que constitui o elo decisivo para que se possa dirimir conflitos, no contexto da sociedade humana. Em outras palavras, não podemos em uma classe, principalmente se esta contiver estudantes com faixas etárias distintas, deixá-los ao leu, sem quaisquer intervenções por parte dos professores, esperando com isso que os conflitos sejam dirimidos de maneira análoga ao mundo natural no qual vigem as complexas correlações envolvendo presas e predadores. As instituições⁸¹ também são partes constitutivas e fundamentais desse mundo social e cultural humano. Há, alternativamente falando, uma componente ética de valor imprescindível que caracteriza o mundo cultural e social humano no sentido em que possa oferecer uma base para que inevitáveis conflitos sejam dirimidos da maneira melhor possível. No mundo natural puro, isso não existe.

Mesmo porque, até no mundo natural não somente existe a propensão competitiva caracterizada principalmente pelas relações envolvendo presas e predadores. Há propensões cooperativas também. Lembremos-nos dos pássaros que posam nos dorsos dos bois e passam a lhes comer os carrapatos beneficiando esses bovinos do incômodo representado pelos carrapatos, além de beneficiarem-se destes enquanto alimentação. Lembremos também dos pássaros que limpam os dentes dos jacarés livrando-os do incômodo, mas em contrapartida beneficiando-se dos restos de comida encontrados nos interstícios dos dentes desses répteis. No mundo social e cultural humano há também propensões competitivas e cooperativas, mas tais relações são sobremaneira mais complexas daquilo que tem lugar no mundo natural, pois são mediadas pela cultura.

Neste estágio de exposição, é conveniente que articulemos esta propriedade precípua da cultura da qual a educação é parte constituinte e fundamental e a centremos nos conceitos

⁸¹ A instituição da Justiça, por exemplo, tem, como um de seus objetivos precípuos, dirimir racionalmente conflitos de interesses.

vigotskianos de sociointeração, de mediação e da noção de ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal)⁸².

A Teoria Sócio-Histórica Vigotskiana ressurgida, em pleno século XXI, vem reforçar a necessidade de uma maior compreensão da dinâmica do aprender a aprender, e, principalmente, aprender a ser, uma vez que valoriza a dialética nas inter-relações sócio educacionais e nos convida para uma nova leitura do processo de ensinar/aprender articulado à compreensão, à organização do pensamento e ao respeito à individualidade.

Dentro desta perspectiva, a necessidade de conquista da autonomia intelectual⁸³ enseja a importância dos 4 pilares educacionais⁸⁴: aprender a aprender, aprender a viver juntos, aprender a fazer e, aprender a ser. Aprender a aprender é aprender a adaptar-se, a indagar sobre a própria existência, a questionar e a apresentar-se resiliente. Em Vigotski o homem é um ser social formado dentro de um ambiente cultural historicamente definido, considerando que o processo cognitivo é construído socialmente e reforçado no papel da linguagem e no desenvolvimento da aprendizagem. Neste contexto, a relação do indivíduo com outros grupos sociais interfere diretamente na elaboração do pensamento, na formação da linguagem e do conhecimento.

Deste modo, a dimensão constituída pelo mundo cultural visa à busca incessante em prol da atitude de reforçar a ideia de que o ser humano interage entre si e com outros a partir do uso da linguagem, com o fazer de ações que o leva ao desenvolvimento e à responsabilidade social; este mundo contribui para o entendimento das causas ambientais que envolvem a sustentabilidade do planeta, a manutenção de seres que garantem sua própria sobrevivência e, com isso, o permite refletir sobre a emergência da evidência de sua própria dignidade o que enseja o respeito às diversidades, a saber, ambiental, biológica, cultural e étnica. O mundo cultural proporciona ou deveria proporcionar uma construção racional humana.

A partir da bela imagem da educação como um processo simbiótico, que também é histórico e sócio-interativo, podemos aproximar Serres e Vigotski. Contudo, não se trata de uma mera, passiva e parasitária simbiose nem de uma pobre interação histórica e social a tirar os rostos de seus protagonistas oferecendo-lhes mera homogeneidade e anonimato, o que não contribuiria, nem minimamente, para lhes dignificar enquanto *caniços pensantes*. Deste modo, esta articulação, além de lançar mão de algumas ideias seminais de Serres e Vigotski, também se utiliza de outras de Pascal. Em outras palavras, podemos asseverar que a educação constitui um processo que visa à autonomia dos indivíduos, qualidade esta sem a qual a própria educação perderia muito de seu objetivo precípuo que visa à elevação do espírito humano. Assim, além de Serres, Vigotski e Pascal, trouxemos para a cena também Kant com o seu grito dotado de uma ética do dever para quem se proponha a pensar genuinamente que é a atitude de ter coragem de assumir as suas reflexões com independência e autonomia, se bem que, certamente, procedendo em sinergia com os demais.

A educação, como sabemos, pertence à esfera do sócio-histórico-cultural. Trata-se de uma emergência precípuo e singular da espécie humana – não existente em qualquer outra espécie – e não se reduz simplesmente à dimensão cognitiva, ou seja, a dimensão meramente circunscrita ao conhecimento, ou ainda epistemológica. A educação requer, além dos aspectos cognitivos, o cultivo de bons valores, a adoção de procedimentos e atitudes que caracterizam um povo e, mais geralmente, caracterizam uma civilização. Deste modo, as dimensões éticas e políticas são imprescindíveis. Ainda que não nos refiramos a uma educação formal, instituição esta bem mais

⁸² Definida como "(...) a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes" (VIGOTSKI, 1933, p. 97).

⁸³ "A autonomia constitui-se numa importante categoria conceitual e tem de ser vista em conjunto com uma participação solidária, com a liberdade de expressão, com o exercício da autoestima, com a educação e com a ética" (BASTOS FILHO, 2001).

⁸⁴ Ver DELORS, J. *et al*, **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, São Paulo: Cortez, Brasília: UNESCO, 1998, p. 89-101.

recente, a educação, para ser genuína, tem que contemplar tudo isso. Assim pensaram os gregos que com a sofisticação de sua cultura inventaram a *Paideia* (ver Jaeger, 1954) palavra polissêmica e poliédrica. Os gregos sentiram a necessidade de que as tradições de sua cultura fossem perpetuadas de geração a geração e assim a instituição da educação foi concebida como de central importância para a formação de seus cidadãos.

A *Paideia*, segundo o parecer de Jaeger, é singularmente grega. Ele critica a generalização do termo *cultura*⁸⁵ concebido no sentido da antropologia descritiva que consiste em atribuí-la indistintamente a todas as manifestações e formas que caracterizam um povo, inclusive os assim chamados povos primitivos; embora reconhecendo que quaisquer povos que atingiram um dado nível de sofisticação sentiram necessidade de prover organizações educacionais, nenhum deles concebeu a educação enquanto princípio formativo tal como assim o fez a cultura grega. Aduz ainda Jaeger que a atitude de colocar quaisquer outras manifestações e formas de caracterização de um povo sob o mesmo rótulo *cultura* constitui-se em uma ideia de lavra positivista⁸⁶ europeia que insiste em submeter tudo a uma homogeneização e uma esquematização, ambas empobrecedoras. É justamente esse empobrecimento que, ao mesmo tempo em que é uma falsificação histórica, impede de se perceber a essência da *Paideia* enquanto ideal de cultura como princípio formativo⁸⁷. Precisamente, é no contexto da *Paideia* grega, enquanto polissemicamente cultura e educação, é que se abandona o adestramento⁸⁸ insuflado por solicitações provenientes de finalidades externas; este adestramento é superado pelos gregos em prol de uma reflexão sobre a própria essência da educação.

Este argumento de Jaeger pode soar, além de muito antropocêntrico, também muito eurocêntrico na medida em que deixa transparecer ao leitor um sentimento, talvez de superioridade singular conferido à cultura de lavra greco-romana, o que pode dar margem a críticas principalmente aquelas de teor no viés do assim chamado politicamente correto. Não é da nossa intenção defender qualquer tese que assevere que a única cultura digna deste nome seja a grega ou ainda as suas sucedâneas. Muito pelo contrário, temos defendido, ao longo deste artigo, uma posição bem mais próxima da antropologia descritiva como aquela que afirma tanto a diversidade cultural quanto a diversidade de ideias. Além disso, temos asseverado, em analogia com a diversidade biológica, o quanto as diversidades culturais e de ideias são sobremaneira pertinentes. Deste modo, aceitamos integralmente que um mundo mais rico culturalmente, mais diverso biologicamente e mais democrático seja mais desejável que um mundo monocultural, mais empobrecido pela extinção de espécies, e assim, menos democrático e repleto de sujeitos sem autonomia.

O fato de trazermos à baila para as nossas considerações o belo trabalho de Jaeger, tem origem no problema por nós proposto ao confrontarmos as adoções respectivamente de Popper e de

⁸⁵ "Hoy estamos acostumbrados a usar la palabra cultura no en el sentido de un ideal inherente a la humanidad heredera de Grecia, sino en una acepción mucho más trivial que la extiende a todos los pueblos de la tierra, incluso los primitivos. Así, entendemos por cultura la totalidad de manifestaciones e formas de vida que caracterizam um pueblo. La palabra si ha convertido en un simple concepto antropológico descriptivo. No significa ya un alto concepto de valor, un ideal consciente" (JAEGER, 1954, p. 6).

⁸⁶ "La costumbre de hablar de una multiplicidad de culturas pre-helénicas tiene, en último término, su origen en el afán igualador del positivismo, que trata las cosas ajenas mediante conceptos de estirpe europea, sin tener en cuenta que el solo hecho de someter los mundos ajenos a un sistema de conceptos que les es esencialmente inadecuado es ya una falsificación histórica" (JAEGER, 1954, p. 7).

⁸⁷ "Pero es preciso, por lo menos, hacerlo en el problema fundamental dela división de la história, empezando por la distinción cardinal entre el mundo pre-helénico y el que impieza con los griegos, en el cual por primera vez se establece, de una manera consciente, un ideal de cultura como princípio formativo" (JAEGER, 1954, p. 7).

⁸⁸ "Dondequiera que en la história reaparece esta idea, es una herencia de los griegos, y reaparece dondequiera que el espíritu humano abandona la idea de un adiestramiento segun fines exteriores y reflexiona sobre la esencia propia de la educación" (JAEGER, 1954, p. 11).

Margulis. A argumentação de Jaeger, como podemos inferir, seria claramente favorável à posição de Popper. Basta para tal que nos atenhamos à expressão *da ameba a Einstein*; nesta expressão, um personagem de tradição cultural greco-romana, ocidental e europeu é colocado no topo da hierarquia popperiana. Outro motivo para trazermos à tona os argumentos de Jaeger aqui por nós comentados, é que eles fornecem excelente combustível para proceder justamente a desconstrução^{89, 90} à la Derrida pretendida por Margulis.

Outros dois autores podem ser convidados para compor a lista, pois compartilham de alguns pontos de vista próximos como Einstein e Gandhi. Einstein em carta a seu amigo de juventude Solovine criticou a atitude acrítica dos seguidores cegos dos teóricos dos *quanta* chamando-os de cavalos^{91, 92}; na carta, Einstein se utiliza justamente da imagem dos cavalos pois estes seres não são chegados a atitudes intelectualmente reflexivas. Gandhi⁹³ embora admitindo a vantagem de alguém que ao se encontrar em condições de receber um grande leque de influências proveniente de múltiplas tradições culturais, necessariamente não deverá deixar se carregar pela confluência cega de uma resultante: deverá necessariamente seguir os seus próprios critérios. Trata-se de uma obrigação tanto ética quanto intelectual de qualquer sujeito que tenha a legitimidade necessária para tomar decisões com responsabilidades.

Em outra reflexão, um de nós (2001) aproveitando a crítica de Popper ao conceito de ciência normal de Kuhn (1975; 1996), propôs um exercício de confrontação entre esta e a educação que prescreve precipuamente autonomia e crítica. A situação de confronto se revela quando a ciência normal se caracterizando como atividade rotineira a alcançar resultados, elege aspectos dogmáticos os quais estão em flagrante contradição com a necessária atitude crítica ensejada pela autonomia do pensamento.

No trabalho referido foi tentativamente desconstruído o mito perverso segundo o qual somente gênios poderiam ser autônomos, restando para os demais comuns mortais a submissão intelectual. Foi argumentado que ser autônomo não quer dizer que as pessoas devam necessariamente fazer o mesmo que grandes gênios fizeram e sim que elas façam belas coisas dentro de suas capacidades e potencialidades e em sinergia com os demais pares pensantes. A solução de submissão intelectual seria considerada indigna por Pascal, Kant, Einstein, Gandhi, Ortega y Gasset e também por um autor brasileiro como Celso Furtado (2000), que empreendeu séria luta de afirmação do pensamento econômico latino-americano contra a corrente dominante que

⁸⁹ "Desconstruir a oposição significa, primeiramente, em um momento dado, inverter a hierarquia. Descuidar-se dessa fase de inversão significa esquecer a estrutura conflitiva e subordinante da oposição. Significa, pois, passar muito rapidamente – sem manter qualquer controle sobre a oposição anterior – a uma neutralização que, praticamente, deixa intacto o campo anterior, privando-se de todos os meios de aí intervir efetivamente" (DERRIDA, 1975, p. 48).

⁹⁰ "No método filosófico conhecido como desconstrução, importantes oposições hierárquicas são desmanteladas por um processo duplo que Jacques Derrida caricatura ou caracteriza como 'inversão e deslocamento'. Esse processo está em ação em *Microcosmo*: a humanidade é desconstruída à medida que a hierarquia tradicional - seres humanos recém evoluídos em cima, organismos 'inferiores' evolutivamente mais velhos em baixo – é invertida" (MARGULIS, 2002, p. 17).

⁹¹ "A necessidade de conceber a natureza como realidade objetiva era tida como um preconceito obsoleto, enquanto a recusa de tal necessidade era declarada virtude pelos teóricos dos *quanta*. Os homens se mostravam mais susceptíveis de serem influenciados do que cavalos, e cada época é dominada por uma moda, resultando disso que muitos não se dão conta do tirano que os domina" (EINSTEIN, 1993: 85).

⁹² "*The necessity of conceiving of nature as an objective reality is said to be superannuated prejudice while the quanta theoreticians are vaunted. Men are even more susceptible to suggestion than horses, and each period is dominated by a mood, with the result that most men fail to see the tyrant who rules over them*" (EINSTEIN, 1993: 85).

⁹³ "Eu não quero que minha casa seja fechada com paredes por todos os lados, e que minhas janelas fiquem trancadas. Eu quero que as culturas de todos os lugares soprem sobre minha casa da forma mais livre possível. Mas eu também me recuso a ser carregado por qualquer uma delas" (GANDHI *apud* PEREZ DE CUELLAR, 1997: 98).

representava, na década de 1950, o pensamento liberal inglês no Brasil capitaneado pela subserviente teoria da *economia reflexa* de Eugênio Gudim. Outro autor brasileiro que lutou pela autonomia de pensamento, além de propor caminhos próprios em busca de soluções possíveis para os graves problemas educacionais de nosso país, foi Paulo Freire (1999) com a sua educação crítica e as suas pedagogias do oprimido e da autonomia.

Em linha de continuidade com esses e outros argumentos semelhantes foram escritos alguns trabalhos como, por exemplo, o que ressalta o racional e necessário combate à exacerbação da propensão competitiva enquanto contrária à sinergia que é requerida como fundamental para o processo de desenvolvimento (ver Monteiro *et al.*, 2006). Neste contexto, articulamos tentativamente uma aproximação da nefasta atitude que constitui a exacerbação da propensão competitiva (não, evidentemente, da competição saudável) com o conceito grego de *pleonexia*⁹⁴. Outros ensaios foram escritos seguindo esta mesma continuidade conceitual como o que aproxima o conceito de Amartya Sen (1999, 2000) de desenvolvimento enquanto exercício das liberdades positivas com o necessário combate à *pleonexia* (ver Ayres, 2007; Ayres *et al.*, 2009). Outros trabalhos escritos sob pontos de vista semelhantes e sempre ressaltando a importância central da educação e da necessidade de procura incessante das conciliações sinérgicas em prol desta foram escritos em diversas instâncias, ver, por exemplo, Bastos Filho (2003, 2006a, 2006b).

É de bom alvitre ressaltar mais uma vez a educação não apenas concebida enquanto processo *simbiótico* e *sócio-interativo*, tal como já articulamos acima, como também é importante enfatizar a educação concebida enquanto processo *complexo*, *emergente* e *dialógico*. Enquanto processo simbiótico, já o fizemos nos utilizando inclusive do argumento de Serres que aproxima o seu *Contrato Natural* com a teoria da endossimbiose evolutiva de Lynn Margulis. Enquanto atividade necessariamente sócio-interativa já o fizemos trazendo para as nossas considerações as ideias férteis de Vigotski. Argumentaremos agora brevemente em defesa da educação enquanto *complexidade*, *emergência* e *dialogismo*.

Ora, o mundo é complexo e os sistemas nele existentes não podem ser reduzidos aos seus constituintes e leis em níveis mais baixos e fundamentais: eles são emergências e devem ser estudados nos seus próprios e altos níveis de descrição enquanto sistemas complexos (Anderson, 1972; Mayr 1982; Hamburger, 1992; Schweber, 1993; Bastos Filho, 2005a). Além da *vida*, da *consciência* e da *razão*, como emergências, também o são igualmente emergências a *educação*, a *linguagem* e a *capacidade de construir artefatos mediante o trabalho*. E aqui neste estágio, é de bom alvitre convidar Bakhtin a também participar desta nossa interlocução. É aí que entra o *dialogismo* que evoca justamente as falas necessariamente envolvendo o *um e o outro*^{95, 96, 97}. Sem a fala do outro, o *sujeito* não se afirma enquanto tal e assim, diríamos nós, por mais eficientes que sejam as lições e assuntos ensinados em sala de aula, ainda faltaria a educação enquanto condição

⁹⁴ A *pleonexia* pode ser entendida como a capacidade de alguém querer tudo para si independentemente de que sejam coisas legítimas ou não e de negar ao outro tudo, mesmo o que seja legítimo direito de outrem. Constitui-se, pois em uma avareza extrema e também em um egoísmo exacerbado. Aristóteles caracterizou a Justiça como a capacidade de refrear a *pleonexia*. A *pleonexia* também pode ser aproximada da *hybris* e se contrapõe à isonomia (Para um aprofundamento do conceito, ver MONTEIRO *et al.*, 2006).

⁹⁵ "Qualquer objeto do saber (incluindo o homem) pode ser percebido e conhecido como coisa. Mas o sujeito como tal não pode ser percebido e estudado como coisa porque, como sujeito e permanecendo sujeito, não pode tornar-se mudo; conseqüentemente, o conhecimento que se tem dele só pode ser *dialógico*" (BAKHTIN, 2011, p. 400).

⁹⁶ "Na realidade, toda palavra comporta *duas faces*. Ela é determinada tanto pelo fato de que procede *de* alguém, como pelo fato de que se dirige *para* alguém. Ela constitui justamente *o produto da interação do locutor e do ouvinte*. Toda palavra serve de expressão a *um* em relação ao *outro*" (BAKHTIN, 2010, p.117).

⁹⁷ Podemos constatar a notável semelhança entre este princípio dialógico de Bakhtin com o conceito de mediação e de sócio-interação de Vigotski.

sine qua non para que o sujeito possa *emergir* enquanto tal. Ora, a afirmação do sujeito, enquanto sujeito, é central em uma educação digna desse nome. Assim, somos levados à conclusão segundo a qual, a educação, para ser de fato genuína, tem que ser também *dialógica*. Em outras palavras, se os estudantes em sala de aula comportarem-se apenas como ouvintes mudos e completamente sem voz, exibindo tão somente a faculdade de sentar em uma cadeira, então o sujeito não se educa pois não há a condição *sine qua non* para que venha a ter lugar a prática *dialógica*. Trata-se também, se interpretarmos essas ideias em sentido lato e livre, mas não arbitrário, do *princípio da alteridade* segundo o qual *além de mim existe o outro*. Um comentário bastante interessante sobre a diferença entre o *dialético* e o *dialógico* é que no primeiro as oposições entre *teses* e *antíteses*, resolvidas em *sínteses* que se desdobram em outras tantas teses, antíteses e sínteses e assim sucessivamente, se constituem em um processo no qual *o outro* não necessariamente é requerido; no caso do segundo, *o outro* é absolutamente necessário. Outrossim, a qualidade de ser *dialógico* está imbricada com o *caráter inacabado* ou seja, *eternamente recorrente* das coisas⁹⁸.

Tivemos ocasião de enfatizar a necessidade da *alteridade* quando argumentamos⁹⁹ em prol da necessidade das diversidades biológica, linguística, cultural bem como da crescente complexidade dos sistemas de pensamento. Em outro contexto, também argumentamos em prol do diálogo eternamente recorrente entre todas as culturas em vista de uma conciliação, ainda que provisória, entre uma diversidade cultural máxima acompanhada de um acordo mínimo de antemão pactuado entre todos^{100, 101}. Como um ponto de partida para o exercício dessa complexa recorrência podemos pensar na Declaração dos Direitos do Homem da ONU em 1948 quando foi então prescrito – embora como uma carta de intenções, mas de intenções importantíssimas – que ninguém deve ser torturado, ninguém deve ser escravizado e sujeito a trabalhos indignos e degradantes, que todos devem ter o direito de ir e vir e assim por diante. E tudo isso ressalta o elo fundamental constituído pela dignidade humana.

Fechando esta seção de nosso artigo, vamos trazer novamente o nosso problema de partida acerca do confronto, construído por nós, entre Popper e Margulis. Perguntaríamos se a desconstrução marguliana da arrogância e da *hybris*¹⁰² representada pela autoatribuição humana enquanto *Homo sapiens sapiens*, não estaria, ela própria, sujeita a uma nova desconstrução pois imbuída de um universo de discurso também antropocêntrico, na medida em que irremovivelmente gestada a partir de considerações de quem está imerso em um sistema educacional e em um complexo aparato institucional que definitivamente tem lavra greco-romana. Em outras palavras, tanto a desconstrução marguliana quanto uma eventual desconstrução da desconstrução de seu ponto de vista seriam ambas de lavras tão humanas e tão antropocêntricas quanto quaisquer outras. Argumentamos em prol da racionalidade que eleva o espírito humano, não a hedionda "racionalidade" capenga e deletéria de Hitler, dos extermínios e dos lançamentos de bombas atômicas em cidades, e sim a racionalidade que faz com que um Cesare Beccaria^{103, 104} (1764)

⁹⁸ "Fundamental para a ocorrência do dialogismo é a relação com o outro, a presença e a valorização constante da alteridade, nunca dissolvida em uma espécie de fusão. Por isso, Bakhtin não considera propriamente dialógica a dialética de base hegeliana, em que as contradições são resolvidas em uma síntese seguida de novas contradições. Além disso, a dialética ignora a singularidade, tornando-se, no dizer de Bakhtin, um diálogo sem vozes, sem falantes (NUTO, 2011).

⁹⁹ Ver Bastos Filho, 2011.

¹⁰⁰ Ver Bastos Filho, 2005b.

¹⁰¹ Ver Bastos Filho e Ayres, 2007.

¹⁰² "La peor ofensa contra los dioses es no 'pensar humanamente' e lo aspirar a lo más alto. La idea de la *hybris*, concebida originalmente de un modo perfectamente concreto en su oposición de la *diké*, y limitada a la esfera terrestre del derecho, se extiende de pronto, a la esfera religiosa. Comprende ahora la pleonexia del hombre frente a la divinidad. [...] La fortuna de los mortales es mudable como los días. No debe, por tanto el hombre aspirar a lo más alto" (JAEGER, 1957, p. 166).

¹⁰³ "Finalmente il piú sicuro ma piú difficil mezzo di prevenire i delitti si è di perfezionare l'educazione, oggetto troppo vasto e che eccede i confini che mi sono prescritto, oggetto, oso anche dirlo, che tiene troppo

venha a se indignar contra os precaríssimos sistemas judiciários então existentes. Beccaria argumentou em prol da necessidade de que tais sistemas viessem a se tornar compatíveis com as Luzes e a Liberdade. Asseverou ele também a grande relevância da educação no sentido de prevenir a criminalidade.

Considerações Finais a Título de Conclusão

Tecendo as nossas considerações finais nesta seção de conclusão, recordemos os motivos que nos levaram à presente reflexão. Tivemos em mente, como objetivo precípuo deste trabalho, o estudo de vários aspectos das complexas Relações Homem-Natureza que admitissem tratamento no quadro das tradições da filosofia, da ciência e da educação. Neste nosso voo de adiante para trás e de trás para diante, ora ascendente, ora descendente, ora em zigue-zague, assumimos uma postura crítica com relação às tradições aludidas acima, que consiste em tomarmos firmemente a atitude de não aceitar nem recusar qualquer consideração tecida de maneira precipitada e/ou preventiva^{105, 106}, e sim elevá-la a problema complexo e recorrente. Aspectos éticos, políticos e epistemológicos emergem muito naturalmente no decorrer de nossas articulações e, portanto, situamos o nosso trabalho como pertencente a uma reflexão de natureza interdisciplinar.

A fim de fixar as ideias elegemos como ponto de partida a colocação de um problema concreto - o nosso problema de pesquisa - que se constitui no confronto entre uma adoção filosófica de ênfase exacerbadamente antropocêntrica ao colocar o homem no topo e uma adoção

intrinsecamente alla natura del governo perché non sia sempre fino ai piú remoti secoli della pubblica felicità un campo sterile, e solo coltivato qua e là da pochi saggi. Un grand'uomo, che illumina l'umanità che lo perseguita, ha fatto vedere in dettaglio quali sieno le principali massime di educazione veramente utile agli uomini, cioè consistere meno in una sterile moltitudine di oggetti che nella scelta e precisione di essi, nel sostituire gli originali alle copie nei fenomeni sí morali che fisici che il caso o l'industria presenta ai novelli animi dei giovani, nello spingere alla virtù per la facile strada del sentimento, e nel deviarli dal male per la infallibile della necessità e dell'inconveniente, e non colla incerta del comando, che non ottiene che una simulata e momentanea ubbidienza" (BECCARIA, 1764, XLV).

¹⁰⁴ "Finalmente o mais seguro, porém mais difícil meio de prevenir os delitos, é aperfeiçoar a educação, assunto muito vasto que excede largamente o que me propus a tratar aqui; assunto este, ousado dizer, relacionado intrinsecamente à natureza do governo, pois desde os mais remotos séculos a felicidade pública fora um campo estéril e esquecido o qual fora cultivado eventualmente aqui e ali por poucos sábios. Um grande homem que ilumina a humanidade que lhe persegue explicitou em detalhes quais eram as principais máximas da educação verdadeiramente útil aos homens consistindo menos de uma multiplicidade de coisas e muito mais na escolha precisa dessas: dar o bom exemplo nos assuntos tanto morais quanto físicos inculcando ânimo nos jovens; conduzi-los à virtude pela fácil estrada dos sentimentos; desviar-lhes do mal pelo infalível discernimento da necessidade e do inconveniente, e não mediante a incerta atitude do comando que não leva a nada além de uma simulada e momentânea obediência" (BECCARIA, 1764, XLV, tradução livre a partir do original em italiano disposto em nota acima).

¹⁰⁵ A atitude de *não precipitação* e *não prevenção* de índole cartesiana está no primeiro ponto do método cartesiano, o mesmo no qual também se encontra a prescrição de *clareza e distinção*. Embora a realidade não seja nem clara nem distinta, como bem apontou Gaston Bachelard (1884-1962), quando se trata da clareza dos discursos e da ordem dos inventários nada mais recomendável do que as prescrições cartesianas. É exatamente neste sentido que tomamos a recomendação de *não precipitação e não prevenção* as quais, evidentemente, transcendem a própria filosofia de Descartes. Em outras palavras adotamos as prescrições se bem que tendo em mente a complexidade da realidade e não a de sua redução à simplicidade.

¹⁰⁶ "Assim, se se trata de ensinar a ordem nas notas, a clareza na exposição, a distinção nos conceitos, a segurança nos inventários, nenhuma lição é mais frutuosa do que a lição cartesiana" (BACHELARD, 1988: 75).

diametralmente oposta que justamente põe-se a envidar esforços para desconstruir o ponto de vista centrado visceralmente no humano.

Em outras palavras, trata-se de um confronto entre duas adoções filosóficas: por um lado, aquela da perspectiva popperiana que atribui ao mundo natural a propriedade de *errar e tentar*, enquanto atribui ao mundo cultural e científico a faculdade de *conjeturar e refutar*, estabelecendo a partir daí, portanto, uma hierarquia que coloca a espécie humana no topo; por outro lado, aquela da perspectiva de Margulis que em atitude de desconstrução e eleição de diferentes e novos critérios, torna-se capaz de operar justamente uma inversão de hierarquia daquilo que Popper houvera posto.

Embora se refiram a universos conceituais bem como a universos de discursos distintos, circunstância esta que pode dar um sabor de incomensurabilidade entre os pontos de vista respectivamente popperiano e marguliano, argumentamos com ênfase que isto, por si só, não esmaece, sequer minimamente, as potencialidades do confronto entre os dois pontos de vista que continuam vivos, férteis e instrutivos acerca de nossa pesquisa do real. Em outras palavras, não nos interessa aqui responder a uma pergunta que para nós é mal formulada e insensata segundo a qual quem seria "superior" ou "inferior": nós ou as bactérias. Antes, e muito mais prioritariamente, nos interessa as questões éticas, políticas e epistemológicas imbricadas nas complexas relações homem/natureza e que sejam bem formuladas de um ponto de vista epistemológico e, ao mesmo tempo, genuínas e relevantes de um ponto de vista ético.

Uma palavra chave emerge neste momento que é a *dignidade* inerente aos seres aqui trazidos à tona.

Argumentamos que a fertilidade ensejada por este confronto favorece sobremaneira o esclarecimento da discussão acerca da utilização das categorias das quais lançamos mão para contrapor critérios a critérios como *racionalidade*, *dignidade intrínseca*, *versatilidade bioquímica*, *importância para a biota* e a *escala de tempo de existência dos seres que compõem a diversidade biológica*.

Vimos que quando nos ativemos aos grandes pensadores racionalistas do século XVII deparamo-nos com uma ênfase visceralmente centrada na razão humana, seja ela no que se refere à cartesiana intuição intelectual de clareza e distinção, seja ela no que se refere à dignidade que Pascal atribui ao caniço pensante, seja ela no grito de *Sapere Aude* kantiano em prol das autonomias intelectual e política dos indivíduos. Evidentemente, tudo isso conduz enquanto vigorosa tradição do pensamento ocidental claramente centrado no homem e não surpreende que desemboque naturalmente na alusão antropocêntrica e racionalista contida na passagem popperiana consubstanciada na expressão *da ameba a Einstein*.

Contudo, quaisquer que sejam as desconstruções, sejam elas de primeira ordem, ou ainda de segunda enquanto desconstrução da desconstrução, não deverão ser movidas por motivações insensatas como aquelas que se circunscrevem a uma sistemática rebeldia contra todo e qualquer tipo de razão. Lembremos de Spinoza, quem identificou na Natureza, isto é em Deus, a substância infinita com infinitos atributos entre os quais extensão e pensamento, constituindo-se em racionalismo absoluto. Lembremos de uma mente iluminada medieval como a de S. Francisco de Assis que com a sua celebração reverencial entre todos os seres que compõem a natureza, embora imbuída de atitude mística e longínqua daquilo que hoje entendemos por ciência e tecnologia, não necessariamente, e apenas por isso, perderia a sua condição de racionalidade no sentido amplo da razão.

Outro argumento de grande relevância é que a racionalidade, a educação, o pensamento científico, a instituição da justiça, a declaração dos direitos humanos, a propensão de considerar os direitos dos animais, a crítica racional aos transgênicos enquanto expedientes insensatos a escravizar pequenos agricultores, a crítica racional da *hybris* que visa ao monopólio da água, são, todos eles, *emergências* estritamente humanas e todos eles contém um *princípio racional* evidente, além de *ético e político*.

Em outras palavras, o combate à *hybris* do *Homo sapiens sapiens* deve ser necessariamente inserida em uma *racionalidade construtiva*, pois somos nós próprios, ou seja, nós os humanos, que devemos combater racionalmente a insensatez, também humana, e que é imbuída da propensão destrutiva. Razão, educação, democracia, justiça, dignidade, diversidade, tolerância abrangente, mas intolerância contra os fundamentalismos e contra as intolerâncias, devem ser o caminho a ser trilhado se o que quisermos seja viver e florescer em sinergia.

Referências

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTIS, K.; WATSON, J. **Biologia Molecular da Célula**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

ALLABY, M. James Lovelock. In: PALMER, J. A. (Org.) **50 grandes ambientalistas: de Buda a Chico Mendes**. São Paulo: Contexto, 2006. p. 223-229.

ANDERSON, P. W. More is Different. **Science**. v. 177, p. 393. 1972.

AYRES, F. G. S. **Cidadania e Educação Ambiental na Interpretação do Docente de Educação Fundamental do Município de Maceió**. 2007. 223 p. Dissertação - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

AYRES, F. G. S.; BASTOS FILHO, J. B. O Exercício das Liberdades, o Combate à Pleonexia, e a Educação Ambiental. **Gaia Scientia**. v. 3, n. 1, p. 29-34. 2009.

BACHELARD, G. **O Novo Espírito Científico**. In: Coleção 'Os Pensadores', São Paulo: Nova Cultural, 1988.

BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 12. ed. São Paulo: Editora HUCITEC, 2006

BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. 6. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

BASTOS FILHO, J. B. A. Ciência Normal e a Educação são Tendências Opostas?. In: BURSZTYN, M. (Org.) **Ciência, Ética e Sustentabilidade** 2. ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001, p. 61-93. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001274/127492por.pdf>> Acesso em 13.junho.2012.

BASTOS FILHO, J. B. 'IL Giudizio dei 'Pari' e dei 'Dispari' In: MAMONE CAPRIA, M. (Org.), **Scienza e Democrazia**, Nápoles: Liguori Editore, 2003, pp. 75-92.

BASTOS FILHO, J. B. **Reduccionismo** (Uma abordagem epistemológica). Maceió: Editora da Universidade Federal de Alagoas (EDUFAL), 2005a.

BASTOS FILHO, J. B. Dirimere Conflitti e il Complesso Problema del relativismo Culturale. **Scienza e Democrazia**. 2005b. Trabalho apresentado em Nápoles, Itália durante o III Convegno Internazionale. (Para ter acesso ao ensaio clicar, além da página abaixo, na janela 'Epistemologia'). Disponível em: <<http://www.dmi.unipg.it/mamone/sci-dem/sci&dem.htm>>. Acesso em: 6 maio.2012

BASTOS FILHO, J. B. 'Razionalismo, Democrazia e Filosofia della Scienza'. In: MAMONE CAPRIA, M. (Org.), **Scienze, Poteri e Democrazia**, Roma: Editori Riuniti, 2006a, pp. 89-116.

- BASTOS FILHO, J. B. Como superar Obstáculos à Inovação?. In: LAGES, V.; TONHOLO, J. (Org.). **Desafios de Competitividade em Arranjos Produtivos Locais**. Brasília: ANPROTEC, 2006b. p. 15-40.
- BASTOS FILHO, J. B. A História da Ciência e a Filosofia da Ciência ajudam, atrapalham, ou são irrelevantes para o Ensino de Física?. **Norte Ciência** (Revista da Academia Paraense de Ciências-APC). v. 2, n. 2, p. 111-125. 2011. Disponível em:<http://aparaciencias.org/vol-2.2/15_Jenner_p.111-125.pdf>. Acesso em: 6 maio. 2012
- BASTOS FILHO, J. B.; AYRES, F. G. S. Princípios Universais e Pluralidade Cultural: É possível esta Conciliação?. **Religare** (Revista de Ciências da Religião da Universidade Federal da Paraíba), João Pessoa, n. 1, p. 87-97. 2007.
- BECCARIA, C. **Dei Delitti e delle Pene**. 1764. Disponível em: <<http://www.filosofico.net/beccari5.htm#de145>>. Acesso em: 4 maio. 2012
- BUHR, M. A Europa e o seu patrimônio espiritual. In: BUHR, M; CHITAS, E. (Org.). **O Patrimônio espiritual da Europa**, Istituto Italiano per gli Studi Filosofici, Lisboa: Edições Cosmos, 1999. p. 113-122.
- CHARLSON, R. J.; LOVELOCK, J. E.; ANDREAE, M. O.; WARREN, S. G. Oceanic Phytoplankton, Atmospheric Sulphur, Cloud Albedo and Climate. **Nature**, n. 274, p. 246-248. 1987.
- CHAUÍ, M. Texto de Comentários. In: Coleção Os Pensadores Vols. Espinosa I e II, 4ª edição, São Paulo: Nova Cultural, 1989.
- COOPER, D. E. Arne Naess. In: PALMER, J. A. (Org.). **50 grandes ambientalistas: de Buda a Chico Mendes**. São Paulo: Contexto, 2006. p. 214-218.
- CURTIS, H. et al. **Invitación a la Biología**. 6. edición. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2006.
- DELORS, J. *et al*, **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998. 89-101p.
- DERRIDA, J. **Posições**. Lisboa: Plátano Editora, 1975.
- DESCARTES, R. **Discours de la Méthode**. In: Oeuvres et Lettres, Paris: Bibliothèque de la Pléiade, André Bridoux, 1952 [originalmente publicado em 1637].
- DESCARTES, R. **Discurso do Método**. In: Coleção *Os Pensadores*, v. Descartes-I, 4ª edição, São Paulo: Nova Cultural, 1987. [originalmente publicado em 1637].
- DESCARTES, R. **Discourse on Method**. In: Great Books of the Western World, Vol.31, Descartes, Encyclopaedia Britannica, INC, William Benton Publisher, Chicago, London, etc. 1952, 22ª impressão, 1978. [originalmente publicado em 1637].
- EINSTEIN, A. **Letters to Solovine** (1906-1955). Nova York, Citadel Press, 1993.
- ESPINOSA, B. In: Coleção Os Pensadores Vols. Espinosa I e II, 4ª edição, São Paulo: Nova Cultural, 1989.

- FILIPPI, M. Introduzione all'edizione italiana. In: PATTERSON, C. **Un' eterna Treblinka**. Roma: Editori Riuniti, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- FURTADO, C. **O capitalismo global**. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
- GANDHI, M. *apud* JAVIER PEREZ DE CUELLAR (org.). In: **Nossa Diversidade Criadora: Relatório da Comissão Mundial de Cultura e Desenvolvimento** — UNESCO. Campinas, Papirus, 1997.
- HABERMAS, J. **O discurso filosófico da modernidade**. Lisboa: Publicações Dom Quixote. Nova Enciclopédia, 1929.
- HAMBURGER, J. **Paixão e Razão**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1992.
- HAWKING, S. **O Universo numa Casca de Noz**. 2. ed. São Paulo: Mandarin, 2002.
- HORKHEIMER, M. & ADORNO, T. W. O Conceito de Iluminismo. In: **Coleção 'Os Pensadores'**, Vol. Horkheimer & Adorno, Nova Cultural, São Paulo, 1989, p. 3-30.
- JAEGER, W. **Paideia: los ideales de la cultura griega**. México: Fondo de Cultura Económica [tradução do espanhol do original alemão *Paideia, die Formung des grieschischen Menschen*]
- KANT, I. **Fundamentação da metafísica dos costumes**. Coimbra: Biblioteca Filosófica Atlântica, 1960.
- KANT, I. **Fundamental Principles of the Metaphysic of Morals**. In: Great Books of the Western World, Vol.42, Imanuel Kant, Encyclopaedia Britannica, INC, William Benton Publisher, Chicago, London, etc. 1952, 22ª impressão, 1978.
- KARP, G. **Biologia Celular e Molecular: Conceitos e experimentos**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2005.
- KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1975.
- KUHN, T. S. **The Structure of Scientific Revolutions**. 3. ed. Londres: The University of Chicago Press, 1996.
- LAKATOS, I. O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica. In: LAKATOS, I; MUSGRAVE, A. (Org.). **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo Cultrix, Editora da Universidade de São Paulo, 1979. p. 109-243.
- LEIBNIZ, G. W. **Novos Ensaios sobre o Entendimento Humano**. In: Coleção *Os Pensadores*, Vol. Leibniz-I, 4ª edição, São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- LIMA-TAVARES, M. **Gaia e Ciência: Uma análise da Cientificidade da Teoria Gaia de acordo com a Metodologia dos Programas de Pesquisa de Lakatos**. 2002. Dissertação apresentada ao Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Salvador.
- LINZEY, A.; BARSAM, A. São Francisco de Assis. In: PALMER, J. A. (Org.). **50 grandes ambientalistas: de Buda a Chico Mendes**. São Paulo: Contexto, 2006. p. 31-37.

- LOVELOCK, J. **Gaia: A New Look at Life on Earth.** Disponível em: <<http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/us/gaia.htm>>. Acesso em: 26 abril.2012.
- MARGULIS, L.; SAGAN, D. **Microcosmos** (Quatro Bilhões de Anos de Evolução de Nossos Ancestrais Microbianos). São Paulo: Editora Cultrix, 2002.
- MAYR, E. **Biologia ed Evoluzione** (Varietá, Mutamenti e Storia del Mondo vivente). Turim: Boringhieri, 1982.
- MONTEIRO, J. A. M.; AYRES, F. G. S.; BARROS, J. G.; SILVA, R. M. S. R.; TONHOLO, J. ; BASTOS FILHO, J. B. 'Pleonexia enquanto Obstáculo ao Desenvolvimento', In: LAGES, V. & TONHOLO, J. (Org.). **Desafios de Competitividade em Arranjos Produtivos Locais**. Brasília: ANPROTEC, 2006. p. 41-72.
- NELSON, M. P. Lynn White Jr. In: PALMER, J. A. (Org.). **50 grandes ambientalistas: de Buda a Chico Mendes**. São Paulo: Contexto, 2006. p. 203-208.
- NUTO, J. V. C. Dostoiévski e Bakhtin: a filosofia da composição e a composição da filosofia. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 1, n. 6, p.129-142, 2º Semestre 2011.
- ORTEGA y GASSET, J. **La rebelión de las masas**. Madrid: Editorial Espasa Calpe, S.A., 1937. 173 p.
- PALMER, J. A. (Org.). **50 grandes ambientalistas: de Buda a Chico Mendes**. São Paulo: Contexto, 2006.
- PASCAL, B. **Pensées**. Paris: Librairie Garnier Frères, 1948.
- PASCAL, B. **Pensamentos**. In: Coleção *Os Pensadores* 4ª edição, São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- PATTERSON, C. **Un' eterna Treblinka**. Roma: Editori Riuniti, 2003.
- PLATÃO. **A República**. Livro VII. Edições de Ouro. Tradução de Leonel Vallandro, s/d. p. 270-271.
- PLATÃO. **Mênnon**. In: Diálogos Mênnon-Banquete-Fedro. Tradução direta do grego por Jorge Paleikat, Ediouro S/A, s/d. p.59.
- POPPER, K. R. **Conjecturas e refutações**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1982.
- POPPER, K. R. **Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge**. 5.ed. revista. Londres, Nova Iorque: Routledge, 1989.
- POPPER, K. R. Towards an Evolutionary Theory of Knowledge. In: **A World of Propensities**, Bristol: Thoemmes, 1990, p. 27-51.
- ROSSI, P. **A Ciência e a Filosofia dos Modernos**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista (UNESP), 1992.

RUESCH, H. **La medicina smascherata** (L'antivivisezionismo come esperienza politica). MAMONE CAPRIA, M. (Org.). Roma: Editori Riuniti, 2005.

SCHWEBER, S. S. Physics, Community and the Crisis in Physical Theory. **Physics Today**, p. 34-40. novembro. 1993.

SEN, A. **Sobre Ética e Economia**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras (Companhia de Bolso), 2000.

SERRES, M. Trecho sobre Simbiose em uma Entrevista concedida ao Programa *Roda Viva*. <http://www.youtube.com/watch?v=YEPpkGeMuAY>

SÈVE, L. Vem aí uma Europa dos Valores? Bioética e dinheiro. In: BUHR, M; CHITAS, E. (Org.). **O Patrimônio espiritual da Europa**. Istituto Italiano per gli Studi Filosofici, Lisboa: Edições Cosmos, 1999. p. 309-318.

SHAKESPEARE, W. **Hamlet**. In: Great Books of the Western World, v. 27 Shakespeare-II, Encyclopaedia Britannica, INC, William Benton Publisher, Chicago, London, etc. 1952, 22ª impressão, 1978.

SPINOZA, B. **Ética**. 2. ed. Edição Bilingue Latim-Português. Tradução e notas de Tomaz Tadeu. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SPINOZA, B. **Ethics** In: Great Books of the Western World, v. 31 Descartes-Spinoza, Encyclopaedia Britannica, INC, William Benton Publisher, Chicago, London, etc. 1952, 22ª impressão, 1978.

UJVARI, S.C. **A história e suas epidemias** (A convivência do homem com os microorganismos) 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Senac; São Paulo: Editora Senac, 2003.

VYGOTSKY, L. S. (1933). Interação entre aprendizado e desenvolvimento. In: COLE, M. et al. (Org.). **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, [s.d]. p. 89-103.

WHITE JR., L. The Historical Roots of Our Ecologic Crisis. **Science**, v.155, p. 205, 1967. Disponível em: <<http://www.zbi.ee/~kalevi/lwhite.htm>>. Acesso em: 19 abril.2012.