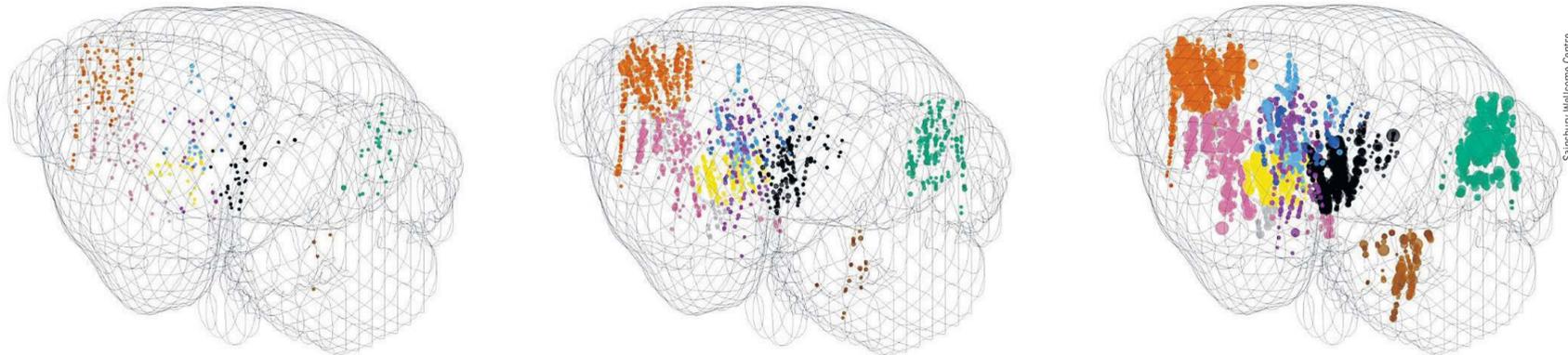


Para tomar uma decisão, o cérebro se movimenta de forma global, pois os neurônios estão esparsamente distribuídos e conectam evidências sensoriais às iniciativas. É o sistema cognitivo que comanda, segundo cientistas britânicos



Sainsbury Wellcome Centre

Dos sentidos à ação

» ISABELLA ALMEIDA

Neurocientistas da University College London (UCL), no Reino Unido, descobriram como a entrada sensorial é convertida em ação motora em diversas regiões cerebrais. O estudo, publicado ontem na revista *Nature*, detalha como a tomada de decisão é um processo global no cérebro, coordenado pelo aprendizado. Conforme os autores, a pesquisa tem o potencial de influenciar o desenvolvimento de redes neurais mais sofisticadas para inteligência artificial.

O professor Tom Mrsic-Flogel, diretor do Sainsbury Wellcome Centre (SWC) na UCL e autor correspondente do estudo, explicou que o trabalho unifica conceitos descritos anteriormente para áreas individuais do cérebro em uma visão coerente que mapeia a dinâmica neural de todo o cérebro. “Agora temos uma imagem completa do que está acontecendo no cérebro conforme a entrada sensorial é transformada por meio de um processo de decisão em uma ação.”

A pesquisa utilizou sondas neuropixels — uma tecnologia inovadora que possibilita a gravação simultânea de centenas de neurônios em várias regiões do cérebro. A equipe avaliou camundongos envolvidos em uma tarefa que exigia tomada de decisão. Essa atividade foi projetada para distinguir entre o processamento sensorial e o controle motor, permitindo aos pesquisadores observar o impacto do aprendizado na integração de informações sensoriais.

“Essas descobertas ajudam a destacar como uma arquitetura neural distribuída pode dar origem a um comportamento direcionado a objetivos, sugerindo que cérebros biológicos e artificiais podem ser melhor pensados e projetados como distribuídos em vez de modulares”, ressaltou, ao *Correio*, Michael Lohse, aluno de pós-doutorado do SWC

e primeiro autor do artigo

Durante a tarefa, os ratos foram treinados para permanecerem imóveis enquanto observavam um padrão visual em movimento na tela. Para receber uma recompensa, eles precisavam lamber um bico quando detectassem um aumento sustentado na velocidade do padrão.

A atividade foi configurada para que a velocidade do movimento variasse constantemente e que o momento do aumento na velocidade mudasse de teste para teste. Isso forçou os ratos a prestarem atenção de forma contínua e a integrarem informações para identificar o aumento na velocidade.

Durante a pesquisa, foram coletados dados de mais de 15 mil células em 52 regiões cerebrais de 15 camundongos treinados. Os cientistas também compararam esses resultados a de outros ratos para observar o impacto do aprendizado.

Segundo Lohse, o estudo é fundamental para entender a tomada de decisões e ajuda a remodelar a compreensão subjacente de como o cérebro aprende a agir para entradas apropriadas no mundo. “Mas também fornece uma descrição ampla de como essas abordagens se desdobram em cérebros neurotípicos e nos permite usar isso como um mapa para entender como esses processos diferem em modelos de camundongos de doenças neurológicas e psiquiátricas.”

Andrei Khilkevich, pesquisador sênior no laboratório e coautor do artigo, explicou que ao treinar os ratos para ficarem parados, a análise de dados foi muito mais limpa e a tarefa permitiu observar como os neurônios rastreiam flutuações aleatórias na velocidade antes que os animais toquem uma ação. “Descobrimos não haver uma única região cerebral responsável pela integração das evidências sensoriais ou pela coordenação do processo. Em vez disso, neurônios esparsamente distribuídos pelo cérebro conectam evidências

Para saber mais

Conhecimento interligado

“Descobertas tecnológicas influenciam diretamente no conhecimento sobre o sistema nervoso central e áreas que até então eram desconhecidas para ciência, como conexões sinápticas, que antes a ciência simplesmente não conhecia de uma forma mais concreta. São necessárias cada vez mais pesquisas nas áreas de biologia, nanobiologia e nanotecnologia para que tenhamos mais compreensão de como as doenças acontecem e também de como podem ser desenvolvidos tratamentos e, quem sabe, curas para doenças

Arquivo pessoal



como esquizofrenia e tantos outros transtornos neurológicos.”

Bruno Pascale Cammarota, psiquiatra ex-professor de farmacologia do curso de medicina da Universidade Souza Marques

sensoriais à iniciação da ação.”

André Reis, neurologista do hospital Anchieta, em Brasília, reforçou que com melhor entendimento da conectividade cerebral, é possível atualizar as práticas clínicas, estudar terapias com abordagens em regiões cerebrais que antes acreditava-se não ser possível interferir. “Superando a ideia de que só determinada área executa determinada ação. Podemos estimular outras áreas do cérebro que não foram danificadas após lesões, e com isso obter respostas em funções que estariam prejudicadas. Além disso, podemos ampliar nossa visão quanto aos tratamentos de transtornos psiquiátricos.”

Fábio Leite, psiquiatra do hospital Santa Lúcia, Brasília, destacou que, tratamentos baseados nesses mecanismos são importantes para que profissionais da área possam trabalhar com alguns pacientes modelo de recompensa. Por exemplo, na dependência química há comportamento para adquirir

uma recompensa, no caso a sensação. As perspectivas são bem interessantes no manejo de alguns pacientes com transtornos psiquiátricos, principalmente nas áreas de prevenção de várias patologias que têm essa questão de estímulo-resposta.”

Nas próximas etapas, a equipe pretende explorar como o processo de aprendizado evolui ao longo do tempo, rastreando mudanças neuronais à medida que os modelos começam a entender a tarefa. Além disso, os pesquisadores pretendem investigar se áreas específicas do cérebro atuam como centros causais para a formação dessas conexões entre sensações e ações. Outras questões levantadas incluem saber como o cérebro incorpora expectativas sobre o momento do aumento na velocidade do padrão visual, de modo que os animais só reagem ao estímulo quando a informação é relevante.

Luzes e alucinações

Estudo do Instituto Holandês de Neurociências trouxe novas perspectivas sobre como a luz bruxuleante (que brilha de forma intermitente) pode provocar alucinações, demonstrando que gera “ondas estacionárias” de atividade cerebral. A pesquisa, publicada na *Current Biology*, revisita uma ideia conhecida, onde a luz estroboscópica (com flashes de luz de forma múltipla), bastante popular, consegue criar imagens vívidas que não existem no mundo real.

Para investigar o mecanismo por trás dessas sensações, os pesquisadores utilizaram ratos e técnicas avançadas de imagem para mapear a atividade neural. A equipe expôs os animais a luzes piscantes e monitorou os padrões de atividade no córtex visual.

A estimulação gerou padrões de ondas estacionárias no cérebro dos animais. Isso foi associado à atividade neural em diferentes regiões do córtex visual, conforme a variação da luz. Embora os pesquisadores não confirmem se os ratos tiveram alucinações semelhantes às humanas, as evidências fornecem uma base para entender como a luz bruxuleante pode induzir padrões alucinatórios.

FAUNA

Gavião-real em perigo

O primeiro mapa genético do gavião-real, uma das maiores aves de rapina da América do Sul, foi divulgado hoje, na revista *Scientific Reports*. O estudo revela que a espécie, também conhecida como harpia, atualmente classificada como vulnerável, está ameaçada por atividades humanas como caça e desmatamento. A harpia enfrenta riscos significativos em seus habitats, que incluem a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal, regiões sujeitas a queimadas e exploração ilegal.

A pesquisa, conduzida por uma equipe de cientistas do Instituto Tecnológico Vale (ITV) e da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no Brasil, em colaboração com instituições dos Estados Unidos e do Qatar, destaca um declínio populacional acelerado do gavião-real nos últimos 20 mil anos. Esse decréscimo pode estar associado à chegada dos humanos na América do Sul. O trabalho é o primeiro a mapear completamente o genoma da espécie, oferecendo novas perspectivas sobre sua evolução e adaptação.

Os dados genéticos foram obtidos a partir da amostra de sangue de uma fêmea resgatada pelo Ibama, após ter sido baleada por caçadores ilegais na floresta amazônica. Alexandre Aleixo, pesquisador titular do ITV e líder do estudo, acredita que o mapeamento genético



O mapeamento entra como um dos produtos do plano de ação nacional. Ele vai ser o principal insumo para que a gente consiga observar a diversidade genética na espécie toda, seja a partir de indivíduos na natureza, a partir de indivíduos da natureza, ou de cativeiro.”

Alexandre Aleixo, pesquisador titular do ITV e líder do estudo

pode servir como base para a elaboração de um Plano de Ação Nacional para a recuperação do gavião-real. Segundo ele, a abordagem representa um avanço em relação aos métodos anteriores, que se baseavam apenas na estimativa da abundância populacional.

O estudo também evidencia que o gavião-real é uma das poucas aves

de rapina ameaçadas pela caça ilegal. De acordo com estimativas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), existem entre 100 e 250 mil indivíduos maduros da espécie, que está em declínio. O novo mapa genético não apenas melhora a compreensão da espécie, mas também viabiliza a formulação de estratégias de conservação mais eficazes.

Conforme os pesquisadores, o trabalho gerou novas informações sobre a evolução do gavião-real e de espécies relacionadas. A análise mostrou ainda que, ao contrário do que se pensava, as aves de rapina não seguem a mesma tendência de uniformidade cromossômica observada em outras aves, desafiando as generalizações sobre a genética dessas espécies.

Os cientistas pretendem expandir o trabalho em duas frentes. A primeira envolve o sequenciamento do genoma de mais gaviões-reais para identificar populações geneticamente diversas e as mais ameaçadas. A segunda se concentra na ampliação do mapeamento para incluir outros 80 genomas de referência, como parte da iniciativa Genômica da Biodiversidade Brasileira.

Segundo Aleixo, a equipe já tem 54 outras harpias cujo material genético foi sequenciado por completo. “Não no

Foto Ricardo Teles



A ave é ameaçada no seu habitat por causa das ações humanas, reduzindo o número de indivíduos adultos, a no máximo 250 mil

mesmo nível de detalhe e resolução que esse que saiu, mas a partir desse outro conjunto de dados a gente vai poder saber qual a população está mais ameaçada, qual a população pode fornecer indivíduos para serem introduzidos em outros locais que estão precisando de diversidade genética”, disse ele. “A partir desses estudos que a gente vai ter uma ideia diferente sobre como manejar a diversidade

genética da harpia, algo essencial para a manutenção da espécie a longo prazo.”

O pesquisador do ITV também frisou que o grupo tem genomas de referência para outras 80 espécies da biodiversidade brasileira. “É um número ainda muito pequeno para a fauna. Os répteis, por exemplo, a gente só tem genomas completos para quatro ou cinco espécies.” (IA)