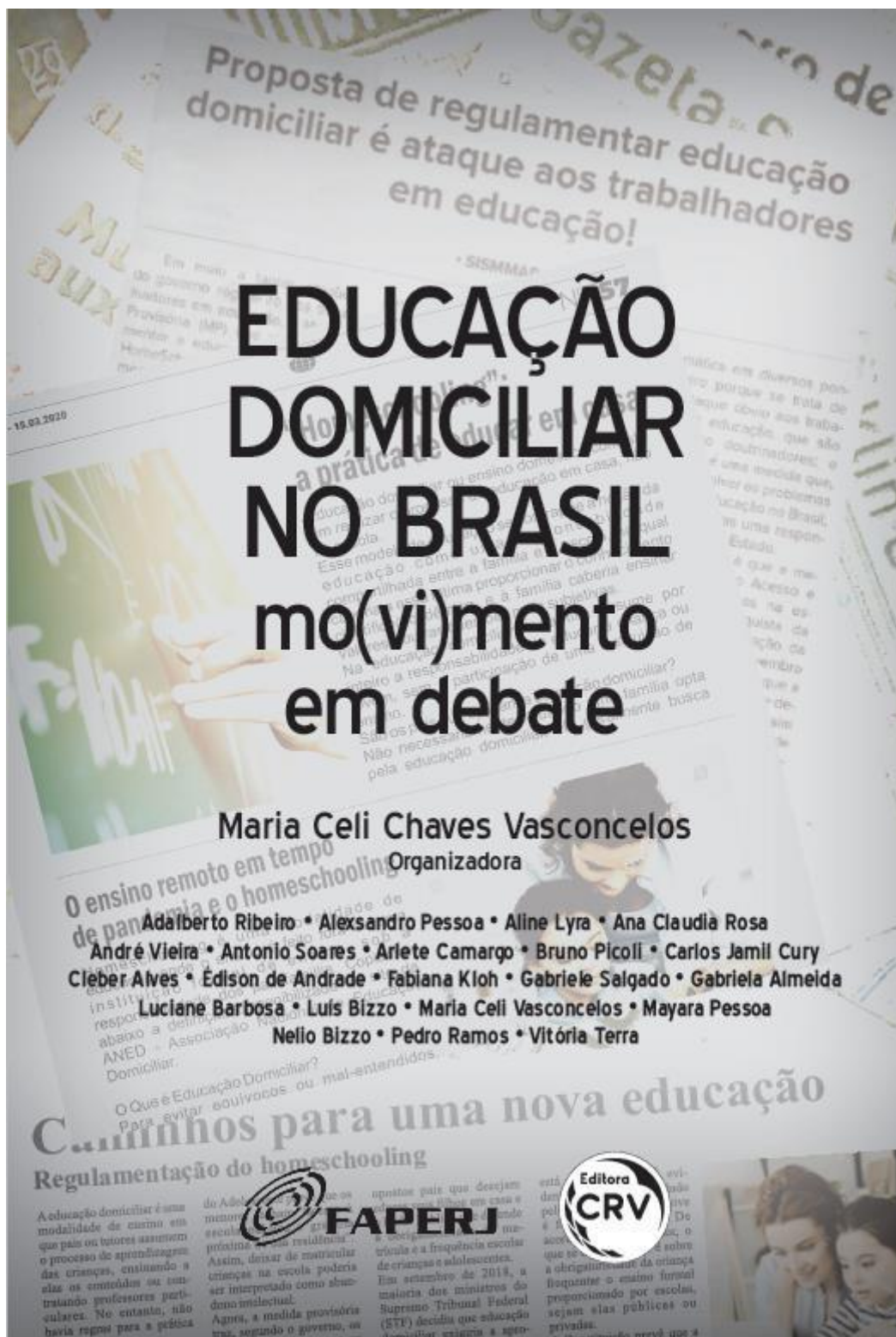


Como citar este texto:

BIZZO, N; BIZZO, L.; RAMOS, P. Evolução Biológica: crença religiosa ou patrimônio científico-cultural da humanidade?, pp 353-381 in VASCONCELOS. M.C.C. (ORG), *Educação Domiciliar no Brasil mo(vi)mento em debate*. CURITIBA: CRV, 2021 (ISBN 978-65-5868569-2).



Evolução Biológica: crença religiosa ou patrimônio científico-cultural da humanidade?

Nelio Bizzo, Luís Bizzo e Pedro Ramos

Introdução

O conhecimento sobre evolução biológica faz parte de um extraordinário e relativamente recente progresso da humanidade, se pensarmos em termos históricos. Quando os europeus chegaram ao Brasil, pouco se sabia da diversidade biológica do planeta, sobretudo dos trópicos. A civilização ocidental havia acumulado conhecimento sobre áreas desérticas e temperadas, mas os trópicos úmidos eram virtualmente desconhecidos.

Quando os portugueses chegaram ao litoral brasileiro, encontraram uma mata com uma diversidade arbórea – para não falar de plantas de pequeno porte vivendo em seus troncos e ramos, as epífitas – jamais imaginada. Em um décimo de hectare (1.000 m²) de Mata Atlântica de terras baixas do Espírito Santo foram identificadas nada menos do que 216 espécies lenhosas com metodologias tradicionais de identificação botânica (PEIXOTO; GENTRY, 1990). Análises mais recentes na mesma região revelaram um total de 408 espécies lenhosas e palmeiras (ROLIM et al, 2006), o que dá uma boa ideia da estupefação que os europeus sentiam ao caminhar por essas matas. Acostumados a florestas temperadas com meia dúzia de espécies de pinheiros e abetos e outro tanto de espécies arbóreas com flores, essa diversidade impressionante deixava confusos até mesmos os mais preparados botânicos das sedes coloniais.

Os primeiros viajantes europeus, de fato, aqui chegaram e escreveram relatos deslumbrados dos habitantes da terra e do uso que faziam dos recursos de que dispunham. O destaque das plantas é evidente, a começar pelo pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), de onde os indígenas extraíam tinta vermelha, muito cobiçada pelos europeus daquela época. O navio Lemos, da esquadra de Cabral, retornou a Portugal com a carta de Caminha junto a algumas dezenas de troncos dessa nova árvore (HEMMING, 1978).

As fibras utilizadas nas roupas dos europeus daquela época ostentavam coloração pouco viva, entre o marrom e o amarelo pálido, o que fazia da cor das vestimentas indicador seguro da posição social. O vermelho era a cor dos nobres, sacerdotes e monarcas. Dentre as espécies arbóreas mais bem representadas nesse recente levantamento florístico se encontra justamente a família das Leguminosas, à qual pertence o pau-brasil, que os portugueses, contudo, não conseguiam localizar e nem mesmo utilizar

por si próprios. A expertise e a tecnologia indígenas eram essenciais para localizar a espécie em meio à Mata Atlântica e aproveitar-lhe o extrato colorífico.

É interessante que o nome indígena dessa planta (“ibirapitanga” = árvore vermelha) é, em si, revelador de uma tecnologia própria, pois ao primeiro corte o cerne revela uma cor amarelo-dourado, como a cor das pétalas de suas flores, e, portanto, não é auto evidente que possa fornecer um componente vermelho. A exposição ao ar faz o lenho tomar lentamente cor de brasa, e, mergulhado em água, a tingem de violeta-avermelhado. O nome pau-brasil, no entanto, foi atribuído à árvore por analogia, pois já se conhecia uma espécie asiática, da mesma família, que começava a ser utilizada com essa finalidade e que era chamado pelos portugueses de “pau-brasil”, por sua capacidade em produzir a cor das brasas. Escreveu Warren Dean:

“Existe pouco registro de como foi praticado o comércio de pau-brasil, mas é evidente que a extração desse produto, como todos os demais com que os portugueses lidaram, teve origem no conhecimento que os nativos tinham da floresta. Certamente, os portugueses não tinham a menor ideia de onde as árvores se encontravam ou como identificá-las. Assim, os comerciantes deixavam feitores na costa para trocarem mercadorias pela madeira.” (DEAN, 2000, p. 63)

O aumento da comunicação com os habitantes locais ampliou o conhecimento da leitura que era por eles feita da natureza tropical, inteiramente desconhecida dos europeus. Assim, logo se revelou um profundo e diversificado conhecimento da flora local, com um sem número de remédios, que eram produzidos segundo tradições e conhecimentos locais. Claro que os novos saberes nada deviam às teóricas de Galeno e Hipócrates, das quais a tradição europeia era legatária. No Renascimento persistia grande interesse pelas plantas medicinais, e novos métodos orientavam sua pesquisa, sobretudo o chamado “método dos sinais”, influenciado pela crença de que tudo o que existe na natureza foi criado com alguma finalidade, atendendo certa necessidade (finalismo aristotélico). Se uma planta portava folhas com a forma de um coração idealizado, certamente havia sido criada com a intenção de remediar os males daquele órgão; se ostentasse a cor da bile, isso seria um indicativo de sua atividade hepática, e assim por diante (THOMAS, 1989).

É interessante que esse método, em essência (evidentemente sem a influência dos escritos aristotélicos), foi muito utilizado pelos ameríndios, em especial na parte de colonização portuguesa da América do Sul, havendo registros dessa prática por muitos viajantes que por aqui estiveram (MARQUES, 1999). Esse método persistiu na tradição europeia para além do Renascimento, acompanhando de certa forma a trajetória do

finalismo aristotélico na história natural, que se estendeu até o século XIX (SOLINAS, 2012).

Pesquisas recentes utilizando tecnologia genômica indicam que práticas agrícolas foram desenvolvidas para transformar o solo amazônico, tornando-o fértil em certas regiões, o que se considera tarefa difícil até hoje. As chamadas "terras-pretas-de-índio" seriam justamente testemunhos dessas técnicas, ainda pouco conhecidas. Elas teriam possibilitado a domesticação de cerca de 80 espécies vegetais, como mandioca, guaraná, batata-doce, abacaxi etc. Além disso, técnicas de manejo florestal teriam sido conjugadas, com adensamento de espécies de interesse, como a castanha-do-pará e açaí, dentre outras (CLEMENT et alli, 2015).

Assim, o contato do europeu com o trópico úmido multiplicou enormemente o conhecimento sobre as espécies animais e vegetais dos europeus. Entre 1551 e 1558 foi publicado na Suíça o compêndio *Historia Animalium*, de Konrad Gesner (1516-1565), incorporando o que lera de autores clássicos, desde Aristóteles e Plínio, o que o fez descrever animais mitológicos, como o unicórnio. No entanto, incorpora conhecimento novo derivado de seus contemporâneos, fruto de observação direta, como os relatos de Sebastian Münster (1489-1552), fonte de suas descrições das raposas da Alemanha e Rússia. Animais recentemente descobertos, na América, África e Ásia são incluídos pela primeira vez em um tratado zoológico. A iniciativa lhe rende grande fama, pois tratava-se de um projeto editorial muito inovador, que incluía representações artísticas dos animais descritos, os quais chegaram a ser coloridos a mão em algumas cópias. Seu livro foi muito popular por mais de duzentos anos, havendo registro de ter despertado interesses naturalísticos de grandes cientistas, como Georges Cuvier (1769-1832).

Essa grande multiplicidade de formas orgânicas carecia, contudo, da formalização de uma categoria básica, a espécie. Nos estudos botânicos de Andrea Cesalpino (1519-1603) foram utilizadas analogias entre animais e plantas, comparando reprodução e circulação. Uma de suas maiores inovações foi estruturar seu sistema de classificação botânica deixando de lado a aparência exterior e o porte da planta, como fazia Aristóteles, privilegiando a anatomia de flores e frutos. Por isso, ele é considerado uma das fontes mais importantes para o sistema de Carlos Lineu (1707-1778), em busca de um “sistema natural”, o qual seria estabelecido apenas no século seguinte.

A espécie biológica adquiriu, na obra de Cesalpino, sua denotação moderna, como manifestação concreta de uma categoria estável que se perpetua no tempo. Segundo

Lineu, ele foi o “primeiro sistemata moderno”, tendo lhe dedicado um gênero (*Cæsalpina*) em 1753, com quatro espécies, na classe Decandria (com flores com dez estames). Coincidentemente, trata-se do gênero de nosso conhecido pau-brasil até recentemente, classificada como *Cæsalpina echinata* o qual, contudo, só ganharia este nome em 1785, por descrição de Lamarck. A partir de análises moleculares, ficou evidente que a similaridade das flores desse grupo, que incluía 21 gêneros, era apenas aparente. As espécies asiáticas, por exemplo, são muito menos aparentadas com as americanas do que entre si. As americanas, inclusive, são mais diversas do que se pensava, e mesmo as que dividem o mesmo local (simpátricas) pertencem a gêneros diferentes, entre eles o novo gênero *Paubrasilia* (GAGNON et al, 2016), o que amplia ainda mais o número de espécies conhecidas no grupo.

A nascente ciência moderna fez no século XVII a grande descoberta da vida microscópica, o que multiplicou ainda mais a complexidade do fenômeno da vida. Bastaria dizer que sabemos hoje que o número de microrganismos habitando o corpo de cada um de nós supera o número de nossas próprias células! E muitos desses microrganismos são absolutamente essenciais para nossa sobrevivência, responsáveis para produção de vitaminas, por exemplo. Assim, podemos dizer que temos hoje um quadro inteiramente diferente daquele do tempo de Aristóteles, ou seja, estão contabilizadas quase um milhão de espécies de animais, e se estima que esse número seja uma fração pequena do total. E esse total vivente hoje seria apenas uma pequena fração do total que já viveu no planeta, antes de sua extinção. Se contabilizarmos as plantas e microrganismos e vírus, não será difícil imaginar que o número é absurdamente elevado. Em suma, há um poderoso mecanismo que dá origem às espécies, em contínua operação.

A dinâmica da multiplicação da vida, assim como sua extinção, deve ser vista dentro do contexto do tempo geológico. As extinções são eventos naturais, mas em um ritmo muitíssimo inferior ao que presenciamos hoje em dia, com destruição de habitats, desflorestamento, poluição de rios e mares, etc. Estamos pelo menos desde o início da Revolução Industrial em um período de extinções em massa, que permitiria inclusive chamar de uma nova era geológica, o Antropoceno (ARTAXO, 2014).

Assim, desde que Lineu propôs seu novo método de classificação, ficava cada vez mais claro que era necessária uma teoria robusta para explicar como essa incrível multiplicidade de espécies poderia ter surgido. Ao mesmo tempo, se desenvolviam as ciências da Terra, impulsionadas pelo desenvolvimento da mineração, responsáveis pela

fonte energética mais importante até o século XIX, o carvão mineral, e a localização e exploração de jazidas de interesse estratégico. O desenvolvimento da Geologia demonstrava a complexidade do interior da Terra e o ciclo das rochas, que permitia estimar a antiguidade das formações geológicas.

Charles Darwin (1809-1882) estudou em uma universidade confessional e um de seus mais famosos e respeitados professores, Adam Sedgwick (1785-1873), reverendo anglicano, que descreveu os estratos Devoniano e Cambriano, já ensinava que a história da Terra tinha longa duração, em uma sucessão de eventos cataclísmicos, cada qual de longa duração. Em suas palavras:

Pela descoberta de uma nova ciência (cujo próprio nome está apenas alguns anos gravado em nossa língua), aprendemos que a manifestação do poder de Deus na Terra não se limitou aos poucos milhares de anos da existência do homem. O geólogo nos diz, por claríssima interpretação dos fenômenos que seus trabalhos trouxeram à luz, que nosso globo foi sujeito a grandes revoluções físicas. Ele conta seu tempo não por ciclos celestes, mas por um índice que encontrou na estrutura sólida do próprio globo. Ele vê uma longa sucessão de monumentos, cada um dos quais pode ter exigido milhares de ciclos para sua elaboração. (...) Esse relato tem tanto do que é exatamente verdade, que dificilmente merece o nome de descrição figurativa. (SEGDWICK, 1969 [1833], p.22).

Assim, Darwin tivera como professores religiosos anglicanos que já haviam precavido seus alunos que a idade do planeta não poderia ser estimada pela simples leitura de relatos bíblicos, mas pela “claríssima interpretação” (“clearest interpretation”) da nascente Geologia. E ele próprio iria descobrir evidências geológicas adicionais da profundidade do tempo geológico, sem o qual seria impossível pensar em eventos cumulativos que pudessem explicar grandes “revoluções biológicas” (DEAR, 2016).

De fato, na primeira edição de seu famoso “Origem das Espécies” Darwin explicita claramente sua estimativa geocronológica absoluta para uma formação do Cretáceo (Vale de Weald). Darwin utiliza nada menos do que 30 vezes o termo “milhões” nessa primeira edição, falando de anos e de gerações, demonstrando compreender a extensão de tempo requerida para as modificações dos seres vivos, em sentido absolutamente moderno.

Quando estudante, Darwin teve de estudar minuciosamente tratados de Teologia Natural, como *Analogy of Religion, Natural and Revealed* (1736), do bispo Joseph Butler (1692-1752), de leitura obrigatória na Universidade de Cambridge por mais de um século, no qual é discutido o conceito de “*intelligent design*”, atualizando as teses de Tomás de Aquino (1225-1274) sobre as evidências da existência de Deus. Como sabemos, essas teses foram atualizadas em tempos recentes, sem o devido crédito aos formuladores

originais, e nem mesmo ao fato de um trecho desse tratado de 1736, estudado profundamente por Darwin, aparecer como epígrafe a partir da segunda edição de seu “Origem das Espécies”.

Como veremos adiante as ideias originais de Darwin foram reformuladas em diversos aspectos, inclusive diante de grandes descobertas científicas, como a base bioquímica da hereditariedade. No entanto, as bases conceituais passaram por inúmeros testes, com muitas previsões tendo sido confirmadas, como a origem das baleias a partir de mamíferos terrestres, e não de répteis marinhos, como defendiam muitos dos maiores cientistas de sua época.

Caberá ainda discutir se o ensino da teoria evolutiva moderna deve ser limitado por iniciativa de grupos políticos organizados, inclusive no âmbito parlamentar, que pretendem equiparar crenças religiosas antigas a teorias científicas modernas, invadindo os limites acadêmicos da instituição escola. A liberdade de ensinar e de aprender, o debate livre de ideias, também faz parte desse tema e será tratado adiante.

Evolução Biológica: bases epistemológicas

Uma das maiores dificuldades para o entendimento da evolução biológica parte da polissemia do termo evolução no cotidiano. Este termo é rotineiramente utilizado para descrever progressos, melhorias e refinamentos, ganhos de produtividade, etc. No contexto biológico moderno, entretanto, a evolução é entendida como uma mudança, sutil ou brusca, ao longo do tempo nas características hereditárias de uma população. Esta mudança pode ser aparente ou não para os observadores; pode ser restrita a algo microscópico, como uma sequência de DNA ou uma enzima, ou macroscópica, como a coloração da pelagem de um animal ou da flor de uma planta. Assim, a evolução biológica é entendida como uma mudança, que não implica necessariamente progresso contínuo ou melhoria de um processo.

A noção de evolução como progresso também implica existência de uma característica “ótima” ou “perfeita”. Naturalmente, isso não se aplica ao mundo biológico. O urso panda e o cavalo, por exemplo, possuem ancestrais com 5 dedos. O urso panda tem 6 dedos (na verdade o sexto dedo é uma modificação dos ossos da mão), enquanto o cavalo tem apenas 1 dedo. Nenhum dos evoluiu mais ou menos, “para melhor” ou “para pior”, apenas de modo diferente.

A noção de que as espécies mudam com o tempo nem sempre foi aceita. A noção aristotélica de mundo estático, que sempre foi e sempre será como o vemos hoje, estava amparada na premissa básica de que o mundo é perfeito. O aforismo do mestre estagirita mais famoso nesse sentido é “*Natura nihil frustra facit*” (*A Natureza nada faz em vão*), que espelha esse entendimento de perfeição absoluta e eterna. Se o mundo é perfeito, a criação de algo novo, ou a extinção de algo de há muito existente, perturbaria a perfeição e provocaria uma catástrofe. A extinção de uma presa provocaria a extinção do predador e causaria uma catástrofe, da mesma forma que a falência de um órgão causaria o colapso de um organismo, eis que tudo estaria em perfeito equilíbrio. Essa ideia de perfeição, na verdade, influenciou as chamadas “ciências da vida” por período muito maior do que nas ciências físicas (SOLINAS, 2012). Os chamados “criacionistas” sempre foram, na verdade, defensores de teses aristotélicas; alguns sem o saber, outros por seguirem os ensinamentos de Tomás de Aquino.

O relato bíblico do Gênesis, por sua vez, mostra um mundo criado em seis dias segundo uma lógica de construção gradual, que visava preparar a chegada do ser humano, que teria o usufruto de toda a criação. No entanto, a ideia de que a sociedade ocidental tenha chegado ao século XIX influenciada por fundamentalismos religiosos, que pregavam a leitura literal do livro do Gênesis, é falaciosa. Bastaria lembrar as palavras do reverendo Adam Sedgwick reproduzidas há pouco.

A noção de que as espécies mudam com o passar do tempo ganhou grande impulso com as ideias de Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), que foram bastante influentes em seu tempo e se difundiram rapidamente pela Europa por conta de sua simplicidade. Em muitos casos, a ideia da herança de características adquiridas era antiga e racionalmente simples e poderia ser aplicada com facilidade. Por exemplo, um touro que tivesse ganho muita massa muscular ao longo de sua vida, teria filhos com muita massa muscular. Embora conceitualmente errada (os filhos não herdaram a informação da quantidade de massa muscular do pai, mas genes que contribuem para o desenvolvimento muscular), as ideias de Lamarck facilitaram a aceitação de que as espécies se alteravam com o tempo.

Em seu mais famoso livro, *Philosophie Zoologique* (1809), Lamarck retoma o exemplo que havia explicado pouco antes em outro livro (*Recherches sur les causes des principaux faits physiques*, 1802, p. 208) e explica as causas do alongamento das pernas dianteiras e do pescoço da girafa: seu hábito repetido de buscar folhas na copa alta das árvores, “chegando a alcançar seis metros” sem se apoiar nas pernas traseiras apenas, vez

que habitava savanas ressequidas, com vegetação rasteira muito pobre (LAMARCK, 1809, I, p. 256-7). Este exemplo se tornaria emblemático de seu pensamento evolutivo, com as condições ambientais a modular as mudanças orgânicas.

Charles Darwin e Alfred R. Wallace (1823-1913) se destacaram ao propor que a evolução biológica não seria fruto de um mecanismo individual passivo, de simples acomodação ao ambiente, mas de um processo populacional e que ocorreria ativamente por um mecanismo que eles denominaram “seleção natural”. Naturalistas, ambos se valeram de suas observações ao redor do mundo para chegar a conclusões similares, após muitos anos de estudo na bibliografia de história natural que, como vimos, se avolumava enormemente.

A constatação de que a evolução biológica é um processo populacional decorre do fato que as populações se mantêm ao longo das gerações de indivíduos. Hoje sabemos que todos nascemos e morremos com basicamente a mesma constituição genética, mas na época Darwin observava criadores de pombos que conseguiam, a partir de um único grupo de indivíduos, criar linhagens com características diferenciadas.

A proposta da seleção natural como mecanismo evolutivo foi tão importante que mereceu menção no título do livro mais conhecido de Darwin. Lançado primeiramente com o título “A origem das espécies por meio da seleção natural, ou a preservação das raças favorecidas na luta pela vida”, teve seu nome reduzido a “A origem das espécies” a partir da sexta edição. De fato, boa parte do livro é utilizada para apresentar evidências de evolução com modificação em diversas espécies animais e vegetais, estudadas por Darwin ao longo de mais de 30 anos.

A dedução da seleção natural também partiu de algumas observações: (1) todas as espécies têm mais filhos do que poderiam sobreviver e reproduzir, (2) existem variações herdáveis entre os indivíduos que lhes conferem maior probabilidade de sobreviver e reproduzir, e (3) em cada geração, aqueles que sobreviverem e se reproduzirem mais deixarão mais descendentes. Uma mosca, por exemplo, é capaz de produzir centenas de ovos. Caso todos sobrevivessem e se reproduzissem, em alguns meses toda a superfície da Terra estaria coberta de moscas. Nesta prole, parte dos ovos não eclodirá (nem todos os embriões são inviáveis), outros serão larvas que se movimentam de modo mais rápido ou mais lento, com maior ou menor resistência à falta de água e alimento. Muito poucas chegarão ao estado adulto e, nessas, ainda haverá variantes (tamanho e coloração do corpo, produção de feromônios sexuais ou fertilidade, por exemplo) que influenciarão seu

sucesso reprodutivo. Assim, as moscas com características herdáveis que favorecem a sobrevivência deixarão mais descendentes que as demais.

Até aqui tratamos de três observações: (1) a evolução biológica deve ser entendida como mudança, não como progresso; (2) a evolução biológica ocorre no nível populacional; e (3) a seleção natural é um mecanismo evolutivo que faz alguns indivíduos deixarem mais descendentes que outros. Em um primeiro momento a observação 3 (seleção natural) pode parecer um contrassenso à observação 1 (evolução desvinculada a progresso), mas isso se desfaz quando incluímos a perspectiva da observação 2. Ou seja, as várias populações de uma espécie enfrentam condições ambientais diferentes (com maior ou menor disponibilidade de água, alimentos, parceiros ou na presença de parasitas, predadores, etc.), por isso o “melhor” de uma população não é o “melhor” de outra, e não há um “melhor” da espécie. Como veremos mais a frente, ainda existem outros fatores evolutivos além da seleção natural.

Um elemento determinante para que Darwin conseguisse deduzir a seleção natural foi a compreensão da influência do tempo, em escala geológica, para a evolução. Ou seja, não pensar nas modificações das populações ao longo de dezenas ou centenas de anos, mas ao longo de milhares ou milhões de anos. Sem essa escala de tempo, a seleção natural não poderia operar as mudanças que presenciamos no registro paleontológico, com a sucessão de fósseis que documentam a mudança biológica. De fato, uma das críticas à Darwin, logo após o lançamento de seu livro, chamava a seleção natural de “mecanismo homeopático” de mudança orgânica...

Em sua expedição ao redor do mundo, quando esteve nos Andes, Darwin coletou conchas de animais marinhos fossilizadas a mais de 4.000 metros de altitude e estimou o tempo que demoraria para aquelas rochas que estavam no nível do mar serem deslocadas àquela altitude por processos geológicos naturais. Darwin percebeu que, mesmo sendo imperceptível a nossos olhos no cotidiano, a seleção natural poderia ter um efeito gigantesco com o passar de centenas de milhares de gerações.

Darwin chega a apresentar na primeira edição de seu livro uma estimativa da idade de uma formação geológica da Inglaterra (o vale Weald) em cerca de 300 milhões de anos natural (DARWIN, 2018 [1859], p. 292). O valor é aproximado, ele próprio reconhece, mas de qualquer forma é cerca de cinco vezes maior do que a estimativa atual. Isso nos dá uma ideia da dimensão do tempo geológico que ele admitia, o que permitiria que

pequeníssimas mudanças a cada geração pudessem acabar por ser responsáveis por mudanças extraordinárias nas populações.

Hoje, em alguns casos conseguimos analisar os efeitos da seleção natural ao longo de centenas de gerações. O surgimento de superbactérias em hospitais, por exemplo, decorre da proliferação de bactérias resistentes a antibióticos. Do mesmo modo, diversos insetos se tornam resistentes a agrotóxicos em nossas lavouras. O uso contínuo e indiscriminado desses agentes faz com que os indivíduos mais suscetíveis pereçam e os que já possuem naturalmente uma resistência hereditária sobrevivam e se reproduzam, e assim aumentem de frequência na população.

Controvérsias sobre a Evolução Biológica

Darwin propôs a seleção natural como principal processo evolutivo, mas previu que não seria o único. Anos depois, a chamada “Nova Síntese” ou “Neodarwinismo” reconheceu outros três mecanismos: deriva genética (variação aleatória), mutação (surgimento de novas variantes genéticas) e migração (miscigenação de indivíduos entre populações).

O conhecimento desses processos se deveu principalmente à contribuição de três pesquisadores que atuaram nas décadas de 1910 a 1930: Sewall Wright (1889-1988), Ronald Fischer (1890-1962), e John Haldane (1892-1964), que inclusive fizeram as primeiras modelagens matemáticas da influência de cada fator evolutivo.

Um pesquisador, Theodosius Dobzhansky (1900-1975), foi particularmente importante nesta época. Ele uniu os trabalhos matemáticos de Wright, Fischer e Haldane e o apresentou em linguagem simples e rica de exemplos biológicos em seu livro “*Genetics and the Origin of Species*” (1937). A similaridade do título com a obra de Darwin não se deveu ao acaso. Este livro foi um marco e manteve a perspectiva darwiniana da seleção natural como fator evolutivo primordial, o que perdurou até a década de 1960. A partir dali novas descobertas causaram grandes discussões.

Nas décadas de 1940 - 1950 novas técnicas permitiram o estudo mais detalhado de moléculas. Linus Pauling (1901-1994) descreveu a estrutura das proteínas e James Watson (*1928) e Francis Crick (1916-2004) do DNA. Uma técnica desenvolvida em 1965, a eletroforese de proteínas, foi particularmente importante. Esta técnica permite que pesquisadores observem parte das variações genéticas das espécies (por meio das

alterações das proteínas, os produtos de muitos genes) e, com isso, indivíduos da mesma espécie que eram morfológicamente indistintos se mostraram bioquimicamente muito diferentes. A variabilidade genética encontrada nas populações foi, grosso modo, muito maior que a esperada caso a seleção natural fosse o principal fator evolutivo, pois neste caso quase toda nova variante seria eliminada.

A partir desses resultados e estudando as modificações das estruturas das proteínas, o japonês Motoo Kimura (1924-1994) propôs a Teoria Neutra da Evolução Molecular (KIMURA, 1968), em que questionava a seleção natural como fator evolutivo mais importante e trazia evidências de que a mutação e a deriva genética teriam este papel, pelo menos na evolução das moléculas.

Esta dualidade de perspectiva entre a evolução morfológica e de moléculas caiu por terra na década de 1990, com o desenvolvimento teórico da Teoria Quase Neutra da Evolução Molecular, proposta por uma ex-aluna de Kimura, Tomoko Ohta (*1933) (OHTA, 1973). Segundo o modelo proposto, grande parte das mutações (novas variantes genéticas) seria deletéria e eliminada por seleção natural, outra parte considerável seria neutra (ou seja, nem deletéria nem vantajosa) e apenas uma pequena parte conferiria alguma vantagem ao portador da variante e seria selecionada positivamente. Com este modelo, a aparente dualidade estabelecida anteriormente estava desfeita e foi aceito que tanto seleção natural quanto deriva genética teriam grande influência nas populações.

Outra área que influenciou o pensamento evolutivo foi a paleontologia. Nos anos 1970 a 1990, dois paleontólogos, Stephen Jay Gould (1941-2002) e Niles Eldredge (*1943) capitanearam diversos estudos com fósseis de conchas marinhas. Nesses estudos, documentaram casos em que a evolução não ocorreria de maneira lenta e gradual como proposta por Darwin, mas por momentos de rápida evolução seguidos longos períodos sem grandes mudanças morfológicas (estase). Essa ideia ficou conhecida como Teoria do Equilíbrio Pontuado (ELDREDGE; GOULD, 1972), e propôs um cenário evolutivo radicalmente diferente das mudanças lentas e graduais que Darwin previu.

A Teoria do Equilíbrio Pontuado previa que a mutação e a deriva genética seriam os fatores evolutivos primordiais durante os eventos de rápida evolução, ao passo que a migração e a seleção natural seriam mais influentes nos momentos de estase. Depois de décadas de debate, ficou claro que esta proposta de fato se aplica a evolução de parte das espécies, mas não todas. Outras espécies apresentam padrões bem documentados que seguem claramente o esperado segundo os modelos neodarwinistas.

Todas essas discussões trouxeram importantes avanços para os modelos evolucionistas. É importante mencionar que nenhuma das propostas mencionadas trouxe qualquer fator evolutivo novo.

Assim, os pilares da teoria darwiniana da evolução permaneceram válidos, mas a discussão científica, que fortalece a ciência, foi apontada equivocadamente como fragilidade por certos grupos de interesse, que simplesmente “repaginaram” o criacionismo e o apresentaram à sociedade como um argumento pretensamente científico concorrente à evolução, o chamado *design* inteligente.

Diversas hipóteses propostas por Darwin, algumas delas, muito ousadas, como evolução da baleia a partir de um mamífero terrestre, por exemplo, foram colocadas em teste. Mesmo ridicularizada logo depois de publicada, a ponto de ter feito Darwin retirar a passagem nas edições seguintes de seu grande livro, a previsão se mostrou plausível, vez que uma série completa de fósseis de transição foi encontrada (ZIMMER, 2003, p.223-5). Assim, as proposições darwinianas foram colocadas em teste e muitas delas não se confirmaram – aliás, como seria de se esperar para teorias científicas concebidas no século XIX – mas outras, como a origem dos cetáceos, encontrou provas adicionais surpreendentes. Cientistas muito influentes na mesma época acreditavam que as baleias fossem formas aperfeiçoadas de ictiossauros.

O sucessor de Lamarck na cátedra de História Natural do Museu de História Natural de Paris, Henri de Blainville (1777-1850) havia descrito em 1835 o grupo dos “peixes-répteis” (ordem Ichthyosauria), causando grande alarde, apresentados como “monstros antediluvianos”. O primeiro fóssil, de um animal gigante, fora encontrado na Inglaterra e media pouco mais de impressionantes nove metros, com imensas e amedrontadoras mandíbulas cheias de dentes pontiagudos. Eles teriam, segundo Cuvier, “o focinho de um golfinho” e “a cauda de uma baleia” (GLEDENING, 2009). Ou seja, ele teria elementos morfológicos dos cetáceos, reveladores de seu potencial de “ajustamento” às condições climáticas. Em 1834 foi descrito outro “monstro”, ainda maior, que poderia chegar a 30 metros de comprimento, e que era muito parecido com a baleia. Mesmo assim, foi descrito como *Basilosaurus* (“o rei dos lagartos”), ou seja, um ancestral direto das baleias só poderia ser um réptil marinho. O esfriamento do planeta os teria transformado em baleias, que hoje habitam as águas frias dos polos, mas se o clima quente retornasse, os monstros do passado reapareceriam: “o grande iguanodon poderia reaparecer nas florestas, e o ictiossauro nos mares”, previra ninguém menos que Charles Lyell (1797-1875) no

primeiro volume de seu livro “Princípios de Geologia”, que o jovem Darwin lera freneticamente ainda a bordo do Beagle, em 1833.

Assim, vemos que Darwin não apenas contrariava as teses da reputada escola francesa da época, como também do mais influente geólogo britânico. Além de afirmar que a baleia não descendia de répteis marinhos gigantes, estabeleceu outra regra geral na mesma primeira edição do “Origem das Espécies” ao afirmar que a extinção era fenômeno previsível e irreversível: “Assim, extinção e seleção natural, como vimos caminham lado a lado” (p. 184) e, mais adiante “Quando um grupo desaparece completamente ele não reaparece, pois o elo entre gerações foi quebrado.” (p. 344). Assim, Darwin estabelecia a visão moderna não apenas de evolução como resultado de elos de parentesco, como também de extinção como fenômeno irreversível.

Design Inteligente e Evolução

Não há divisão entre a comunidade científica quanto ao papel central da evolução na origem e manutenção da biodiversidade. Alguns grupos religiosos, no entanto, defendem o *design* inteligente como teoria científica alternativa. Segundo seus defensores, algumas estruturas biológicas são tão complexas que sua evolução não poderia ser explicada pela ação dos quatro fatores evolutivos. A única alternativa restante, portanto, seria a de um genial planejador e criador de todas as formas de vida.

Este movimento se expandiu na década de 1990 nos Estados Unidos da América e, mais recentemente, no Brasil. No entanto, o chamado *design* inteligente não é uma teoria, no sentido epistemológico do termo, pois não se trata de uma proposição testável, no sentido próprio das teorias científicas. A teoria de Darwin foi – e continua sendo – colocada à prova em diversos contextos, e tem sido reformulada, como vimos, em diversos sentidos. No entanto, a base da teoria, a afirmação de que os seres vivos têm relações de parentesco que explicam sua origem, diversificação e extinção, resistiu a mais de 150 anos de questionamentos e segue sendo um sólido paradigma científico, que nos permite, por exemplo, explicar a origem das novas variantes dos corona vírus.

O que Darwin havia lido, no livro *Analogy of Religion, Natural and Revealed* (1736), do bispo Joseph Butler, como vimos, leitura obrigatória mesmo um século depois nas universidades anglicanas, falava das provas de design inteligente, como um projeto meticuloso devido a seus requintes de perfeição, em cada detalhe da Natureza observável.

O amor das mães em relação aos filhos não seria fruto de aprendizagem, seria um instinto natural projetado por uma entidade superior. A solidariedade, a piedade, enfim, a Natureza estaria repleta de exemplos de como um “projetista genial” deixara as marcas de sua mentalidade nas obras criadas.

Na primeira metade do século XVIII o estudo da natureza era visto como uma variação da leitura bíblica, sendo chamada Teologia Natural: entender o que o grande projetista havia feito equivalia a ler o que teria revelado a profetas bíblicos. Assim Lineu via na anatomia das flores uma analogia perfeita com os órgãos sexuais humanos:

O cálice é o leito matrimonial, a corola é a cortina, os filetes são os vasos espermáticos, as anteras são os testículos, o pólen é o princípio fecundante, o estigma é a vulva, o estilete é a vagina, o germe (*depois chamado pelos botânicos de ovário*) é o ovário, o pericarpo é o ovário fecundado, a semente é o óvulo. (...) O cálice é o leito matrimonial onde os estames e o pistilo, órgãos genitais masculinos e femininos, celebram suas núpcias. (Lineu, 1749, pág. 373).

O “leito matrimonial” das plantas teria como biombo as pétalas, “cortinas” a garantir a intimidade da consumação vegetal por meio do sexo explícito. A parte masculina, os estames, se exibia sem pudor, oferecendo seu princípio fecundante a quem bem quisesse, enquanto que a parte feminina permanecia recatadamente escondida da exibição social, aguardando no leito nupcial a contribuição fecundante de seu parceiro obrigatório. O grande projetista da natureza haveria inscrito as regras da conduta sexual a que todos deveríamos estar sujeitos a fim de garantir a perfeição e estabilidade do mundo natural. A moral sexual burguesa estaria justificada nos detalhes botânicos do *design* inteligente.

No entanto, no Século das Luzes o conhecimento cresceu enormemente, e essa ideia de perfeição, que era estendida à organização social humana europeia, governada por monarcas coroados em templos religiosos por inspiração divina, começou a mostrar fragilidades. O mundo natural estava revelando exemplos nada edificantes, que interessavam à burguesia que enriquecia.

As abelhas eram um dos exemplos da estabilidade absoluta da vida social. Governadas por uma rainha, viviam em absoluta harmonia, com trabalhadoras obedientes provendo todo o necessário aos monarcas. No entanto, a nascente ciência revelara detalhes da intimidade da colmeia que se assemelhavam a conhecidas intrigas palacianas. A rainha assassinava inescrupulosamente as filhas que nasciam férteis, e que poderiam se tornar concorrentes na colmeia. Se não fizesse isso, as jovens filhas assassinariam impiedosamente a mãe logo em seguida. Infanticídio instintivo, cometido pela própria

mãe, e matricídio não eram exatamente exemplos dos mais edificantes que um genial projetista poderia querer que seguíssimos em nossas próprias vidas...

Logo no início do século seguinte, um meticuloso observador suíço Jean-Pierre Huber (1777-1840) descreveria o escravagismo em formigas: em certas épocas do ano, formigueiros de espécies escuras eram atacados por membros de outra espécie, que sequestravam formas juvenis, levando-as para seus próprios formigueiros, onde trabalhavam como escravas desde que atingiam a forma adulta. Nessa época, a família de Darwin lutava pela aprovação de leis que proibissem o tráfico de escravos a partir de navios ingleses. Não é difícil imaginar como muitos religiosos fundamentalistas passaram a justificar a manutenção do comércio de seres humanos escravizados, apontando o “projeto” que podia ser constatado na Natureza.

Pouco depois, apareceria a descrição do ciclo reprodutivo da vespa icnêumone, que deposita seus ovos em larvas de mariposas. Ao eclodirem, geram pequenas larvas que penetram o corpo daquela que viria a ser uma mariposa adulta, e vão lentamente devorando suas entranhas, como parasitas. A larva de mariposa continua a se alimentar e crescer, mas acaba por ser cruelmente assassinada pela volúpia dos parasitoides que passam a devorar seus órgãos vitais. Assim, as vespas icnêumones completam seu ciclo de vida, mas interrompem o da outra espécie. Neste caso, trata-se de um cruel infanticídio.

Darwin havia estudado o *design* inteligente de Joseph Butler, mas logo tivera contato com as descobertas científicas recentes, e havia registrado sua aversão às sociedades escravagistas em sua visita ao Brasil. Ele não deixou de analisar esses comportamentos naturais em sua “Origem das Espécies”. Escreveu:

Pode ser difícil, mas temos que admirar o selvagem ódio instintivo da abelha rainha, o qual a obriga a destruir instantaneamente as jovens filhas rainhas assim que nascem; caso contrário, ela mesma poderá morrer no combate que se seguirá; pois, sem dúvida, isso ocorre para o bem da comunidade; o amor ou ódio materno, embora o último seja felizmente mais raro, são indiferentes para o inexorável princípio da seleção natural (DARWIN, 2018 [1859], p. 212).

Em relação ao escravismo, escreveu que não via nenhuma “dificuldade para que a seleção natural aumente e modifique o instinto” de coletar pupas (as formas juvenis dos insetos que realizam metamorfose completa) para a finalidade de alimento, e que, eventualmente, algumas delas eclodam gerando formas adultas, que passam a realizar tarefas que o instinto as levaria a fazer em um formigueiro de sua própria espécie. Com o

passar das gerações se formaria uma espécie de “formiga abjetamente dependente de suas escravas, como é o caso da *F. rufescens*.” (DARWIN, 2018 [1859], p. 234).

Ao final do livro, ao recapitular os exemplos em que a seleção natural poderia explicar fenômenos biológicos que chocam nossos princípios morais, escreveu que não deveria constituir espanto:

o ódio instintivo que a abelha rainha sente por suas próprias filhas férteis; com os icnêumones alimentando-se dentro dos corpos vivos das lagartas; e com muitos outros casos semelhantes. O espanto está, na verdade, segundo a teoria da seleção natural, em não ter-se observado mais casos de ausência de perfeição absoluta. (DARWIN, 2018 [1859], p. 463)

Assim, vemos que Darwin demonstra claramente entender como a perfeição absoluta, premissa obrigatória do *design* inteligente, que ele havia aprendido na universidade religiosa em que estudara, era, na verdade, um dogma religioso, e não um fenômeno natural observável. E não há nenhuma razão para considerar que isso tenha mudado entre 1736, quando Joseph Butler publicou seu livro “*Analogy of Religion, Natural and Revealed*”, ou 1749, quando foi publicado “*Amonitates Academicæ*”, e 1984, quando aparece “*The Mystery of Life's Origin: Reassessing Current Theories*, que teriam proposto o termo já utilizado pelo bispo anglicano dois séculos e meio antes.

Os argumentos aristotélicos da “perfeição absoluta” da Natureza foram tratados por Darwin ao final de seu “Origem das Espécies”, quando ele enfrenta o famoso aforismo de Aristóteles “*Natura nihil frustra facit*”. Ele fala justamente das “marcas inequívocas da inutilidade” (“*imprint of inutility*”), que seriam “extremamente comuns em toda Natureza” (DARWIN, 2018 [1859], p. 443), ao falar de órgãos rudimentares, como os resquícios de ossos da cintura em cobras, que o processo evolutivo tornou inúteis devido à perda das pernas, a ocorrência de dentes em fetos de baleias (que regridem antes do nascimento), asas em insetos incapazes de voar, e pistilos (órgãos femininos) rudimentares em flores masculinas. Se a natureza nada faz em vão, qual a explicação do *design* inteligente para esse solene “desperdício”?

Darwin explicava esses órgãos inúteis, de animais e plantas, “extremamente comuns em toda Natureza”, como resultado não só possível, mas sobretudo previsível, da evolução. A transformação orgânica pode passar a prescindir de certas partes, as quais, com o passar das gerações, podem desaparecer inteiramente. Mas para Aristóteles e Butler e Lineu, assim como para Forrest e Thaxton, um dia, quiçá, entenderemos a utilidade das

partes sem finalidade. Por enquanto devemos conviver resignadamente com nossa ignorância sobre esses “mistérios”.

Resulta evidente que o ensino de *design* inteligente na educação formal atende objetivos opostos aos do ensino da ciência. Enquanto este nos incita a conhecer, a questionar e formular questões sobre o mundo, buscando ativamente respostas, aquele ensina a conviver passivamente com o desconhecido, visto como insondável, sem questionamentos. Trata-se de atitudes que se esperam de posturas obscurantistas, em nada relacionadas com os objetivos do ensino da ciência na educação formal.

Um professor de ciência não estaria honrando o juramento que faz ao receber seu diploma se oferecesse a seus alunos princípios reconhecidos como falsos por seus pares como se verdadeiros fossem, como nos lembrou o ministro Luís Roberto Barroso, em sua liminar (BARROSO, 2017).

Escola como espaço de liberdade acadêmica

A escola é na sociedade atual um espaço privilegiado para que se cumpram as funções básicas da educação, muito embora reconheçamos a existência de outros espaços que têm capacidades semelhantes à esta. Portanto, partimos do pressuposto que o conceito de educação possui um caráter abrangente, a partir do momento que não reconhece apenas as instituições escolares formais. Vejamos o que diz o Art. 1º da Lei 9394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, doravante LDB):

“A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.” (BRASIL, 1996).

Muito embora a definição de educação no Art. 1º da LDB comporte a existência de outras instituições, o § 1º do mesmo artigo não apenas confere prestígio e importância às instituições escolares formais, uma vez que esta é uma ação educativa certificada e reconhecida pelos cânones legais, mas também condiciona a educação escolar a desenvolver-se de acordo com certos parâmetros. A seguir, o referido parágrafo: “Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.” (BRASIL, 1996).

A partir da relação do termo “desenvolver-se” ao lado da expressão “pesquisa”, isto é, instituições de ensino e pesquisa, é possível inferir que de fato o legislador fez uma opção clara em relação ao potencial de realização das escolas. Sobre esse assunto,

Carneiro afirma que: “este reforço semântico não pode ser confundido com mera repetição, senão como uma preocupação do legislador em focar um horizonte pedagógico a ser buscado efetivamente pela escola.” (CARNEIRO, 2011, p. 38-39).

Mas qual é o horizonte pedagógico focado na LDB e que deveria constituir os objetivos das instituições educacionais? A resposta pode ser encontrada no Art. 205 da Constituição Federal:

“A educação, um direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988).

Observa-se o mesmo grupo de ideias também na LDB, no seu Art. 2º: “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1996).

Portanto, resta claro que a educação é um direito de todos, dever do Estado e da família, promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visa o desenvolvimento das pessoas, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho. Mas o que significa “pleno desenvolvimento do educando”? De que forma pode-se compreender tal afirmativa? Carneiro responde que:

“Significa que a educação, como processo intencional, deve contribuir para que o organismo psicológico do aprendiz se desenvolva numa trajetória harmoniosa e progressiva. É o nível cognitivo em evolução, voltando-se para a assimilação de certos conhecimentos e certas operações mentais. A primeira etapa da trajetória corresponde às aprendizagens desenvolvidas na fase inicial da evolução da criança. Aqui, as aprendizagens estimulam a formação de hábitos sensório-motores. A segunda etapa corresponde à formação consciente de estruturas, ao entendimento de propriedade e de relações fundamentais do mundo real. Aqui, adquirem-se formas de fazer e de aplicar conhecimentos adquiridos. No nível cognitivo, as pessoas desenvolvem a aprendizagem na relação direta com seu mundo e, também, no uso do vocabulário, à medida que as palavras são portadoras de sentido. São elas condição especial de aprendizagem, uma vez que constituem a base dos conceitos com os quais nós pensamos.” (CARNEIRO, 2011, p. 47).

Já o “preparo para o exercício da cidadania” pressupõe outros objetivos, uma vez que o conceito de cidadania remete à ideia elementar de ser um cidadão, isto é:

“titular de direitos e de deveres a partir de uma condição universal – porque assegurada na Carta de Direitos da Organização das Nações Unidas – e de uma condição particular – porque vazada em cláusula pétrea da Constituição Federal: todos são iguais perante a lei.

Mas tal entendimento vai além, sob resguardo do próprio texto constitucional, ao discriminar os chamados direitos sociais, a saber: educação, saúde, trabalho, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância e assistência aos desamparados. Estes direitos são tidos, na atualidade e universalmente, como indicadores de competência social. A educação escolar é parte deles e, ao mesmo tempo, manancial para seu exercício.” (CARNEIRO, 2011, p. 47).

Também Cury afirma que a Constituição Federal incorporou como princípio o fato de que toda educação visa o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho, após reconhecer a importância da vinculação entre mundo escolar e mundo do trabalho. E arremata o autor:

“Logo, pessoa, cidadania e trabalho são três conceitos que sintetizam os fins da educação e até mesmo da ordem social. A pessoa é mais que um sujeito jurídico na medida em que inclui o indivíduo singular (*singulus*), a sua inserção no social (*socius*), da qual o trabalho é condição do produzir e do reproduzir da existência social (*faber*), e o participante ativo nos destinos de sua sociedade (*civis*). A noção de pessoa inclui também as dimensões da afetividade e da arte.” (CURY, 2000, p.28).

Ainda sobre a necessidade das instituições formais cumprirem rigorosamente esses objetivos (desenvolvimento das pessoas, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho), na perspectiva da avaliação escolar, Frauches destaca que:

“Se a LDB estabelece, de forma tão cristalina, as finalidades da educação, é impositivo ter sempre em mente que toda e qualquer atividade educacional deve buscar, ainda que como objetivos mediatos e não totalmente explícitos, atingir tais metas.” (FRAUCHES, 2012, p. 37).

Torna-se muito importante declarar igualmente que este 2º Art. da LDB está presente no Título II, “Dos princípios e fins da educação”. Ora, princípio tem a mesma raiz de primeiro e principal. Sobre esse tema, Carneiro afirma que:

“No caso em tela, princípios de educação são os elementos que precedem as formas de a educação se organizar. São as substâncias e os acidentes que dão estrutura, através de correlações, ao fundamento ontológico da educação. Portanto, os princípios estão hospedados nas propriedades transcendentais do ser, no caso, da educação. Os fins da educação, por outro lado, são alinhamentos para orientar a organização e o funcionamento dos sistemas educativos, tendo em vista o cidadão a que a escola se propõe a formar.” (CARNEIRO, 2011, p.43).

Sendo assim, reconhecemos a centralidade de um princípio basilar e de fundamental importância para a educação formal e que diz respeito ao princípio de liberdade¹. Sobre este princípio no campo educacional, temos o que se segue no item II do Art. 206 da Constituição Federal: “O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: (...) II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber.” (BRASIL, 1988).

Também na LDB encontramos ideias semelhantes. No item II do Art. 3º lê-se que: “O ensino será ministrado nos seguintes princípios: (...) II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber.” (BRASIL, 1996).

Trata-se, portanto, de um princípio amparado pelos dois principais instrumentos jurídicos da área educacional e que define legalmente as liberdades garantidas ao campo educacional, isto é, liberdade de aprender, liberdade de ensinar, liberdade de pesquisar e divulgar o pensamento. Desse modo, aqui estão reunidas de forma explícita o entendimento dos legisladores acerca da liberdade no campo da educação formal. Como se pode perceber, a escola é um espaço distinto de liberdade acadêmica.

Mas não é só isso. Ainda de acordo com a Constituição Federal, a partir do seu Artigo 206, item III e do Artigo 3º, item II da LDB, verificamos que o ensino ministrado teria outros princípios inspirados na ideia de liberdade, como por exemplo: (...) III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.” (BRASIL, 1996).

Essa concepção de educação está fundamentada de forma intencional no princípio de liberdade, pois, em um campo educacional fechado e restrito, além de não permitir as liberdades de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber, teríamos, certamente, uma educação pautada em verdades absolutas e em conhecimentos prontos e acabados. Portanto, inquestionáveis. Além do mais, é possível perceber que todos aprenderiam somente aqueles conhecimentos pré-determinados e pré-selecionados. Sendo assim, o currículo estaria amplamente condicionado ao interesse dos grupos que selecionaram seus conteúdos. Não existira pesquisa e nem divulgação do pensamento, uma vez que os seus temas já estariam prontos e pré-estabelecidos. Assim, essa seria uma educação antidemocrática e fundamentada na transmissão de conhecimentos já

¹ Dermeval Saviani critica essa concepção liberal da LDB a partir do momento que a marca distintiva da ideologia liberal é “mascarar os objetivos reais através dos objetivos proclamados.” (SAVIANI, 2011, p.215).

reconhecidos como dignos de serem ensinados, isto é, quem detém o poder de selecionar determinados conteúdos definiria quais conhecimentos seriam considerados dignos de serem estudados ou não. Cury também ressalta que pluralismo é

“o reconhecimento do diverso e o direito de conflito entre os diferentes. O pluralismo se opõe à monocultura ou à redução do múltiplo ao único, reconhecendo que nem todas as concepções são iguais entre si. Todas elas podem ser livremente concebidas, pensadas, expressas.” (CURY, 2000, p.30)

Sendo assim, o princípio que garante “pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas” reforça ainda mais a ideia apresentada anteriormente e que defende a instituição escolar como espaço de liberdade acadêmica. De qualquer modo, é importante lembrar que, mesmo que a LDB provoque e insira o tema da liberdade, não poderíamos nos esquecer de que esta educação preconizada pela lei foi criada para uma sociedade marcada por fortes contrastes. Cury ainda afirma que se trata de: “um país marcado historicamente pelo profundo grau de desigualdade social.” (CURY, 2002, p.14).

Isso implica dizer que devem existir e prevalecer no campo educacional diferentes ideias e abordagens pedagógicas, tendo em vista, exatamente, a complexidade das demandas educacionais e dos sujeitos que procuram as escolas formais. Pode-se perceber de forma contundente a preferência por um campo democrático, aberto e propício ao debate e à troca de ideias. Como o leitor pode compreender, a questão da liberdade no campo educacional é um valor muito importante e central e, por sorte, é um princípio que se encontra muito bem protegido, tanto na Constituição Federal quanto na LDB.

Se as escolas têm como objetivo oferecer por meio do ensino formal o desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho, as instituições escolares operacionalizam esses objetivos de diferentes formas, mas em um espaço que privilegia e defende a liberdade acadêmica. Primeiro, porque as pessoas são diferentes, tem visões de mundo e da realidade bem específicos. Segundo, porque tanto os alunos quanto as famílias demonstram maior adaptabilidade a certas propostas pedagógicas. Terceiro, porque essas diferenças garantidas por lei, tornam o campo educacional aberto e democrático, ou seja, tanto alunos quanto famílias têm a liberdade de optar e escolher as propostas pedagógicas que melhor atendem aos seus desejos e anseios.

Mas, como garantir às escolas, enquanto espaços de liberdade acadêmica, se, regularmente, a liberdade acadêmica das escolas são objeto de disputa de diferentes

grupos e que insistem em inserir nos currículos escolares determinados conhecimentos em detrimento de outros? Aliás, as disputas nesse campo são antigas e são repletas de exemplos. Priorizaremos os exemplos da área religiosa e biológica tendo em vista o recorte temático deste artigo.

Lei Garotinho e a questão do ensino religioso

O estado do Rio de Janeiro tem uma conhecida história de ligação do catolicismo com posições conservadoras. Cunha (2012) nos lembra da transferência do então Bispo Auxiliar Helder Câmara daquela cidade para o Recife, pouco antes do golpe de 1964, diante de suas posições progressistas, manifestadas no Concílio Vaticano II em favor de uma “Igreja dos Pobres”. Suas posições colidiam frontalmente com as “posições políticas direitistas do Cardeal Jaime Câmara” (CUNHA, 2012, p. 19).

Esse contexto conservador explica a iniciativa de promover o ensino religioso no estado do Rio de Janeiro, com destacada atuação do Bispo Auxiliar Filippo Santoro, ligado ao conservador Cardeal-Arcebispo Eugenio Sales. Por iniciativa do deputado Carlos Dias (PP-RJ), político ligado à cúpula da arquidiocese católica de seu estado, foi aprovada a Lei 3.459 de 14 de setembro de 2000 (CUNHA, 2012). A lei foi sancionada pelo então governador do Rio de Janeiro, Anthony Garotinho. Essa lei definia no seu Art. 1º que:

“O Ensino Religioso, de matrícula facultativa, é parte integrante da formação básica do cidadão e constitui disciplina obrigatória dos horários normais das escolas públicas, na Educação Básica, sendo disponível na forma confessional de acordo com as preferências manifestadas pelos responsáveis ou pelos próprios alunos a partir de 16 anos, inclusive, assegurado o respeito à diversidade cultural e religiosa do Rio de Janeiro, vedadas quaisquer formas de proselitismo.” (RIO DE JANEIRO, 2000).

Já no 3º Art. da referida Lei há definições inequívocas: “Fica estabelecido que o conteúdo do ensino religioso é atribuição específica das diversas autoridades religiosas, cabendo ao Estado o dever de apoiá-lo integralmente.” (Rio De Janeiro, 2000).

Isso significa que o conteúdo de ensino religioso será atribuição das diversas autoridades religiosas, sendo que ao Estado caberia apenas o “dever de apoiá-lo integralmente”. Assim, o Estado do Rio de Janeiro transferia seu papel legal às “diversas autoridades religiosas” para cuidar do ensino religioso nas escolas públicas. Qual o significado disso? Caberia ao Estado fazer essa concessão e arcar, tão somente, com os

custos de tal medida. Esta foi uma ação típica do poder executivo e destituída de qualquer interferência religiosa?

Embora a biografia oficial² do ex Deputado Federal Anthony Garotinho não faça nenhuma referência às suas atividades religiosas, é fato incontestável sua ligação com as igrejas evangélicas do estado do Rio de Janeiro, além de uma aliança tácita com lideranças conservadoras católicas. Portanto, depreende-se que havia interesse muito específico por trás da aprovação de uma lei com características esdrúxulas.

O Projeto de Lei 8.099/2014 sobre o ensino de Criacionismo

No âmbito federal, o Deputado Federal Pastor Marco Feliciano apresentou no dia 13 de novembro de 2014, o Projeto de Lei 8.099, que previa a inserção de conteúdos sobre o criacionismo nas redes públicas e privadas de ensino. Vejamos o Art. 1º, e o § 1º e § 2º do referido projeto:

“Art. 1º Fará parte da grade curricular nas Redes Públicas e Privadas de Ensino, conteúdos sobre criacionismo.

§ 1º - os conteúdos referidos neste artigo devem incluir noções de que a vida tem sua origem em Deus, como criador supremo de todo universo e de todas as coisas que o compõe (*sic*).

§ 2º - didaticamente o ensino sobre criacionismo deverá levar ao estudante, analogamente ao evolucionismo, alternância de conhecimento de fonte diversa a fim de que o estudante avalie cognitivamente ambas as disciplinas.” (BRASIL, 2014).

Como se pode perceber, este projeto pretende um alcance nacional para contemplar as convicções religiosas do Deputado acerca do criacionismo. Aqui, o autor do Projeto de Lei é um pastor evangélico que, a partir de suas prerrogativas legislativas, pretende universalizar para todos os alunos de todas as escolas brasileiras, isto é, públicas e privadas, concepções de sua instituição religiosa e de sua convicção pessoal. Essa proposta rompe radicalmente com a ideia de escola enquanto espaço de liberdade acadêmica além de afrontar o princípio da liberdade de consciência, de patamar constitucional.

Importante salientar que o Projeto de Lei, além de atuar especificadamente no currículo oficial das escolas, também pretende definir de que forma os professores

² Fonte: <https://www.camara.leg.br/deputados/160539/biografia>

deveriam atuar didaticamente diante de tal conteúdo. Este é o papel de um deputado federal? Além disso, não fica claro se a proposta estaria relacionada ao conteúdo de ensino religioso ou de ciências ou biologia. Pelo que se pode inferir por meio do interesse explícito do autor do Projeto, entendemos que o objetivo precípua seria incluí-lo dentro do conteúdo das disciplinas escolares, ciências e biologia. A seguir, a justificativa do deputado e pastor evangélico para tal inserção:

“Ocorre que por força da fé, dos costumes, das tradições e dos ensinamentos cristãos, a maioria da população brasileira crê no ensino criacionista, como tendo sua origem em Deus, criador supremo de todo universo e de todas as coisas que o compõem, como animais, plantas, o próprio homem.” (BRASIL, 2014).

O Deputado justifica também tal inserção pelo que determina o artigo 5º da CF, que trata dos direitos e deveres individuais e coletivos, nos incisos VI e VIII do citado dispositivo legal “É inviolável a liberdade de consciência e de crença, (...) ninguém será privado de direitos por motivo ou de convicção filosófica ou política.” (BRASIL, 2014).

Reconhecemos a importância e centralidade do Art. 5º da CF, mas a interpretação do deputado pastor evangélico se revela um mero sofisma ao utilizar o argumento da garantia da liberdade para impingir a todos os alunos, de todas as escolas, sua própria crença religiosa. Para tanto, ela é apresentada como “científica”, mas não é, de forma alguma, reconhecida pela ciência. Portanto, a proposta não estaria exatamente violando a liberdade de consciência e crença dos alunos ao impor uma crença religiosa particular, como ensinamento equivalente ao científico?

O Projeto foi arquivado no dia 31 de janeiro de 2015, de acordo com o Artigo 105³ do Regimento Interno da Câmara dos Deputados, mas foi desarquivado em 22 de fevereiro de 2019, a pedido do deputado, que fora eleito para nova legislatura.

Projeto de Lei 5.336/2016 e o ensino da “Teoria” da Criação

No dia 18 de maio de 2016, o Deputado Federal Jefferson Campos, propõe o Projeto de Lei 5.336 e cuja ementa previa o seguinte:

“Acrescenta um parágrafo 10 ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências, para incluir

³ Art. 105. Finda a legislatura, arquivar-se-ão todas as proposições que no seu decurso tenham sido submetidas à deliberação da Câmara e ainda se encontrem em tramitação, bem como as que abram crédito suplementar, com pareceres ou sem eles.

a "Teoria da Criação" na base curricular do Ensino Fundamental e Médio." (BRASIL, 2016).

Ora, o Deputado Federal Jefferson Campos é liderança de uma denominação evangélica neopentecostal fundada nos Estados Unidos (Igreja do Evangelho Quadrangular – “*The Foursquare Church*”) e tem interesses explícitos ao propor um Projeto de Lei prevendo a inclusão da “Teoria da Criação” na base curricular do Ensino Fundamental e Médio.

O autor do PL assim justifica a inclusão da “teoria” no currículo:

“No Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 86,8% da população é de cristãos, os quais vivenciam em suas experiências culturais cotidianas, a crença na Teoria Criacionista.” (BRASIL, 2016).

Além da estatística, o Deputado também justifica o acréscimo na LDB pelo que assegura o artigo 5º da CF “onde trata dos direitos e deveres individuais e coletivos, nos incisos VI e VIII do citado dispositivo legal “É inviolável a liberdade de consciência e de crença, (...) ninguém será privado de direitos por motivo ou de convicção filosófica ou política.” (BRASIL, 2016). Ademais, afirma-se que todos os 86,8% dos brasileiros “vivenciam (...) a **crença** na Teoria Criacionista” (ênfase adicionada). Ora, trata-se de uma ilação, pois atribui-se uma crença de certas denominações fundamentalistas à maioria da população, que é católica, e não fundamentalista protestante, como a denominação religiosa de seu proponente.

Não bastasse esse aspecto quando muito especulativo, a afirmação não resiste ao escrutínio da produção científica. Há pesquisas, inclusive de representatividade nacional, que indicam justamente o contrário, ou seja, que a maioria dos estudantes cristãos brasileiros não vê oposição entre sua religião e o estudo da teoria da evolução. Nada menos do que 72% dos estudantes católicos e 61,7% dos evangélicos concordam com a afirmação “As espécies atuais de animais e plantas se originaram de outras espécies do passado” (BIZZO, GOUW & PEREIRA, 2013).

Como vemos, trata-se da mesma estratégia há pouco comentada. Ora, se a Lei pretende um alcance nacional, por qual razão seriam essas pretensas experiências místicas (mesmo que fossem reais), e não outras, dignas de serem incluídas obrigatoriamente nos currículos escolares? Além disso, é importante considerar o reconhecimento oficial da ciência sobre a validade ou não de determinados conhecimentos. Sendo assim, também

esta proposta não estaria violando a liberdade de consciência e crença dos alunos a pretexto de defendê-la?

Com o fim da legislatura este PL foi também arquivado, tendo sido requerido, com sucesso, seu desarquivamento em fevereiro de 2019, e segue apensado ao PL do Deputado Pastor Feliciano há pouco mencionado.

Professores como intelectuais

Este texto procurou mostrar algumas das bases científicas da teoria da evolução, originalmente proposta em 1859 e que assentou a base de conceitos modernos, reconhecidos pela ciência como verdadeiros até os dias atuais. Isso justifica sua inclusão nos currículos escolares de todo o mundo, a fim de proporcionar aos jovens as ferramentas básicas para o entendimento do mundo vivo. As controvérsias que cercaram a teoria, desde sua proposição original, referem-se a aspectos pouco centrais pois nada dizem a respeito dos “elos de parentesco” entre grupos de seres vivos, mas à intensidade da influência relativa dos diferentes fatores evolutivos que modulam esses “elos”, como os chamou Darwin.

Assim, a negação da evolução não pode ser incorporada aos currículos escolares como se fosse um construto epistemológico de mesmo tipo – o que de fato não o é. Não configura surpresa, portanto, que a inserção da negação da evolução - o criacionismo ou *design* inteligente nos termos atuais - nos currículos escolares deva ser estrategicamente planejada como uma imposição legal, e não como fruto de um consenso científico. Como vimos, os projetos de lei que tramitam no Congresso Nacional adulteram ou distorcem a realidade, por exemplo quando afirmam que todos os católicos mantêm a crença no criacionismo como negação do evolucionismo. Ou então, se autoproclamam arautos da liberdade de consciência para anunciar a imposição de suas crenças religiosas a todos, com a mão pesada do Estado, preclaríssimo sofisma.

É possível perceber dois aspectos nessa empreitada. De um lado, uma disputa de poder político a fim de combater o que o saudoso sociólogo da religião Antônio Flávio Pierucci chamava de “secularização do Estado”, uma tendência da “modernidade religiosa” com base na consolidação de direitos civis (PIERUCCI, 2008). Assim, em vez de uma disputa “evolução *versus* religião” estaríamos assistindo a algo similar a uma disputa entre os modelos religiosos *moderno* e *arcaico*, ligados a modelos políticos de Estado laico e Estado teocrático.

A imposição desse “arcaísmo religioso” no âmbito do sistema educacional público exige, como estratégia para alcançar sucesso, uma posição “neutra” – na verdade apática – da comunidade escolar com a finalidade de alcançar seus desígnios político-ideológicos. Assim, pode-se entender a exigência da “neutralidade” da escola e dos professores a fim de não oporem resistência à imposição a todas as famílias dos preceitos religiosos de certas denominações neopentecostais norte-americanas.

Na manifestação do ministro Barroso, ele tomou por referência a posição de um jurista estadunidense, Robert Charles Post, professor da Faculdade de Direito de Yale, que deduz da pretensão de neutralidade da escola a perda de autonomia intelectual do professor, vez que o comprometeria com toda sorte de interesses político-ideológicos. Ao tratar justamente do caso do ensino de evolução, diz que a defesa política – e não científica – do *design* inteligente no debate é feita por leigos engajados politicamente. Assim, obrigar o professor a “apresentar como críveis ideias que sua profissão reconhece como falsas” o obrigaria a atuar contra todos os padrões profissionais de seu ofício (BARROSO, 2017, p.23).

Essa perda de autonomia intelectual faria dos professores meros “entregadores de informações” aos alunos, sem nenhuma crítica. Ora, como podem professores acríticos, sem liberdade acadêmica, promover o pensamento livre e crítico dos estudantes? Por outro lado, nos diz Henry Giroux:

“encarando os professores como intelectuais, nós poderemos começar a repensar e reformar as tradições que têm impedido que os professores assumam todo o seu potencial como estudiosos e profissionais ativos e reflexivos.” (GIROUX, 1997, p. 162).

É a liberdade acadêmica – e não a pretensa “neutralidade” político-ideológica – que garante o exercício da razão sem a influência do poder político, mesmo dissimulado. O desenvolvimento do raciocínio crítico só pode ser feito em clima de liberdade e não pode antecipar seu resultado final, o que configura exatamente o oposto a qualquer tipo de doutrinação político-ideológica. Terminamos com as palavras do ministro Barroso:

Para que a educação seja um instrumento de emancipação, é preciso ampliar o universo informacional e cultural do aluno, e não reduzi-lo, com a supressão de conteúdos políticos ou filosóficos, a pretexto de ser o estudante um ser “vulnerável”. **O excesso de proteção não emancipa, o excesso de proteção infantiliza.** (BARROSO, 2017, p.24, grifo no original)

BIBLIOGRAFIA

ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? *Revista USP* **103**: 13-24, (2014).

BARROSO, L. R. Liminar da ADIN 5.537/2017, disponível em: <https://luisrobertobarroso.com.br/wp-content/uploads/2017/08/ADI-5537.pdf>., (2017)

BIZZO, N. GOUW, A.M.S. e PEREIRA, H. M. R. Evolução e Religião: o que pensam os jovens brasileiros. *Ciência Hoje* 300 (2): 26-31 (2013).

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.*

Disponível em https://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.asp> Acesso em 10 de ago. de 2020.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm> Acesso em 10 de ago. de 2020.

BRASIL. Projeto de Lei 5.336, de 18 de maio de 2016. Acrescenta um parágrafo 10 ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências, para incluir a "Teoria da Criação" na base curricular do Ensino Fundamental e Médio. Disponível em: <<https://bit.ly/3grw8IO>>, acesso em agosto/2020

BRASIL. Projeto de Lei 8.099, de 13 de novembro de 2014. Ficam inseridos na grade curricular das Redes Pública e Privada de Ensino, conteúdos sobre Criacionismo., Disponível em: <<https://bit.ly/3j9Qlnu>> acesso em agosto/2020.

CARNEIRO, Moaci Alves. *LDB fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo*. Ed. Atualizada e ampliada. – Petrópolis. RJ : Vozes, (2011).

CLEMENT CR, W.M. DENEVAN, M.J. HECKENBERGER, A.B. JUNQUEIRA, E.G. NEVES, W.G. TEIXEIRA, W.I. WOODS. The domestication of Amazonia before European conquest. *Proc. R. Soc. B* 282: 20150813. (2015).

CUNHA, Luiz Antônio. O Estado do Rio de Janeiro e o ensino religioso na educação pública: a experiência dos municípios de Duque de Caxias e Petrópolis. *Notandum* 28: 17-21, (2012)

CURY, Carlos Roberto Jamil. *Legislação escolar brasileira*. Rio de Janeiro: DP&A Editora. (2000).

DARWIN, C. R. *A Origem das espécies*. São Paulo: Edipro, [1859] (2018)

DEAN, W. *A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, (2000).

DEAR, P. (2016). Darwin and Deep Time: Temporal Scales and the Naturalist's Imagination. *History of Science*, 54 (1), 3–18, (2016).

ELDREDGE, N; GOULD, S. J. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. In T. J. M SCHOPF, *Models in Paleobiology*. San Francisco, 82-115 (1972).

- FRAUCHES, Celso da Costa; FAGUNDES, Gustavo M. *LDB anotada e comentada e reflexões sobre a educação superior*. 3e. ed., Brasília: ILAPE, (2012).
- GAGNON, E., BRUNEAU, A., HUGHES, C.E., PAGANUCCI, L., LEWIS, G.P., A new generic system for the pantropical Caesalpinia group (Leguminosae). *PhytoKeys* 71: 1160, (2016).
- GIROUX, Henry A. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, (1997).
- GLENDENING, J. “The World-Renowned Ichthyosaurus”: A Nineteenth-Century Problematic and its Representations. *Journal of Literature and Science* 2 (1): 23-47, (2009).
- HEMMING, J. *Red Gold: The Conquest of the Brazilian Indians*. London: Macmillan, (1978)
- KIMURA, M. Evolutionary rate at the molecular level, *Nature* 217, 624-626 (1968)
- LAMARCK, J.B. *Philosophie Zoologique* (1809). Disponível em: http://l.academicdirect.org/Horticulture/GAs/Refs/Lamarck_1809.pdf (acesso em agosto/2020)
- LINEU, Carlos. *Amoenitates Academicæ*, Antehac Seorsim Editæ, s/l, (1749).
- MARQUES, V.R.B. *Natureza em Boiões: medicina e boticários no Brasil Setecentista*. Campinas: Ed. da UNICAMP, (1999).
- OHTA, T. Slightly deleterious mutante substitutions in evolution. *Nature* 246, 96-98 (1973)
- PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A.H. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13: 19-25, (1990).
- PIERUCCI, A. F. De olho na modernidade religiosa. *Tempo Social: Revista de Sociologia da USP*, 20 (2): 9-16, (2008).
- RIO DE JANEIRO. Lei 3.459 de 14 de setembro de 2000. Dispõe sobre ensino religioso confessional nas escolas públicas do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/16b2986622cc9dff0325695f00652111?OpenDocument> Acesso em 15 de ago. de 2020.
- SAVIANI, Dermeval. *A nova lei da educação. LDB: trajetória, limites e perspectivas*. 12. ed. Revista – Campinas, SP: Autores Associados, (2001).
- SEGDWICK, A. *A discourse on the studies of the university*. New York: Humanities Press, [1833], (1969).
- SOLINAS, M. *L'impronta dell'inutilità: dalla teleologia di Aristotele alle genealogie di Darwin*. Firenze: Edizioni ETS, (2012).
- THOMAS, K. *O homem e o mundo natural*. São Paulo: Companhia das Letras, (1989).
- ZIMMER, K. *O livro de ouro da evolução: o triunfo de uma ideia*. Rio de Janeiro: Ediouro (2003).