“Formigas são uma metáfora para nós, e nós para elas”: morfismos e humanidade nas descrições mirmecológicas de E. O. Wilson

Resumo: A pesquisa se propôs a mapear o uso de analogias, metáforas maquínico-computacionais e comparações com vertebrados e humanos nas descrições de insetos sociais (formigas, em particular) em dois livros acadêmicos do biólogo E. O. Wilson, proponente da sociobiologia. A análise e categorização dos dispositivos textuais empregados na construção das narrativas de comportamentos, formas de organização social e relações interespecíficas estabelecidas por esses insetos, incluindo associações com diferentes grupos e projetos humanos, se deu à luz de discussões sobre (antropo)morfismos e a elaboração simultânea de humanidade e não-humanidade na produção de conhecimento científico.
Palavras-chave: mirmecologia, antropomorfismo, antropologia da ciência

Autores:
Giordanno Oliveira Padovan, IFCH – Unicamp
Prof. Dr. Pedro Peixoto Ferreira (orientador), IFCH – Unicamp

INTRODUÇÃO

A mirmecologia, ramo da entomologia dedicado ao estudo de formigas, é um campo marcado desde sua fundação pelo uso de termos de instituições humanas para descrever práticas desses insetos: "rainha" é o membro reprodutor da colônia e "divisão de trabalho" define a organização de atividades entre "castas". As formigas seriam pioneiras no desenvolvimento da "agricultura", categoria para as relações simbióticas entre elas e seres como os pulgões "ordenhados" pela secreção açucarada que liberam ou os fungos "cultivados" para consumo em "jardins" nos formigueiros. O exemplo extremo é a afirmação de que algumas espécies engajam em "escravização" ao "roubarem" pupas de outra espécie para sua colônia, onde estas formigas “escravas” realizam todas as atividades de manutenção.

E. O. Wilson: autor e obra

Edward Osborne Wilson é considerado o principal especialista em mirmecologia do século XX. Para além de sua pesquisa com formigas, foi uma figura controversa por sua proposta de sociobiologia, disciplina de estudo unificado do comportamento social de seres vivos, incluindo a cultura humana, a partir de origens e bases biológicas (evolutivas e genéticas) determinantes. *Anthill*, seu livro de ficção, inclui no prólogo a instigante declaração de que "[e]xistem, é claro, vastas diferenças entre formigas e homens. Mas de formas fundamentais seus ciclos são similares. Há algo genético nessa convergência. Por causa disso, formigas são uma metáfora para nós, e nós para elas" (Wilson, 2010, p. 15).

No primeiro parágrafo de *The Ants*, formigas são o “ápice da evolução” dos insetos, representando ao mesmo tempo um “contraste esclarecedor” e um paralelo direto aos humanos, o ápice evolutivo dos vertebrados (Hölldobler; Wilson, 1990, p. 1). Porém, em *Journey to the Ants*, os autores se previnem contra a possível impressão dos termos soarem próximos demais de categorias humanas:

> Propaganda, escravidão, decodificação, armadilhas, mimetismo, pedintes, cavalos de Troia, salteadores, cucos: todos estão presentes entre as formigas e os predadores e parasitas sociais que as vitimizam. Tais palavras **podem parecer indevidamente antropomórficas**, transformando formigas e seus associados em pequenas pessoas. Mas talvez não. É igualmente possível que o número de arranjos sociais disponíveis para a evolução em qualquer lugar do mundo, ou mesmo no universo, seja tal que os fenômenos que relatamos aqui sejam **categorias naturais inevitáveis** de exploração onde quer que ocorram. (Hölldobler; Wilson, 1994, p. 141, tradução e grifo nossos)

Mesmo buscando se distanciar de uma acusação de antropomorfismo, essa colocação parece explicitar a posição de E. O. Wilson de que é exatamente essa gama finita de comportamentos disponível para todos os seres vivos que permitiria a teorização do social simultaneamente aplicável a insetos e humanos, culminando no projeto de sociobiologia desenvolvido por ele. Por operar essa "aproximação" direta entre humanos e formigas em uma disciplina de estudo do social estendida aos seres vivos como um todo, Wilson foi o autor escolhido para fundamentar a pesquisa aqui apresentada.

METODOLOGIA

As atividades consistiram na leitura e análise de um *corpus* composto por dois livros acadêmicos do mirmecólogo E. O. Wilson, *The Insect Societies* (1971) e *The Ants* (1990), esse último escrito em colaboração com o Bert Hölldobler e considerado até hoje como a maior referência sobre formigas. Antes do início da pesquisa, foi realizada a leitura preparatória e exploratória do livro *Journey to the Ants* (1994) de Hölldobler e Wilson, versão de popularização científica do tomo acadêmico dos autores.

O esforço foi realizar o mapeamento e catalogação de ocorrências de dispositivos textuais como analogias, metáforas e comparações nas descrições e narrativas das morfologias, comportamentos e formas de organização dos insetos sociais (vespas, formigas, abelhas e cupins). A partir da leitura do materia, 304 trechos relevantes foram selecionados e organizados em uma planilha, acompanhados por comentários preliminares, de acordo com o método desenvolvido na pesquisa de iniciação científica anterior (Padovan; Ferreira, 2024). As citações foram então categorizadas de acordo com os dispositivos, temas e padrões recorrentes identificados.

O foco da análise teórica foi considerar os morfismos presentes nas descrições biológicas de insetos considerados sociais e seu impacto na concepção de e produção de narrativas científicas sobre as múltiplas socialidades mais-que-humanas (Tsing, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais tópicos de interesse que surgiram enquanto categorias organizadoras ao longo do trabalho de leitura e catalogação dos trechos são brevemente apresentados a seguir.

Sociologia de insetos: A proposta do livro é apresentar uma síntese moderna da sociologia de insetos como biologia de populações, com a análise experimental e estatística de colônias para delinear teorias evolutivas da socialidade que expliquem fenômenos, mecanismos e comportamentos em termos de otimização, eficiência máxima e adaptação a nível de colônia. O objetivo é estimular a construção de uma teoria do social com base nos princípios da ecologia e genética de populações, utilizando técnicas matemáticas, programação linear, modelos e simulações matemático-computacionais ao estabelecer leis quantitativas.

Relações interespecíficas: Descrições das relações simbióticas com espécies vegetais, fúngicas e microbianas, como o microbioma intestinal dos cupins que possibilita sua digestão da celulose, com outros artrópodes, como os parasitas sociais adaptados para penetrar e se multiplicar nas colônia e das interações ecológicas de insetos sociais entre si e com espécies companheiras, como *antbirds*, pássaros *Formicariidae* que seguem as colunas de formigas de correição para caçar os pequenos animais dispersados por elas.

Comunicação: Apresentação de diferentes formas de interações entre membros da colônia (toque e comunicação) e descrições impressionadas da sofisticação e complexidade de comportamentos sociais em abelhas, formigas e cupins, principalmente nos sistemas comunicacionais. A comunicação se dá tanto por sinais químicos de alarme e recrutamento quanto no caso extremo da *waggle dance* de abelhas *Apis mellifera*, uma singular forma de comunicação simbólica modulada e densa com informação que guia com precisão uma resposta complexa.

Evolução e design: Wilson introduz a ideia de que nas milhares de espécies de vespas, formigas, abelhas e cupins é possível observar o design social de resolução de problemas ecológicos enfrentados por organismos individuais. A convergência evolutiva desses insetos resultaria no surgimento repetido das mesmas "características de design básicas" como os sistemas de castas e comunicação química e as estruturas dos ninhos com controle de temperatura e umidade. A escolha do termo "design" remete à pesquisa de iniciação científica que realizei sobre algoritmos bioinspirados e naturalização, com Natureza ou evolução tida como designer, engenheira, otimizadora (Padovan; Ferreira, 2024).

Analogias e metáforas

Analogias econômicas e políticas estão presentes: para Wilson, a ninhada tem uma função análoga ao do tecido adiposo de um organismo ou de "capital energético" que pode ser investido ou recolhido de acordo com a necessidade da colônia, e as decisões no ninho são tomadas por uma forma de plebiscito, um processo "democrático" em que a vontade da maioria das operárias prevalece.

Ao fazer uma revisão histórica do conceito de superorganismo, ele aponta a utilidade de analogias por semelhanças com outros sistemas, como entre conjuntos de neurônios cerebrais e colônias de insetos, pode ser elucidada pela cibernética, provendo linguagem e técnicas matemáticas compartilhadas e compatíveis, possibilitando predições por simulações e modelos dos elementos comportamentais e estruturais das colônias, bem como explicações evolutivas da origem da socialidade.

Metáforas maquínicas: Wilson emprega a expressão "máquina de postura de ovos" (*egg-laying machine*) cinco vezes para se referir à existência comportamental e morfologicamente regressiva das rainhas de formigas e abelhas, e se se refere ao par reprodutor "real" (rainha e rei) dos cupins como funcionando "como pouco mais que máquinas reprodutoras passivas" a partir do momento em que a colônia está estabelecida. O autor afirma parecer provável que as estratégias sociais empregadas pelos insetos sociais são limitadas pelo cérebro artrópode e pelas peculiaridades do sistema de organização social em colônias. Restrições na maquinaria do cérebro de insetos reduziria quais opções estão disponíveis na evolução da organização social e o nível de organização que pode ser alcançado. Mesmo sendo fácil conceber colônias de insetos como análogas a máquinas simples que poderiam ser modificadas para aumento de eficiência, resta ainda a complexa questão de ainda não compreendermos o que é o ótimo, o "objetivo" na terminologia orientada para máquinas [*machine-oriented terminology*].

Metáforas computacionais: O sistema nervoso central de cada organismo codifica a informação dos estímulos sensoriais de acordo com sua estrutura neural específica, criando um *Umwelt* no cérebro, um dispositivo de monitoramento imperfeito através do qual navega pelo mundo real. Formigas performariam séries contínuas de cálculos análogos a operações matemáticas simples ao caminhar de acordo com o ângulo do sol, e comportamentos seriam programados geneticamente pela seleção natural. Espécies de artrópodes parasitas sociais são descritos como hackers que "quebraram o código" de seus hospedeiros para invadirem sua organização social, principalmente para obtenção de alimento.

Instituições:

Escravização - Formas de "escravização" (*slavery*) são um tipo de parasitismo social avançado e especializado no qual as operárias da espécie "fazedora de escravos" (*slave-maker*) apenas são capazes de conduzir ataques para capturar as operárias da espécie "escrava" (*slave*), das quais são completamente dependentes para forrageio, construção e cuidado da ninhada. Tal comportamento é descrito no livro como predatório, próprio de parasitas especializados que caçam e capturam cativos vivos ao invés de presa, e é mencionado como o tema recebeu bastante atenção dos mirmecólogos europeus e estadunidenses desde sua descrição em 1810, momento em que a escravidão ainda era aceita e praticada em muitos países, incluindo o Brasil, as colônias nas Américas, e algumas regiões da Europa e Ásia, com a maioria dos países europeus envolvidos no lucrativo comércio transatlântico de pessoas.

Divisão de trabalho - Wilson afirma que, à primeira vista, uma colônia pode ser comparada com a visão de uma cidade humana a partir de um edifício elevado: percebe-se a presença de ordem apesar da aparência de indivíduos estarem se movendo em padrões caóticos. Ele aponta a grande variação de comportamentos observados, sendo que cada operária troca de atividades diversas vezes ao longo da vida. Para a contribuição das ninfas no trabalho dos cupinzeiros, Wilson utiliza a expressão "trabalho infantil" entre aspas, o que pode indicar a percepção de estranhamento do conceito quando utilizado nesse contexto.

Agricultura - O hábito de cultivar fungos para alimentação é valorado como sofisticado, sendo compartilhado por formigas da tribo *Attini* com cupins da subfamília *Macrotermitinae* e alguns besouros perfuradores de madeira. A jardinagem de fungos teria um papel secundário na ventilação dos ninhos, movendo ar quente por canais especialmente construídos para isso. Já a relação simbiótica com artrópodes como pulgões e cochonilhas é construída em torno da ideia de um rebanho [*cattle*]: esses animais seriam cultivados de forma pastoral, com suas ninhadas cuidadas dentro dos formigueiros, indivíduos transportados pelas formigas até as plantas mais apropriadas e protegidos de predadores em estábulos especialmente construídos para eles, em troca de constante ordenha [*milking*] por estímulos mecânicos com as antenas e patas dianteiras para a obtenção da melada, líquido doce consumido pelas formigas.

Associação a humanos: O livro menciona casos de associações, intencionais ou não, de insetos sociais com humanos e suas consequências de difusão das espécies e consequente adoção de outros modos de vida nos novos ambientes. A formiga-faraó (*Monomorium pharaonis*) foi "inadvertidamente espalhada" por várias partes do mundo pelas rotas comerciais humanas. Traços como a ausência de voo nupcial e territorialidade teriam pré-adaptado esta espécie para uma existência "andarilha" em associação com humanos.

A introdução acidental de outras espécies-peste pela agricultura, comércio e deslocamento humano, como a formiga-argentina (*Iridomyrmex humilis*) levada em cargas e bagagens, é extremamente destrutiva para a fauna de formigas nativas, chegando à eliminação de certas espécies. Essas referências lembram os registros de *Feral Atlas* (Tsing et al., 2021), que mostra "ecologias ferais", mundos "criados quando entidades não-humanas se tornam emaranhadas com projetos humanos de infraestrutura" para além do controle humano, gerando como efeitos multiespecíficos o Antropoceno.

Comparação com vertebrados: Para Wilson, a colônia de formigas de correição é um "animal" com cerca de 20kg e 20 milhões de bocas e ferrões. Apesar dessa aproximação possível a uma imagem de uma massa que forma um animal, o autor marca a diferença extrema dos insetos, se referindo a essas colônias como a culminação de uma história evolutiva tão diferente da dos mamíferos quanto é possível conceber neste mundo.

As comparações se estendem para o campo da capacidade mental, com insetos tendo alcançado as formas mais básicas de aprendizado empregadas por mamíferos apesar das limitações do cérebro de inseto que mantêm suas performances comportamentais abaixo das dos vertebrados, sendo incapazes de aprendizado por insight, o modo mais avançado demonstrado por cães e chimpanzés, por exemplo. Não haveria uma distinção qualitativa entre os modos, fazendo com que a lacuna entre insetos sociais e mamíferos seja provavelmente apenas quantitativa.

Wilson prevê que as sociedades de insetos desempenharão um papel fundamental na sociobiologia por terem uma origem filogenética tão remota em relação às sociedades de vertebrados a ponto de parecerem alienígenas, fornecendo o material comparativo necessário para um esquema teórico que teste a convergência de características funcionais. Excluindo a sociedade humana, com sua linguagem singular e sua capacidade de transmissão cultural, as sociedades de vertebrados podem ser distinguidas em um ponto central: o reconhecimento pessoal entre os membros do grupo, ausente nas grandes colônias de insetos com milhões de indivíduos.

Comparação com humanos: Wilson estabelece uma comparação dupla entre as organizações sociais humanas e de insetos, indicando que a segunda seria ao mesmo tempo inferior pelo intelecto débil e ausência de cultura, mas também superior quanto à coesão, especialização de castas e altruísmo individual, exemplificando da melhor forma a gama de níveis ascendentes de organização encontrados entre molécula e sociedade. O capítulo sobre elementos do comportamento se alonga nas comparações entre os aparatos e capacidades sensoriais de diferentes insetos e de humanos, com a justificativa de facilitar a apreensão da figura geral. Com relação a competição e territorialidade, Wilson diz que os piores inimigos dos insetos sociais são outros insetos sociais, com as formigas como os principais predadores, concordando com a afirmação de Auguste Forel: “Os maiores inimigos das formigas são outras formigas, assim como os maiores inimigos dos homens são outros homens”.

CONCLUSÕES

O que vemos quando olhamos para as formigas? Ao falar sobre elas utilizando descrições antropomórficas, obscurecemos o que esses seres realmente estão fazendo ou tornamos observações inteligíveis através de aproximações com nossa própria realidade?

Para Parry (2017), o antropomorfismo parece inescapável para a construção de conhecimento. Teorias científicas participam de um sistema recursivo de produção cultural e científica que sustenta os modos humanos de entender a si mesmos e a natureza de ser-humano e ser-formiga. Porém, a autora considera que a analogização empregada por Wilson acaba por impedir que novas questões sejam pensadas e levantadas sobre as formigas, já que a função metafórica nega a enorme alteridade dessas criaturas.

Como contraponto, Latour (1994) tensiona o próprio uso do termo “antropomorfismo” e propõe como alternativa apenas “morfismos”, que seriam operados e recombinados pelo humano, definindo-o:

> A expressão “antropomórfico” subestima nossa humanidade, em muito. Deveríamos falar em morfismo. Nele se entrecruzam os tecnomorfismos, os zoomorfismos, os fisimorfismos, os ideomorfismos, os teomorfismos, os sociomorfismos, os psicomorfismos. São suas alianças e suas trocas, como um todo, que definem o antropos. Uma boa definição para ele seria a de permutador ou recombinador de morfismos. Quanto mais próximo desta repartição, mais humano ele será." (Latour, 1994, p. 135)

Se por um lado podemos pensar que a sociobiologia é antropocêntrica, por outro ela pode ser vista como igualitária em sua busca por um mínimo denominador comum do social, reconhecendo a acepção mais ampla do social, que incluiria diferentes tipos de seres, sendo "possível aceitar esta extensão sem conceder demasiado crédito à definição demasiado restrita de agência que numerosas teorias sociobiológicas atribuem aos organismos." (Latour, 2006, p. 6-7)

BIBLIOGRAFIA

HÖLLDOBLER, Bert; WILSON, Edward O. **The Ants**. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

HÖLLDOBLER, Bert; WILSON, Edward O. **Journey to the Ants**: a Story of Scientific Exploration. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1994.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. (trad. Carlos Irineu da Costa) Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994 [1991].

_____. Como prosseguir a tarefa de delinear associações?. **Configurações**, n. 2, p. 11-27, 2006.

PADOVAN, Giordanno O.; FERREIRA, Pedro P. Computação natural in natura: Apreciação-apropriação da virtualidade do vivente em algoritmos bioinspirados. In: **XXXII Congresso de Iniciação Científica da Unicamp**. 2024, Campinas.

PARRY, Catherine. Ants, Myrmecology and Metaphor. In: _____. **Other Animals in Twenty-First Century Fiction**. New York: Palgrave MacMillan, 2017. p. 63-110.

TSING, Anna. Socialidade mais-que-humana: um chamado para descrição crítica. In: _____. **Viver nas ruínas**: paisagens multiespécies no Antropoceno. Brasília: IEB Mil Folhas, 2019. pp. 119-138.

TSING, Anna et al. **Feral Atlas**. Redwood City: Stanford University Press, 2021. Disponível em: https://feralatlas.org/

WILSON, Edward O. **The Insect Societies**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1971.

_____. **Anthill**: A Novel. New York. W. W. Norton & Company, 2010.