

Seleção Natural

Seleção Natural

Rubens Pazza, Dr., 2005

Definitivamente, Evolução não ocorre ao acaso. Ao contrário do que afirmam muitos críticos, a evolução biológica não ocorre ao acaso. Não é difícil encontrar textos de críticos com longos argumentos sobre como a aleatoriedade da evolução não poderia proporcionar a variabilidade da vida, ou mesmo a evolução das espécies. Tal atitude é conhecida como falácia do espantalho, onde uma argumentação é feita com base em fatos ou características deliberadamente distorcidas, ridicularizando ou escarnecendo o tema debatido, tornando os argumentos contrários mais atraentes. Uma vez que a evolução biológica não é aleatória, qualquer argumentação baseada nessa premissa é falsa, seja ela fruto de ignorância ou má fé. Mas afinal, o que torna a evolução biológica não aleatória? Sem mesmo cunhar o termo “Evolução”, Darwin nos explica, com a publicação de “Sobre a origem das Espécies”, que as espécies sofrem mudanças ao longo das gerações, e que um processo chamado de “Seleção Natural” atua escolhendo os indivíduos que transmitirão suas características aos descendentes. Em outras palavras, a Seleção Natural determina quem viverá o tempo suficiente para se reproduzir, através do instinto básico de perpetuação da espécie. Se há uma seleção, não pode haver aleatoriedade. Não existe seleção ao acaso. Tomemos um exemplo: toda semana, inúmeras pessoas escolhem seis números que imaginam (e esperam) que sejam escolhidos dentre 50 em um determinado jogo. Caso acertem, recebem uma soma em dinheiro. Em um local apropriado, há uma urna contendo 50 bolas que representam os 50 números do jogo. Dessa urna retiram-se seis bolas, completamente ao acaso. Nenhum fator específico força a saída de um número da urna em detrimento de outro. Ou seja, os números não são selecionados, são sorteados, são tirados da urna aleatoriamente, um a um. Jamais diríamos que seis números foram selecionados, mas sim, que foram sorteados.

Compare agora com o próximo exemplo: um determinado produtor planta feijão e retira de sua produção as sementes que utilizará na lavoura no próximo ano. Para isso, escolhe sempre para o próximo plantio as maiores sementes. As sementes menores são enviadas à Cooperativa. Não se pode dizer que as sementes que ele utilizará na próxima safra foram escolhidas ao acaso. O produtor utilizou um critério que selecionou determinadas sementes em detrimento de outras, ou seja, selecionou uma característica. Se tal escolha lhe garantirá maior produção na próxima safra ou não, depende quase exclusivamente da característica em questão ser hereditária ou não. O importante é ficar claro a diferença entre sorteio e seleção. No sorteio nenhuma característica em si é levada em consideração nas escolhas, tudo é ao acaso, aleatório. Em uma seleção, por outro lado, pelo menos uma característica é utilizada para separar ou escolher alguns membros dentro de um grupo. O argumento seguinte, quando o espantalho da “seleção ao acaso” é desmascarado, pode ser o de que assim como no exemplo citado, a seleção precisa de um Seleccionador. Definitivamente isso está correto. É necessário um selecionador. No entanto, tal selecionador não precisa de inteligência, não precisa saber o que está fazendo. Voltemos ao exemplo anterior: o agricultor sabia o que queria: queria selecionar os maiores grãos para plantar na próxima safra. Este processo seletivo realizado pelo ser humano é conhecido como “Seleção Artificial” e ilustra bem o processo análogo que ocorre na natureza. Notamos claramente que o agente selecionador tem intencionalidade, pois tem um objetivo em mente; racionalidade, pois é capaz de planejar a seleção e idealizar um objetivo concretizado. Será então que todo processo de seleção envolve intencionalidade e racionalidade? Richard Dawkins, em “O relojoeiro cego” cita um exemplo simples de como a ordem pode surgir do caos. Ao vermos a deposição de pedregulhos numa praia, percebemos uma ordem. As pedras menores localizam-se na região superior, aumentando gradativamente de tamanho conforme avançam para o mar, muitas vezes de um modo tão meticuloso e organizado que nossa mente poderia nos traís e nos levar a acreditar que devem ter sido intencional e racionalmente organizadas daquela maneira. Um breve retorno à realidade nos mostra a verdade. Nas marés altas, a força das ondas empurra os pedregulhos para fora, praia acima. Entretanto, sabe-se que os obstáculos diminuem gradativamente a força das ondas. Assim, enquanto em regiões mais próximas da maré, a força das ondas é suficiente para empurrar pedregulhos maiores, quanto mais para fora, menor será a força da onda e menores serão os pedregulhos que ela pode carregar. Como a força das ondas decresce gradativamente, vemos como resultado a gradativa ordem de tamanhos nos pedregulhos. Os pedregulhos não foram espalhados lá por sorteio, ao acaso. Foram selecionados. No entanto, não há intencionalidade nem racionalidade nesta seleção. O agente selecionador (a força das ondas) não precisa de inteligência. Nenhum organismo vivo é alheio ao que lhe cerca. Todos interagem com o ambiente onde vivem, como outras integrantes de sua família, grupo, população ou espécie, com outros seres vivos, sejam eles predadores, presas, hospedeiros, parasitas simbiotes, alimento, decompositores, enfim, sua vida afeta tudo ao seu redor e por tudo é afetada. Da mesma forma que os pedregulhos são afetados pelas ondas (entre outros fatores), os fatores que afetam um determinado ser vivo podem agir sozinhos ou em conjunto, como agentes selecionadores, ou o que o jargão biológico chamaria de “pressões seletivas”. O papel da Seleção Natural na Evolução Quanto estamos falando de seleção natural, precisamos ter em mente alguns requisitos: variação entre indivíduos, reprodução e hereditariedade. Já vimos que variação é um componente da natureza. Entretanto, variação pode ser decorrente de fatores ambientais, alterando o fenótipo. Por isso, para ser “observada” pela seleção natural, uma característica variável precisa ser herdável, para ser transmitida ao longo das gerações por meio de indivíduos capazes de se reproduzir. Isso não é tudo. Para que a seleção natural opere, além da variação da característica, é necessário que haja associação com sucesso reprodutivo (“fitness”). Por sucesso reprodutivo entende-se o grau no qual um indivíduo contribui com prole para geração seguinte. Em todas as populações indivíduos diferem no sucesso reprodutivo. Uma característica que permita um incremento no fitness de seu portador tem maior probabilidade de ter sua frequência aumentada na população ao longo das gerações. Esta é a base da ideia da “luta pela sobrevivência”. Muitos exemplos de seleção natural podem ser observados na natureza. O

clássico experimento de Kettlewell com as mariposas *Biston betularia* fornece um exemplo bastante didático. Alguns exemplos práticos podem ser mais evidentes, como no caso da resistência a pesticidas em insetos, ou a resistência a antibióticos em bactérias. Não é incomum ouvirmos que determinado inseto “adquiriu” resistência a um pesticida. Com estas palavras, induzimos a um pensamento errôneo, o de que o pesticida causa alguma alteração no inseto que o torna resistente. No entanto, o que realmente acontece é que naturalmente existem insetos resistentes. Em alguns casos eles produzem uma proteína que impede a ação do pesticida. Às vezes apresenta uma forma alterada da proteína alvo do veneno, de modo que este passa a não atuar. De qualquer forma, em uma população de insetos pode haver alguns poucos indivíduos portadores de uma variação hereditária. O conjunto de fatores ambientais (pressão seletiva) não favorece qualquer uma destas variações, ou em alguns casos pode favorecer a forma normal. Quando a pressão seletiva do meio é alterada pela presença de um pesticida no meio, apenas os indivíduos resistentes conseguem sobreviver e passam esta resistência a sua prole, aumentando muito a frequência da característica na população. É importante compreender que nem sempre uma característica sobre a qual a seleção natural pode operar tem efeito tão drástico. A “alteração na frequência de genes em uma população ao longo das gerações”, portanto, atualmente é a melhor definição de evolução biológica. Esta alteração depende de um balanço entre a fonte de variação (mutação) e a seleção natural sobre determinada característica. Uma outra forma de se alterar a frequência de um gene em uma população é através de migrações ou de outras populações. Desta forma, a migração atua na homogeneização ou unificação da frequência gênica entre populações. O papel do acaso na evolução Um dos papéis do acaso na evolução é relacionado com o surgimento da variação ou polimorfismos. Entretanto, pode haver casos em que o resultado da alteração da frequência de um gene numa população é puramente aleatório. Isto pode ser observado quando se analisa genes ou seqüências neutras do genoma. Estas seqüências podem variar ao acaso e sua frequência pode ser alterada ao acaso. Por outro lado, alguns eventos estocásticos, como a erupção súbita de um vulcão, chuva de meteoros, etc. dificilmente irão selecionar determinado genótipo, exterminando qualquer um em seu caminho. Conclusão: O acaso desempenha um papel importante na evolução. Entretanto, uma gama de características satisfaz as exigências da seleção natural, ou seja, variação genética hereditária com fitness diferenciado. Assim, jamais se deve confundir evolução por seleção natural com acaso. Seleção ao acaso é sorteio! A seleção natural molda as populações de modo que aquele com maior sucesso reprodutivo passe seus genes a uma quantidade maior de descendentes. No entanto, essa observação pode fazer-nos ter uma impressão errônea a respeito da evolução: embora os sobreviventes estejam melhor adaptados, a adaptação não é perfeita e não leva a níveis cada vez mais avançados de progresso. Evolução não é progresso. Se assim fosse, como bem lembra o biólogo John Maynard Smith, o melhor fenótipo viveria para sempre, não seria pego pelo predador, poria mais ovos e assim por diante. No entanto, diversas restrições impedem que isso aconteça. A seleção natural opera sobre algo pré-existente, e é a única explicação conhecida para as adaptações existentes na natureza. Referências Bibliográficas Dawkins, R. (1991). O relojoeiro cego. A teoria da evolução contra o desígnio divino. Editora Companhia das Letras. 488p. Ridley, M. (2004). Evolution. 3rd edition, Blackwell Publishing, 751p.

Como citar esse documento Pazzo, R. (2005) Seleção Natural. Projeto Evoluindo - Biociência.org. [http://www.evoluindo.biociencia.org]