



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Mandarins tratam chamadas como categorias significativas — mas isso não é o mesmo que linguagem

Um estudo na Science testou se mandarins apenas ouvem chamadas diferentes ou se organizam seu próprio repertório vocal em categorias que carregam significado comportamental. Em tarefas de discriminação em laboratório, as aves aprenderam todos os 11 tipos de chamada, generalizaram categorias para novos vocalizadores e cometeram erros sistemáticos entre chamadas usadas em contextos semelhantes com mais frequência do que a semelhança acústica sozinha preveria. Isso é forte evidência de percepção categórica e de um tipo operacional de significado. Não é evidência de que mandarins tenham linguagem semelhante à humana, sintaxe, palavras abertas ou um canal de conversa com pessoas.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Categorical and semantic perception of the meaning of call-types in zebra finches*, Julie E. Elie, Aude de Witasse-Thézy, Logan Thomas, Ben Malit, and Frédéric E. Theunissen, *Science* 389, 1210-1215 (2025) · DOI: [10.1126/science.ads8482](https://doi.org/10.1126/science.ads8482)

A palavra “significado” está trabalhando com cuidado aqui

Mandarins não precisam da nossa permissão para ter vida social. Eles chamam quando estão com fome, separados, cortejando, alarmados, em contato com um parceiro ou em conflito. Etólogos conseguem ordenar esses sons em **tipos de chamada**: categorias práticas como chamadas de alarme, chamadas de contato ou chamadas de pedido de alimento, definidas pela forma do som e pelo que a ave está fazendo quando o usa. A pergunta mais difícil é se as próprias aves ordenam as chamadas desse jeito.

Um artigo na *Science* faz uma afirmação estreita, mas importante: mandarins adultos conseguem categorizar os tipos de chamada em seu próprio repertório vocal, e seus erros sugerem que chamadas comportamentalmente relacionadas ficam mais próximas no espaço perceptivo das aves do que a acústica sozinha preveria.

É aí que a palavra **semântico** entra no artigo. Ela não significa que as aves tenham palavras no sentido humano. Não significa sintaxe, conversa ou um dicionário escondido dentro do cérebro de um mandarim. Aqui, “significado” é operacional: se duas chamadas são usadas em contextos sociais semelhantes, e as aves as confundem mais vezes do que apenas o som explicaria, a categoria comportamental parece estar moldando a percepção.

A formulação mais precisa não é “aves têm linguagem”. É: mandarins parecem tratar suas próprias chamadas como categorias funcionais, e algumas dessas categorias se comportam como se carregassem significado no sentido limitado e testável do experimento.

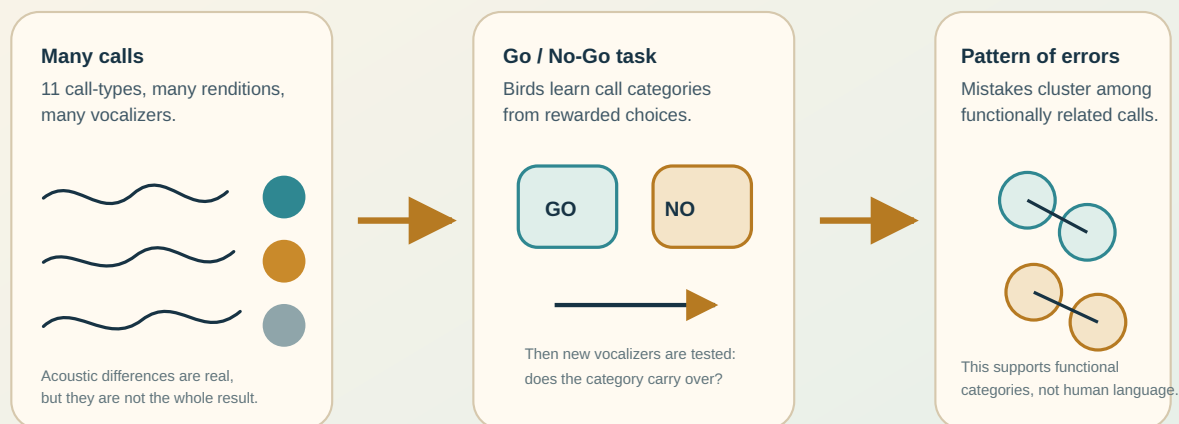


Mandarins (*Taeniopygia guttata*) são aves canoras altamente sociais, com um repertório rico de chamadas, o que os torna um modelo útil para estudar como animais categorizam sinais vocais.

Christoph Moning / iNaturalist CC BY 4.0

Meaning here is operational

Call categories are tested by behaviour, not by reading a bird's mind.



Slide preliminar de cadeia de evidências para revisão: muitas versões dos 11 tipos de chamada entram em uma tarefa de discriminação Go/No-Go; o resultado-chave é que as aves generalizam categorias para novos vocalizadores e cometem erros agrupados pela função da chamada, não apenas pela semelhança acústica.

The Clean Paper CC BY 4.0

O que os autores testaram

Os autores partiram de um mapa etológico existente do repertório do mandarim. A espécie tem aproximadamente **11 tipos de chamada baseados em etograma**: chamadas associadas a contato, vínculo de par e comportamento de ninho, alarme, agressão ou comportamento não afiliativo, pedido de alimento e canto do macho.

Essa classificação foi feita por humanos. Ela combina características acústicas, o contexto em que um som é produzido e o que o som tende a fazer na vida social. Mas um etograma humano não é automaticamente o mapa mental de um animal. O estudo faz três perguntas ligadas.

Primeiro, mandarins conseguem discriminar todos esses tipos de chamada?

Segundo, eles generalizam uma categoria de tipo de chamada para vocalizadores que ainda não ouviram, em vez de simplesmente memorizar exemplos individuais?

Terceiro, quando cometem erros, esses erros seguem apenas a semelhança acústica, ou também seguem o significado comportamental das chamadas?

O ponto-chave é que o experimento não pede a uma ave que explique o que uma chamada significa.

Ele pergunta se o comportamento da ave em uma tarefa controlada carrega a pegada estatística de categorias e significado.

Como o experimento funciona

Três termos carregam muito peso neste artigo.

Um **tipo de chamada** é uma categoria de som do mandarim. O artigo usa tipos de chamada **baseados em etograma**, isto é, categorias herdadas de um catálogo comportamental: como o som se parece acusticamente, quando as aves o produzem e a qual situação social ele pertence. Um **vocalizador** é simplesmente a ave individual que produziu uma chamada gravada. Uma **forma acústica** é o padrão sonoro mensurável; uma **função comportamental** é aquilo para que a chamada normalmente é usada.

Os 11 tipos de chamada testados no artigo não são rótulos abstratos. São o repertório que os autores pedem às aves que discriminem:

- **Chamadas de contato:** chamada de distância (DC), Tet (Te), chamada tonal longa (LT).
- **Vínculo de par e comportamento de ninho:** chamada de lamento (Wh), chamada de ninho (Ne).
- **Chamadas de alarme:** Tuck (Tu), Thuk (Th).
- **Chamadas não afiliativas:** chamada de angústia (Di), chamada agressiva (Ag).
- **Pedido de alimento:** chamada de pedido de alimento (Be).
- **Cortejo:** canto do macho (So).

The 11 call-types are concrete categories

The paper asks whether zebra finches sort these calls the way ethologists do.

Contact calls

- DC distance call
- Te Tet
- LT long-tonal call

Pair-bonding / nest

- Wh whine call
- Ne nest call

Alarm calls

- Tu Tuck
- Th Thuk

Non-affiliative

- Di distress call
- Ag aggressive call

Begging

- Be begging call

Courtship

- So male song

These are ethogram-based labels: categories from sound shape plus social context, not human words.

Os 11 tipos de chamada testados no artigo, agrupados por função social ampla. Os rótulos são categorias baseadas em etograma do artigo-fonte: não são “palavras”, mas dão ao leitor o repertório concreto que as aves tiveram de discriminar.

The Clean Paper CC BY 4.0

A tarefa principal foi uma **discriminação auditiva Go/No-Go**. Uma ave bicava uma tecla iluminada para iniciar uma reprodução de seis segundos. Em uma chamada recompensada, a jogada certa era esperar: depois que o som terminava, o comedouro subia e a ave recebia sementes. Em uma chamada não recompensada, esperar não fazia nada; a jogada eficiente era bicar de novo durante a reprodução, interromper o som e iniciar outra tentativa. Assim, as interrupções da ave revelam quais sons ela trata como “não a categoria recompensada”.

Para cada teste, um tipo de chamada era recompensado e os outros dez não. Os autores então mudavam o tipo recompensado, percorrendo todo o repertório. Também usaram muitas versões de muitos vocalizadores, com poucas repetições exatas. Isso importa: a ave não podia simplesmente memorizar uma gravação. Para ir bem, tinha de aprender o que contava como aquele tipo de chamada entre vozes de aves diferentes e exemplos diferentes.

O “espaço perceptivo” posterior não é uma varredura cerebral nem um mapa literal dentro do animal. É um mapa inferido a partir de erros. Se dois tipos de chamada são confundidos com frequência, são colocados mais próximos nesse mapa comportamental. Os autores comparam isso com um mapa acústico construído apenas a partir de características sonoras. A alegação só fica interessante se o mapa de erros das aves for puxado para a função da chamada, não apenas para o som semelhante.

O que encontraram

As aves conseguiam discriminar o repertório completo. Doze mandarins adultos, seis machos e seis fêmeas, foram testados nos 11 tipos de chamada. Quase todos os testes tiveram sucesso: **127 de 131** testes de discriminação de tipo de chamada foram significativos. As poucas falhas envolveram aves específicas e tipos de chamada específicos; o padrão geral foi que todos os tipos de chamada foram discriminados acima do acaso.

Isso importa porque o repertório não é um conjunto bem delimitado de bipes isolados. Alguns tipos de chamada são acusticamente agrupados, enquanto outros se graduam uns nos outros. Mesmo assim, as aves aprenderam as categorias.

Elas generalizaram categorias para novos vocalizadores. Em um segundo experimento, as aves aprenderam a discriminar dois tipos de chamada de um pequeno conjunto de vocalizadores. No dia seguinte, novos vocalizadores foram adicionados com a mesma regra de recompensa. As aves classificaram corretamente essas novas chamadas cedo no teste, antes que pudessem ter aprendido cada novo exemplo por feedback de recompensa. Isso apoia percepção categórica do tipo de chamada, não apenas memorização de sons individuais.

A categoria podia sobrepor uma nova regra de recompensa. O truque comportamental mais forte veio quando os autores tornaram a tarefa incongruente. Chamadas de novos vocalizadores rece-

beram a contingência de recompensa oposta àquela que as aves haviam aprendido para aquele tipo de chamada. Se as aves simplesmente seguissem os novos exemplos acústicos, deveriam se adaptar imediatamente. Em vez disso, as respostas iniciais seguiram a categoria de tipo de chamada aprendida anteriormente e produziram decisões de recompensa sistematicamente erradas. Ao longo do dia, as aves aprenderam lentamente a nova regra arbitrária. É exatamente o que se esperaria se a categoria natural de tipo de chamada fosse real o bastante para atrapalhar.

Os erros não eram apenas acústicos. Os autores compararam um espaço acústico, construído a partir de confusões de classificadores entre sons de chamadas, com um espaço perceptivo, construído a partir dos erros comportamentais das aves. Os dois espaços eram relacionados: o som ainda importava. Mas tipos de chamada pertencentes à mesma hipercategoria comportamental ou semântica ficavam mais próximos no espaço perceptivo das aves do que no espaço acústico. O artigo chama isso de **efeito de ímã semântico**.

Em números, o agrupamento por hipercategoria semântica foi cerca de **2,43 vezes mais forte** no mapa perceptivo do que no mapa acústico. Em linguagem simples: os erros das aves foram puxados para o significado funcional, não apenas para o som semelhante.

O que “semântico” significa aqui

Esta é a parte que exige mais cuidado. Na linguagem comum, “semântico” rapidamente vira “palavras”. Não é isso que este artigo prova.

O estudo usa “semântico” em um sentido comportamental e de cognição comparada. Um tipo de chamada tem um significado putativo porque é associado a uma função social: alarme, contato, pedido de alimento, agressão, vínculo de par, cortejo. Se aves confundem dois tipos de chamada da mesma categoria social ampla mais frequentemente do que a acústica prevê, então seu espaço perceptivo está sendo moldado por essa categoria funcional.

Esse é um resultado sério. Sugere que a ave não está apenas ouvindo um espectrograma. A ave está tratando chamadas específicas da espécie como categorias organizadas pelo comportamento.

Mas ainda é indireto. Os autores não conseguem ler a mente do animal, e dizem isso. Eles inferem representação interna a partir de comportamento: discriminação, generalização e erros sistemáticos.

Uma analogia útil não é “palavras de mandarim”. É mais perto disto: o sistema auditivo da ave parece deformar a distância entre chamadas de acordo com aquilo para que essas chamadas servem.

O que isso *não* prova

- Não mostra linguagem semelhante à humana. Não há sintaxe, gramática, significado composicional ou vocabulário aberto neste resultado.

- Não mostra que mandarins tenham “palavras”. Os tipos de chamada são categorias vocais específicas da espécie ligadas a contextos comportamentais, não rótulos simbólicos que podem ser recombinaados livremente.
- Não mostra conversa com humanos, nem um canal decodificado para falar com aves.
- Não acessa diretamente estados mentais. O significado é inferido a partir do comportamento na tarefa e da estrutura dos erros, não observado dentro da mente da ave.
- Não mostra que as aves entenderam novos significados. A generalização para novos vocalizadores é generalização de uma categoria de tipo de chamada entre sons de indivíduos diferentes.
- Não resolve como essas categorias se desenvolvem. O estudo testou aves adultas; como exposição e desenvolvimento moldam o efeito de ímã semântico permanece trabalho futuro.

Quão sólidas são as evidências?

Para percepção categórica de tipos de chamada, a evidência é forte. O desenho pede às aves que discriminem o repertório completo, usa muitas versões de muitos vocalizadores e inclui um teste de generalização em que vocalizadores recém-ouvidos são classificados por tipo de chamada. A condição de recompensa incongruente é especialmente útil porque mostra que a categoria pode interferir em uma nova regra arbitrária.

Para um tipo operacional de percepção semântica, a evidência é boa, mas mais inferencial. O efeito de ímã semântico não é apenas uma metáfora: os autores comparam mapas de distância acústica e comportamental e descobrem que tipos de chamada comportamentalmente relacionados se agrupam mais fortemente na percepção do que na acústica. Isso apoia a ideia de que a função da chamada molda a percepção.

Para significado semelhante ao humano, a evidência não está lá, e não precisa estar. O artigo é mais interessante se o deixarmos permanecer específico. Comunicação animal não se torna valiosa apenas quando se parece com fala humana.

Por que isso importa

A tentação pública é óbvia. Se uma ave ouve uma chamada como significativa, a próxima manchete quer dizer que estamos decodificando a linguagem animal. Esse salto pula a parte difícil da ciência.

O resultado cuidadoso é melhor. Ele mostra como pesquisadores podem testar “significado” sem fingir traduzir a mente de um animal. Podem perguntar se animais concordam com as categorias de etólogos humanos. Podem perguntar se novos exemplos são ordenados por categoria. Podem perguntar se os erros seguem semelhança acústica ou função social. Essa é uma forma de tornar experimentalmente mais nítida uma velha pergunta — chamadas de animais significam alguma coisa para os animais?

Ele também afasta a discussão de uma falsa escada em que humanos têm linguagem e todo o resto

tem ruído. Mandarins têm um repertório vocal pequeno e específico da espécie. Dentro desse repertório, este estudo sugere que as aves percebem categorias estruturadas ligadas ao uso social. Isso não é a nossa linguagem. É o sistema de comunicação delas, testado em seus próprios termos.

Em resumo

Um estudo na *Science* testou mandarins adultos nos 11 tipos de chamada do seu repertório vocal. Em tarefas auditivas Go/No-Go, as aves discriminaram todos os tipos de chamada, generalizaram categorias aprendidas para chamadas de novos vocalizadores e, em uma condição incongruente, seguiram inicialmente categorias de tipo de chamada mesmo quando isso produzia decisões de recompensa erradas. Os autores então compararam semelhança acústica com erros comportamentais e descobriram que tipos de chamada usados em contextos sociais semelhantes se agrupavam mais fortemente no espaço perceptivo das aves do que no espaço acústico. Isso apoia percepção categórica e uma forma operacional de percepção semântica: as aves parecem organizar suas próprias chamadas por categorias funcionais, não apenas por som. Não mostra linguagem semelhante à humana, sintaxe, palavras, acesso direto a estados mentais ou conversa com aves.

Leitura crítica

O que o artigo mostra: Mandarins adultos conseguem discriminar os 11 tipos de chamada baseados em etograma de seu repertório; generalizam categorias de tipo de chamada para novos vocalizadores; e seus erros sistemáticos são moldados por categorias comportamentais ou semânticas além da semelhança acústica sozinha.

O que é plausível, mas não provado: Que mandarins tenham representações internas do significado das chamadas; que mapas neurais semelhantes sustentem o efeito comportamental de “ímã semântico”; que desenvolvimento e exposição moldem essas categorias de modo análogo a outras categorias perceptivas aprendidas.

O que ele não mostra: Linguagem semelhante à humana; gramática; palavras abertas; referência simbólica no sentido humano; evidência direta de estados mentais subjetivos; uma forma de humanos conversarem com mandarins.

Principais limitações: O trabalho usa tarefas operantes de laboratório com **12 aves adultas**, não interações naturais em campo; “semântico” é inferido de comportamento e estrutura de erros; o desenvolvimento permanece em aberto; o resultado diz respeito a um repertório fixo específico da espécie, não a linguagem composicional flexível.

Quanta confiança um leitor geral deve ter? Alta de que mandarins conseguem categorizar e discriminar seus tipos de chamada nesta tarefa. Boa de que seus erros refletem categorias funcionais, não apenas semelhança acústica. Baixa de que isto seja evidência de linguagem de aves no sentido humano. Postura apropriada: um forte resultado de cognição animal sobre categorias vocais signi-

ficativas, não um momento Dolittle.

Fontes

Science 389, 1210-1215 (2025)

<https://doi.org/10.1126/science.ads8482>

Author manuscript in PMC — PMCID PMC12721838

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12721838/>

Behavioral data and analysis code — Zenodo

<https://zenodo.org/records/13623969>

Zebra finch acoustical database — Figshare

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11905533.v1>