



Sociobiologia: Dos insetos sociais aos homens

Sociobiology: From social insects to men

Felipe Marcel Neves^[a]

Resumo

A sociobiologia foi considerada uma disciplina polêmica durante seus primeiros anos, mas tal como a própria teoria da seleção natural, tornou-se uma parte fundamental do estudo do comportamento social. Desde seus primórdios, com os insetos sociais, a abordagem sociobiológica sempre trouxe novos argumentos e gerou teorias que resultaram em diversos estudos clássicos do comportamento animal, e em até uma nova importante área de estudo. Apesar de todo o progresso já alcançado desde Darwin, o estudo das bases biológicas do comportamento social ainda possui um grande potencial para causar relevantes transformações na ciência. Este ensaio define a sociobiologia, revela sua história e especula parte de seu futuro.

Palavras-chave: Comportamento social. Ecologia comportamental. Etologia.

Abstract

The sociobiology was considered a controversy discipline during its first years, but such as the theory of natural selection itself, the sociobiology became a fundamental part of the study of social behavior. Since its beginning with the social insects, the sociobiological approach always brought new arguments and generated new theories that resulted in several classic studies of animal behavior, and even a new important field of study. Despite all the progress already made since Darwin, the study of the biological basis of social behavior still has a great potential to cause major transformations in science. This essay defines the sociobiology, reveals its history, and speculates part of its future.

Keywords: Social behavior. Behavioral ecology. Ethology.



^[a] Doutorando do curso de Pós-Graduação em Entomologia na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Laboratório de Dinâmica Evolutiva e Sistemas Complexos, São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: fmarcelneves@ufpr.br

Recebido: 21/06/2012

Received: 06/21/2012

Aprovado: 09/07/2012

Approved: 07/09/2012

A sociobiologia é o “estudo sistemático da base biológica de todo o comportamento social” (Wilson, 1971). Os pesquisadores dessa disciplina estão empenhados em construir e avaliar modelos teóricos de mudança evolucionária e realizar estudos comportamentais empíricos em diversas espécies. A sociobiologia foi popularizada pelo livro *Sociobiology: The new synthesis*, escrito pelo biólogo Edward O. Wilson em 1975. Nele, Wilson descreve-a como próxima da ecologia comportamental, com ambas ligadas à biologia de populações, sendo a teoria evolucionária o coração das três entidades. Os fundamentos da sociobiologia baseiam-se primariamente no trabalho iniciado por Charles Darwin (1859) no livro *The Origin of Species*, em que discorre sobre o aspecto evolutivo do altruísmo em insetos sociais, em especial, sobre as formigas, que impõem um importante desafio à teoria da seleção natural, demonstrada pela presença de castas estéreis. Após a aceitação da teoria darwiniana, ocorreu um suporte teórico mais refinado para explicar os processos evolucionários, por meio dos conceitos e teorias criadas pelos cientistas principalmente ativos no início da moderna síntese darwiniana (neodarwiniana). Os pioneiros incluem Ernst Mayr, Theodosius Dobzhansky e George G. Simpson, responsáveis por unir a moderna genética de populações com a teoria da evolução por seleção natural (Alcock, 2001).

Como trabalhos clássicos na sociobiologia, podemos citar alguns importantes estudos realizados para tentar compreender o problema observado por Darwin acerca do altruísmo. Darwin conseguiu oferecer uma explicação lógica para o altruísmo, que, segundo ele, em insetos sociais, ocasionaria a promoção da sobrevivência e do sucesso reprodutivo pelas operárias estéreis, e qualquer atributo hereditário distinto que possuíssem seria doado por outros em sua linhagem familiar. Porém, o maior problema da explicação de Darwin é a carência de base teórica proporcionada pela genética. Alexander (1964) e Trivers (1971) foram alguns dos primeiros pesquisadores a colocar foco no estudo da reciprocidade altruísta, incluindo a dicotomia entre o indivíduo e o grupo no âmbito social, utilizando humanos como principal objeto de estudo. William D. Hamilton (1964a, 1964b) introduziu a teoria de seleção de parentesco, que conseguiu responder ao desafio apresentado pelo altruísmo para a teoria evolutiva, principalmente ao problema inicial de Darwin com os insetos sociais. De uma forma geral, a seleção de parentesco baseia-se na premissa de que quanto maior for o grau de parentesco entre dois indivíduos,

maior também será o compartilhamento de material genético, e a conseqüente existência de comportamentos altruístas que trazem vantagens para determinado gene ou genes se replicarem. Por a teoria da seleção de parentesco possuir forte base matemática, ela se tornou muito aceita no meio científico, embora enfrente críticas e existam alternativas utilizando o conceito de *seleção de grupo* para explicar o altruísmo (Nowak, Tarnita & Wilson, 2010).

Para responder as perguntas sociobiológicas, pode-se observar primariamente determinado problema com dois tipos de questões: as próximas, referentes, por exemplo, a como mecanismos celulares e sistemas internos influenciam o comportamento, ou seja, examinam as causas imediatas dos traços de interesse; e as últimas, que se referem ao valor adaptativo dos comportamentos, aos longos termos históricos de habilidades específicas das espécies (Wilson, 1975). Se somente analisadas as primeiras questões, elas não serão possíveis de serem caracterizadas dentro da sociobiologia, mas ambas as formas de questões, embora sejam diferentes, podem ser usadas em conjunto para responder e abordar diferentes hipóteses. Por exemplo, o campo da psicologia evolucionista analisa mecanismos próximos do comportamento humano em uma perspectiva evolucionária, porém, procurando respostas últimas sobre que contribuições esses mecanismos trazem para o sucesso reprodutivo dos indivíduos. Dessa forma, nenhum mecanismo próximo interno existente no comportamento social pode ser analisado profundamente sem ser explorado em termos de seu comportamento adaptativo, assim como nenhum comportamento adaptativo ocorre sem que suas causas próximas subjacentes não possam ser investigadas (Alcock, 2001).

O termo *sociobiologia* já havia sido usado independentemente pelo cientista John Paul Scott em 1946, dentro de uma conferência de genética e comportamento social (Wilson, 1978). Porém, apesar de todo o conhecimento e estudos já existentes na época, foi pelo livro *Sociobiology: The new synthesis* (Wilson, 1975) que ocorreu a formalização da sociobiologia como disciplina. Esse foi o primeiro trabalho compacto e sistemático da sociobiologia, reunindo diversas teorias (novas na época e já existentes) e os resultados obtidos em diversos organismos, de bactérias ao homem, o que não foi relativamente uma tarefa fácil, em razão da grande abrangência da literatura (Alcock, 2001). Edward O. Wilson já havia utilizado o termo, definindo a sociobiologia e elevando-a como futura

disciplina, no capítulo intitulado “The prospect for a unified sociobiology”, do livro *Insect societies* (1971). Porém, este não obteve tanta repercussão, por ser mais restrito a estudiosos de insetos sociais. A polêmica do livro *Sociobiology: The new synthesis* se deve principalmente à abordagem da natureza humana, em especial no último capítulo, intitulado “Man: From Sociology to Sociobiology”. O livro causou uma forte reação de críticas de acadêmicos (incluindo o famoso cientista Stephen Jay Gould) e correntes políticas, citando a sociobiologia como sexista, determinista e racista, e tais críticas resultaram até mesmo em ataques pessoais ao próprio autor, Edward O. Wilson (Tang-Martinez, 1997). Os argumentos contra a sociobiologia, em geral, possuíam erros retóricos, sendo apenas interpretações errôneas e fora do contexto da lógica escrita formulada pelo autor (Wade, 1976). Apesar da hostilidade enfrentada no início pela sociobiologia, os conceitos e resultados da disciplina ao longo dos anos se tornaram comuns e muito utilizados por pesquisadores. Em uma busca na internet, cerca de 1.508 resultados são encontrados relacionados com o termo sociobiologia (Figura 1). Durante os anos, o uso da sociobiologia ramificou-se, por exemplo, o estudo antropológico (Alcock, 2009), até outras diversas áreas, como a botânica (Doust & Doust, 1988), biologia molecular e genética (Werren, Nur & Wu, 1988), neurobiologia e psicologia (Bass, 1992), relação entre leis e economia (Hirshleifer, 1977) e até abordando arte e filosofia (Dissanayake, 1992).

Desconsiderando afirmações teóricas que possam ser muito audaciosas, negar a análise do comportamento humano e outros atributos sob a ótica evolucionista é prejudicial para o entendimento do comportamento humano, e negaria a influência dos genes na influência do desenvolvimento psicológico (Alcock, 2001). O papel da sociobiologia originalmente concebida por Edward O. Wilson (1975) para seres humanos seria descobrir os mecanismos evolucionários e identificar a significância adaptativa de cada uma de suas funções. E, por conseguinte, a sociobiologia auxiliaria a monitoração das bases genéticas do comportamento social com o objetivo de melhorar a vivência humana e o relacionamento como espécie com o mundo (Wilson, 1975). Um dos maiores argumentos contra a sociobiologia se refere à “falácia naturalista”, em que a moralidade e a estrutura social estariam desprotegidas contra afirmações que comportamentos tais como estupro, corrupção, racismo, seriam fenômenos naturais dentro do espectro

comportamental humano. Isso não significa, porém, que eles sejam comportamentos aceitáveis moralmente ou que devam ser considerados normais ou mesmo estimulados em uma sociedade. Outro ponto forte de crítica contra a sociobiologia diz respeito ao fato de a disciplina subestimar valores colocados pelas ciências sociais na cultura, acarretando censuras por outras áreas, principalmente por parte da sociologia e da psicologia (Kitcher, 1985).

Muitos pesquisadores acreditam que as controvérsias geradas apenas contribuíram para o fortalecimento retórico e da pesquisa da sociobiologia, contudo, ainda é visível certa resistência contra o estudo evolutivo do ser humano nas áreas sociais, mesmo havendo várias evidências fortes de sua ação acumuladas durante os anos (Alcock, 2001). Por outro lado, pouco é discutido sobre os pontos positivos do conhecimento prático da sociobiologia em seres humanos. Alcock (2001) sugere que o reconhecimento do fator biológico, por exemplo, na capacidade de agressão em grupo e nas diferenças comportamentais entre gêneros poderiam ser usadas para um melhor entendimento e previsão social, podendo ocorrer intervenções necessárias no meio social quando fosse cabível. Um alerta sobre o quanto o nosso comportamento em sociedade pode ser dependente do benefício aos nossos genes, mas, ao mesmo tempo, o quanto o homem pode se tornar mais alerta sobre como o processo cego da seleção natural age em cada um de nós em sociedade.

No Brasil, o termo *sociobiologia* em centros de pesquisas é pouco mencionado de forma direta. Porém, aparece implicitamente em diversas pesquisas realizadas nas mais diversas áreas. A utilização de conceitos da disciplina pode ser observada desde os primórdios da etologia brasileira, tendo sido popularizada por alguns pesquisadores, como o psicólogo César Ades e o biólogo Kleber Del-Claro. Um exemplo concreto de grupo de estudo com um enfoque sociobiológico parcial é o Instituto do Milênio, uma rede de estudos brasileira em psicologia evolucionista, criada em 2005. Nos últimos anos, 20 pesquisadores de nove instituições colaboraram com a rede, pela qual passaram cerca de 180 estudantes de graduação e pós-graduação associados ao grupo (Yamamoto, 2010). Embora grande parte do grupo de pesquisadores seja de psicólogos, os biólogos e sociólogos também fazem parte da estrutura interdisciplinar do Instituto, que estuda principalmente o ser humano.

Algumas das pesquisas que eu desenvolvo podem ser consideradas sociobiológicas, pois estão

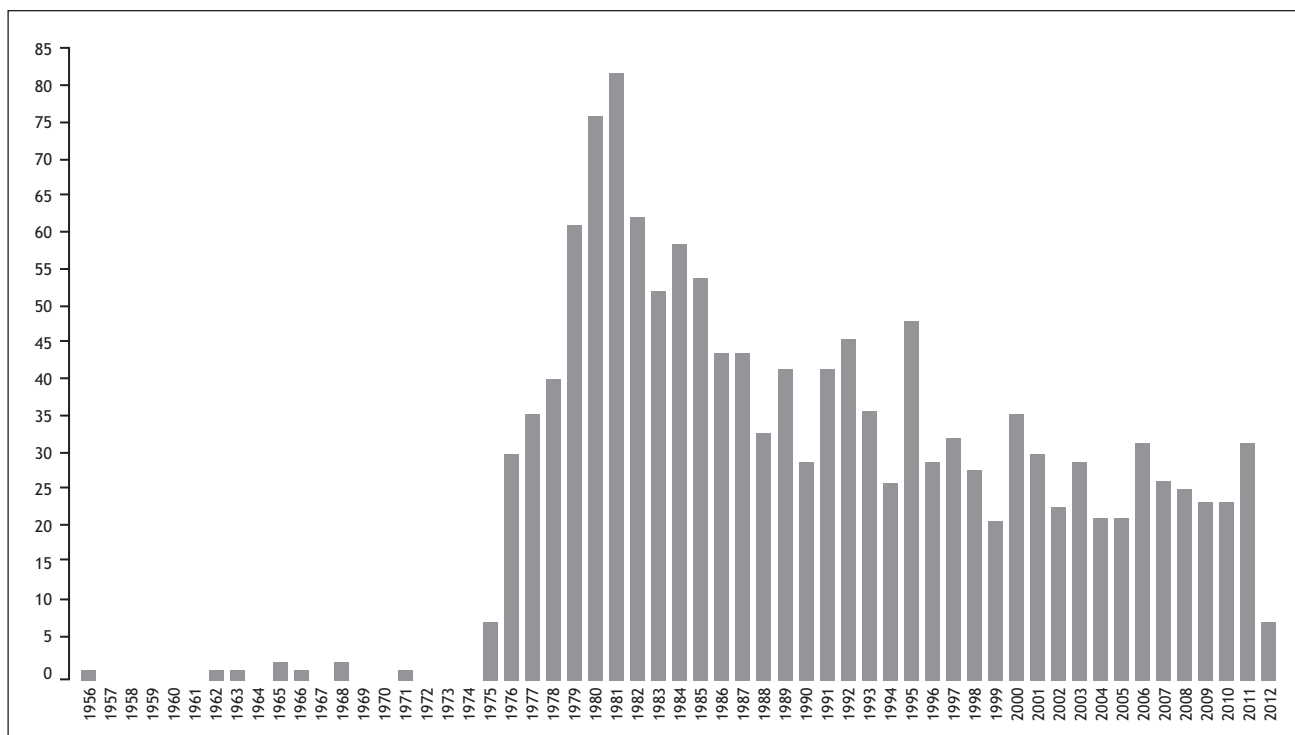


Figura 1 - Relação em ordem cronológica de trabalhos científicos relacionados com o termo *sociobiologia* no site de busca de dados multidisciplinar Web of Science®

Fonte: ISI Web of Knowledge, 2012.

Legenda: No eixo horizontal, todos os anos a partir do primeiro registro de 1956; no eixo vertical, o número de artigos e livros publicados.

Nota: Observa-se um aumento substancial de publicações relacionadas ao tema a partir de 1975.

relacionadas com o comportamento biológico adaptativo em sociedade. No fim da graduação, durante meu curso de bacharelado em Biologia, iniciei o projeto de monografia sobre o comportamento de seres humanos no Núcleo de Estudos do Comportamento Animal (NEC) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Esse estudo tentou observar a influência biológica do comportamento humano nos meios de comunicação via internet, enfocando as diferenças de comunicação entre gêneros com a ausência da linguagem não verbal. Esse tipo de abordagem de diferenças entre o comportamento de gêneros na Internet tem sido uma grande fonte de dados, devido à crescente abrangência do uso do meio virtual para o estabelecimento e manutenção de relações humanas (e.g., Zhao, Grasmuck & Martin, 2008). Minha monografia mostrou diferenças entre as preferências e formas de abordagem em relação ao gênero oposto, e que as pessoas provavelmente reagem inconscientemente a diversos desses atrativos expressos pela linguagem escrita. Durante meu mestrado e doutorado, no Laboratório de Dinâmica Evolutiva

e Sistemas Complexos – UFPR, comecei a estudar o comportamento social de formigas em uma vertente que une o estudo do comportamento social com sistemas complexos. Na minha dissertação de mestrado, consegui observar que a espécie *Odontomachus chelifer* (Latreille, 1802) possui uma divisão de trabalho generalista considerando todas as suas atividades, contrariando a suposição teórica da existência de indivíduos mais especializados. Toda a sequência comportamental para cada indivíduo de cada colônia foi observada por cerca de dez horas, o que é inédito e gerou um gigantesco banco de dados sobre redes comportamentais. Esse estudo inicial focando as relações entre a sociobiologia e os sistemas complexos fez com que, para o doutorado, eu criasse um projeto mais ambicioso (em andamento), no qual pretendo observar a auto-organização em insetos sociais em diversas espécies (incluindo abelhas, vespas e cupins), e em certas situações (e.g., movimento, quebras de simetria em trilhas), e depois tentar replicar os resultados em modelos matemáticos com diferentes parâmetros. Os resultados preliminares indicam

que a movimentação em grupo de formigas da mesma espécie pode vir a ser caótica, com diferentes padrões entre as espécies. Um ponto que eu quero explorar sobre isso é se a presença do processo caótico é oriunda da seleção natural, influenciada por ela, ou surge espontaneamente no sistema biológico.

Essas linhas de pesquisa que iniciei desde a monografia ainda estão em desenvolvimento, e são exemplos de como o estudo sociobiológico pode ser rico e com uma série de vertentes a serem exploradas. Por meio de ferramentas importadas de outras áreas, por exemplo, modelos matemáticos e análises de redes, o estudo do comportamento social se torna mais fácil e com mais possibilidades. O uso dessas ferramentas, possibilitado pelo progresso tecnológico, aperfeiçoa a análise de dados empíricos, que há tempos não podiam ser explorados em sua totalidade (Solé & Goodwin, 2000). Também, uma forte contribuição do caráter interdisciplinar gerada pela sociobiologia no meio científico foi a criação de uma nova disciplina em especial, a psicologia evolucionista, que se tornou uma proeminente área da psicologia no início dos anos 90. A psicologia evolucionista objetiva aplicar princípios biológicos da evolução no comportamento humano (Barret, Dunbar & Lycett, 2002), e, portanto, difere da sociobiologia principalmente por estudar aspectos somente do comportamento e organismo humano, e que não estão ligados diretamente ao comportamento social.

De uma forma geral, a sociobiologia é uma disciplina que contribuiu muito para o estudo do comportamento. Por meio de seu desenvolvimento, a variedade de temas abordáveis nos dias de hoje é enorme. Por outro lado, a possibilidade de mau uso de pressuposições errôneas é maior. Acredito que a interdisciplinaridade no estudo do comportamento social só traga benefícios para a ciência. Mesmo polêmicas e erros que eventualmente surjam com essa abordagem de estudo múltipla podem representar o início de novos caminhos para o entendimento do comportamento em diversas espécies e em diferentes níveis.

Referências

- Alcock, J. (2001). *The triumph of sociobiology*. New York: Oxford University Press.
- Alcock, J. (2009). *Animal behavior: An evolutionary approach*. (9th ed.). Sunderland: Sinauer Associates.
- Alexander, R. D. (1974). The evolution of social behavior. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 325-383. doi:10.1146/annurev.es.05.110174.001545.
- Barrett, L., Dunbar, R., & Lycett, J. (2002). *Human evolutionary psychology*. Princeton: Princeton University Press.
- Bass, A. (1992). Dimorphic male brains and alternative reproductive tactics in a vocalizing fish. *Trends in Neuroscience*, 15, 139-145. doi:10.1016/0166-2236(92)90356-D.
- Darwin, C. (1964). *On the origin of species*. Cambridge: Harvard University Press. (Obra original publicada em 1859).
- Dissanayake, E. (1992). *Homo Aestheticus: Where art comes from and why*. New York: Free Press.
- Doust, J. L., & Doust, L. L. (Ed.) (1988). *Plant reproductive ecology*. New York: Oxford University Press. doi:10.2307/2260590.
- Hamilton, W. D. (1964a). The genetical evolution of social behavior. I. *Journal of Theoretical Biology*, 7(1), 1-16. doi:10.1016/0022-5193(64)90038-4.
- Hamilton, W. D. (1964b). The genetical evolution of social behavior. II. *Journal of Theoretical Biology*, 7(1), 17-52. doi:10.1016/0022-5193(64)90039-6.
- Hirshleifer, J. (1977). Economics from a biological viewpoint. *Journal of Law and Economics*, 20, 1-52. doi:10.1086/466891.
- ISI Web of Knowledge (2012). Bases de dados multidisciplinar. Recuperado em 15 Out. 2012, em <http://isiweboknowledge.com/translations/portugues-portugal/>.
- Kitcher, P. (1985). *Vaulting ambition: Sociobiology and the quest for human nature*. Cambridge: MIT Press. doi:10.1093/0195035410.003.0001.
- Nowak, M. A., Tarnita, C. E., & Wilson E. O. (2010). The evolution of eusociality. *Nature*, 466(7310), 1057-1062. doi:10.1038/nature09205.
- Solé, R., & Goodwin, B. (2000). *Signs of life: How complexity pervades biology*. New York: Basic Books.

- Tang-Martinez, Z. (1997). The curious courtship of Sociobiology and feminism: A case of irreconcilable differences. In Patricia A. Gowaty (Ed). *Feminism and evolutionary Biology - boundaries, intersections and frontiers* (pp. 116-150). New York: Chapman & Hall. doi:10.1007/978-1-4615-5985-6_6.
- Trivers, R. L. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly Review of Biology*, 46, 35-57. doi:10.1086/406755.
- Wade, N. (1976). Sociobiology: Troubled birth for new discipline. *Science*, 191(4232), 1151-1155. doi:10.1126/science.11643305.
- Werren, J. H., Nur, U., Wu, C. I. (1988). Selfish genetic elements. *Trends in Ecology & Evolution*, 3(11), 297-302. doi:10.1016/0169-5347(88)90105-X.
- Wilson, E. O. (1971). *The insect societies*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology: The new synthesis*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wilson, E. O. (1978). Introduction: What is Sociobiology? In M. S. Gregory, A. Silvers, & D. Sutch (Ed.). *Sociobiology and human nature: An interdisciplinary critique and defense* (pp. 1-12). San Francisco: Jossey-Bass.
- Yamamoto, M. E., & Moura, M. L. S. (2010). A Psicologia evolucionista no Brasil. *Estudos de Psicologia*, 15(1), 53-54. doi:10.1590/S1413-294X2010000100007.
- Zhao, S., Grasmuck, S., & Martin, J. (2008). Identity construction on facebook: digital empowerment in anchored relationships. *Computers in Human Behavior*, 24, 1816-1836. doi:10.1016/j.chb.2008.02.012.