



# THEODOSIUS DOBZHANSKY E A BIOLOGIA EVOLUTIVA

Aldo Mellender de Araújo

Doutor em Genética e Biologia Molecular pela UFRGS

Professor do Instituto de Biociências – UFRGS

[aldo1806@gmail.com](mailto:aldo1806@gmail.com)

## Resumo

Theodosius Dobzhansky (1900 – 1975) foi um dos mais influentes evolucionistas do século XX. Escritor prolífico e fluente, publicou mais de três centenas de trabalhos, entre artigos e livros. No presente artigo, é apresentada uma pequena biografia deste gigante da genética e evolução, tanto na sua terra natal, a Ucrânia (até sua graduação em Biologia), posteriormente em Leningrado (então União Soviética) e seus primeiros anos nos Estados Unidos da América, a partir de 1927 no grupo de Thomas Hunt Morgan. Também se inclui o exame de três artigos da famosa série de 43 artigos sobre genética de populações naturais, todos publicados no periódico *Genetics*, entre 1938 e 1976 (o último, póstumo). Um de seus livros mais importantes, foi publicado em 1937; aqui se discute alguns capítulos desta obra, com ênfase no capítulo que é dedicado à seleção natural. O capítulo sobre evolução humana, de um outro livro onde ele é um dos autores, também está discutido, especialmente devido a um tratamento não exatamente científico que ele faz do tema, mas antes como uma visão de mundo.

**Palavras-chave:** Dobzhansky. Genética. Evolução. Livros. Artigos.

## Abstract

Theodosius Dobzhansky (1900 – 1975) was an influential evolutionist of the XXth Century. A prolific and fluent writer, he published more than three hundred works, as books and papers. In the present contribution, a short biography is presented, beginning in his homeland, Ukraine (until finishing his undergraduate studies), later in Leningrad (then a city of the Union of the Soviet Socialist Republics), until his arrival in the United States of America, in 1927 at Thomas Hunt Morgan's group. It is also discussed three papers of the famous series comprising 43 papers on the genetics of natural populations, all of them in the journal *Genetics*, from 1938 to 1976 (the last one, posthumous). One of his more important books was published in 1937; here is discussed some of the chapters, with particular emphasis in the one on natural selection. The chapter on human evolution, from another book where he is one of the authors, is also discussed, especially due to the treatment he gives to our evolution, not exactly scientific, but rather as a worldview.

**Keywords:** Dobzhansky. Genetics. Evolution. Books. Papers.

## 1 Introdução

O objetivo deste trabalho é destacar algumas importantes contribuições do geneticista, Theodosius Dobzhansky, como por exemplo três artigos publicados, em uma série de quarenta e três, sobre genética de populações naturais. Os artigos iniciais desta série foram importantíssimos por trazerem a experimentação na biologia evolutiva. Dobzhansky foi o hábil artífice da união entre as tradições naturalista e a experimentalista nos estudos evolutivos. Um outro ponto de destaque foi a publicação de um livro em 1937, que se tornou, por quase duas décadas, no livro-texto de evolução para a formação de jovens evolucionistas. Alguns aspectos da vida acadêmica de Dobzhansky também são tratados como parte de suas interações pessoais.

## 2 De Nemirov para o mundo

Um dos mais influentes biólogos evolucionistas do século XX, Theodosius Gregorievich Dobzhansky nasceu na cidade ucraniana de Nemirov, em 25 de janeiro de 1900, filho de Gregory Dobzhansky, professor de matemática no ensino secundário da época e de Sophie Dobzhansky, de atividades domésticas. Graduado em Biologia pela Universidade de Kiev (capital da Ucrânia) em 1921, desde a adolescência desejava ser um biólogo, em especial um entomólogo (mais tarde dirá que a leitura de dois artigos de Iuri Filipchenko, sobre os trabalhos de Morgan e colaboradores, sobre genética o convenceria de que genética e

evolução eram compatíveis e assim decidiu seguir este caminho; ARAÚJO, 1998, p. 45). Seus primeiros estudos com insetos foram com os coleópteros da família Coccinellidae (as “joaninhas”); a eles se dedicou por vários anos e publicou muitos artigos, mesmo já vivendo nos Estados Unidos da América, para onde fora em 1927 estagiar com Thomas Hunt Morgan, com o objetivo de estudar a genética e a evolução de *Drosophila melanogaster*<sup>1</sup>. Morgan e sua equipe já tinham publicado trabalhos fundamentais a partir de 1910, sobre a genética da transmissão de mutantes nesta mosca; em 1915 é publicada a primeira obra que reúne as informações até então conhecidas, incluindo o fenômeno da ligação entre genes (*linkage*) em *The Mechanism of Mendelian Heredity*, com os autores Thomas Hunt Morgan, Alfred H. Sturtevant, Herman J. Muller e Calvin B. Bridges<sup>2</sup>. É também nesta obra, no frontispício, que se insere um mapa de ligação dos genes de *Drosophila melanogaster*; o impacto desta figura, pode ser comparado com o anúncio sobre o sequenciamento de 99% do genoma humano, em 2000.

Embora interessado em estudar evolução, os primeiros anos como biólogo profissional viram Dobzhansky trabalhar mais como entomólogo. Mesmo antes da sua graduação, em 1918, publicou um artigo sobre uma nova espécie do gênero *Coccinella* dos arredores de Kiev. Em 1922, no seu terceiro artigo publicado, descreve a diapausa em adultos de Coccinellidae, o que constituía uma novidade para a época. Uma das marcas de Dobzhansky foi a grande energia despendida em publicar sobre seus estudos; um exemplo disso é que antes de

---

1 Dobzhansky permaneceu nos Estados Unidos até o final de sua vida, em 1975; ele nunca mais retornaria à União Soviética.

2 É oportuno mencionar que destes quatro autores, dois deles ganhariam o Prêmio Nobel, Morgan e Muller, respectivamente em 1933 e 1946.

se transferir para a Universidade de Petrogrado (posteriormente, Leningrado), em 1924, publicou sete artigos, além dos três citados anteriormente (apenas no ano de 1924, publica 6 deles, o último sobre o efeito de alguns mutantes nas modificações da genitália de *Drosophila melanogaster*, cujo estoque ele obtivera em uma viagem a Moscou<sup>3</sup>). Pois foi este artigo que motivou Iuri A. Filipchenko a convidá-lo a trabalhar na Universidade de Petrogrado, em 1924; lá permaneceu até 1927, ano de sua ida para os Estados Unidos. Os primeiros anos como biólogo não foram fáceis para Dobzhansky, como poderia parecer esta rápida descrição; o historiador e pesquisador sobre evolução, da Universidade de Kiev, Mikhail A. Konashev trabalhou nos arquivos de Dobzhansky desta universidade e encontrou, escrito pelo próprio, uma lista de atividades profissionais desde fevereiro de 1918 a setembro de 1923 (KONASHEV 1994, p. 65-6).

### 3 Os primeiros anos nos Estados Unidos

Os primeiros anos de Dobzhansky no grupo de Thomas Morgan, na Universidade de Columbia, em Nova Iorque, não foram exatamente de trabalhos em evolução, de um modo especial porque na década de 1920, estudos de evolução eram considerados muito discursivos ou mesmo especulativos, sendo, portanto, considerados pouco científicos. Discussões sobre evolução, no grupo

---

3 Neste artigo ele mostra os efeitos fenotípicos múltiplos de um gene, o que fora conceituado como *pleiotropia*, em 1910. Os estoques de *Drosophila melanogaster* haviam sido levados a Moscou pelo geneticista americano Herman Josef Muller.

de Morgan, não eram consideradas produtivas, conforme ele revelou nas entrevistas para a Memória Oral da Universidade de Columbia (DOBZHANSKY, 1962, p. 250). Seu primeiro artigo publicado já em solo americano, foi em 1928, sobre os efeitos da temperatura na viabilidade de fêmeas de *Drosophila melanogaster*<sup>4</sup>. A partir de 1936 ele inicia, agora de modo independente, um grande projeto com a espécie *Drosophila pseudoobscura*, que irá ocupá-lo por vários anos. Seu objetivo principal, ao trocar de organismo experimental, foi o estudo da genética associado ao estudo de evolução. Esta troca de material de estudo não surgiu repentinamente; de fato, desde 1934 ele já vinha publicando artigos, como único autor ou em colaboração, com *D. pseudoobscura*. Era a sua tentativa em desligar-se de uma certa maneira, da linha de pesquisa de Morgan, bem como de alcançar seu objetivo de vida: o estudo da evolução. Para isso contribuíram, significativamente, sua amizade com Alfred Sturtevant, membro da equipe de Morgan, bem como sua participação no Sexto Congresso Internacional de Genética, ocorrido em 1932 na Universidade de Cornell, na cidade de Ithaca (os detalhes deste encontro estão em ARAÚJO, 1998, p. 47).

O geneticista Alfred Henry Sturtevant desempenhou um papel importantíssimo nos anos iniciais de Dobzhansky no laboratório de Morgan. Ele ajudou o recém chegado a fazer os projetos com *Drosophila melanogaster* e também a analisar os resultados, uma vez que tinha melhores conhecimentos de matemática e estatística do que Dobzhansky, além de possuir profundos conhecimentos

---

4 O artigo se referia, na verdade, aos efeitos da temperatura na viabilidade de “superfêmeas”, assim designadas por sua constituição de cromossomos sexuais: 3 cromossomos X para dois conjuntos de autossomos.

de genética. Aliás, há um episódio cômico, narrado por William Provine (1981, p. 17) ao discutir a série sobre populações naturais, sobre os primeiros dias de Dobzhansky no laboratório de Morgan, na Universidade de Columbia, Nova Iorque: ao perguntar a Morgan sobre qual projeto ele poderia desenvolver, este o entregou uma tese de doutorado de um autor, sobre análises bioquímicas quantitativas em *Drosophila*. Dobzhansky ficou horrorizado com o conteúdo da tese e indignado também, pois afinal viera de longe para trabalhar em genética e evolução e agora teria que fazer algo de que não gostava. Foi então que Sturtevant interveio, explicando-lhe que isso era apenas para saber em que, de fato, ele (Dobzhansky) queria trabalhar, não era uma imposição. Provine (1981, p. 20) traça uma linha do tempo para afirmar que desde 1927, ano da sua chegada ao laboratório de Morgan, foi Sturtevant quem o orientou, até 1932; posteriormente, até 1937, a importância de Sturtevant para os trabalhos de Dobzhansky foi muito grande e, a partir daí, deixou de existir. Sturtevant era considerado o melhor taxonomista de *Drosophila* nos Estados Unidos, além de ter sido um dos pioneiros na elaboração de mapas cromossômicos e, talvez acima de tudo, tinha um grande interesse em evolução de um modo geral. Em carta de 29 de março de 1975, endereçada a Ernst Mayr, que estava organizando um simpósio sobre as origens e o desenvolvimento da Síntese Evolutiva, Dobzhansky afirma:

Sturtevant me deu todo o suporte nos anos iniciais (1927-1932), quando eu trabalhei estritamente dentro da linha clássica e sob sua direção (PROVINE, 1981, p. 19 – tradução do autor).

É notável também que ele tenha recebido ajuda de Sturtevant também no aspecto humano: quando expirou a bolsa concedida pela Fundação Rockefeller, em 1929, para a permanência de Dobzhansky nos Estados Unidos, cuja consequência seria o retorno à União Soviética, foi Sturtevant quem convenceu Morgan a conceder-lhe um cargo. Foi assim que ele se tornou Professor Assistente, no Instituto de Tecnologia da Califórnia (CalTech), para onde o grupo todo de Morgan tinha se transferido. Foi tão importante este momento, que Dobzhansky o relata, nas suas memórias para a História Oral da Universidade de Columbia:

É inquestionável que eu devo a Sturtevant o convite para permanecer neste país. Consequentemente é a Sturtevant que eu devo a minha vida, uma vez que, sem dúvida, eu não mais estaria vivo, se tivesse retornado à Rússia (PROVINE, 1981, p. 20).

Convém lembrar que Dobzhansky sempre se opôs ao regime implantado na União Soviética.

#### **4 A série de artigos sobre genética de populações naturais**

Dobzhansky e colaboradores publicaram, na famosa série “Genetics of Natural Populations”, 43 artigos, de 1938 até 1976 (o último, póstumo, já que Dobzhansky falecera em 18 de dezembro de 1975); todos os trabalhos, mais comentários de dois dos editores, foram publicados em um livro (LEWONTIN *et al.*, 1981). Esta série de trabalhos representam os primeiros estudos de evolução

em populações naturais, isto é, o estudo da evolução enquanto ela ocorre (mais tarde, esta área de estudos ficaria conhecida como Genética Ecológica, tendo no inglês Edmund Briscoe Ford um dos pioneiros, com a publicação de seu livro *Ecological Genetics* (primeira edição 1965; quarta e última, 1975). No que segue, farei uma breve análise de alguns trabalhos, bem como dos comentários dos editores Richard C. Lewontin e William B. Provine (há mais dois editores da publicação, mas que participaram do prefácio da obra e da organização).

O primeiro trabalho da série, intitulado “Chromosome variation in populations of *Drosophila pseudoobscura* inhabiting isolated mountain ranges”, com autores Theodosius Dobzhansky e M. L. Queal (1938), se tornaria um clássico, apresentado em vários livros-textos até os anos 1970:

Em anos recentes parece estar ocorrendo um interesse crescente na genética de populações de organismos de vida livre, um assunto até agora quase intocado (p. 120)<sup>5</sup>.

Como se pode ver, o artigo trata da genética de organismos nas condições naturais. A variável utilizada foi a frequência de inversões cromossômicas em locais isolados nas florestas de montanhas do estado da Califórnia e em uma parte do estado de Nevada (as inversões eram obtidas pela politenização dos cromossomos das glândulas salivares das larvas das moscas, um método já descrito desde 1935). O que os autores encontraram, de modo especial nas inversões do cromossomo 3 (inversões Arrowhead, Chiricahua, Mammoth e a sequência Standard), foi que havia uma grande variação nas frequências em po-

---

5 O número da página se refere ao da coletânea editada por Lewontin e colaboradores (1981), daqui em diante.

pulações de diferentes isolados. Por exemplo, em 11 locais estudados, a inversão Arrowhead variou de 51 % a 88 %; no entanto, a diferença entre as frequências obtidas e as esperadas (de acordo com a teoria da genética de populações) por inversão e para cada localidade, não foi estatisticamente significativa, indicando um equilíbrio entre gerações em cada local. Este trabalho se baseou em um outro, de Dobzhansky e Sturtevant, no mesmo ano de 1938 (não faz parte da série de 43 artigos mencionados anteriormente), onde eles estabeleceram mapas cromossômicos das diferentes inversões ainda em *D. pseudoobscura*, para diferentes populações norte-americanas.

Um outro artigo muito importante nesta série foi publicado em 1948 (artigo de número XVII na série – todos os artigos estão numerados com números romanos, no original), tratando pela primeira vez da “prova” (como diz parte do título do artigo) da seleção natural<sup>6</sup> em populações de *Drosophila pseudoobscura* na natureza (DOBZHANSKY & LEVENE, 1948). No texto, os autores fazem uma análise da frequência de inversões cromossômicas tanto em larvas como em adultos da mosca. O teste foi muito simples, o ajuste das distribuições de frequências de quatro inversões (com os respectivos “genótipos” homo e heterozigotos), em relação ao equilíbrio de Hardy-Weinberg. A curiosidade é que no caso das larvas não houve desvio significativo em relação ao equilíbrio; já os adultos, para as mesmas inversões, desviaram-se significativamente do espera-

---

6 O artigo seria bastante criticado por revisores, hoje em dia; A interpretação dos resultados, baseadas não apenas em um método pouco robusto (o ajuste ao equilíbrio de Hardy-Weinberg), mas também pelo método experimental usado, trazem sérios problemas quanto às conclusões apresentadas. Mas, como sabemos, em estudos históricos a análise tem que ser feita tomando-se por base os conhecimentos da época.

do em panmixia (termo usado para caracterizar que os cruzamentos seriam aleatórios). Como já havia sido publicado um artigo de Wright e Dobzhansky (1946), mostrando que em caixas de populações havia evidências de seleção natural, no artigo de 1948 foi confirmado que tal ocorreria também na natureza. A razão apontada para explicar os desvios do equilíbrio foi a maior mortalidade de larvas homozigotas para inversões, configurando uma superioridade adaptativa dos heterozigotos (do ponto de vista da teoria da genética de populações, este resultado expressava uma situação de “polimorfismo balanceado”, isto é, os heterozigotos sendo superiores adaptativamente em relação aos homozigotos. Na prática, era o resultado desejado quando se queria defender a manutenção da variabilidade genética nas populações, pois o modelo teórico previa esta situação).

O artigo de número XXXVII da série, publicado em 1966, apresenta algumas curiosidades que revelam o modo de trabalho de Dobzhansky. A primeira autora é Olga Pavlovsky, sua colaboradora em outros artigos; o segundo autor, o próprio. O objetivo do artigo foi estimar os valores adaptativos em populações experimentais de várias inversões cromossômicas em *Drosophila pseudoobscura*, coletadas em Mather, na Califórnia e mantidas em laboratório durante um longo período, de 1945 a 1965. Como os autores esclarecem no início do artigo, o grande interesse neste material devia-se ao fato de que ao longo dos 20 anos de observações em laboratório, as inversões cromossômicas haviam sofrido grandes alterações em suas frequências. Suspeitava-se, portanto, que estas mudanças fossem devidas à seleção natural, logo, as estimativas de valores adapta-

tivos seriam fundamentais para eventualmente estudá-las em campo. A primeira curiosidade é que não se apresenta tais estimativas no corpo do artigo, havendo apenas uma referência às mesmas, que teriam sido calculadas pelo Sr. W. W. Anderson, com o uso de um computador. Por que, tendo sido estimadas, não foram incluídas no texto? Este Sr. Anderson, na época estudante de pós-graduação no grupo de Dobzhansky, seria um dos autores do artigo; seus cálculos estavam corretos (manuscrito original enviado para os editores da publicação, LEWONTIN e cols., 1981, p. 807), mas não agradaram a Dobzhansky. Na verdade, eles mostravam que inversões homozigotas poderiam ter valores adaptativos maiores do que as heterozigotas, o que contrariava as previsões para um polimorfismo de inversões estável, com conservação da diversidade genética, tão caras a ele, expressas por sua teoria da heterose. Como resultado, Anderson fora excluído da coautoria do artigo (mesmo que Sewall Wright tenha revisado seus cálculos e confirmado os valores). A propósito, este episódio ilustra um aspecto do comportamento de Dobzhansky, o qual priorizava suas ideias na interpretação de resultados. Por volta dos anos 1980, um então jovem pesquisador brasileiro que ousou criticar algumas práticas de Dobzhansky sustentava que este teria dito: “se os resultados não se ajustam a teoria, azar da teoria”. Não tenho como confirmar a veracidade desta afirmação, mas ela deixava furiosos os admiradores brasileiros de Dobzhansky.

## 5 *Genetics and the Origin of Species*

Em 1937, Dobzhansky publica um livro que ficaria marcado como uma das primeiras obras sobre os processos evolutivos e a evolução no contexto da Síntese Evolutiva, na época ainda em desenvolvimento (também conhecida como Teoria Sintética da Evolução, Síntese Moderna, ou, um tanto equivocadamente, Neodarwinismo<sup>7</sup>). Esta publicação, que se tornaria uma espécie de livro-texto de evolução para gerações de geneticistas, foi o livro *Genetics and the Origin of Species*<sup>8</sup>. É nesta obra que os mecanismos genéticos para a evolução biológica são enfatizados e que obteriam, a partir daí, uma hegemonia nas explicações evolutivas. Por exemplo, no capítulo I, “Diversidade Orgânica”, ele diz o seguinte:

Deve ser reiterado que a genética, como uma disciplina, não é sinônimo de teoria da evolução, nem é a teoria da evolução sinônimo de qualquer subdivisão da genética. No entanto, é verdade que a genética tem tão profundos aportes ao problema dos mecanismos da evolução, que qualquer teoria evolutiva que desconsidere os princípios genéticos estabelecidos é falha na sua origem (DOBZHANSKY, 1937, p. 8).

---

7 Do ponto de vista histórico, Neodarwinismo deve ser reservado ao período após o desenvolvimento da noção de germoplasma, de August Weismann (primeira década do século XX), com a negação da ideia de herança de caracteres adquiridos e com a aceitação de que a seleção natural seria o único processo importante na evolução (BOWLER, 2003, p. 251).

8 O curioso é que este livro foi escrito durante um período de convalescência no hospital, devido a um acidente em passeio a cavalo. O livro teve três edições, 1937, 1941 e 1951. A edição de 1941 foi a usada no seu curso na Universidade de São Paulo, em 1943, ano de sua primeira vinda ao Brasil, onde ficaria por cerca de 6 meses (para detalhes sobre suas visitas ao Brasil e os trabalhos daí decorrentes, conferir PAVAN & BRITO DA CUNHA, 2003; ARAÚJO, 2004; MONTE SIÃO & MARTINS, 2020).

É ainda deste capítulo a famosa frase definidora de evolução que sofreu, em anos posteriores, uma modificação que a prejudicou muito. O que Dobzhansky (1937, p. 11-2) diz é:

Uma vez que a evolução é a mudança na composição genética das populações, os mecanismos da evolução constituem problemas da genética de populações. [...] somos compelidos, no nível de conhecimento atual, relutantemente, a pôr um sinal de igualdade entre os mecanismos da macro e da microevolução e assim procedendo com este pressuposto, a levar a nossa investigação tão longe quanto esta hipótese de trabalho permitir.

O que se difundiu, nos anos seguintes, em quase todos os livros-texto (ainda hoje, século XXI, como por exemplo, em TEMPLETON, 2006, p. 3), que a definição de evolução seria: “evolução é a mudança nas frequências gênicas nas populações”. Ora, como diz Dobzhansky, “mudança na composição genética das populações” não é a mesma coisa do que foi divulgado posteriormente. Mesmo sendo reducionista, a definição dele não é o mesmo que seus seguidores difundiram. Filósofos da biologia já criticaram esta definição de evolução, como por exemplo, Elliott Sober (2000, p. 2).

Ainda no capítulo I, sobre diversidade orgânica, destaco a seguir uma discussão sobre os níveis de organização em que os processos genético-evolutivos ocorreriam, na visão dos anos 30. Diz Dobzhansky que as mutações gênicas constituiriam o nível mais básico da mudança evolutiva e da origem da diversidade em geral. O nível seguinte seria o dos rearranjos cromossômicos, também conhecidos como mutações cromossômicas, tais como as inversões cromossômicas, vistas no primeiro artigo da série “genética de populações naturais”. Outras

alterações cromossômicas são as perdas, as duplicações cromossômicas, como no caso das poliploidias, ou acréscimos de um ou mais cromossomos, além de muitas outras alterações. No terceiro e último nível, compreenderia os mecanismos de fixação desta diversidade, Dobzhansky destaca os mecanismos de isolamento reprodutivo, os quais impedem que a diversidade genética se homogenize. Dentre os mecanismos clássicos de isolamento reprodutivo, conheciam-se os chamados pré-zigóticos, isto é, anteriores à formação de zigotos híbridos (entre espécies diferentes), tais como o mecanismo de reconhecimento sexual. Isso é reconhecido até hoje, como no caso do isolamento entre borboletas miméticas do gênero *Heliconius*, que ocorrem em toda a região Neotropical; um caso bem estudado foi o de Jiggins e colaboradores (2001), com espécies onde o isolamento ocorre por diferenças (algumas sutis) na coloração das asas. Os exemplos se multiplicam e a literatura atual é abundante sobre o tema. Outros mecanismos de isolamento pré-zigótico compreendem o isolamento ecológico e o sazonal; Dobzhansky dedica dois capítulos sobre este tema, o capítulo VIII que trata de uma visão geral dos mecanismos de isolamento e sua classificação e o IX, que especifica o caso da esterilidade do híbrido (um tipo de isolamento chamado 'pós-zigótico'). O capítulo X, que encerra o livro, trata das espécies como unidades naturais na evolução; aborda também o problema da definição de espécie, um tema ao qual Dobzhansky já se debruçara dois anos antes em um artigo. No livro, ele cria um conceito totalmente diferente dos então em uso, enfatizando o isolamento reprodutivo como principal fator, como se pode ver nesta frase:

O presente autor, portanto, propôs (Dobzhansky 1935) definir espécie como aquele estágio do processo evolutivo “no qual um conjunto de formas na realidade ou potencialmente intercruzável se torna segregado em dois ou mais conjuntos os quais são fisiologicamente incapazes de cruzamento. [...] uma espécie é um estágio em um processo, não uma unidade estática (DOBZHANSKY, 1937, p. 312).

Este conceito não passou sem ser criticado, especialmente por um amigo seu, o zoólogo Ernst Mayr, que ao publicar um livro com um nome quase homônimo ao de Dobzhansky (MAYR, 1942, p. 119), assim se expressou:

*Esta [a definição de espécie de Dobzhansky] é uma excelente descrição do processo de especiação, mas não uma definição de espécie. Uma espécie não é um estágio em um processo, mas o resultado de um processo. A definição de Dobzhansky, no entanto, influenciou definições posteriores de espécie, porque ela destaca os dois elementos básicos de uma definição biológica de espécie, o intercruzamento de populações de uma mesma espécie e o “isolamento reprodutivo” contra populações que não pertencem à espécie.*

Estas duas obras, a de Dobzhansky e a de Mayr ora citadas, foram duas das que tiveram grande influência no estabelecimento da chamada Síntese Evolutiva, as quais, associadas a outras, como a do paleontólogo George Gaylord Simpson (1944) e a do botânico G. Ledyard Stebbins (1950), mais os trabalhos teóricos de Sewall Wright (1931; 1932), os livros de J. B. S. Haldane (1932 – especialmente o Apêndice, com os modelos matemáticos) e R. A. Fisher (1930), estabeleceram as bases empíricas e teóricas desta teoria que tem vigorado até o presente, com vários acréscimos (presentemente há uma grande controvérsia sobre a necessidade de uma nova teoria, chamada de Síntese Evolutiva Estendida – LALAND *et al.*, 2015).

Um dos capítulos mais longos é o sexto, sobre seleção natural; na época da publicação do livro já existiam algumas evidências empíricas de seleção natural e Dobzhansky foi um dos que contribuíram para isso, com seus estudos de *Drosophila*. A teoria já estava bastante avançada e os modelos clássicos de seleção natural em ambientes constantes já haviam sido publicados pelo trio de teóricos Haldane, Fisher e Wright. Este último, o grande ícone de Dobzhansky, é bastante discutido no capítulo, a partir das seções “genética de populações com tamanhos diferentes” e as “conclusões”. As três figuras deste capítulo são de Wright (1932, p. 4 e p. 6). Este artigo foi apresentado no VI Congresso Internacional de Genética, na cidade de Ithaca, em 1932, congresso onde pela primeira vez se encontraram Dobzhansky e Wright e que, a partir daí, colaborariam em vários projetos e publicações. Dobzhansky se saiu muito bem ao tratar do tema, que no original é bastante complexo e recheado de equações diferenciais e de integrais. Como disseram Ayala e Fitch (1997, p. 7691), em um simpósio comemorativo aos 60 anos de *Genetics and the Origin of Species*:

Nos anos 1920 e 1930, vários teóricos desenvolveram considerações matemáticas de seleção natural como um processo. O livro de Dobzhansky [...] remodelou as formulações matemáticas em uma linguagem que os biólogos pudessem entender, vestiu as equações com história natural e genética de populações experimentais e estendeu a síntese à especiação e outros problemas fundamentais que os teóricos haviam omitido.

Depois das três edições de *Genetics and the Origin of Species*, Dobzhansky publica em 1970 um novo livro, atualizado até a data: *Genetics of the Evolutionary Process*. Ele comenta no Prefácio que seria uma 4ª edição do livro anterior, mas a

quantidade de novos conhecimentos o impeliu a escrever algo diferente, não mais uma continuação das edições anteriores. A obra ainda equivale a um livro-texto de evolução, particularmente de microevolução (a evolução registrada nas populações locais de organismos), embora a década já mostrasse outros livros-texto mais didáticos e gerais do que este (um deles, publicado em 1977 tem como primeiro autor – póstumo – Dobzhansky, associado a seu grande colaborador Francisco J. Ayala, ao botânico G. Ledyard Stebbins e ao paleontólogo James Valentine – cada autor sendo responsável por quatro capítulos). A escrita de Dobzhansky está registrada nos capítulos 4 (seleção natural), 5 (populações, raças e espécies), 6 (espécies e sua origem) e 14 (evolução humana). Embora o último capítulo trate de temas filosóficos, ele não foi escrito por Dobzhansky, mas por Ayala; todavia, o capítulo 6, sobre evolução humana, deixa transparecer a visão de mundo de Dobzhansky, ou a *mirovozzrenie*, no idioma russo, como ele dirá em seu último livro (*The Biology of Ultimate Concern* – 1969, p. 5). A seguir comento algumas passagens do capítulo 6 do livro *Evolution*.

O que chama a atenção é que as duas primeiras páginas do capítulo, sobre a origem do *Homo sapiens*, são filosóficas; Dobzhansky faz um resgate do pensamento grego, passando por Descartes, Lineu e, finalmente, Darwin, em um vai e vem de interpretações sobre a nossa posição no mundo. Dobzhansky foi uma pessoa religiosa, embora ele tenha procurado esconder durante muito tempo esse seu lado espiritual (KRIMBAS, 1994, p. 193; ARAÚJO, 2000, p. 22). No item seguinte do capítulo, “similaridades estruturais e diferenças”, ao comparar os humanos com os demais primatas, ele sentencia:

Os humanos são, inquestionavelmente, o resultado mais competente e dominante do processo evolutivo. Esta afirmação não deve ser interpretada como se o fracasso e a extinção da espécie humana fossem impensáveis – muitas espécies bem sucedidas tiveram um fim. Mas nenhuma espécie antes da humana teve qualquer influência diretriz sobre sua própria evolução. Portanto, se a humanidade vier a tornar-se extinta, será o primeiro caso de suicídio evolutivo de uma espécie biológica (DOBZHANSKY, 1937, p. 441).

Há, aqui, dois motivos para crítica: um deles, é a declaração enfática de que “os humanos são inquestionavelmente...”; ora, uma tal declaração impede qualquer opinião contrária, como argumentação científica. Provavelmente, nada em ciência é inquestionável. O segundo motivo, que envolve uma contradição eloquente de Dobzhansky, como biólogo evolucionista, é não admitir que a espécie *Homo sapiens* possa vir a se extinguir; afinal, não se conhece qualquer espécie biológica que seja imortal. Como o historiador da ciência e filósofo John Greene sustentou, em uma troca intensa de cartas com Dobzhansky, ele misturava, em alguns de seus textos, seus desejos com a realidade biológica (a troca de cartas foi publicada por GREENE & RUSE, 1996). Em outra passagem do mesmo capítulo, ao falar da seleção natural e seus efeitos ele diz o seguinte:

A seleção natural é o agente que guia a evolução, mas ela não é um agente que tudo vê ou um piloto completamente sábio. Ela adapta, o melhor que pode, uma espécie ao ambiente prevalecente em um dado lugar e em um certo tempo, mas ela não pode conhecer o futuro. Por conseguinte, as espécies biológicas frequentemente combinam excelência em algumas de suas partes com imperfeições espantosas em outras. A espécie humana tem ambas. [...] O nascimento de uma criança é agonizantemente doloroso, o que é um absurdo biológico. A realização de uma função tão essencial para a perpetuação da espécie deve-

ria, teoricamente, ser tão prazerosa ao indivíduo, como o é a cópula [...] (DOBZHANSKY, 1937, p. 443).

Uma vez mais, desaparece o cientista e surge o homem leigo, cheio de desejos e aspirações. Há muito mais no capítulo referido, mas não seria compatível, neste texto, prolongar esta discussão; as referências citadas nesta seção discutem estes temas de modo mais abrangente.

## 7 Conclusões

Dobzhansky, como já se disse, foi um prolífico escritor de artigos e livros. No Brasil foram publicados vários de seus livros. Nos cursos de graduação em História Natural, ou de Biologia, muitos alunos aprenderam genética com um livro da autoria de Sinnot, Dunn e Dobzhansky (1958). Muitos dos seus artigos foram dedicados a aspectos filosóficos da biologia evolutiva, um tema que ele sempre gostou de tratar. O britânico Edmund B. Ford (1977, p. 60), em um texto biográfico, destaca que uma das virtudes de Dobzhansky era a excelência de sua escrita em inglês: “ela era clara, direta, livre de todo o pedantismo ou qualquer sugestão de que fosse uma gramática estrangeira”; Ford se disse ainda surpreso, pois Dobzhansky aprendera inglês tardiamente em sua vida, após sua graduação. Um outro britânico, Cyril Darlington, conhecido biólogo, confidenciara a Ford que talvez Dobzhansky teria uma habilidade hereditária, lembrando Dostoievsky, com quem, aliás, Dobzhansky teria um parentesco distante.

## Referências

ARAÚJO, A. M. A influência de Theodosius Dobzhansky sobre o desenvolvimento da Genética no Brasil. *Episteme*, ILEA/UFRGS, 3(7), p. 43-54, 1998.

ARAÚJO, A. M. Imanência e transcendência na evolução biológica: a visão de Theodosius Dobzhansky. *Episteme*, ILEA/UFRGS, 11 (Julho-Dez), p. 21-36, 2000.

ARAÚJO, A. M. Spreading the evolutionary synthesis: Theodosius Dobzhansky and genetics in Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 27(3), p. 467-75, 2004.

AYALA, F. J. & FITCH, W. M. Genetics and the origin of species: an introduction. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 94, p. 7691-7, 1997.

BOWLER, P. *Evolution – The History of an Idea*. Berkeley: University of California Press, 2003.

DOBZHANSKY, T. A critique of the species concept in biology. *Philosophy of Science*, 2, p. 344-55, 1935.

DOBZHANSKY, T. *Genetics and the Origin of Species*. The Columbia Classics in Evolution Series. Columbia University Press. New York, 1937.

DOBZHANSKY, T. *Genetics of the Evolutionary Process*. New York: Columbia Univ. Press, 1970.

DOBZHANSKY, T. & QUEAL, M. L. Chromosome variation in populations of *Drosophila pseudoobscura* inhabiting isolated mountain ranges. *Genetics*, 23, p. 239-51, 1938.

DOBZHANSKY, T. & LEVENE, H. Proof of operation of natural selection in wild populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics*, 33, p. 537-47, 1948.

DOBZHANSKY, T.; AYALA, F. J.; STEBBINS, G. L. & VALENTINE, J. W. *Evolution*. São Francisco, Califórnia: W. H. Freeman Company, 1977.

FISHER, R. A. *The Genetical Theory of Natural Selection*. New York: Dover Publications, Inc., 1930.

FORD, E. B. Theodosius Gregorievich Dobzhansky – 25 January 1900-18 December 1975. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, 23, p. 58-89, 1977.

GREEN, J. & RUSE, M. On the nature of the evolutionary process: the correspondence of Theodosius Dobzhansky and John C. Greene. *Biology and Philosophy*, 11, p. 445-91, 1996.

HALDANE, J. B. S. *The Causes of Evolution*. Ithaca: Cornell University Press, 1932.

JIGGINS, C. D.; NAISBIT, R. E.; COE, R. L. & MALLET, J. Reproductive isolation caused by colour pattern mimicry. *Nature*, vol. 411, p. 302-5, 2001.

KONASHEV, M. B. From the archives: Dobzhansky in Kiev and Leningrad. In: ADAMS, M. B. (editor). *The Evolution of Theodosius Dobzhansky: Essays on his Life and Thought in Russia and America*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1994, p. 63-83.

KRIMBAS, C.B. The evolutionary worldview of Theodosius Dobzhansky. In: ADAMS, M. B. (editor). *The Evolution of Theodosius Dobzhansky: Essays on his Life and Thought in Russia and America*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1994, p. 179-93.

LALAND, K. N.; ULLER, T.; FELDMAN, M. W.; STERELNY, K.; MÜLLER, G. B.; MOCZEK, A.; JABLONKA, E. & ODLING-SMEE, J. The Extended Evolutionary Synthesis: its structure, assumptions, and predictions. *Proc. Royal Society B*. 282, 20151019, 2015.

LEWONTIN, R. C.; MOORE, J. A.; PROVINE, W. B. & WALLACE, B. (eds.). *Dobzhansky's Genetics of Natural Populations, I – XLIII*. New York: Columbia University Press, 1981.

MAYR, E. *Systematics and the Origin of Species*. New York: The Columbia Classics in Evolution Series. Columbia University Press, 1942.

MONTE SIÃO, J. F. & MARTINS, L. A. C. P. Dobzhansky and Dreyfus's group: the introduction of natural population genetics studies in Brazil (1943 – 1960). *Perspectives on Science*, 28(2), p. 244-76, 2020.

PAVAN, C. & BRITO DA CUNHA, A. Theodosius Dobzhansky and the development of Genetics in Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, 26(3), p. 387-95, 2003.

PROVINE, W. B. Origins of the Genetics of Natural Population series. In: LEWONTIN, R. C.; MOORE, J. A.; PROVINE, W. B. & WALLACE, B. (eds.). *Dobzhansky's Genetics of Natural Populations, I – XLIII*. New York: Columbia University Press, 1981, p. 5-83.

SIMPSON, G. G. *Tempo and Mode in Evolution*. New York: Columbia University Press, 1944.

SINNOT, E. W.; DUNN, L. C. & DOBZHANSKY, T. *Principles of Genetics*. New York: McGraw-Hill, 1958.

SOBER, E. *Philosophy of Biology*. Boulder, Colorado: Westview Press, 2000.

STEBBINS, G. L. *Variation and Evolution in Plants*. New York: Columbia University Press, 1950.

TEMPLETON, A. R. *Population Genetics and Microevolutionary Theory*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.

WRIGHT, S. Evolution in Mendelian populations. *Genetics*, 16, p. 97-159, 1931.

WRIGHT, S. The role of mutation, inbreeding, crossbreeding, and selection in evolution. *Proc. of the Sixth International Congress of Genetics* 1, p. 356-66, 1932.

WRIGHT, S. & DOBZHANSKY, T. Experimental reproduction of some of the changes caused by natural selection in certain populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics*, 31, p. 125-56, 1946.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).