



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA

**O Mapa Antes da Estrada: um estudo psicolinguístico de como o
bebê categoriza os conteúdos do mundo**

Kate Barbara de Mendonça Leal

**Rio de Janeiro
2025**

O Mapa Antes da Estrada: um estudo psicolinguístico de como o bebê categoriza os conteúdos do mundo

Kate Barbara de Mendonça Leal

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito para a obtenção do título de Doutora em Linguística.

Orientadora: Professora Doutora Anieli Improta França.

Rio de Janeiro

2025

CIP - Catalogação na Publicação

B31m Barbara de Mendonça Leal, Kate
O mapa antes da estrada: um estudo
psicolinguístico de como o bebê categoriza os
conteúdos do mundo / Kate Barbara de Mendonça Leal.
-- Rio de Janeiro, 2025.
157 f.

Orientadora: Aniela Improta França.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Faculdade de Letras, Programa de Pós
Graduação em Linguística, 2025.

1. Categorização de objetos. 2. Aquisição de
linguagem. 3. Animacidade. 4. Contexto
comunicativo. 5. Dendrofilia. I. Improta França,
Aniela, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

O MAPA ANTES DA ESTRADA: UM ESTUDO PSICOLINGUÍSTICO DE COMO O BEBÊ
CATEGORIZA OS CONTEÚDOS DO MUNDO

Kate Barbara de Mendonça Leal

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Linguística, Faculdade de Letras, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Linguística.

Banca Examinadora:

Professora Doutora Anieli Improta França - Presidente
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Doutora Emily Silvano da Silva
Johns Hopkins University

Professora Doutora Aleria Cavalcante Lage
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Professora Doutora Daniela Cid de Garcia
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Professora Doutora Kátia Nazareth Moura de Abreu
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Professora Doutora Marije Soto
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Suplente

Professora Doutora Juliana Novo Gomes
Universidade do Minho – Suplente

Dedicatória

A todos que acreditam na ciência – esse farol que insiste em iluminar o desconhecido, mesmo quando o caminho se cobre de incertezas. Aos estudantes de pós-graduação, que seguem... cansados, mas incansáveis, entre livros, artigos, cafés e silêncios, cultivando perguntas onde muitos veem apenas limites. Que cada descoberta, ainda que pequena, seja uma centelha de esperança, e que a persistência de hoje floresça em conhecimento para o amanhã.

“O correr da vida embrulha tudo.
A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa,
sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem.”

(João Guimarães Rosa, “Grande Sertão: Veredas”)

Agradecimentos

Primeiramente, quero expressar minha mais profunda e eterna gratidão a Deus, cuja orientação e graça divina estiveram presentes ao longo de toda esta jornada acadêmica. Em meio aos desafios e adversidades que surgiram ao longo deste percurso, sobretudo desses anos conturbados e desafiadores, encontrei força e inspiração na fé, acreditando que tudo é possível sob Sua orientação e proteção. Agradeço a Ti, Senhor, por me guiar, inspirar e sustentar durante os momentos de dúvida e indecisão – que não foram poucos –, bem como pelas bençãos que tornaram este trabalho acadêmico uma realidade. Minha fé tem sido um farol de esperança e é o que me moveu até aqui.

Também não poderia deixar de agradecer a toda resiliência e determinação que me permitiram superar as dificuldades e continuar avançando dia após dia, por vezes empolgada, por vezes nem tanto. Acreditar na capacidade de superação pessoal e manter o foco no objetivo final foi fundamental para enfrentar momentos de incerteza e cansaço. Sou felizarda por não desistir, por perseverar quando as coisas se tornaram difíceis e por aprender com cada obstáculo no caminho. E cada adversidade contribuiu para a pessoa humana, *demasiadamente humana*, que sou hoje. A resiliência provou ser uma aliada inestimável, e é com orgulho e gratidão que reconheço a força interior que me impulsionou até aqui.

Essa longa caminhada nunca teria sido possível sem o amor incondicional, o apoio e a compreensão imensurável da minha família: Diego – meu amor –, nossa filha peluda, Belinha. A vocês, agradeço pelas palavras de incentivo, pela paciência nos momentos de minha ausência e estresse, pelos lambeijos carinhosos que me alcançaram quando eu menos esperava e por todas as orações dedicadas ao meu caminho. Vocês foram o alicerce que me permitiu enfrentar os desafios desta jornada. Foram o meu chão quando os pés me faltaram; foram o ar que findou nos meus pulmões; foram e são a vida que habita em mim. Dedico este trabalho a vocês, em reconhecimento de todo apoio e encorajamento que me ofereceram ao longo dos anos.

Registro aqui também meu carinho e apreço às minhas fieis companheiras – Emily e Mayara –, cuja presença iluminou os dias mais intensos desta trajetória, trazendo equilíbrio, leveza e humanidade ao percurso acadêmico. Em meio às exigências do doutorado, foram porto seguro, pausa necessária e lembrança constante de que a vida segue para além das páginas escritas. Compartilhamos risadas, viagens, lágrimas, ranços e inúmeras conversas inspiradoras que

enriqueceram a minha essência. Vocês são, de fato, minha inspiração diária, e sinto profundo orgulho em chamá-las de amigas e de dividir a vida com vocês. Este trabalho reflete não apenas a minha conquista, no singular e egocêntrica, mas também a influência positiva que cada uma exerceu sobre o meu caminho. Muito obrigada por serem parte fundamental deste processo. Afinal, o que seria da vida sem os amigos? Sou imensamente grata por cada uma de vocês.

Minha sincera gratidão também vai aos meus companheiros do laboratório ACESIN, cuja presença e apoio foram uma fonte inesgotável de ânimo e força durante o doutorado. O encorajamento mútuo, o ombro amigo nos momentos difíceis e as celebrações nos momentos de triunfo tornaram o meu caminho mais significativo e memorável. Falando no núcleo do ACESIN, não posso deixar de expressar minha gratidão ao professor Alex de Carvalho, oriundo do ACESIN e hoje professor da Université de Paris, que me apresentou o primeiro artigo sobre o tema que persegui. É incrível ter uma referência internacional em aquisição de linguagem tão próxima de nós.

Sem participantes, não haveria pesquisa. Por isso, não poderia deixar de agradecer imensamente àqueles que tornaram este estudo possível – aos pais e responsáveis que gentilmente autorizaram a participação de seus bebês nesta pesquisa, confiando no propósito científico do trabalho. Estendo também meu sincero reconhecimento à escola ICEI – Império Cultural, pela disponibilidade e acolhimento que viabilizaram a realização da coleta de dados em um ambiente adequado e seguro. Sem essa colaboração essencial, este trabalho não teria sido concretizado.

Gostaria de agradecer à minha orientadora, Anieli Improta França, pela orientação, compreensão e apoio incansáveis ao longo deste árduo caminho. Você não me deixou desistir e acreditou em mim quando nem eu mesma acreditava. Sua sabedoria, paciência e paixão pela pesquisa foram fundamentais para a conclusão desta tese. Seus *insights* e orientações moldaram significativamente minha jornada acadêmica.

Agradeço aos membros da banca, por suas contribuições valiosas para o desenvolvimento desta tese. Suas críticas construtivas e sugestões aprimoraram a qualidade do trabalho e enriqueceram minha compreensão no assunto. Tenho certeza de que ele é muito melhor hoje por conta da ajuda de cada um de vocês.

Por último, mas não menos importante, agradeço à Agência de Fomento CAPES pelo suporte financeiro que tornou possível a realização desta pesquisa no doutorado e, anteriormente,

no mestrado. Este trabalho teria sido muito mais difícil e laborioso sem o seu investimento na minha formação. Felizes são aqueles que podem “só” estudar.

RESUMO

Este trabalho investiga a cognição infantil com foco na categorização de objetos e nas relações entre linguagem, animacidade e comunicação nos primeiros estágios do desenvolvimento humano. Ancorada no debate *Nature x Nurture*, a tese examina se a formação de categorias conceituais em bebês depende de estímulos comunicativos e linguísticos ou se constitui uma competência cognitiva endógena, inerente à arquitetura da mente humana. Nesse contexto, propõe-se a Hipótese da Dendrofilia, segundo a qual a categorização corresponde a uma tendência estrutural do sistema cognitivo à organização do mundo, anterior à linguagem e não dependente do contexto comunicativo.

Para testar essa hipótese, foi conduzido um experimento comportamental inspirado nos protocolos de Ferguson e Waxman (2017), com bebês de seis meses de idade, seguindo um delineamento fatorial 2×2 que cruzou as variáveis contexto comunicativo (presença vs. ausência de interação) e animacidade (figuras geométricas com vs. sem olhos), resultando em quatro condições experimentais. Os participantes foram expostos a estímulos visuais (dinossauros ou peixes) e auditivos (sequências de tons não linguísticos), sendo analisadas medidas de olhar preferencial e tempo de fixação como indicadores da formação de categorias.

Os resultados indicam que os bebês foram capazes de categorizar objetos de forma consistente mesmo na ausência de estímulos comunicativos e linguísticos, sugerindo que tais elementos não constituem condições necessárias para a emergência da categorização. A presença de traços de animacidade e de contexto comunicativo atuou como fator modulador do processo categorial, influenciando a alocação atencional e o tempo de processamento dos estímulos. Em particular, contextos enriquecidos por pistas sociais ou antropomórficas tenderam a prolongar o tempo de análise, sem, contudo, comprometer ou determinar a formação de categorias. Esses achados reforçam a concepção de que a categorização é uma competência cognitiva endógena, estruturalmente disponível desde os primeiros meses de vida, sobre a qual fatores sociais, perceptuais e comunicativos exercem influência secundária.

Palavras-chave: Categorização de Objetos; Aquisição de linguagem; Cognição Infantil; Animacidade; Contexto Comunicativo; *Nature - Nurture*; Dendrofilia.

ABSTRACT

This work investigates infant cognition with a focus on object categorization and the relationships between language, animacy, and communication in the early stages of human development. Anchored in the *Nature x Nurture* debate, the thesis examines whether the formation of conceptual categories in infants depends on communicative and linguistic stimuli or whether it constitutes an endogenous cognitive competence, inherent to the architecture of the human mind. In this context, the Dendrophilia Hypothesis is proposed, according to which categorization corresponds to a structural tendency of the cognitive system to organize the world, prior to language and not dependent on the communicative context.

To test this hypothesis, a behavioral experiment inspired by the protocols of Ferguson and Waxman (2017) was conducted with six-month-old infants, following a 2×2 factorial design that crossed the variables communicative context (presence vs. absence of interaction) and animacy (geometric figures with vs. without eyes), resulting in four experimental conditions. Participants were exposed to visual (dinosaurs or fish) and auditory (non-linguistic tone sequences) stimuli, and measures of preferential gaze and fixation time were analyzed as indicators of category formation.

The results indicate that infants were able to categorize objects consistently even in the absence of communicative and linguistic stimuli, suggesting that such elements are not necessary conditions for the emergence of categorization. The presence of animacy traits and communicative context acted as a modulating factor in the categorical process, influencing attentional allocation and stimulus processing time. In particular, contexts enriched by social or anthropomorphic cues tended to prolong the analysis time, without, however, compromising or determining category formation. These findings reinforce the conception that categorization is an endogenous cognitive competence, structurally available from the first months of life, on which social, perceptual, and communicative factors exert a secondary influence.

Keywords: Object Categorization; Language Acquisition; Child Cognition; Animacy; Communicative Context; *Nature - Nurture*; Dendrophilia.

SUMÁRIO

Capítulo 1. Introdução	1
Capítulo 2. O pano de fundo teórico.....	17
2.1 A interrelação entre o biológico e o cultural: as duas faces da moeda	17
2.2 A indefectibilidade da faculdade da linguagem: a perspectiva inatista	22
2.2.1 Período Crítico: a ampulheta do desenvolvimento.....	26
2.2.2 <i>Humano, demasiadamente humano</i>	35
2.3 A linguagem determinada no uso: a perspectiva funcionalista.....	42
Capítulo 3. Categorização: uma base para cognição	47
3.1 Níveis de categorização: nascidos para categorizar	54
3.2 Categorização de objetos	57
Capítulo 4. Animacidade: uma abordagem extralinguística.....	73
4.1 Pistas estáticas.....	78
4.2 Pistas dinâmicas	81
4.3 Algumas considerações.....	84
Capítulo 5. Investigação experimental	86
5.1 Experimento	90
5.1.1 Métodos	90
5.1.2 Estímulos	92
5.1.3 Procedimentos	93
5.1.4 Condições experimentais.....	94
5.2 Análise	101
5.3 Resultados	102
5.4 Discussão	110
Capítulo 6. Considerações finais	117
Referências bibliográficas	119
Apêndice A: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	133
Apêndice B: <i>Script</i> do Teste.....	135

“Os bebês categorizam comprimentos de onda por similaridade perceptual; isto é, veem as tonalidades do espectro de modo muito semelhante aos adultos... [Esses] dados sugerem um alto grau de organização do mundo [das cores] antes mesmo da aquisição da linguagem.” (Bornstein, Kessen e Weiskopf, 1976, resumo).

Capítulo 1. Introdução

Esta tese investiga se e de que modo bebês ainda na fase pré-fala formam categorias conceituais a partir de séries de exemplares visuais, bem como em que medida essa organização emerge de forma endógena ou depende de sinais contextuais interpretados como comunicativos, linguísticos ou não. O objeto de estudo é a dinâmica de categorização situada na interface entre a percepção precoce e as pistas linguístico-comunicativas mínimas.

Para examinar esse objeto, adotamos um experimento comportamental de familiarização–teste amplamente utilizado, conhecido como Paradigma Dinossauro–Peixe (Ferguson e Waxman, 2016). Embora bastante empregado em estudos prévios, o paradigma ainda oferece terreno fértil para novas perguntas. Em linhas gerais, nesse paradigma o bebê é posicionado diante de um monitor. Na fase de familiarização, ele vê múltiplos exemplares de uma mesma categoria, por exemplo, dinossauros diferentes apresentados sequencialmente. Na fase de teste, surge um novo exemplar da categoria supostamente familiar (um novo dinossauro) em um lado da tela, enquanto, no lado oposto, aparece um exemplar de outra categoria (por exemplo, um peixe), potencialmente novo para o bebê. Como a novidade tende a atrair o olhar do bebê, o índice comportamental é a preferência pelo peixe, medida pela persistência de fixação no estímulo da nova categoria; tal padrão sugere que os exemplares vistos previamente alcançaram o patamar de abstração categorial.

A questão da categorização dialoga diretamente com o fascínio cognitivo maior que é a aquisição da linguagem humana, notável pelos caminhos pelos quais bebês constroem, em pouco tempo, léxico, sintaxe e fonologia de forma rápida, eficiente e sem instrução explícita. Mesmo uma comparação superficial entre a linguagem humana e os sistemas de comunicação animal revela que a linguagem é uma ferramenta cognitiva e cultural altamente especializada, capaz de resolver problemas que transcendem as demandas imediatas de sobrevivência de outras espécies. Ela nos permite armazenar fatos, constituir a noção de indivíduo, fazer ciência, criar arte e compartilhar

intenções, crenças e desejos de modo incomparável. Para a mente neurotípica, a aquisição é virtualmente infalível, atendendo a demandas cognitivas do bebê e, ao mesmo tempo, mediando sua inserção na comunidade.

Convém lembrar, contudo, que o bebê humano apresenta um período de imaturidade prolongada, isto é, neotenia, mais extenso do que o observado na maioria das espécies. Sem cuidado parental sustentado, não sobreviveríamos à primeira década de vida. Um grau de neotenia ocorre em muitas espécies, mas é acentuado em nossa linhagem, inclusive quando comparada a outros primatas (Sampaio, França e Aquino, 2023). Esse amadurecimento pós-natal lento favorece um desenvolvimento cerebral em estreita interação com contextos sociais e físicos, o que cria condições propícias ao surgimento de capacidades cognitivas complexas, como a linguagem. Na perspectiva evolutiva, a neotenia humana foi associada ao aumento do tamanho cerebral e ao florescimento de habilidades específicas; uma hipótese amplamente aceita sugere que, na infância humana, a dependência prolongada permite alocar mais recursos cognitivos ao desenvolvimento de habilidades de alto nível, enquanto outras espécies priorizam precocemente capacidades motoras cruciais à sobrevivência (Konner, 2011; Langer, 2000).

Exemplos contrastivos ilustram esse ponto: zebrinhas ficam em pé cerca de 20 minutos após o nascimento e já correm após uma hora (Nuñez *et al.*, 2009); roedores apresentam reflexo de endireitamento imediatamente, o que lhes permite acessar os mamilos da mãe com autonomia; alguns répteis coordenam movimentos logo após a eclosão e, em poucos minutos, rastejam em direção à água e nadam, conforme o nicho ecológico (Colbert *et al.*, 1969; Gans e Chaudhari, 2012). Longe de representar desvantagem, é justamente a neotenia humana que, ao nos poupar da urgência motora, libera atenção para o ambiente e favorece uma adaptação cognitiva mais profunda (Bjorklund, 2022; Sampaio, França e Aquino, 2023). A ausência de pressão imediata por autonomia motora permite ao bebê investir atenção no entorno linguístico e social, estabelecendo precocemente vínculos com vozes, rostos e padrões prosódicos. Um marco impressionante desse percurso é que, por volta de 20 meses, crianças já conseguem classificar palavras novas como nomes ou verbos e montar eventos com o verbo e seus argumentos (de Carvalho *et al.*, 2019).

Aprender com o ambiente, porém, não implica nascer como tábula rasa. Há ampla evidência de dotações genéticas que ancoram a interação com o meio. No domínio da linguagem, já nos primeiros dias de vida observam-se respostas a acentos prosódicos e padrões silábicos, inclusive preferências por estruturas fonológicas nativas em contraste com outros tipos prosódicos nas

línguas do mundo (Mehler e Christophe, 1994; Nazzi *et al.*, 1998). Assim, expostas aos fonemas da língua do entorno, as crianças incorporam, em pouco tempo, o sistema da comunidade de fala de maneira natural e espontânea, antes mesmo de realizarem habilidades motoras aparentemente mais simples. A linguagem é um conhecimento adquirido implicitamente, que se impõe como pulsão de vida.

Importa dizer, ainda, que adquirir linguagem vai muito além das habilidades perceptivas iniciais. A singularidade da linguagem humana está no entrelaçamento precoce com outras cognições em desenvolvimento (Rosch *et al.*, 1976; Waxman e Gelman, 2009; Malt e Wolff, 2010). Por isso, a linguagem não é um sistema isolado, mas um catalisador de outras formas de cognição – sobretudo de uma das mais fundamentais: a categorização (Waxman e Markow, 1995). É nesse cruzamento entre cognição linguística e demais sistemas que emergem muitas estruturas classificatórias, organizando domínios em uma arquitetura lógica e econômica para os conteúdos que o bebê abstrai do mundo.

A categorização, tema central desta tese, cumpre papel formador no desenvolvimento: organiza a experiência e constrói conhecimento (Quinn e Eimas, 1996). Desde muito cedo, os bebês são expostos a uma imensa variedade de estímulos – visuais, auditivos, táteis, gustativos, olfativos e sociais – cuja complexidade seria intratável sem algum tipo de sistematização mental (Spelke, 1985, 2000). A capacidade de agrupar estímulos por similaridade perceptual ou funcional reduz drasticamente essa complexidade e permite abstrair regularidades e inferir propriedades compartilhadas entre elementos do ambiente. Ao categorizar, o bebê deixa de tratar cada objeto como único e passa a situá-lo em um conjunto, o que habilita generalizações: uma criança que já viu um cachorro pode inferir que outro animal semelhante compartilha propriedades comportamentais e sonoras aproximadas. Essa generalização sustenta previsibilidade e antecipação de eventos, com claras vantagens adaptativas – na interação social e na navegação pelo ambiente (Frank, Amso e Johnson, 2014).

A categorização é também condição necessária para a aquisição lexical. A linguagem, por definição, é um sistema simbólico categorial: aprender a palavra bola envolve compreender que ela não se refere a um único exemplar, mas a uma classe de objetos, variando em cor, tamanho e material, que compartilham propriedades funcionais e conceituais. Do mesmo modo, reconhecer que objetos com arestas – um cubo, por exemplo – não pertencem a essa classe exige restrição e abstração. Sem esse duplo movimento, o mapeamento entre forma linguística e conteúdo

referencial seria ineficiente ou mesmo impossível (Waxman e Markow, 1995). A relação entre linguagem e categorização, portanto, é bidirecional: a categorização facilita a aquisição de palavras, e a própria linguagem, por sua vez, refina as categorias conceituais da criança (Marinovich *et al.*, 2021).

O ato de categorizar, no entanto, não se limita à formação de grupos com base em propriedades perceptíveis. À medida que o desenvolvimento cognitivo avança, o bebê começa a formar categorias mais abstratas, baseadas em relações funcionais, sociais ou mesmo afetivas. Isso permite, por exemplo, distinguir entre pessoas conhecidas e desconhecidas, objetos perigosos e seguros, ou ações intencionais e acidentais. A categorização também se torna cada vez mais fina e contextualizada, permitindo que a criança reconheça variações significativas dentro de uma mesma classe – por exemplo, ao diferenciar a voz da mãe da de outras mulheres, ou ao distinguir entre diferentes expressões faciais para interpretar estados emocionais alheios (Spelke, 1985; Emberson, Richards e Aslin, 2015).

Estudos clássicos, como Spelke (1985), mostram que bebês com apenas quatro ou cinco meses de vida passam mais tempo observando eventos que violam noções básicas como continuidade e solidez dos objetos do que eventos abstratos. Essa resposta comportamental, conhecida como *Paradigma de Violação de Expectativa*, aponta para a existência de representações mentais prévias sobre as leis físicas do mundo, mesmo antes do bebê agir sobre o ambiente. Para Spelke, isso indica que a cognição humana não é construída apenas pela experiência motora, mas nasce da ativação de mecanismos inatos de raciocínio sobre objetos e causalidades.

A análise de Spelke enfatiza que bebês codificam e retêm informações sobre objetos ocluídos e deslocados, e que violações de princípios físicos básicos provocam tempos de observação mais longos, interpretados como índices de surpresa ou detecção de novidades. Essas descobertas corroboram a alegação de que bebês possuem mecanismos que são de domínios específicos, o que ela posteriormente denominou de *Sistemas de Conhecimento Central*, que fundamentam a cognição inicial nos domínios da representação de objetos, raciocínio espacial e causalidade física. Seu trabalho marca, portanto, uma mudança epistemológica significativa na psicologia do desenvolvimento, propondo que a cognição humana não é construída somente por meio do aprendizado baseado em ações, mas sim emerge da operação de recursos representacionais inatos que orientam a atenção e as expectativas desde muito cedo na vida.

Esses achados do fim do século passado são corroborados mais recentemente por Emberson, Richards e Aslin (2015). Combinando paradigmas de aprendizagem estatística a medidas de neuroimagem obtidas por espectroscopia funcional no infravermelho próximo (fNIRS), os autores demonstram que, após a fase de aprendizagem, a omissão de um estímulo visual previamente associado a um som provoca ativação significativa no córtex occipital. Esse efeito sugere que a expectativa de ocorrência visual, gerada a partir da regularidade auditiva, é suficiente para engatilhar a ativação de áreas sensoriais tradicionalmente envolvidas na percepção visual.

Também devemos considerar Deen *et al.* (2017) que testaram o córtex visual extraestriado, no lobo occipital de bebês de 4 a 6 meses de idade. O extraestriado corresponde às áreas de Brodman 18 e 19, ao lado do córtex visual primário (V1). É nesta região dos adultos típicos que existe uma organização funcional altamente sistemática para captar estímulos como rostos, corpos e cenas. Usando imagem por ressonância magnética funcional (fMRI), os pesquisadores escanearam os bebês acordados, enquanto eles visualizavam categorias de estímulos visuais. Os resultados apontaram para uma ativação nos bebês comparável à observada em adultos. Identificaram-se regiões do córtex visual que respondem preferencialmente a categorias abstratas (rostos e cenas), exibindo uma organização espacial também semelhante à encontrada na população adulta. Esses resultados demonstram que a organização, em larga escala, das preferências de categoria no córtex visual, já é semelhante à do adulto, poucos meses após o nascimento, mas é posteriormente refinada ao longo do desenvolvimento.

Esse padrão de ativação demonstra que, mesmo em estágios precoces do desenvolvimento, o cérebro infantil é capaz de gerar previsões com base em contingências estatísticas e de influenciar o processamento perceptual, contrariando visões tradicionais segundo as quais o processamento sensorial de recém-nascidos seria exclusivamente reativo. Esses achados dão suporte empírico à hipótese de que mecanismos de previsão e inferência, característicos do cérebro adulto, já estão funcionalmente presentes ao nascimento, o que implica que o desenvolvimento cognitivo precoce envolve uma interação ativa entre processos sensoriais inatos e mecanismos de aprendizagem probabilística. Portanto, os estudos sobre a capacidade de categorização contribuem de forma decisiva para a compreensão da arquitetura funcional do cérebro em desenvolvimento e oferece evidências de que a cognição infantil incorpora princípios de processamento categorial desde os estágios iniciais.

É relevante esclarecer que a progressiva sofisticação categorial está fortemente ligada ao desenvolvimento de outras capacidades cognitivas superiores, como a memória semântica, a Teoria da Mente, a formação de inferências causais e, por fim, a aprendizagem por analogia. Assim, a categorização não deve ser vista como um módulo isolado, mas como um eixo transversal que estrutura e dá suporte à arquitetura da cognição (Deen *et al.*, 2017).

Do ponto de vista evolutivo, a habilidade de categorizar apresenta claros benefícios adaptativos. Distinguir entre alimentos comestíveis e tóxicos, entre aliados e predadores, ou entre sons relevantes e irrelevantes são operações cognitivas que requerem um sistema categorial minimamente funcional. Evidências de habilidades rudimentares de categorização também podem ser observadas em animais não humanos, o que sugere que tal capacidade possui raízes biológicas profundas e foi selecionada ao longo da história evolutiva por seu valor na tomada de decisões rápidas e eficazes (Spelke, 1985; Quinn e Eimas, 1996).

Por fim, os déficits na capacidade de categorização estão frequentemente associados a distúrbios do neurodesenvolvimento, como o Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou determinadas formas de afasia infantil. Esses déficits impactam negativamente tanto a aquisição da linguagem quanto a interação social e a adaptação ao ambiente (Marinovich *et al.*, 2021). Isso reforça a ideia de que a categorização não é apenas um componente entre outros da cognição, mas uma verdadeira condição de possibilidade para o desenvolvimento cognitivo típico.

Em suma, a categorização é uma habilidade que permite ao bebê transformar um mundo caótico e fragmentado em um espaço inteligível, previsível e socialmente compartilhado, possibilitando o reconhecimento de padrões, a atribuição de significado, a antecipação de eventos e a comunicação eficaz. A categorização se torna uma das capacidades mais precoces e mais determinantes no trajeto do desenvolvimento humano.

É nessa perspectiva que essa tese se insere, no contexto de trabalhos que visam desvelar a cognição de bebês ainda no período pré-fala e mais focalmente que se debruçam sobre a capacidade de categorização, que é uma das muitas cognições que desafiam nossa compreensão a respeito do desenvolvimento infantil. Até mesmo antes da fala, os bebês já conseguem categorizar as informações que chegam até eles, organizando coisas, objetos e ideias que existem ao seu redor, de forma estratégica aumentando exponencialmente a compreensão que vão adquirindo do mundo: a categorização com suas subcategorizações (relações estruturais entre hiperônimos, como *animal*,

e hipônimos, como *cachorro, gato, elefante*) funciona como uma *sintaxe dos conteúdos*, com estabelecimento de hierarquias e assimetrias.

Para entender os mecanismos subjacentes a essa habilidade classificatória altamente complexa e sofisticada, a capacidade de categorização de bebês vem sendo cada vez mais estudada, há pelo menos três décadas, de forma acoplada ao desenvolvimento linguístico. Por exemplo, Waxman e Markow (1995) recrutaram um grupo de 16 bebês e mostraram a eles um conjunto de objetos distintos enquanto eles ouviam um enunciado, por exemplo, eles viam quatro animais diferentes enquanto ouviam: “Olha isso! Veja esses animais!”. O comportamento dos bebês do primeiro grupo era depois comparado ao comportamento de outro grupo de 16 bebês que viam os mesmos animais sem ouvir nenhum enunciado específico que pudesse classificá-los. Eles ouviam apenas: “Olha isso!”. Os bebês que receberam um estímulo nominal com o hiperônimo, *animais*, procuravam semelhanças entre os objetos e criavam uma categoria nova que passava a se colocar ativamente na classificação de animais que apareciam depois na fase de teste. Quando viam dois objetos – um novo membro da categoria de objeto agora familiar (por exemplo, um outro animal) e um membro de uma nova categoria de objeto (por exemplo, um veículo) – os bebês na condição de palavra mostraram uma preferência confiável pelo novo objeto (por exemplo, um veículo); aqueles na condição de controle – sem palavra – não revelaram preferência. Esses resultados mostram que existe uma ligação precoce mesmo na fase pré-fala entre palavras e categorias de objetos ajudando os bebês a construir um léxico (Waxman e Markow, 1995). Isso atestaria a princípio que a linguagem ajuda à categorização.

Por outro lado, em outro experimento, Hurley, Kovack-Lesh e Oakes (2010) compararam dois grupos de bebês de 6 meses: um composto por crianças que conviviam com animais de estimação em casa (N = 40), expostas a fotos de gatos ou cachorros; e outro formado por bebês sem animais de estimação (N = 40), que viram os mesmos estímulos. Esses resultados indicam que a experiência dos bebês em contexto (em casa) contribui para o processamento de estímulos similares em um contexto diferente (em laboratório), e reforçam a ideia de que vivências iniciais moldam aspectos do processamento cognitivo básico (Hurley, Kovack-Lesh e Oakes 2010). É preciso notar, contudo, que a experiência doméstica com animais de estimação pode ter sido acompanhada por um conjunto diferente de experiências linguísticas, não controladas no experimento. É plausível, por exemplo, que os bebês sem animais de estimação tenham sido expostos a menos referências verbais relacionadas a esse vocabulário. Assim, se o objetivo é

distinguir em que medida a língua, em contraste com a experiência, facilita a classificação, permanecem questões em aberto.

De uma maneira geral, um vasto conjunto de pesquisas vem atestando que bebês pré-verbais já associam o que ouvem a objetos e eventos que observam. Com apenas 3 meses, bebês já são capazes de estabelecer uma relação conceitual para muitas palavras e até mesmo pseudopalavras geradas em ambiente de teste (Waxman e Lidz, 2006; Fulkerson e Waxman 2007; Lima, 2009; Shi, 2014). É também nesse período que eles se tornam mais sensíveis a diferentes sinais comunicativos não-linguísticos, como o acompanhamento do olhar do outro, o apontar referencial e a atenção compartilhada (Krehm, Onishi e Vouloumanos, 2012; Senju e Csibra, 2008).

Mas qual seria a categorização mais fundamental e primitiva nos bebês? Muitos estudos mostram que ainda bem novinhos, nos primeiros meses de vida, os recém-nascidos já possuem um conhecimento tácito e classificatório de *animacidade* que os permite distinguir entidades animadas de objetos inanimados com base em informações de diferentes naturezas, dentre as quais estão as pistas dinâmicas, intimamente relacionadas ao processamento visual de movimento.

Em estudo recente, Di Giorgio *et al.* (2021) investigaram quais pistas de movimento desencadeiam a percepção de animacidade. Para tal, 48 recém-nascidos foram expostos a três manipulações experimentais de dois objetos com mudanças de velocidade distintas: um objeto de velocidade constante ora foi contraposto a um objeto que tinha sua velocidade aumentada repentinamente, ora a um objeto que tinha sua velocidade diminuída, ora a um objeto que subitamente aumentava sua velocidade e em seguida a diminuía. Como resposta, os dados revelaram que os bebês têm um conhecimento implícito e rudimentar para mudanças de velocidade, mas esse conhecimento só é externalizado quando mais informações de movimento estão disponíveis. Isso justifica os bebês não revelarem preferência visual quando o objeto realizou apenas um movimento (experimentos 1 e 2). Em contrapartida, o objeto que desempenhou mais de uma mudança abrupta e repentina gerou padrão de atenção dos bebês, sendo um importante indicador da percepção visual de movimento em idade tenra.

Para os nossos ancestrais pré-históricos, a percepção da presença de um animal feroz ou de um arbusto poderia redundar em sua sobrevivência ou morte. Assim, o processamento visual de movimento se tornou fundamental para a realização de atividades diárias para muitas espécies e, em particular, para enriquecer o comportamento social adaptativo e a comunicação não verbal do homem (Pavlova, 2012). Somos capazes de captar e distinguir diferentes tipos de entidades e de

movimentos, e essa percepção orienta ações adequadamente diferenciadas, como se aproximar de um arbusto ou se distanciar de um animal feroz para assegurar a própria existência ou a de outros. Isso revela o valor adaptativo do processamento visual para categorizar animais vivos, dentre os quais encontra-se a espécie humana, em oposição a objetos inanimados. Uma ampla gama de estudos vem evidenciando a capacidade humana em obter informações perceptuais de um corpo em movimento. Adultos são mais rápidos e precisos ao detectar mudanças repentinas de animais e pessoas do que ao detectar mudanças de objetos familiares (New *et al.*, 2007).

O reconhecimento desses estímulos, oriundos da percepção visual de seres vivos, viabiliza a formação de agrupamentos categóricos, ou seja, as entidades são organizadas em classes específicas de acordo com as suas semelhanças, que não necessariamente precisam ser idênticas (Quinn, 2002).

De posse desse conhecimento, os bebês são capazes de perceber uma variedade de traços morfológicos humanos (rosto, braços, pernas, configuração corporal) em diferentes tipos de entidades, e o reconhecimento perceptual destas pode ser facilitado pela categorização desses atributos prototipicamente humanos (Geerdt, 2016). Em face disso, investigações que incluam o antropomorfismo podem ser particularmente promissoras, pois podem oferecer novas pistas sobre como os bebês se valem de experiências comunicativas com entidades inanimadas para formar novas categorias de objetos. A exemplo, figuras geométricas podem nos ajudar a entender o que seria minimamente necessário para que um objeto possa ser percebido como parceiro comunicativo pelos bebês, de modo a auxiliá-los no processo de categorização de grupos semânticos. Pela força e prematuridade desse sistema de categorização de animacidade nos bebês, ele poderia servir de controle para aferição do papel da linguagem *versus* papel da sociedade no desenvolvimento de outras classificações que fazem com que os bebês agrupem objetos em outras categorias taxonômicas.

Indo além da categorização fundamental para o *status* da animacidade, podemos questionar se a necessidade de categorizar em geral seria para consumo próprio, ou seja, estaria ligada à organização e melhor possibilidade de o bebê pensar sobre as coisas que o mundo apresenta a ele, ou seria (também) impulsionada por um desejo socializante do bebê de mostrar que compartilha, com quem socializa, as mesmas categorias e classificações? Esta pergunta leva o assunto da

categorização para o cerne do debate *Nature x Nurture*, aflorando a questão se o desenvolvimento da língua humana estaria mais ligado à língua-I ou à língua-E¹.

Desde tenra idade, os bebês demonstram uma capacidade surpreendente de organizar e agrupar objetos com base em suas características semelhantes, apesar de sua falta de experiência de mundo e conhecimento prévio. Essa habilidade fundamental de categorização não apenas lança luz sobre o desenvolvimento cognitivo dos bebês, mas também tem implicações profundas para a compreensão das origens do fenômeno de categorização de objetos. Inevitavelmente, retoma-se o problema lógico da aquisição de linguagem e duas possíveis soluções: gerativista-biologizante e funcionalista-socializante.

A perspectiva biológica reconhece que existem dotações genéticas mínimas, tanto para o processamento da linguagem como para a categorização de objetos. Bebês nascem com um aparato genético inato que os capacitam a fazer uma computação básica de juntar morfemas e palavras (*merge*) produzindo estrutura linguística (sintaxe), e também os capacitam a categorizar objetos fazendo macro estruturas de hiperônimos com seus hipônimos. Tanto a construção sintática quanto a categorização são expedientes que promovem economia de recursos cognitivos e permitem que alcancemos níveis computacionais mais elevados. Desta forma, usando as características em comum entre a linguagem e a categorização, poderíamos dizer que elas próprias seriam manifestações hiponímias de um hiperônimo biológico que teria como atributo essencial a estruturação *default* em múltiplos domínios – aqui exemplificada pela sintaxe linguística e pela categorização. De fato, existe uma hipótese na biologia chamada *Dendrofilia* (Fitch, 2014), segundo a qual, no contexto evolutivo, a cognição humana passou a ser dotada de uma capacidade *default* de processar estruturas hierárquicas. Nessa perspectiva, tanto o processamento da linguagem quanto a categorização de objetos podem ser entendidas como duas instâncias dessa mesma capacidade.

Por outro lado, a visão socializante destaca o papel crítico das interações sociais na aquisição de linguagem e na categorização de objetos. Bebês aprendem linguagem e categorização por meio de interações com cuidadores, observando como os outros usam a linguagem e

¹ Chomsky chamou *Língua-I* o conhecimento gramatical inerente que o falante tem de sua própria língua, o qual o permite produzir e compreender sentenças dessa língua. A *Língua-E*, por outro lado, é a língua enquanto produto da linguagem, ou seja, a língua posta em uso pelo falante em situações concretas.

categorizam o mundo ao seu redor. Através da interação social, eles são expostos a uma variedade de estímulos linguísticos e objetos que os ajudam a moldar suas habilidades.

As duas correntes teóricas – inatismo e empirismo – se contrapõem, respectivamente, na maneira como concebem a origem do conhecimento humano, mas hoje já se discute que não existe uma única interpretação. Não se trata de *Nature* x *Nurture*, genes ou meio ambiente, mas sim um intercâmbio constante entre um e outro. Não apenas os genes e o meio ambiente cooperam entre si à medida que nos desenvolvemos, como os genes necessitam da contribuição do meio ambiente, a fim de se especializarem de maneira adequada. Ou seja, uma abordagem *Nature* x *Nurture* integrada reconhece a importância de ambas as perspectivas. Bebês nascem com predisposições biológicas que os tornam propensos à aquisição e à categorização de objetos, mas é o ambiente social que fornece o contexto e os estímulos necessários para que as habilidades linguísticas se desenvolvam.

Imbuídos desse propósito de compreender a linguagem e as outras cognições humanas como produto de *nurture* e/ou de *nature*, surgiu uma vasta literatura que recorre ao paradigma *Dinossauro-peixe* mencionado. Estudos de orientação funcionalista nesse paradigma geralmente buscam investigar se a categorização de bebês se nutre da capacidade comunicativa (instinto de socialização) característico dos bebês humanos. Por outro lado, pesquisas conduzidas sob uma perspectiva mais gerativista, ainda utilizando o mesmo paradigma, procuram examinar em que medida a categorização está vinculada à capacidade linguística, entendida, nesse enquadramento, como uma propriedade genética ou mesmo um *desideratum* cognitivo.

A primeira dessas abordagens, do lado sociedade ou *nurture*, defende a Hipótese do Contexto Comunicativo (Communicative Context Hypothesis). A segunda, do lado *nature*, mais próxima do legado genético, defende a Hipótese da Ofuscação Auditiva (Auditory Overshadowing Hypothesis).

O trabalho de Ferguson e Waxman (2016) alinha-se à Hipótese do Contexto Comunicativo, segundo a qual o desenvolvimento de habilidades cognitivas é impulsionado prioritariamente por contextos cooperativos e comunicativos, e não apenas pela linguagem em si. Nessa perspectiva, a inserção do bebê em situações comunicativas, como estar sob monitoramento de alguém em atenção conjunta, ainda que não estritamente linguística, favoreceria o envolvimento em processos cognitivos complexos, como a categorização.

Partindo de evidências anteriores (Maurer e Werker, 2014) de que, por volta dos seis meses, bebês já apresentam refinamento sensorial que os leva a prestar mais atenção à fala humana e a rejeitar sons não humanos (como ruídos de macacos), Ferguson e Waxman (2016) investigaram se novos sinais comunicativos (por exemplo, sequências de tons senoidais) poderiam funcionar analogamente à fala, promovendo a categorização de objetos quando inseridos em um rico contexto comunicativo. A intuição aqui seria a de que o bebê não implementaria uma categorização se ele não pudesse compartilhar esse conhecimento de mundo com outra pessoa, ou seja, a categorização perderia a relevância fora da situação comunicativa.

Para testar essa hipótese, o estudo emprega o protocolo *Dinossauro-peixe*, composto de três etapas: pré-exposição, familiarização e teste. Na fase de pré-exposição, um grupo de bebês assistia a um diálogo entre um ator falando em língua materna (inglês) e outro respondendo com tons (*beeps*) dotados de prosódia semelhante à fala. O outro grupo observava dois atores sem interação comunicativa (grupo controle). Na fase de familiarização, novos sons (*beeps*) eram apresentados enquanto os bebês observavam oito imagens de dinossauros. A repetição dos estímulos faz com que os bebês entrem em habituação, ou seja, quando se vê mais do mesmo. Nesse estado, eles perdem gradualmente o interesse, desfocam ou até adormecem (Fantz, 1964; Oaks, 2010). Na fase teste, duas imagens eram apresentadas lado a lado em silêncio: um objeto agora já familiar (por exemplo, um dinossauro) e um novo objeto (por exemplo, um peixe), que deveria fazer com que a criança saísse da habituação a entrar no estado alerta, motivado pela novidade visual. Além da atenção recuperada pela desabituação, a marca de que o bebê reconhece que o peixe não faz parte daquela categoria velha dos dinossauros é manter o olhar preferencial para o peixe.

Assim, a introdução inesperada de um peixe permitia avaliar se os bebês formavam uma nova categoria e não incluíam o peixe como *mais do mesmo* (ou seja, *dinossauros*) – medida pelo olhar preferencial ao item novo. Os resultados mostraram que, quando expostos aos *beeps* em contexto comunicativo, os bebês olhavam mais para o objeto novo – peixe – sugerindo que haviam formado uma categoria para dinossauro e outra para peixe.

Em sequência, Ferguson e Waxman (2017) levantaram a questão sobre qual dos elementos da vinheta comunicativa (estímulo para os participantes) apresentava maior potencial para engajar os bebês na tarefa de categorização. Para investigar esse fenômeno, eles usaram quatro variáveis potenciais que poderiam sustentar a interpretação comunicativa dos sinais: (1) a presença de agentes humanos; (2) a co-ocorrência com a fala humana; (3) a organização dos *beeps* em trocas

de turnos, isto é, a estrutura conversacional; e (4) a produção dos tons por um agente – em particular, a dessincronização entre o movimento do agente e a emissão sonora. Como resultado dos testes, os autores verificaram que ser produzido por um agente não humano (ou seja, a existência de um elemento, cujo visual era sincronizado com o áudio) foi um fator com uma influência robusta e positiva na categorização dos bebês.

Mais especificamente o primeiro achado foi o de que agentes humanos não são essenciais para que os bebês interpretem um sinal novo como comunicativo e sejam então impulsionados a categorizar; sinais produzidos por agentes não humanos, apresentados dentro de uma vinheta comunicativa, suportaram desempenho de categorização equivalente ao observado com agentes humanos. Nem mesmo a co-ocorrência com a fala humana foi um pré-requisito para o efeito.

Outro achado foi o de que a sincronia movimento–som é crítica: quando o movimento do agente não era sincronizado com o tom (sons precedendo movimentos), os bebês falharam em formar categorias, apesar de receberem exposição semelhante aos tons. Esse achado sugere que a percepção de que um agente está produzindo o som – inferida a partir da sincronia – é uma pista pragmática essencial para se interpretar um sinal como sendo comunicativo. Portanto, a atividade de categorizar só poderia ser exercida mediante a inserção da criança no contexto comunicativo.

De modo geral, Ferguson e Waxman (2016, 2017) oferecem uma evidência empírica em favor da Hipótese do Contexto Comunicativo, ao demonstrar que sinais novos podem catalisar a categorização de objetos desde que os sinais sejam percebidos como comunicativos – e que essa percepção depende mais de pistas contextuais e pragmáticas (especialmente sincronia e atribuição de agência) do que da simples presença do ser humano e da fala. Assim, os dados convergem para a relevância do contexto comunicativo na facilitação da categorização.

Em contrapartida, recentemente surgem defensores da hipótese denominada Ofuscamento Auditivo (Auditory Overshadowing Hypothesis), que representa uma perspectiva diametralmente oposta, de que os *beeps* sincronizados atrapalham a categorização porque os estímulos auditivos, como sequências de tons (*beeps*), atuam predominantemente como fatores interferentes no processamento de informações visuais, prejudicando, conseqüentemente, a formação de categorias. Ademais, essa interferência tende a ser mais acentuada na presença de sons que possuem menor grau de familiaridade para os bebês, enquanto sons mais familiares também exercem um impacto disruptivo como um ofuscamento auditivo, porém mais reduzido do que *beeps*.

É sob esse ponto de vista que a pesquisa de Chan, Shaw e Westermann (2023) se insere, investigando os efeitos de diferentes estímulos auditivos – tais como rótulos linguísticos, sons não linguísticos e o silêncio – na capacidade de categorização visual de objetos por bebês de seis meses. O objetivo central do estudo é esclarecer se os rótulos facilitam a formação de categorias em bebês em virtude de sua natureza comunicativa, ou se a familiaridade com os sons exerce um papel mais determinante no processamento, colocando em contraposição a Hipótese do Ofuscamento Auditivo. Dessa forma, os autores testam duas hipóteses principais: (i) a Hipótese Comunicativa, que postula que sons reconhecidos como comunicativos, como rótulos ou sons explícitos, promovem a formação de categorias, enquanto sons não linguísticos não exerçam esse efeito (hipótese defendida por Ferguson e Waxman, 2016, 2017); e (ii) a Hipótese do Ofuscamento Auditivo, que propõe que sons auditivos desconhecidos interferem na atenção visual e comprometem a categorização, ao passo que sons familiares, ou até melhor, a ausência de sons (silêncio) não prejudicam esse processo. Ao examinar os resultados, Chan *et al.* (2023) parecem ter encontrado evidências em favor desta hipótese.

No entanto, permanece uma questão em aberto: a categorização seria apenas resultado da ausência de interferência auditiva ou ela expressa um impulso cognitivo já inerente, que independe de qualquer contexto comunicativo ou sonoro? Ela dependeria da linguagem?

É nesse ponto que esta tese pretende contribuir com a literatura. Entre as duas hipóteses contrastadas, defendemos que os bebês categorizam de forma *default*, porque a categorização decorre de uma necessidade inata de estruturar e organizar o mundo, um *desideratum* cognitivo.

Em decorrência da primeira Hipótese, a predição 1: Independentemente da condição experimental, os bebês apresentarão escolha preferencial pelo item novo de forma consistente, evidenciando que a categorização é uma tendência endógena à organização, conhecida na biologia como *Dendrofilia*, e não resultado de vieses contextuais.

Nossa segunda Hipótese seria a de que haveria uma associação precoce entre linguagem e categorização: Bebês humanos, mesmo antes da fala, são capazes de formar categorias conceituais e essa capacidade é significativamente modulada pela presença de estímulos linguísticos (ex.: entonação e marcação prosódica). Como predição correspondente, esperamos que os bebês sejam capazes de categorizar objetos de forma mais robusta na presença de estímulos linguísticos.

A terceira Hipótese que entretemos é do *status* comunicativo como fator facilitador: O status comunicativo do estímulo (*beeps*, interação conjunta, atenção compartilhada) deve exercer

maior influência na categorização do que propriedades físicas do objeto (forma, cor ou movimento *per se*). A predição correspondente é a de que a presença de figuras geométricas dotadas de traços antropomórficos e inseridas em contextos comunicativos não constituirá condição necessária para a categorização, mas atuará como fator modulador, alterando o tempo de decisão sem modificar o resultado categorial.

Por fim, nossa quarta Hipótese diz respeito à integração *Nature + Nurture*: A categorização em bebês seria resultado tanto de predisposições cognitivas inatas (por exemplo, a sensibilidade para animacidade) quanto a interações sociais, como a exposição a pistas linguísticas. As predições correspondentes são as de que indícios de animacidade, seja por traços faciais ou por padrões dinâmicos de movimento, exercerão efeito perceptivo, aumentando o engajamento e a demanda atencional, o que pode prolongar o tempo de decisão. Contudo, mesmo sem essas pistas, os bebês ainda formarão categorias corretamente, confirmando o caráter dendrofilico da atividade categorial.

Além dessa Introdução, Capítulo 1, a presente tese encontra-se organizada em cinco capítulos, seguidos das considerações finais e referências bibliográficas. O segundo capítulo é dedicado ao embate ideológico sobre a ontogênese do desenvolvimento de linguagem – *Nature x Nurture*, um tema central da história do pensamento humano. Por um lado, defende-se que a linguagem é fruto da experiência e aprendizagem. A interação com o ambiente permitiria a emergência da linguagem no homem, sendo, portanto, resultado de diferentes habilidades sociocognitivas. Em sentido oposto, argumenta-se que a linguagem é geneticamente determinada. O homem nasce equipado com um dispositivo gramatical inato, logo, interno ao organismo.

O Capítulo 3 apresenta os dois principais modelos teóricos de categorização – Modelo Clássico e Teoria de Protótipos – e as implicações destes para o estudo da linguagem, sobretudo a associação de linguagem e cognição que os bebês fazem para dar início a construção lexical. Percorremos os principais estudos sobre categorização de objetos e seus diferentes níveis de categorização, enquanto base para cognição, e seu impacto na aquisição de linguagem. Indo além, exploramos os estudos que sinalizam como os bebês atribuem um *status* comunicativo a novos sinais para categorizar objetos nos primeiros meses de vida.

No quarto capítulo, a animacidade entra em cena como uma pista perceptiva para a identificação de objetos como animados ou inanimados. Intimamente relacionada à categorização de objetos, a animacidade constitui uma ferramenta imprescindível à identificação de um objeto

como um potencial parceiro comunicativo. Trazemos, assim, evidências de que bebês adotam padrões de comportamento diferentes para cada tipo de entidade com a qual interagem.

O quinto capítulo traz toda a parte metodológica utilizada nesta tese para investigar se e como informações sociais e perceptuais, como, por exemplo, a presença de traços sociais e padrões de comunicação interferem na categorização de objetos, apresentando os objetivos, as hipóteses, as variáveis e todo o procedimento adotado para coleta e análise dos dados relevantes para o estudo, bem como os resultados encontrados.

Por fim, o último capítulo sintetiza os principais achados obtidos, relacionando-os com as hipóteses inicialmente propostas e com o referencial teórico abordado ao longo do trabalho. Além disso, são discutidas as implicações desses resultados para o entendimento dos processos de categorização em bebês, bem como as limitações dos estudos realizados e as possibilidades para futuras investigações, apontando caminhos para aprofundar o conhecimento sobre a interação entre estímulos auditivos e visuais no desenvolvimento cognitivo infantil.

Capítulo 2. O pano de fundo teórico

2.1 A interrelação entre o biológico e o cultural: as duas faces da moeda

A busca pela compreensão das origens do conhecimento latente tem raízes profundas e duradouras na história do pensamento humano, com ecos na filosofia, antropologia, psicologia e linguística. Um grande exemplo é o ensejo pelo entendimento de como as crianças adquirem linguagem de maneira natural e espantosamente rápida. Esta busca é o cerne de uma das dicotomias mais antigas da história da humanidade: o debate *Nature* x *Nurture* (do português, Natureza e Cultura) (Alston, 1977; Lyons, 2011).

Desde os tempos antigos, as interpretações concernentes à linguagem eram bastante divergentes, para a qual era difícil, ou pelo menos não muito fácil, encontrar um ponto de equilíbrio interveniente às abordagens de que se ocupavam os filósofos, psicólogos e linguistas. A amplitude do interesse pela linguagem cindiu o pensamento entre aqueles que acreditavam na existência da mente, de um lado, daqueles que acreditavam na importância da experiência, de outro. Isso suscitou reflexões sobre as influências da Natureza e da Cultura na constituição dos aspectos particulares da formação da cognição humana, ou seja, até que ponto nosso conhecimento era fruto da experiência e aprendizagem cultural ou resultado das influências geneticamente herdadas (Alston, 1977; Lyons, 2011).

Mas foi na contemporaneidade, com os pensamentos filosóficos de John Locke (1632-1704) e René Descartes (1596-1650), que o axioma ganhou destaque quando propuseram a oposição entre os ideais Empiristas e Racionalistas. Enquanto os empiristas enfatizavam o papel dominante da experiência sensitiva na aquisição do conhecimento, os racionalistas afirmavam que o conhecimento era proveniente de faculdades mentais, à época chamada de razão.

Para os empiristas, o desenvolvimento humano é reflexo das experiências e interações sensitivas da criança com o meio ambiente. A epistemologia empirista recorre à metáfora da tábula rasa, do latim *tabula rasa*, para explicar que todo indivíduo nasce sem conhecimento algum, tal qual uma página em branco que vai sendo preenchida progressivamente a partir das experiências com o mundo a sua volta. Na década de 1920, John Watson propõe uma nova abordagem que ficou conhecida na literatura como behaviorismo (ou comportamentalismo), estendendo os processos de condicionamento comportamental de Pavlov (1927) para explicar as diferenças individuais

humanas. Para os behavioristas, tendo como principais expoentes Frederic Skinner e Leonard Bloomfield, o foco era o comportamento humano observável em interação com o meio ambiente.

Skinner (1930-1940), ao retomar os preceitos aventados por Watson (1920) e Pavlov (1927), eleva ao máximo os ideais behavioristas, inaugurando aquilo que se entende por behaviorismo radical. Segundo ele, o homem se comporta de acordo com as recompensas que recebe do meio externo, sendo, portanto, moldado pela natureza que o cerca. O comportamento psicológico humano são, por conseguinte, respostas aos estímulos que recebe desde o nascimento. É justamente desse comportamento mediado pelo reforço positivo e negativo que deriva o conceito de condicionamento operante. Em outras palavras, o homem escolhe aquilo que lhe é mais benéfico frente às opções advindas da sociedade, aquilo que mais lhe trará recompensas do ambiente.

Esse mesmo pensamento é generalizado para a aquisição da linguagem, no final da década de 1950, com a publicação do livro *Verbal Behavior*, de Skinner (1957). O ambiente circundante é que vai fazer o papel da experiência linguística para que as crianças adquiram língua materna através de mecanismos gerais de aquisição de conhecimento gramatical. Nessa perspectiva, a linguagem é essencialmente uma questão de aprendizagem, portanto externa ao indivíduo. Da forma como foi concebida, a abordagem behaviorista ressalta a natureza explícita e indispensável do ensino de língua para implantação e cristalização dos conhecimentos linguísticos adquiridos. A mente, por sua vez, ocupa um espaço coadjuvante na tradição empirista, quando muito possuindo princípios gerais de inteligência que apoiam a capacidade de fazer generalizações e associações, mas não estruturas pré-determinadas para a aprendizagem das línguas.

Consequentemente, a aquisição da linguagem se dava fundamentalmente através de estímulo–resposta–reforço, resultando na formação de um hábito. Ao entrar em contato com os dados da língua, a criança aprendia as estruturas linguísticas por meio de observação, memorização, generalização e raciocínio indutivo. Isso implicava em fornecer um reforço positivo toda vez que a criança produzisse enunciados corretos; em contrapartida, ela receberia reforço negativo sempre que produzisse estruturas divergentes do padrão gramatical. A conjectura por trás dessa abordagem é de que os adultos seriam responsáveis por fiscalizar as produções linguísticas infantis, reforçando acertos e corrigindo erros. Assim, a criança construiria hábitos sobre sua língua materna, sendo o vocábulo “hábito” interpretado como comportamentos estatisticamente previsíveis diante de determinados estímulos. No entanto, não é isso que se observa nas interações entre adultos e crianças. Normalmente, os adultos estão mais preocupados com o que as crianças falam do que

com o modo como elas falam. Além disso, quando corrigidas, elas nem sequer entendem o propósito dessas correções, deixando de aplicá-las em seus enunciados.

Criança: Eu fez xixi cocô!

Mãe: Muito bem, meu amor! Muito bem. (Grolla e Silva, 2018, p. 45)

Ou ainda:

Criança: Eu fazi o bolo.

Mãe: Você quer dizer **eu fiz o bolo**².

Criança: Não mãe, eu fazi o bolo e não você. (Quadros, 2008, p. 64)

O argumento behaviorista para casos em que a criança constrói sentenças inteiramente novas, para as quais não recebeu nenhum reforço – positivo ou negativo –, é o de que ela estaria fazendo generalizações analógicas. Contudo, esse argumento não é suficientemente claro para explicar como a criança é capaz de construir conhecimento negativo sobre a estrutura gramatical apenas com base em reforços positivos. Soma-se a isso a incapacidade do modelo em explicar a rapidez, a universalidade e a uniformidade do processo de aquisição da linguagem.

É justamente nesse ponto que a crítica de Chomsky (1959) ao *Verbal Behavior* se torna decisiva. Em sua resenha, Chomsky argumenta que a proposta de Skinner não possui poder explicativo suficiente para dar conta da criatividade estrutural e da produtividade ilimitada da linguagem humana. Superar a visão estritamente ambientalista era necessário porque, como ele aponta, nenhuma teoria baseada em associação, hábito ou reforço pode explicar como crianças produzem frases inéditas, gramaticalmente bem formadas, sem nunca terem recebido reforço ou instrução explícita para tais produções. Para Chomsky (1959), a linguagem não pode ser reduzida a comportamento observável, pois envolve estruturas mentais complexas e princípios inatos. Em suas palavras: “Parece evidente que o behaviorista não pode, em princípio, explicar o fato de que um falante pode produzir e compreender frases que lhe são totalmente novas e que podem nunca ter ocorrido em sua experiência passada³” (Chomsky, 1959, p. 57).

A crítica de Chomsky inaugura uma ruptura teórica profunda: ao expor os limites do behaviorismo, ele abre caminho para a abordagem mentalista da linguística gerativa, que coloca a

² Grifo nosso.

³ Tradução nossa.

gramática como produto de um sistema cognitivo próprio, dotado de mecanismos específicos para a aquisição da linguagem. A linguagem centrada na aprendizagem, dominante por décadas, passa então a ser confrontada por uma visão que atribui à mente um papel decisivo no desenvolvimento linguístico.

O questionamento chomskyano ao behaviorismo, portanto, não apenas inaugura a linguística gerativa, mas também reativa um debate filosófico muito mais amplo acerca da origem do conhecimento humano. A crítica de 1959 recoloca em evidência uma tensão clássica entre explicações empiristas e explicações racionalistas, abrindo espaço para reconsiderar tradições intelectuais que já defendiam a existência de estruturas mentais anteriores à experiência. É nesse horizonte mais amplo que se insere a tradição racionalista, na qual figura o filósofo, físico e matemático René Descartes (1596-1650). Para essa vertente, o conhecimento verdadeiro advém da razão, e somente o pensamento racional pode conduzir à verdade. Os racionalistas sustentavam que certas disposições cognitivas são inatas e acompanham todos os seres humanos desde o nascimento. A mente, concebida como sede das ideias inatas, abrigaria princípios fundamentais que organizam e interpretam a experiência, atribuindo-lhe significado.

No século XX, o pensamento racionalista é reavivado a partir dos trabalhos fundadores de Noam Chomsky (1957, 1959). A nova proposta de estudos sobre a linguagem humana opunha-se fortemente à tradição behaviorista, cuja mente era concebida como uma *tábula rasa* sobre a qual a experiência deixava sua impressão. O pressuposto fundamental do programa chomskyano consiste justamente em negar qualquer estrutura linguística intrínseca ao ambiente. A concepção gerativa advoga a favor de uma arquitetura central da linguagem composta por princípios e estruturas mentais específicas, geneticamente determinadas. Essas estruturas pertencem exclusivamente à espécie humana e fundamentam nossa capacidade de desenvolver linguagem de modo tão refinado. Assim, adquirir uma língua é menos uma questão de aprendizagem e mais uma questão de maturação e desenvolvimento de um órgão mental. A esse conjunto de princípios constitutivos, Chomsky denominou Dispositivo de Aquisição de Linguagem (*Language Acquisition Device*).

A UG [Gramática Universal] pode ser vista como uma caracterização da faculdade de linguagem geneticamente determinada. Pode-se pensar nessa faculdade como um ‘dispositivo de aquisição de linguagem’, um componente inato da mente humana que produz uma língua particular por meio da interação com a experiência presente – um dispositivo que transforma a experiência em um sistema de conhecimento adquirido: conhecimento de uma língua ou de outra. (Chomsky, 1986)⁴.

⁴ Tradução nossa.

Noam Chomsky, ao formular a hipótese da Gramática Universal (GU), inaugurando a tradição teórica gerativista, propôs que os seres humanos nascem dotados de um componente biológico específico para a linguagem, o que nos torna únicos frente a outras espécies. A GU é concebida como o conjunto de princípios estruturais inatos que delimitam o espaço das gramáticas possíveis e orientam a criança na construção da gramática de sua língua nativa. Assim, desde o nascimento, o organismo humano dispõe de um aparato genético que guia o desenvolvimento linguístico – um processo notavelmente rápido, que em aproximadamente dois anos já permite à criança produzir e compreender estruturas complexas. Um dos principais fundamentos dessa proposta é o *Argumento da Pobreza do Estímulo*. Chomsky observa que as crianças produzem sentenças complexas e gramaticalmente bem formadas, embora recebam um *input* linguístico limitado, fragmentado, heterogêneo e frequentemente marcado por lapsos, hesitações e estruturas incompletas. Além disso, grande parte do conhecimento gramatical adquirido jamais é apresentada explicitamente no ambiente. Diante desse descompasso entre a riqueza da competência linguística infantil e a insuficiência dos dados a que têm acesso, Chomsky argumenta que deve existir um componente inato que permite à criança interpretar, estruturar e projetar o *input* recebido, preenchendo lacunas e distinguindo entre hipóteses possíveis e impossíveis sobre a gramática da língua (Chomsky, 1957, 1959).

A vertente racionalista prioriza o conhecimento geneticamente herdado no processo de aquisição de linguagem. Porém, o contato com os dados primários é imprescindível para que a aquisição da linguagem seja possível, sem determinar, entretanto, as propriedades gramaticais alcançadas ao final do processo. Sem a experiência circundante, é praticamente impossível desenvolver um sistema de conhecimento gramatical.

Por mais que as diretrizes empirista e racionalista tenham seus fundamentos muito bem definidos e delimitados, seus pontos de vista não são completamente antagônicos. Os empiristas e racionalistas discordam do quanto da estrutura linguística é aprendida, mas concordam, ainda que diminuto, em outros aspectos. Os empiristas admitem que a capacidade de fazer analogias e associações sobre a fala adulta são, de certo modo, parte de um conhecimento inato (Skinner, 1950; Lyons, 2011). Por sua vez, os racionalistas não banem a experiência linguística de seu compromisso ontológico, mas são contundentes ao estabelecer a sua função de maneira bem demarcada. Eles atribuem a ela a importância de ativar os mecanismos pré-determinados para a aquisição da língua (Chomsky, 1959). Nenhuma criança herda geneticamente uma língua

específica, o que ela herda ao nascer é a capacidade inata para a linguagem que vai se desenvolvendo a partir do contato com a língua de sua comunidade de fala. A competência linguística da criança depende tanto da maturação do organismo quanto de exposição ao meio social. Natureza não anula Cultura, assim como Cultura não anula Natureza, mas se complementam no processo de desenvolvimento infantil das capacidades físicas, mentais, sociais e cognitivas.

2.2 A indefectibilidade da faculdade da linguagem: a perspectiva inatista

Uma das experiências mais admiráveis ao se acompanhar o desenvolvimento de uma criança é vivenciar suas primeiras palavras. E não há dúvidas de que toda criança, sem qualquer comprometimento de natureza físico-articulatória ou de outra ordem, adquire ao menos uma língua quando pequena, independentemente do ambiente linguístico a que é exposta. Sem receber instrução formal, elas adquirem sistemas gramaticais extremamente complexos e abstratos análogos aos da sua comunidade linguística. Essa habilidade nada trivial da aquisição da linguagem é um processo natural, espontâneo, inexorável e inerente à espécie humana, representando um dos maiores acontecimentos no desenvolvimento cognitivo infantil.

Fato surpreendente é como as crianças adquirem a língua de maneira relativamente rápida. Elas começam a falar entre os 12 e 24 meses e sem fazer nenhum esforço aparente. Não importa a língua, se chinês ou italiano, a aquisição da linguagem simplesmente acontece. Mais ou menos aos 5 anos de vida, a criança tem domínio essencial de grande parte do sistema gramatical de sua língua e o usa de maneira primorosa. Em pouquíssimo tempo, já em posse de um sistema de conhecimento específico, ela é capaz de formar e compreender diferentes tipos de enunciados. Essa habilidade é particularmente notável, dado que, inversamente, existe o trabalho árduo para se aprender e adquirir fluência em uma língua estrangeira. O aprendizado de outra língua requer anos de esforço e dedicação para produzir, compreender e ter eficácia comunicativa ainda que de maneira imperfeita.

A universalidade e a uniformidade da presença da linguagem no homem explicam o porquê de todas as crianças adquirirem mais ou menos no mesmo período o conhecimento de uma língua particular. Por mais que haja diferenças interlinguísticas, o curso da aquisição de linguagem é o mesmo em qualquer língua. Toda criança em desenvolvimento típico adquire linguagem nos primeiros 24 meses de vida. Em face da exposição à língua materna, a criança gradativamente refina sua percepção e processamento das particularidades da língua de modo que, ao final do

processo, possa ser considerada como um membro efetivo de uma comunidade de fala. Embora nasçam com pouca ou nenhuma experiência para o mundo, as crianças já têm conhecimento do complexo sistema gramatical da língua materna.

É curioso perceber que apesar da ampla gama de experiências a que a criança está sujeita, ela, ainda assim, adquire uma língua natural sem esforço consciente. Não é incomum ambientes sociais cujos pais direcionem sua fala à criança; assim como há pais que pouco interagem com seus filhos. Da mesma forma, existem experiências comunicativas cujo padrão vocabular é mais amplo e as estruturas sintáticas são mais complexas. Antagonicamente, existem aquelas que apresentam estruturas sintáticas menos elaboradas e um repertório vocabular menos variado. A natureza dos dados linguísticos primários que chegam a elas é de toda sorte: degenerados, desorganizados, fragmentados, porém não interferem na capacidade da criança para adquirir a complexidade do sistema linguístico, pelo contrário, a compreensão da criança sobrepuja aquilo que ela realmente demonstra em seus primeiros enunciados.

Mas como é possível que as crianças saibam tanto sobre sua língua se dispõem de tão pouca evidência? De que maneira conseguem ter o conhecimento gramatical que demonstram, mesmo recebendo *inputs* limitados, fragmentados e de qualidade duvidosa? E como discriminam, dentro desse conjunto empobrecido de evidências, aquilo que pertence ou não à gramática de sua língua? Chomsky (1986) buscou respaldo para essas questões na formulação do *Problema de Platão*, que reformula ao propor o argumento da *Pobreza de Estímulo*. Como afirma: “A questão fundamental é como, a partir de dados limitados e imperfeitos, o aprendiz chega a um sistema de conhecimento altamente articulado, que vai muito além das informações fornecidas pela experiência”.

A indagação sobre a origem do conhecimento linguístico é baseada no diálogo *Mênon*, de Platão. Neste, Sócrates demonstra a *Mênon*, um escravo inculto, que ele teria um conhecimento inato de geometria, mesmo sem nenhuma instrução explícita sobre matemática. O paralelismo proposto por Chomsky indica que, assim como no caso da geometria platônica, o conhecimento linguístico infantil também ultrapassa de modo evidente aquilo que poderia ser aprendido apenas por exposição superficial à língua. O *Problema de Platão*, portanto, evidencia o descompasso entre a complexidade do conhecimento gramatical adquirido pelas crianças e a insuficiência dos estímulos iniciais disponíveis no ambiente linguístico.

A hipótese do inatismo linguístico, inaugurada por Chomsky nos anos 50 e 60, considera que todas as informações cognitivas necessárias ao desenvolvimento pleno da linguagem na mente

dos seres que a falam estariam, de alguma forma, detalhadas no código genético da espécie humana. Isso significa que todo indivíduo ao nascer possui inerentemente uma capacidade inata de desenvolver linguagem após contato com a língua de sua comunidade de fala. Ao conhecimento linguístico internalizado e que subjaz toda a produção linguística, Chomsky chamou de *Competência Linguística* ou *Língua-I*, língua interna. Quando o falante faz uso efetivo da língua em situações concretas, dá-se o nome de *Desempenho Linguístico* (performance) ou *Língua-E*, língua externa, língua enquanto produto da linguagem.

A natureza inata da aquisição linguística explica por que crianças alcançam um conhecimento gramatical altamente estruturado a partir de um *input* fragmentado, incompleto e irregular. Assim, o argumento da *Pobreza de Estímulo* deixa de ser apresentado como uma simples resposta ao *Problema de Platão* – já delineado no início da discussão – e passa a cumprir sua função propriamente teórica: demonstrar que o desenvolvimento da gramática infantil não pode ser derivado apenas da experiência linguística, mas exige a postulação de um aparato mental específico capaz de guiar esse processo.

O que torna esse sistema de conhecimento particularmente notável é a presença de um substrato cognitivo fortemente preparado para a linguagem humana. Tendo em vista que o *homo sapiens* nasce com um aparato biológico predisposto à aquisição de uma língua, não importando qual seja, é de se supor que de fato exista algum mecanismo cognitivo subjacente que o guie nessa tarefa. A este aparato biológico radicado no organismo humano, dá-se o nome de *faculdade da linguagem*. Assumida como inata, ela predispõe os seres humanos a desenvolverem uma competência linguística (língua-I) a partir do contato com uma língua particular (língua-E), ainda na infância e em um período surpreendentemente curto.

Nesse quadro teórico, a *faculdade da linguagem* constitui um sistema biológico amplo, composto por diferentes componentes internos. Um desses componentes é justamente a Gramática Universal (GU). A GU corresponde ao conjunto de princípios e propriedades estruturais que delimitam o espaço das possíveis línguas humanas. Em sua formulação clássica, ela é concebida como um dispositivo biológico presente no estado inicial da aquisição, organizado em princípios – universais e abstratos, que descrevem propriedades compartilhadas por todas as línguas – e

parâmetros⁵, entendidos como pontos de variação binária responsáveis pelas diferenças gramaticais entre línguas ou entre variedades de uma mesma língua.

À medida que a criança interage com o ambiente linguístico, os valores paramétricos previstos pela GU vão sendo fixados pelas gramáticas das línguas particulares. Assim, a variação linguística observada entre as línguas resulta não da ausência de universalidade, mas da ativação distinta de parâmetros inicialmente disponíveis no estado mental inicial que compõe a *faculdade da linguagem*.

Sendo assim, o que é interno (mente/cérebro) é determinante para a aquisição da língua materna, mas não se basta. A diferenciação da GU – estágio inicial – para uma gramática particular – gramática adulta – só é possível a partir da exposição aos dados do meio externo. A parametrização ocorre no momento em que o *input* linguístico do meio externo é marcado positivamente, fazendo com que circuitos neuronais sejam amadurecidos. Por sua vez, as opções paramétricas marcadas negativamente passam por um processo de poda neuronal, inibindo, dessa forma, a fixação de parâmetros que não fazem parte da língua materna, mas que são totalmente possíveis em outras línguas. Em outras palavras, no estágio inicial da aquisição da linguagem, a criança tem um conhecimento tácito dos princípios e parâmetros da GU. Em posse da GU e em contato com o ambiente linguístico circundante, a criança fixa os parâmetros pertinentes e aprende as idiossincrasias da língua, atingindo, assim, a gramática de uma língua particular – estágio em que estará dominando plenamente o sistema gramatical da língua materna.

Isso significa que, para que o falante saia do estágio de completa ausência de linguagem para o estágio da competência linguística, há uma série de etapas marcadas pela implementação de processos maturacionais desencadeados pela experiência circundante. Nenhuma criança nasce falando especificamente uma língua, tal qual português ou inglês. O que ela conta ao nascer é a dotação genética para adquirir a língua do ambiente a que é exposta, não importando qual seja. O papel da *faculdade da linguagem* é extrair dos dados linguísticos as informações pertinentes para construir, ao longo do tempo, o conhecimento acerca da fonologia, morfologia, sintaxe, semântica

⁵ Embora a formulação clássica do modelo Princípios & Parâmetros apresente a Gramática Universal (GU) como composta por princípios universais e parâmetros binários, várias críticas recentes questionam a existência desses parâmetros pré-definidos. Pesquisadores argumentam que as especificidades linguísticas de cada língua não derivam da ativação de valores paramétricos inatos, mas de uma interação dinâmica com o *input* linguístico e a experiência do falante ao longo do desenvolvimento. Essa perspectiva sugere que a aquisição de língua particular depende mais da plasticidade cognitiva e do contexto ambiental do que de um repertório paramétrico fixo (Cf. Culicover e Jackendoff, 2005; Evans e Levinson, 2009).

e pragmática de uma dada língua, além do conhecimento lexical. Se o *input* linguístico advém do português, a *faculdade da linguagem* vai construir uma competência com base nos estímulos linguísticos do português. Resumidamente, a *faculdade da linguagem* é responsável pela implementação dos sistemas linguísticos que venham a se desenvolver em interação com a experiência linguística.

Por mais que a aquisição da linguagem ocorra natural e espontaneamente em crianças sem nenhum acometimento patológico, ela é dependente de um período delimitado para que os valores paramétricos possam ser fixados, possibilitando, assim, o afloramento da gramática de uma língua particular através do contato com os dados linguísticos primários. Este intervalo basilar para o desenvolvimento da linguagem é conhecido como *Período Crítico ou Período Sensível* ao desenvolvimento, período em que o sistema nervoso está mais suscetível a transformações provocadas pelo ambiente externo. Embora se assuma que a linguagem é adquirida espontânea e naturalmente (Chomsky, 1957, 1959), esse processo é marcado por efervescência de conhecimentos a serem amadurecidos e implementados. É justamente nessa complexidade que reside o fascínio pelo processo de aquisição da linguagem.

2.2.1 Período Crítico: a ampulheta do desenvolvimento

Na escala evolutiva, o *homo sapiens* é o que nasce menos apto a lidar com o meio ambiente que o cerca: necessita de cuidados parentais durante alguns bons anos de vida; demora mais tempo para andar de maneira autônoma; nasce com um volume cerebral menor em comparação a outras espécies. Mas, por outro lado, é a única espécie que desenvolveu a capacidade de fala. E isso não foi por acaso. A delonga no desenvolvimento de sistemas globais e cognitivos não assume o tom pejorativo do termo, pelo contrário, representa uma oportunidade para a espécie desenvolver o seu aparato genético, que é mais aberto à aquisição de padrões ambientais. O despreparo para o mundo representa, portanto, um ganho cognitivo para espécie, pois, ao nascer com um organismo e um sistema nervoso imaturos, os bebês humanos possuem uma maior flexibilidade cognitiva para aprender com esse mesmo ambiente. E é através da interação direta entre organismo e ambiente que o desenvolvimento se dá.

À medida que os estímulos do meio vão sendo percebidos pelo organismo ainda em formação, o cérebro do bebê delineia a neurofisiologia das experiências de forma a criar uma

circuitaria especializada, cada qual com sua função e padrões de organização. A experiência não é, portanto, algo para qual o organismo é exposto passivamente; ela é, sobretudo, um processo interacional complexo entre os vários sistemas que a compõem.

Interessante perceber que as muitas funções desempenhadas pelo cérebro têm tempos e padrões diferentes de desenvolvimento. Contudo, os fundamentos de muitas dessas habilidades são e devem ser construídos durante os primeiros anos de vida, sob pena de graves sequelas. A tenra idade com que a criança se apresenta ao mundo constitui um período extremamente propício à apreensão de padrões, uma vez que as células do sistema nervoso em construção são altamente plásticas, sendo, dessa forma, mais suscetíveis às interferências do meio circundante.

Estimulado pelo mundo externo, o sistema nervoso pós-natal responde ainda mais à experiência sensorial natural. As janelas de tempo existem quando os circuitos cerebrais que subservem a uma função são particularmente receptivos a adquirir certos tipos de informação, ou até mesmo necessitam daquele sinal instrutivo para a continuação de seu desenvolvimento normal. (Hensch, 2004).

Conforme o cérebro amadurece e especializa suas funções, a suscetibilidade à experiência tende a mudar. Com o passar da idade, algumas conexões neuronais são fortalecidas, enquanto outras são podadas, transformando um cérebro mais plástico, flexível em um cérebro mais rígido e maduro à semelhança do adulto (Hensch, 2004; Neville *et al.*, 2009; O'Rourke *et al.*, 2014). O cérebro em formação é, por conseguinte, mais sujeito à experiência do que o cérebro do adulto que já cumpriu as etapas de desenvolvimento. Em neurobiologia, fala-se especialmente em períodos críticos ao desenvolvimento do sistema nervoso central.

O *Período Crítico* é entendido como o intervalo de tempo durante o qual um comportamento é mais suscetível às transformações provocadas pelo meio externo. De cognições mais instintivas e reflexas a cognições mais complexas e reflexivas, o *Período Crítico* é o momento em que, impulsionados pela experiência, os aprimoramentos dos circuitos neuronais que medeiam os comportamentos sensorial, motor, auditivo, visual, articulatório, linguístico se mostram mais aptos ao desenvolvimento. Extinguida essa etapa de maior sensibilidade, o comportamento não é mais subordinado à experiência, resultando na diminuição da capacidade plástica ou, pelo menos, em sua modificação em resposta tanto às exigências ambientais quanto internas ao organismo (Lent, 2004). Isso se dá porque, com a diminuição das conexões sinápticas, estas se tornam mais especializadas em função dos estímulos que receberam.

O conhecimento que se tem sobre as implicações da experiência inicial na arquitetura cerebral dentro de um período considerado imprescindível ao desenvolvimento provém de estudos realizados com animais e com seres humanos. Esses estudos fornecem subsídios em favor de um período específico para que determinados tipos de comportamentos possam se desenvolver naturalmente.

Uma versão mais rudimentar do *Período Crítico* remonta à ciência biológica, mais precisamente com a repercussão do trabalho desenvolvido pelo austríaco Konrad Lorenz (1949), a qual chamou de *imprinting* (do português, cunhagem). A partir de estudos experimentais com patos e gansos selvagens, o pesquisador observou que os filhotes dessas espécies, ao terem seus ovos eclodidos, associavam à figura materna a primeira coisa que se movia dentro de seu campo de visão, independentemente de ser ou não sua mãe biológica. O resultado experimental mostrou que os filhotes nascem geneticamente programados para seguir um ser animado que ocupe o lugar de sua mãe. Porém, esse comportamento contava com um breve e determinado intervalo de tempo, ocorrendo imediatamente ao nascimento ou logo após. Uma vez terminado o período previsto, esse comportamento se extinguiu por completo e o *imprinting* não mais acontecia. Lorenz sugere, então, que comportamentos diretamente relacionados à sobrevivência da espécie já estariam presentes desde o nascimento.

A noção de *imprinting* abriu caminhos para uma série de outras cognições que necessitam de uma maior exposição aos dados primários para que possam ser implementadas. A partir disso, a maneira espontânea e natural com que uma cognição se desenvolve passou a ser compreendida como um intervalo de tempo traçado pelas características biológicas próprias de cada espécie. Esse intervalo basilar é importante para que a cognição extraia da experiência as informações fundamentais à especialização da circuitaria neural, e o desenvolvimento siga seu curso normal. Quando há falta de exposição a estímulos adequados durante um período crítico é difícil ou, em alguns casos, impossível remediar posteriormente.

Hubel e Wiesel (1962) fornecem evidências robustas dos impactos da experiência na organização do córtex visual. Realizando experimentos com filhotes de gatos, os pesquisadores verificaram que o desenvolvimento completo da percepção visual desses animais exige estimulação visual dentro de um período considerado ótimo; caso contrário, o córtex visual não se desenvolve tampouco consegue atingir um nível apropriado de amadurecimento. No experimento, o grupo de filhotes que foi submetido à privação seletiva da visão de um dos olhos nunca mais foi capaz de

enxergar com esse mesmo olho. O mesmo foi verificado com o grupo que teve sua visão restrita a uma determinada inclinação durante os dois primeiros meses de vida. Esses gatinhos só interpretavam linhas cujo ângulo de inclinação era igual aos visualizados no decorrer dos dois meses. Os resultados mostraram que esses filhotes tiveram seus comportamentos visuais alterados em função da qualidade e quantidade de estímulos recebidos no *Período Crítico*.

O canto de algumas espécies de aves é outro argumento favorável ao *Período Crítico* biologicamente determinado. Filhotes de pardais desenvolvem habilidade de cantar a partir de estímulos auditivos de machos adultos de sua própria espécie, devendo ser estimulados entre o sétimo e o décimo sexto dia após o nascimento. A experiência apoia o desenvolvimento de vias neurais associadas à audição, que se moldam para interpretar e produzir aquele mesmo som. Esse tempo é o período crítico para a organização de circuitos neurais que permitem aos pardais cantar. Os próximos 40 dias constituem uma via intermediária em que o canto pode ser parcialmente adquirido. Caso a exposição ocorra mais tardiamente, os filhotes de pardais jamais poderão cantar novamente (Marler, 1991).

Os bebês humanos também passam por processos de amadurecimento de diferentes cognições. Da infância à fase adulta, uma série de períodos críticos são necessários ao desenvolvimento desse ser ainda em formação. A cognição da percepção visual é um exemplo disso. Ao nascer, a primeira coisa que o bebê faz é abrir os olhos para esse novo mundo que se apresenta, mas sua visão está longe de estar completa e acabada. Inicialmente, sua visão é bastante reduzida, impossibilitando a distinção de cores, formas, objetos, distância. À medida que os meses avançam, a acuidade visual do bebê gradativamente se torna mais refinada, permitindo-o fazer discriminações sutis dos estímulos que lhe são apresentados. Por volta dos nove meses, esse bebê especializou sua cognição visual e estabeleceu a visão. Esse é o tempo considerado crítico à implementação da visão nos seres humanos (Banks e Salapatek, 1983; Haith, 1980).

Com o aperfeiçoamento das habilidades visuais, os bebês se tornam mais competentes ao fazer o reconhecimento de faces de forma sofisticada, dado que o processamento de faces requer um tipo de desenvolvimento do sistema visual para um conjunto de traços prototípicos que constituem a face de uma pessoa. Desde o nascimento, bebês são cuidados por humanos e é justamente esse contato inicial que faz com que os bebês criem percepções muito sensíveis a respeito de rostos, permitindo-os reconhecer os seus semelhantes (Lewkowicz e Ghazanfar, 2009). A primeira face com a qual o bebê tem contato é a da sua mãe, no ato da amamentação. A partir

desse vínculo social que se estabelece diariamente, o bebê desenvolve as sutilezas necessárias acerca das características visuais de rostos, como, por exemplo, a configuração dos olhos alinhados acima do nariz e da boca, bem como a distância entre os olhos. A experiência com faces humanas leva ao refinamento da cognição visual para os padrões de face, já que as redes neurais recrutadas para o seu reconhecimento se tornam mais eficientes para rostos humanos, o que, por sua vez, acarreta na poda sináptica para outros tipos de faces. É assim que, em pouco tempo, os bebês se tornam extremamente talentosos para discriminar faces familiares de faces desconhecidas (Morton e Johnson, 1991).

Como um efeito em cascata, o aprimoramento da cognição visual fomenta a habilidade de reconhecer objetos. Das inúmeras tarefas de descoberta do mundo, está a habilidade de organizar e agrupar as informações ambientais a partir das semelhanças e diferenças encontradas nos objetos. Paulatinamente, o bebê vai desenvolvendo a percepção de que um objeto pode se apresentar em diferentes posições, em diferentes ângulos, distâncias, cores, tamanhos, formas. Não importa se uma bicicleta é preta, azul, rosa, grande ou pequena, por exemplo, mas sim as características essenciais que a constituem para que ela possa ser identificada como um objeto, tal qual: ter duas rodas, um guidão, um banco, pedais. Isso acontece porque o cérebro humano admite mudanças configuracionais desde que os detalhes que marcam os contornos do objeto sejam preservados e bem delimitados. Em outras palavras, o cérebro despreza as variações do objeto, concentrando-se na parte imprescindível à informação. Juntamente com outras propriedades da cognição visual, o contorno colabora para a captação da essência de um objeto.

Embora os sistemas globais básicos de sensação e percepção se desenvolvam precocemente, outros sistemas cognitivos, como linguagem e memória, apresentam um desenvolvimento mais gradual e prolongado. O vocabulário ilustra bem esse processo, uma vez que sua expansão ocorre de forma contínua e pode se estender ao longo de toda a vida do indivíduo.

A ideia de um período crítico para a linguagem também tem fundamentação neurobiológica. No ano de 1967, o neurocirurgião Erick Lenneberg, amparado pelos ideais inatistas de Chomsky (1957, 1959, 1965 até os dias atuais), foi um dos defensores de que a competência linguística deriva da lateralização do hemisfério esquerdo para as funções de linguagem.

A partir de estudos com pacientes afásicos, Lenneberg (1967) observou que um sistema nervoso imaturo se submete aos estímulos recebidos, mas com o alcance da maturidade, as chances de o sistema nervoso ser modificado pelos estímulos são raros, quicá irreversível. Dessa forma, a

idade com que a lesão ocorre influencia na recuperação das habilidades linguísticas do indivíduo. Se ocorrida entre dois e três anos, a criança normalmente adquire proficiência na língua e em um curto período. Se um pouco mais tarde, por volta dos quatro anos até o início da puberdade, o processo de reaquisição é mais lento e sem tempo determinado. Se depois da puberdade, ou já em fase adulta, a reaquisição da linguagem é bastante dificultada, podendo, inclusive, nunca acontecer. É com base nessas evidências que Lenneberg advoga em favor de um período para a aquisição da linguagem que se inicia aos dois anos de idade e se estende até a puberdade, período esse em que a *faculdade da linguagem* é plenamente ativa. Segundo o próprio:

A linguagem não pode se desenvolver até um certo nível de maturação física, e isso ocorreria principalmente entre as idades de dois e três anos quando há uma interação entre a maturação e a aprendizagem autoprogramadas. Após esse período haveria uma diminuição progressiva dessa capacidade, que se extinguiria na puberdade⁶ (Lenneberg, 1967).

Para a cognição de linguagem, o *Período Crítico* equivale à janela de interação dinâmica entre os estímulos da língua materna e a *faculdade da linguagem*. Ele condiz com o intervalo de tempo em que aspectos inatos são passíveis de influências do meio externo, e essa influência é imprescindível para que a criança possa desenvolver naturalmente a gramática de uma língua. Do nascimento até a puberdade, o *Período Crítico* corresponde ao momento em que o organismo da criança está biologicamente preparado para a aquisição da linguagem e apreensão de padrões, correspondendo a uma etapa da vida de maior plasticidade cerebral. Inclusive, é dentro desse recorte temporal que as crianças se beneficiam para adquirir fluência nativa em mais de uma língua, quando expostas precocemente a ambientes multilíngues. Esse cenário é contingencial quando se pensa em crianças, cujo cérebro em desenvolvimento é mais maleável em resposta à experiência (Neville *et al.*, 2009; Hensch, 2004). A capacidade adaptativa delas para gerar novas conexões sinápticas é maior quando comparada ao cérebro maduro do adulto, que já passou do período crítico do desenvolvimento (O'Rourke *et al.*, 2014). Consequentemente, o cérebro infantil é mais suscetível à aprendizagem.

Dado que o desenvolvimento da linguagem é concomitante ao desenvolvimento cerebral, é de se supor que o *Período Crítico* explique por que um falante exposto a uma língua pós puberdade tende a não alcançar plenamente a competência linguística de um falante nativo, além de ser um

⁶ Tradução nossa.

processo muito laborioso. E é isso que uma profusão de estudos buscou entender, avaliando, inclusive, crianças que apresentam condições neurosensoriais, como no caso da surdez. Crianças surdas ou com deficiência auditiva interagem com o mundo externo por meio das experiências visuais, manifestando seu pensamento principalmente no plano visogestual através da língua de sinais.

Cerca de 95% das crianças que apresentam essa condição são filhas de pais ouvintes, que tendem a se comunicar com elas utilizando a língua oral (Skliar, 1999). Como consequência do diagnóstico tardio ou da falta de conhecimento/orientação das famílias, essas crianças entram em contato com a língua de sinais muito tarde, correndo o risco de não adquirirem nenhuma língua na primeira infância (Mitchell e Karchmer, 2004). O resultado desse atraso pode ser o comprometimento de funções complexas que envolvem a linguagem.

Para avaliar a relação entre a idade do primeiro contato com os dados primários da Língua Americana de Sinais (ASL) e o desenvolvimento pleno da linguagem, Gleitman e Newport (1995) testaram a competência linguística de indivíduos surdos distribuídos em três grupos: surdos expostos desde o nascimento; surdos expostos dos quatro aos seis anos; e surdos expostos pós período crítico. Todos os participantes possuíam experiência de mais de 30 anos com a língua de sinais no momento do teste. Como resultado, a proficiência linguística dos surdos expostos desde o nascimento e dos surdos expostos dentro da janela de oportunidades foram compatíveis com a de sinalizantes nativos. Em contrapartida, os surdos expostos tardiamente apresentaram uma sintaxe deficiente, mesmo tendo bom controle de vocabulário e de orações simples. O estudo evidencia os pressupostos levantados por Lenneberg (1967) de que o acesso à linguagem desde o nascimento contribui para o desenvolvimento da linguagem de forma natural, independente se ouvintes ou sinalizantes. A oportunidade comunicativa nos primeiros anos de vida induz ao desenvolvimento pleno da linguagem.

Outros registros infortúnios que vão na contramão da flexibilidade cognitiva para aquisição de linguagem são os de crianças selvagens⁷. Dentre os vários casos descritos pela literatura, um bastante conhecido e bem documentado de isolamento infantil é o da menina Genie (Curtiss, 1977). Privada de convívio social e de acesso aos dados primários da língua inglesa desde os 20 meses de idade, Genie foi resgatada de condições de maus-tratos aos 13 anos e 7 meses de idade. Amarrada

⁷ Termo utilizado para se referir a crianças que foram privadas de contato humano durante a infância.

pelo próprio pai, ela vivia presa a um quarto escuro e pequeno e sem qualquer contato com sua família. Quando muito, seu pai emitia sons de latido e rosnado de cachorro. Sua mãe debilitada e quase cega também não interagiu com a menina por medo do marido. Quando Genie foi descoberta e reintegrada socialmente, profissionais de diferentes áreas se propuseram a ajudá-la. Uma delas foi a linguista da Universidade da Califórnia Susan Curtiss, que acompanhou o desenvolvimento linguístico de Genie durante um tempo. Curtiss (1977) percebeu que Genie fez avanços substanciais na aquisição de vocabulário, mas sua sintaxe era deficiente. Embora ela se comunicasse relativamente bem, ela nunca adquiriu a proficiência de um falante nativo de inglês.

A primeira área de diferença é a habilidade semântica de Genie. Sua aquisição de vocabulário foi rápida e extensa. Ela tinha um vocabulário de aproximadamente 100 palavras, isso sem combinar palavras, muito mais do que as crianças em desenvolvimento normal. Seu vocabulário inicial diferia consideravelmente daquele das crianças típicas, cujos léxicos iniciais geralmente consistem principalmente de partículas, trélicas e substantivos e verbos de classe básica. Os dela incluíam cores e números, termos de forma e tamanho, termos de classes supraordenadas, básicos e subordinados (Curtiss, 1981, p. 19)⁸.

A segunda maneira pela qual a linguagem de Genie difere do padrão normal reside na disparidade entre sua sintaxe e semântica. Ao longo dos anos, Genie adquiriu muito pouca sintaxe ou morfologia. Praticamente não há elaboração morfológica em seus enunciados, como o uso de marcadores de plural ou possessivos, ou formas auxiliares, e nenhum emprego de recursos ou operações sintáticas como relativização, pronominalização ou movimentação de constituintes, como na inversão sujeito-auxiliar para perguntas. Além disso, a linguagem de Genie não contém demonstrativos, nem pré-formas, como pronomes de terceira pessoa, palavras interrogativas com *wh* ou marcadores relativos; nem conjunções como "mas" ou "se"; e nem formas auxiliares como cópulas ou verbos modais. O resultado é a junção de cinco palavras, frequentemente com significado rico e claro, mas com pouca estrutura gramatical. Assim, ela demonstra um perfil de habilidade sintática e morfológica primitiva combinada com uma habilidade semântica relativamente bem desenvolvida (Curtiss, 1981, p. 21)⁹.

O relato da menina Genie foi descrito como uma forte evidência a favor da *Hipótese do Período Crítico* para a aquisição da linguagem na primeira infância, corroborando com a tese de Lenneberg (1967). O fato dela não ter adquirido proficiência sintática é fruto da exposição posterior ao momento em que ela poderia vir a desenvolver linguagem como uma falante nativa do inglês. Em contraste, ela teve um desenvolvimento cognitivo normal, conseguindo interagir socialmente

⁸ Tradução nossa.

⁹ Tradução nossa.

após curta exposição, bem como conseguiu se comunicar sobre os acontecimentos presentes, passados e futuros, animados e inanimados.

Paralelamente às consequências da privação de linguagem, pesquisadores têm igualmente apresentado indícios acerca de períodos críticos, ou mesmo períodos sensíveis, ao desenvolvimento da linguagem em populações típicas. É consensual que as habilidades linguísticas relacionadas à percepção dos sons da fala, mas não só essas, vão sendo aprimoradas com a reorganização sináptica, um processo dependente da experiência. A cognição perceptual apoia o desenvolvimento subsequente de linguagem, uma vez que o sistema nervoso do bebê é programado para processar a linguagem de seu ambiente e o faz de maneira primorosa.

No início da vida, os bebês são capazes de discriminar os sons de qualquer língua natural. O término do primeiro ano é acompanhado de um declínio da percepção fonética para os sons de línguas estrangeiras. É o que se observa, por exemplo, com o contraste fonêmico entre /l/ e /r/ em bebês de origem japonesa. Na gênese do nascimento, bebês japoneses e ingleses igualmente percebem a distinção entre esses dois sons. Porém, com aumento da experiência e consequente maturação da circuitaria cerebral, a diferença perceptual não é mais tão acentuada para os bebês japoneses, e eles já não conseguem mais distinguir esses sons. Os bebês ingleses, por outro lado, assumem essa diferença como um traço distintivo de sua língua (Kuhl *et al.*, 2006).

Ao contrário do que Lenneberg (1967) propôs sobre o início do desenvolvimento da linguagem no homem, estudos estão evidenciado que aspectos prosódicos emergem muito mais precocemente. É sabido que o nascimento representa o desabrochar para a aquisição da linguagem, pois o bebê terá contato com os dados primários da língua de sua comunidade de fala. Contudo, existem pesquisas que mostram que ao menos parte desse processo começa bem mais cedo, ainda na vida intrauterina.

Usando um paradigma de preferência auditiva, Kisilevsky *et al.* (2009) mediram a frequência cardíaca de 104 fetos – idade gestacional de 33 a 44 semanas – inicialmente familiarizados com histórias lidas por sua mãe ou por uma mulher desconhecida. Em seguida, uma terceira pessoa lia as mesmas passagens, ora em inglês (língua nativa), ora em mandarim (língua não nativa). Nos dois primeiros testes, os fetos ouviam vozes femininas desconhecidas; no terceiro, ouviam a voz do pai; e, no quarto e último teste, escutavam a terceira pessoa falando em língua nativa ou estrangeira. Os resultados mostraram dois padrões distintos de aumento da frequência cardíaca: um aumento específico e robusto diante da voz da mãe, indicando orientação para um

estímulo biologicamente relevante e altamente familiar, e um aumento diante da língua estrangeira, compatível com a detecção de novidade prosódica. Esses achados sugerem que os fetos discriminam propriedades acústicas da voz materna e são sensíveis às características rítmico-prosódicas da língua nativa, fenômenos que podem servir como precursores precoces para o reconhecimento pós-natal da mãe e de sua língua.

Estudo ainda mais recente é o de Minai *et al.* (2017). Através da técnica de biomagnetometria¹⁰, os pesquisadores mostraram que, com 35 semanas gestacionais, fetos já são sensíveis aos padrões rítmicos da língua inglesa e da língua japonesa. Ao todo 24 grávidas participaram do experimento que tinha duas condições. Na primeira, metade das mães ouviu uma passagem em inglês, seguida por um intervalo de 18min, e novamente uma passagem em inglês. Na condição dois, a outra metade das mães ouviu uma passagem em inglês, acompanhada de uma espera de 18min, e uma passagem em japonês. O estudo mostrou que a frequência cardíaca dos fetos cujas mães ouviram a condição inglês-inglês não apresentou qualquer alteração, enquanto que os fetos da condição inglês-japonês exibiram uma frequência cardíaca aumentada. Esses achados evidenciam que a aquisição de linguagem se inicia mesmo antes do nascimento, moldando as habilidades perceptivas dos bebês e a especialização neuronal.

Por mais que existam estudos que evidenciem períodos sensíveis ao desenvolvimento dos sistemas globais e cognitivos em diferentes populações, ainda há muito o que se saber sobre o estabelecimento das cognições e os algoritmos que processam a linguagem no cérebro. Mas não restam dúvidas da importância da experiência na primeira infância para o desenvolvimento e maturação da circuitaria neural. A exposição precoce molda a arquitetura cerebral de maneira que experiências tardias não o fazem, ainda que também sejam importantes para funções cerebrais.

2.2.2 Humano, demasiadamente humano

É indiscutível que muitas espécies de animais possuem sistemas comunicativos bastante sofisticados para veicular mensagens sobre a localização de alimentos e a ausência destes, sobre a presença de perigo terrestre ou aéreo, reprodução, demarcação territorial. Mais próximo do *homo sapiens*, os primatas não humanos são altamente eficazes ao aprender novas palavras, a entender e

¹⁰ A técnica de biomagnetometria mede a frequência cardíaca através de campos magnéticos gerados no interior do útero da mãe.

a responder comandos, ao nomear objetos, ao fazer uso de construções sintáticas simples (Savage-Rumbaugh, Rumbaugh e McDonald, 1985; Lyn, Greenfield e Savage-Rumbaugh, 2011). Contudo, apesar de pacientes esforços, até hoje não há evidências suficientes as quais comprovem que algum animal consiga se comunicar por meio de uma linguagem no sentido que o termo é empregado quando se trata de linguagem humana. Essa limitação reflete tanto a ausência de um sistema simbólico complexo quanto o desenvolvimento relativamente rudimentar do equipamento neural e da musculatura vocal, estruturas que provavelmente não se expandiram devido à falta de pressão evolutiva para a comunicação simbólica sofisticada.

Ainda que o animal seja de uma espécie extremamente evoluída – como o chimpanzé¹¹ – e que tenha passado por treinamento intenso, nenhum deles jamais manifestou capacidade similar à humana para produzir e compreender linguagem através de uma língua particular, tal qual o português ou inglês, por exemplo. Talvez se possa questionar que o fato de as aves possuírem pregas vocais que as permitem articular sons muito parecidos com os dos seres humanos seria um indicativo de fala. Porém, por mais extraordinárias que sejam suas habilidades articulatórias, ainda assim não se pode afirmar que elas falam.

Ao longo do tempo, não foram poucos os estudiosos que buscaram explicar a capacidade comunicativa em outras espécies – particularmente nos macacos e nas aves – a partir da tentativa de se ensinar uma língua humana a um animal. Dentre esses estudos, destaca-se o da chimpanzé Washoe. Criada em um ambiente humano, ela aprendeu a se expressar por meio de sinalização à semelhança da Língua de Sinais Americana (ASL). Fazendo uso de cerca de 350 sinais, Washoe conseguia sinalizar palavras simples, como “maçã”, ou combinar palavras para criar novas expressões, como “*water bird*” (em português, pássaro água ou água pássaro), para se referir a um cisne (Fouts, 1998). Ainda mais surpreendente é o registro do papagaio-cinzento africano, Alex. Após décadas de treinamento intenso, ele aprendeu a se comunicar oralmente em inglês, usando mais palavras do que os sinais aprendidos por Washoe. Entre suas habilidades comunicativas, estava contar até seis e responder perguntas sobre objetos que lhe eram mostrados (Schachner *et al.*, 2009).

Por mais admiráveis que fossem as habilidades demonstradas por esses dois animais, por mais que eles manifestassem uma grande capacidade comunicativa e a fizessem de maneira precisa,

¹¹ Considerados os mais próximos do homem na escala evolutiva, o DNA dos chimpanzés difere em 1% a 2% do DNA humano.

ainda assim não se pode afirmar que eles se comunicavam por meio de uma língua. Seus enunciados linguísticos revelam um sistema de conteúdo fixo e reflexo, frutos de construções sintáticas nem um pouco complexas e com repertório lexical em número limitado. Tampouco se observa a produção de enunciados que transmitam novas mensagens ou que introduzam novas conversas.

A linguagem humana, ao contrário, é sempre inovadora. Uma criança, com pouco mais de 3 anos, já tem um repertório lexical em torno de 1.200 palavras. Aos 4, fazem uso de computações sintáticas menos complexas, como as orações coordenadas e as orações relativas. Por volta dos 5 anos, há uma ampliação do vocabulário para cerca de 1.900 palavras, além de usarem construções sintáticas que demandam uma maior complexidade estrutural, tais quais as orações subordinadas. Nessa mesma idade, elas não só adquiriram grande parte das construções encontradas em sua língua materna como também são capazes de combinar e recombina elementos para produzir novas e diferentes sentenças (Grolla e Silva, 2018). Não se trata de uma simples memorização e repetição de palavras, mas sim do uso produtivo e criativo da língua.

No decurso da aquisição, as crianças lançam mão de diferentes estratégias para segmentar o *continuum* da fala e dar início à construção do léxico e da sintaxe, uma vez que a compreensão da linguagem passa pela decodificação das palavras individuais de um enunciado, uma tarefa fundamental que se localiza na base do processo de aquisição de linguagem. Mesmo antes de proferirem suas primeiras palavras, os bebês já demonstram conhecimento tácito sobre a língua materna, incluindo a diferenciação de categorias gramaticais, como nomes e verbos (Saffran *et al.*, 1996; Saffran, 2003; Newport e Aslin, 2004; Friederich e Friederici, 2017; Havron *et al.*, 2019). Sem nenhum esforço aparente, a criança vai pouco a pouco adquirindo a língua da comunidade de fala a qual é exposta. Ou seja, a aquisição de linguagem acontece de forma espontânea e natural.

A ideia de que a fala é eminentemente humana remonta à visão cartesiana de Descartes (1596-1650). Para o filósofo, somente o *homo sapiens* teria capacidade para falar, posto que o homem é o único animal que possui *res cognitans* (mente). Em contrapartida, os demais animais, por possuírem apenas a *res extensa* (corpo), não seriam dotados da capacidade de fala. De acordo com a postura dualista *mente-corpo*, uma atividade da mente não pode ser realizada por meio do corpo. Daí a máxima “*Penso, logo existo*” atribuir à linguagem, enquanto uma faculdade mental, o reino da substância imaterial, portanto ao homem. A linguagem é, pois, uma propriedade da mente dos seres que a falam.

É um fato muitíssimo singular não existirem homens, nem mesmo entre os dementes, que sejam tão obtusos e estúpidos, a ponto de não poderem juntar palavras de modo a comunicar pensamentos. Por outro lado, não há outro animal, por mais perfeito que seja e bem situado, que possa fazê-lo. Não por lhes faltarem os órgãos necessários, pois sabemos que a pega e o papagaio pronunciam palavras tanto quanto nós, e, apesar disso, não podem falar como nós, isto é, eles não pensam no que dizem. Por outro lado, mesmo as pessoas que nasceram surdas e mudas, às quais faltam os órgãos de que se utilizam as demais pessoas para falar, e pelo menos em situação tão má a esse respeito quanto aos animais, inventam habitualmente para si mesmas alguns sinais pelos quais se fazem entender por aqueles com quem convivem o bastante para aprender a sua linguagem [...] Além disso, observamos variações entre animais da mesma espécie, como também entre os homens, e notamos que alguns têm mais facilidade de treinamento que os outros. É por isso que um macaco ou papagaio, mesmo sendo um dos melhores da sua espécie não seja neste ponto igual a uma criança das mais obtusas, ou pelo menos a uma criança de mente fraca, se a alma deles não fosse de natureza completamente diferente da nossa (Descartes, 1977:76).

A concepção dualista é revisitada nos estudos da linguagem. Chomsky (1959) avança no entendimento da noção de *mente-corpo* levantada por Descartes (1596-1650), concebendo a estrutura mente-cérebro como um sistema modular em que cada seção tem sua própria função e seus princípios de organização. Segundo Chomsky (1959), as faculdades mentais devem ser estudadas separadamente, a exemplo do que acontece com os demais sistemas complexos ou “órgãos do corpo”, uma vez que, assim como estes, aquelas também possuem propriedades exclusivas que merecem ser contempladas com teorias próprias. A mente é, portanto, um sistema computacional complexo, dotado de competências distintas, mas que se interrelacionam.

Embora a chimpanzé Washoe e o papagaio Alex tenham tido um relativo sucesso ao reconhecer que a Língua Americana de Sinais (ASL) e a língua inglesa oral, respectivamente, serviam ao propósito da comunicação e as tenham usado de maneira bastante impressionante, eles apenas memorizaram palavras e imitavam-nas mediante recompensa. A conjuntura linguística demonstrada por esses animais não implica, necessariamente, dominar uma língua particular. Até porque a linguagem verbal constitui um tipo bastante particular de expressão e comunicação que distingue o ser humano de qualquer outro animal. Eles até podem ter aprendido que os sinais que lhes foram ensinados serviam para comunicar, mas lhes faltam uma propriedade muito cara para a linguagem humana: a criatividade linguística.

A criatividade linguística confere às línguas seu caráter singular em face de outros sistemas de comunicação no mundo animal e/ou autômato. Isto porque a linguagem humana é flexível e inovadora: a todo momento é possível criar e compreender novas expressões linguísticas sem nunca ter ouvido ou produzido antes. Independentemente de estímulo e esforço, um falante tem a habilidade de combinar e recombina elementos para produzir e interpretar novas sentenças, a partir

da combinação de símbolos discretos segundo uma gramática que possibilita o uso infinito de meios finitos.

A criatividade é a principal propriedade das línguas naturais. Tenha atenção porque, ao contrário do que o nome sugere, “ser criativo” para a linguística não quer dizer “ser inventivo”, “ser genial” ou “ser artístico”. A criatividade é um termo técnico que se refere à nossa capacidade normal de produzir e compreender um número ilimitado de frases e discursos. Cada frase e cada discurso que proferimos ou ouvimos em nosso dia a dia é sempre uma criação inédita e única, e não a repetição de algo que tivéssemos guardado em nossa memória de maneira passiva. Por exemplo, a quantas vezes você falou ou ouviu exatamente a frase que lê neste momento? Com certeza, a resposta foi “nenhuma”! A criatividade é justamente isso – o uso ilimitado que todos os seres humanos comuns fazem da língua ao produzir e compreender frases e discursos novos (Kenedy, 2013:54).

A criança é, entre outras coisas, criativa. Ao começar a juntar palavras, já se nota enunciados singulares que passam longe da gramática adulta. Elas não recorrem a um banco de frases prontas consideradas boas, da mesma forma que estão expostas a *inputs* malformados, fragmentados, sem demarcações especiais. A criação de sentenças novas, sem nunca tê-las ouvido *a priori*, mostra que a criança não pode ser rotulada como imitadora. Sendo assim, a hipótese de que as crianças imitam aquilo que ouvem não se sustenta. Se elas realmente imitassem a fala do adulto, não haveria razões para encontramos estruturas do tipo “eu fazi”, “eu trazi”. Não raro observamos crianças adquirindo o português produzindo esses e outros tipos de desvios gramaticais, ainda que não façam parte da gramática adulta. Na verdade, enquanto uma pequena cientista, a criança está elaborando hipóteses sobre a regra de conjugação verbal. Dado que o paradigma verbal regular de primeira pessoa do pretérito perfeito no Português do Brasil têm desinência em -i, elas só generalizam a regra para as demais formas verbais da língua, independentemente de formas regulares ou irregulares. Por mais que sejam corrigidas, elas continuam a produzir essas formas até que, num período relativamente curto do desenvolvimento, utilizem construções gramaticais em paridade à gramática do adulto. À medida que a criança internaliza a gramática da língua materna, vai deixando de produzir estruturas linguísticas agramaticais. Um animal jamais manifestou o uso criativo da linguagem dessa maneira.

Esse questionamento não é nem um pouco recente. Antes do advento gerativista, outros pensadores já se indagavam sobre a natureza da linguagem humana. Alguns, inclusive, serviram de inspiração para Chomsky (1955-1957). Dentre eles, destaca-se Galileu Galilei, que, na tentativa de explicar a simplicidade da natureza, se perguntava como era possível expressar o pensamento

com apenas 24 caracteres. Essa habilidade de manifestar o pensamento a partir de um conjunto limitado de caracteres refletiu a infinitude discreta, uma propriedade primária da linguagem humana. A infinitude discreta refere-se à capacidade de combinar um número finito de elementos linguísticos – como sons, morfemas e palavras – de formas estruturadas e repetíveis, permitindo gerar um número infinito de enunciados novos e significativos. Em outras palavras, a linguagem humana é discreta porque se constrói a partir de unidades separáveis e identificáveis, mas também infinita, pois essas unidades podem ser recombinadas em padrões quase ilimitados para expressar ideias inéditas.

A essa capacidade criativa da linguagem existe uma outra intimamente relacionada: a recursividade. Enquanto uma propriedade da sintaxe, a recursividade diz respeito à capacidade de combinar itens linguísticos e encaixá-los em estruturas hierárquicas para formar sentenças.

João amava Teresa que amava Raimundo
que amava Maria que amava Joaquim que amava Lili
que não amava ninguém.
João foi pra os Estados Unidos, Teresa para o convento,
Raimundo morreu de desastre, Maria ficou para tia,
Joaquim suicidou-se e Lili casou com J. Pinto Fernandes
que não tinha entrado na história.

O poema *Quadrilha*, de Carlos Drummond de Andrade, é um exemplo bastante representativo da computação sintática operada pela recursividade. Em toda a estrutura do poema, os itens linguísticos são concatenados para formar novos enunciados que, por sua vez, são recombinados em unidades maiores dotadas de sentido. Esse processo pode ocorrer indefinidamente, salvo limitações da memória e de processamento, e durante toda a nossa vida ao usarmos a linguagem. Essa operação corrobora a ideia de que a linguagem é inata, pois ninguém recebe instrução de como concatenar os elementos para gerar estruturas gramaticais na língua.

No Programa Minimalista, última versão do advento gerativista na linguística, a recursividade é entendida a partir das operações *merge*, que combinam elementos linguísticos de forma a gerar estruturas com leitura conjuntiva ou de encaixe. Os constituintes formados podem ser concatenados (por *merge*), formando estruturas recursivas diretas (RD) e estruturas recursivas indiretas (RI) (Roeper, 2010, 2011; Roeper e Oseki, 2018). RD caracteriza-se por adicionar linearmente os constituintes sem gerar uma hierarquia entre eles, além de apresentar uma interpretação conjuntiva: “[João, Maria, Ana] chegaram”. Já RI é essencialmente computacional e

hierárquica, resultando em uma interpretação de encaixe: “[João falou que [a Maria disse que [a Ana chegou]]]” (Pinto, 2019; Pinto *et al.*, 2020; Lage *et al.*, 2019). Importa destacar que essa operação de encaixe não se restringe às sentenças: sintagmas menores, como sintagmas preposicionais (PPs), também podem ser recursivamente inseridos dentro de outros PPs, produzindo sequências potencialmente ilimitadas do tipo “[Tem Zuki [na caixa] [na gaveta] [no armário]]]” (Pinto *et al.*, 2020). Esse tipo de encadeamento evidencia que a recursividade está disponível em múltiplos níveis da estrutura sintagmática, e não apenas na combinação de orações.

Diferentes estudos vêm mostrando que a recursividade indireta demanda uma computação mais complexa para as crianças durante o período de aquisição de linguagem. Esse tipo de estrutura exige uma leitura de encaixe subordinativo que tende a ser evitada e não interpretada pelas crianças até 4 e 5 anos pelo menos (Gentile, 2003; Roeper e Snyder, 2005; Limbach e Adone, 2010; Fujimori, 2010; Pérez-Leroux *et al.*, 2012; Lage *et al.*, 2019). As construções coordenadas tendem a ser favorecidas pelas crianças em face das construções de encaixe, de modo a estabelecerem uma leitura conjuntiva ao invés de encaixe, mesmo quando as sentenças são encaixadas recursivamente (Matthei, 1982; Hiraga, 2010). O mesmo é observado para perguntas que requerem mais de um encaixe subordinativo (Hollebrandse *et al.*, 2008). Para Roeper e Oseki (2018), o desenvolvimento de estruturas sintáticas com encaixes subordinativos corresponderia à etapa final do processo de aquisição da linguagem.

A habilidade de estruturar hierarquicamente as estruturas encontradas nas gramáticas naturais é mais um dos aspectos que separa os sistemas de comunicação humano dos sistemas de comunicação animal (Hauser, Chomsky e Fitch, 2002). Estudos experimentais apontam que somente os seres humanos são capazes de aprender gramáticas artificiais de estado finito (*Finite State Grammar*) e gramáticas de estruturas sintagmáticas (*Phrase Structure Grammar*). Distanto de nós, os primatas não hominídeos seriam capazes de lidar apenas com o primeiro tipo de gramática, uma vez que comportam estruturas gramaticalmente menos complexas (Fitch e Hauser, 2004).

Essa habilidade de fazer uso ilimitado de meios finitos com vistas à comunicação é resultado de um processo evolutivo responsável por diferenciar o sistema de comunicação humano dos sistemas de comunicação animal. Todos os indivíduos, independentemente de falarem uma língua particular, ou de sinalizarem, ou de apresentarem neuropatologias que prejudicam a comunicação verbal, são dotados dessa capacidade, ou seja, têm linguagem. É na linguagem que a

língua, enquanto um sistema de signos linguísticos organizadamente relacionados, se manifesta. A língua está para além de um meio de comunicação, ela é principalmente “um sistema para expressar o pensamento” (Chomsky, 2006:93).

2.3 A linguagem determinada no uso: a perspectiva funcionalista

No final do século XX, outra frente teórica se delineou nos estudos linguísticos em oposição à hipótese do inatismo da linguagem. Da comunhão com a Psicologia do Desenvolvimento, a Psicologia Cognitiva e a Linguística, a Ciência Sociocognitiva se apresenta como uma via alternativa à ontogênese do desenvolvimento linguístico infantil, defendendo a ideia de que as propriedades da linguagem não podem ser descritas unicamente em termos mentais, como uma dotação genética radicada na biologia da espécie humana. Muito mais do que isso, a aquisição da linguagem seria um processo que engloba diferentes habilidades sociocognitivas não necessariamente linguísticas.

Para essa nova frente de estudos, a evolução das espécies possibilitou que os seres humanos desenvolvessem a capacidade de se comunicar simbolicamente com seus pares de co-específicos. A habilidade taxonômica para usar símbolos em prol de uma comunicação intersubjetiva – compartilhamento de um símbolo socialmente – é uma característica fundamental da cognição social humana, incluindo a habilidade de se envolver em situações comunicativas, de cooperação e de atenção compartilhada, além de linguagem e processos culturais, diferenciando o homem de outras espécies.

O aprendizado das estruturas linguísticas é, portanto, resultado do uso concreto e real da língua, considerando a natureza da dimensão simbólica da linguagem. Assim, ao fazer uso dos símbolos com vista à comunicação intersubjetiva, a criança apreende padrões linguísticos oriundos do uso e reforçados por esse mesmo uso que, posteriormente, são consolidados em representações cognitivas. Daí a importância de analisar a linguagem no uso, considerando os aspectos de conceitualização, categorização, interação, experiências individuais e socioculturais.

Mas para que as crianças sejam capazes de adquirir símbolos e dar início à aquisição de linguagem, antes precisam perceber o outro como um ser intencional para que elas gerem expectativas interacionais, aspecto crucial para o aprendizado cultural. Essa habilidade parece emergir aos nove meses de idade, período marcado por mudanças profundas e significativas no

desenvolvimento sociocognitivo infantil. É nessa fase que as crianças assumem o protagonismo de suas próprias descobertas, e os processos interacionais – antes restritos ao par mãe-filho – ganham uma nova dimensão simbólica com a introdução de novos objetos, eventos e pessoas. A compreensão de mundo assume, assim, uma perspectiva de atenção compartilhada sobre si, sobre o outro e sobre o mundo (Tomasello, 1999; 2003).

Esse desenvolvimento cognitivo, ancorado na primeira infância, é determinado pelas experiências que as crianças adquirem cotidianamente a partir das interações sociais. É através da troca interativa que a criança se apropria das práticas simbólicas e atribuem a elas um significado intencional. Inicialmente, nesse decurso, há o estabelecimento de domínios cognitivos pró-sociais mais gerais – dêixis, acompanhamento do olhar da mãe, imitação de ações observadas – para, então, passar a um domínio mais específico do conhecimento, tal qual a linguagem. Em outras palavras, a experiência sociocultural viabiliza a representação simbólica que, por sua vez, apoia a aquisição da linguagem *a posteriori*.

Um influente pesquisador da psicologia cognitiva, Baron-Cohen (1995), propôs um modelo representacional do *continuum* de desenvolvimento de diferentes domínios cognitivos a partir da interação entre quatro módulos relativamente independentes. O primeiro módulo seria o intencional. Formado por um mecanismo perceptivo, é responsável por interpretar desejos e metas. O segundo módulo corresponde ao direcionamento do olhar. Ele capta a presença e a direção do olhar sobre aquilo que é intencionalmente visto – “Ele vê aquilo?”. Juntos, esses dois módulos mandam informações para o módulo de atenção compartilhada. Aqui se estabelecem as relações entre o eu, o outro e objetos – “Eu e você vemos a mesma coisa?”. Por fim, o quarto módulo é encarregado de unir as noções presentes nos três módulos, até então independentes, em um constructo teórico condizente com o entendimento do comportamento dentro de um contexto de representações mentais, o que, para Tomasello (1999), corresponderia à aquisição da linguagem.

Poulin-Dubois *et al.* (2007) sugerem que a partir dos 18 meses as crianças já possuem um conhecimento gnosiológico baseado na experiência visual. Usando um paradigma de aparência preferencial, os autores aplicam uma série de três experimentos em crianças de 14, 18 e 24 meses. As crianças foram apresentadas a filmes em que uma personagem presenciou (condição de acesso visual) ou foi vendada (condição sem acesso visual) quando a localização do objeto oculto foi revelada. Ao final do filme, as crianças viam duas telas estáticas: uma em que a personagem apontava para a localização correta do objeto oculto e a outra em que a personagem apontava para

o local incorreto. O estudo mostrou que as crianças de 18 meses possuem a habilidade cognitiva de entender que a experiência visual tem influência no comportamento. Essas crianças usaram o olhar e a orientação corporal da personagem como pistas inferenciais para a experiência visual.

Com idade um pouco mais avançada, aos 24 meses, elas têm um ganho cognitivo, inferindo o comportamento da personagem na busca pela localização correta do objeto apenas pelo olhar. Antagonicamente, as crianças de 14 meses não souberam discriminar o comportamento em função da experiência visual prévia. Tais resultados salientam a importância do desenvolvimento cognitivo no segundo ano de vida, mostrando que nessa idade as crianças já possuem uma compreensão implícita e não verbal da relação entre ver e saber.

O desenvolvimento das competências sociocognitivas representa um salto evolutivo para espécie humana, pois somente os homens têm a capacidade de assumir a perspectiva do outro e antever suas ações na tentativa de racionalizar uma explicação em relação ao seu comportamento. Compreender o seu semelhante como um ser autônomo em pensamentos e desejos é fundamental para perceber a intencionalidade das práticas sociais. A essa capacidade cognitiva altamente complexa foi dada o nome de Teoria da Mente.

O termo Teoria da Mente foi proposto pela primeira vez na década de 1970, a partir de estudos experimentais com chimpanzés, particularmente com o trabalho desenvolvido por Premack e Woodruff (1978), “*Does the chimpanzee have a theory of mind?*”. Entendida como a habilidade cognitiva do indivíduo de atribuir e representar a si próprio e a outros estados mentais – crenças, desejos, intenções – e de compreender que estes podem ser distintos daqueles de *self*, Premack e Woodruff consideraram que esse sistema de inferências consiste em uma teoria, visto que os estados mentais não são diretamente observáveis, e o sistema de inferências permite fazer conjecturas acerca do comportamento do outro.

Um indivíduo tem uma teoria da mente se imputa estados mentais a si mesmo e a outros. Um sistema de inferências deste tipo é adequadamente visto como uma teoria porque tais estados não são diretamente observáveis, e o sistema pode ser usado para fazer previsões sobre o comportamento dos outros (Premack e Woodruff, 1978, p. 515)¹².

A consciência introspectiva que o indivíduo tem de sua própria mente o permite postular a existência de mente em outros indivíduos, possibilitando acessar, ainda que indiretamente, a mente

¹² Tradução nossa.

alheia. É a partir da observação do comportamento do outro que se pode imputar pensamentos, crenças, desejos, intenções, além de prever e modular suas ações. A capacidade humana de atribuir estados mentais implica compreender que existe uma independência entre as mentes, constituindo um aspecto importante para as interações sociais que permeiam o convívio humano.

De acordo com Tomasello (1999), é a emergência de uma Teoria da Mente que permite espoucar linguagem no homem. A experiência cotidiana das interações sociais cria um contexto propício à compreensão de que o uso de gestos, olhares, palavras, frases e discursos podem ser, e muitas vezes o são, capazes de influenciar ou até mesmo modificar o pensamento e o comportamento de outros. O uso linguístico e os princípios de cooperação que regem as interações fornecem ambientes conversacionais favoráveis ao desenvolvimento da linguagem, já que a criança poderá experimentar pontos de vista discordantes, situações em que as pessoas sabem ou conhecem coisas diferentes, falam sobre objetos ou eventos no mundo.

A forma como a criança adquire e constrói o conhecimento acerca da língua materna é resultado das práticas estabelecidas socialmente. Por exemplo, ao presenciar outra criança ou mesmo adultos conversando sobre um objeto ou eventos do mundo, a criança precisa compreender a intencionalidade e a referência do interlocutor estabelecendo uma cena de atenção compartilhada. Igualmente, ela precisa ser capaz de se apropriar dos símbolos com os mesmos objetivos e intenções comunicativas com que foram usados. Isto significa que quando outros indivíduos veem ou pensam em um objeto, a criança aprenderá que aquele signo linguístico para o objeto será evocado na mente dos outros, assim como é evocado na mente dela. No ano de 1981, já havia evidências de que para a criança se envolver em uma comunicação intencional é imprescindível que ela tenha *a priori* uma Teoria da Mente, ainda que implícita e rudimentar (Bretherton *et al.*, 1981).

As cenas de atenção conjunta reforçam a natureza social humana de querer compartilhar experiências comunicativas com outros. Segundo Tomasello (1999), é justamente a capacidade metacognitiva que distingue o comportamento humano do comportamento animal, permitindo o aparecimento da linguagem na espécie humana.

Contudo, embora a contribuição do funcionalismo para o entendimento da cognição dos bebês seja indiscutível, há um descompasso temporal entre os supostos “pré-requisitos” sociais (atenção conjunta robusta, Teoria da Mente) e a emergência de representações conceituais e vínculos palavra–categoria, que devem ser discutidos nessa tese. Diversas evidências na literatura

mostram organização categorial e mapeamentos lexicais iniciais antes da janela de nove meses destacada por Tomasello: bebês de 3-6 meses exibem categorização por pistas perceptuais e efeitos de rótulos sobre a formação de categorias (Ferry, Hespos e Waxman, 2013; Waxman e Gelman, 2009); e por volta de 6-7 meses já reconhecem palavras familiares do léxico da língua-alvo (Bergelson e Swingley, 2012). Esses achados sugerem que mecanismos de “conhecimento nuclear” (*core knowledge*) e vieses de aprendizagem de domínio relativamente específico operam cedo e de modo parcialmente independente de competências sociopragmáticas complexas (Kinzler, Dupoux e Spelke, 2007; Spelke, 2000). Em outras palavras, a experiência social modula o curso da aquisição, mas não parece constituir condição necessária para o aparecimento das primeiras estruturas representacionais que a teoria funcionalista costuma tomar como derivadas do uso.

Segundo, mesmo concedendo um papel relevante ao uso e à interação, permanece pouco claro como, apenas a partir de generalizações distribucionais e rotinas sociocomunicativas, derivam-se propriedades centrais da linguagem humana – produtividade composicional, dependências não-adjacentes e hierarquia sintática – sem postular restrições internas ao sistema (Chomsky, 2005; Berwick e Chomsky, 2016). Estudos neurocognitivos indicam que o cérebro humano processa a combinatória linguística por meio de assinaturas temporais e funcionais específicas, que não se confundem com marcadores gerais de cognição social, sugerindo a existência de mecanismos especializados dedicados à construção de estruturas linguísticas complexas, à integração hierárquica de constituintes e à manipulação de dependências não-adjacentes (Friederici, 2011). Assim, a hipótese mais parcimoniosa é uma arquitetura integrativa: vieses e restrições inatas (de domínio linguístico e domínio-geral) que estruturam a hipótese inicial da criança e, sobre eles, o uso social e a experiência estatística afinam, aceleram ou estabilizam o sistema – mas não o engendram (ex.: *nihilo*). Essa leitura preserva o poder explanatório para os fenômenos formais e acomoda a variabilidade do *input* e do contexto sem reduzir a linguagem a um epifenômeno da interação.

Capítulo 3. Categorização: uma base para cognição

Cotidianamente, a experiência que o bebê recebe do mundo representa enigmas cognitivos para ele. A todo momento, os bebês precisam lidar com uma infinidade de informações que chegam até eles, agrupando coisas, objetos, pensamentos, eventos, sons. A identificação, classificação e nomeação dessas informações quase nunca são completamente claras para eles, e o resultado pode ser também cifrado ou não lógico se julgado do ponto de vista do bebê. Como os bebês humanos são dotados com capacidade para linguagem, eles têm a habilidade criativa de refletir sobre seu próprio estado de conhecimento. Então, o bebê pode imaginar “Se estão falando sobre cachorro, o que isso pode significar?”, “A palavra cachorro se refere a quê?”. A falta de uma ligação lógica entre experiência perceptiva e representação conceitual dos muitos itens observáveis induz no bebê uma tentativa de organização dos objetos, ideias e eventos encontrados no ambiente em grupos ou categorias. É provável que, a princípio, eles não se deem conta de que os itens apresentam regularidades e correlações entre si. Porém, à medida que adquirem mais conhecimento e experiência na vida sociocultural, essas correlações tornam-se cada vez mais conceituais e abstratas, e, de forma estratégica, vão aumentando sua compreensão e classificação do mundo, sendo capazes de acessar a informação armazenada, fazer generalizações para novas instâncias e construir novos sentidos.

De fato, no final dos anos 70 e início dos anos 80, a Linguística Cognitiva já demonstrava particular interesse em como os bebês organizam o conhecimento linguístico que adquirem com as experiências do mundo externo através de princípios de categorização (ou formação de conceitos abstratos). Por se tratar de uma cognição fundamental de linguagem, a categorização é um processo mental intrínseco aos seres humanos que projeta conhecimentos entre domínios linguísticos, cognitivos e interacionais. Todo saber linguístico adquirido está interligado às experiências sensoriais vivenciadas no dia a dia. Se não há interação, não há categorização. A categorização é, pois, um dos processos cognitivos mais básicos envolvidos na comunicação, cognição e significação, ancorando processos mentais basilares, como: percepção, representação, linguagem e aprendizagem (Lakoff, 1987). Nas palavras do próprio autor:

Não há nada mais básico do que a categorização para nosso pensamento, percepção, ação e fala. Toda vez que vemos algo como um tipo de coisa, uma árvore, por exemplo, estamos

categorizando. Sempre que raciocinamos sobre tipos de coisas: cabelos, nações, doenças, emoções e tudo o mais estamos empregando categorias. [...] E cada vez que produzimos ou entendemos qualquer enunciado de qualquer extensão, estamos empregando dezenas ou centenas de categorias: categorias de sons da fala, de palavras, de frases ou orações, bem como categorias conceptuais. Sem a habilidade de categorizar podemos não funcionar completamente no mundo físico ou em nossas vidas sociais ou intelectuais. Um entendimento de como categorizamos é central para qualquer entendimento de como pensamos e como funcionamos e, portanto, central para o entendimento do que nos faz humanos. [...] Uma grande proporção de nossas categorias não são categorias de coisas; elas são categorias de entidades abstratas [...], ações, emoções, relações espaciais, relações sociais, [...]. Qualquer abordagem adequada do pensamento humano deve prover uma teoria acurada para todas as nossas categorias, tanto concretas como abstratas (Lakoff, 1987, p. 5-6)¹³.

Dentre as inúmeras etapas do desenvolvimento cognitivo infantil, uma delas é a representação categórica das experiências ambientais. Para que um bebê possa interagir com o mundo a sua volta, é necessário que ele dê início à operação mental integral de agrupar e organizar as informações ambientais em classes específicas baseadas nas características comuns ou semelhantes que estas apresentam – cor, forma, tamanho, material, textura, propriedades funcionais (Riciutii, 1965; Palmer, 1978; Rosch, 1978; Quinn, 2002). Inicialmente, os bebês categorizam objetos com base em propriedades mais simples, como forma, cor e tamanho. Essa categorização inicial ajuda a construir a base para categorizações mais complexas *a posteriori*, tal qual um adulto. Diferentes estudos têm mostrado que, já no primeiro ano de vida, bebês formam representações categóricas de faces, cores, formas geométricas, desenhos esquemáticos de animais (para uma revisão completa, *cf.* Quinn e Eimas, 1986; Waxman e Markow, 1995; Waxman e Braun, 2005).

No estudo clássico de Rosch *et al.* (1976), crianças foram apresentadas a uma série de objetos de diferentes formas, como sapatos, cadeiras, motocicletas, gatos, entre outros, e foram solicitadas a agrupá-los em categorias. Os pesquisadores descobriram que as crianças tendiam a agrupar os objetos com base em suas propriedades perceptuais, como a forma, em vez de suas funções ou outras características mais abstratas. Além disso, eles notaram que as crianças são propensas a agrupar objetos de forma semelhante a adultos, sugerindo que a organização de categorias de objetos é uma habilidade cognitiva que se desenvolve cedo na vida. O estudo demonstrou o quanto as crianças são capazes de categorizar objetos com base em suas propriedades perceptuais, e que essa habilidade é uma parte fundamental do desenvolvimento cognitivo.

¹³ Tradução nossa.

Não obstante, é importante salientar que a categorização é um processo gradual e contínuo de um domínio mais simples para um domínio mais complexo do conhecimento, de modo que crianças pré-fala vão aperfeiçoando e desenvolvendo novas categorias ao longo do tempo, conforme adquirem mais conhecimentos e experiências. “Um organismo sem tais habilidades seria continuamente confrontado com uma variedade em constante mudança de objetos e eventos aparentemente não relacionados” (Quinn *et al.*, 1993 p. 463).

E esse processo é reflexo e intuitivo. O aparato cognitivo humano possui a capacidade de categorizar ou criar categorias quase que o tempo todo (Taylor, 2003; Bybee, 2010). Mas, para que isso ocorra, a mente humana precisa identificar, discriminar e classificar as informações advindas das experiências perceptuais para, então, transformá-las em conhecimento conceitual e linguístico estruturados, o que é mais simples quando tais informações são apresentadas em forma de esquemas ou mapas mentais sobre as mais variadas classes (Quinn, 2011). Cada estrutura do conhecimento se liga a outra estrutura do conhecimento já existente, ou seja, o aprendizado leva à apreensão de novas estruturas e ligações. E o processo de categorização simplifica e organiza a diversidade de informações perceptivas, evitando, assim, a sobrecarga de memória. Seria bastante custoso tanto para memória quanto para o processamento se tivéssemos que mapear e armazenar as milhões de cores discrimináveis, ao invés de 12 categorias básicas para cores, por exemplo (Bruner, Goodnow e Austin, 1956).

Mas não se limita só a uma questão de memória. Uma vez que se retém o conhecimento em termos categoriais de forma organizada, o acesso e recuperação das informações armazenadas é muito mais eficiente (Quinn e Bomba, 1986). Além disso, o conhecimento categórico permite fazer generalizações a inúmeros outros exemplares de diversas categorias, ainda que nunca antes experienciados (Murphy, 2002). Um indivíduo pode e vai se deparar com muitos estímulos novos no seu dia a dia ao longo de sua vida, bem como uma criança que está em processo de aquisição de linguagem para quem tudo é novidade. O conhecimento conceitual permite interpretar um novo estímulo como algo familiar, levando, dessa maneira, a uma economia cognitiva para atividades mentais diárias (Quinn, 2011). A categorização atua, assim, como alicerce na construção do conhecimento humano sobre o mundo em que se vive.

Mas a ideia de como categorizamos o mundo não é recente. Ela já circundava os pensamentos filosóficos platônicos e aristotélicos. Desde os tempos antigos, já havia a preocupação de como os seres imbuídos de razão pensavam em termos conceituais. Em sua obra *Organon*,

Aristóteles explorou a natureza da classificação e argumentou que as coisas podem ser agrupadas de acordo com suas semelhanças e diferenças. A maneira como se identifica um elemento representativo de uma categoria, ou como um conceito é representado mentalmente, ou ainda as características mais proeminentes de um elemento para que possa ser membro de uma dada categoria, eram alguns dos questionamentos recorrentes sobre a natureza dos conceitos (Rosch e Mervis, 1975; Ferrari, 2011). Estas e outras indagações abriram espaço para investigações empíricas e teóricas no campo da Psicologia do Desenvolvimento e das Ciências Cognitivas, no qual a Linguística Cognitiva se subscreve.

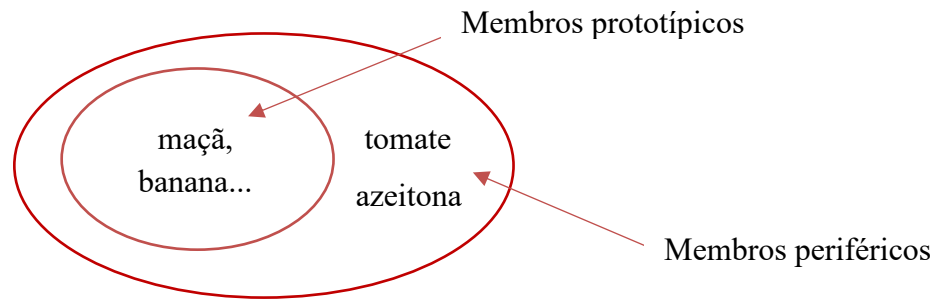
Durante muito tempo, seguindo a lógica aristotélica, argumentou-se que as categorias são formadas com base nas propriedades comuns compartilhadas por todos os seus membros. Isso significa que não existe um exemplar mais representativo do que outro, isto é, as categorias são formadas e definidas pelas propriedades intrínsecas de seus elementos, tendo, portanto, o mesmo estatuto. De acordo com o modelo clássico de categorização, os membros das categorias são organizados a partir da presença ou ausência de atributos específicos, e o processo de categorização é baseado nas condições necessárias e suficientes que definem a categoria. Tome, como exemplo, um elemento representativo da categoria de cachorro, que deve ter rabo, pelo, focinho, quatro patas e emitir sons de latido. Segundo a visão clássica, para que outro animal também seja cognitivamente equivalente à categoria de cachorro, ele deve apresentar todos esses atributos – condição necessária – e exatamente esses atributos – condição suficiente. Caso falte algum destes, o animal terá que ser excluído da categoria (Ferrari, 2011).

Determinar uma categoria a partir da atribuição de todo um conjunto arbitrário de características suficientes e necessárias não é particularmente razoável, uma vez que o ambiente externo não se estrutura dessa maneira. A experiência perceptiva empírica com o mundo é flexível e variada, dependente de fatores socioculturais, da exposição, do aprendizado. Ao engendrar as categorias com base na inclusão e exclusão de atributos específicos, o modelo deixa de apreender aspectos importantes do comportamento conceitual, sendo alvo de incertezas e questionamentos. Consequentemente, mais tarde, a visão clássica foi substituída por abordagens mais atualizadas, como a teoria dos protótipos, desenvolvida no âmbito da Psicolinguística Cognitiva, cuja principal expoente foi Eleanor Rosch (1973, 1978).

Antagonicamente ao modelo clássico, a teoria de protótipos defende que é inviável encontrar um mesmo conjunto de características compartilhadas por todos os membros de uma

dada categoria. Segundo Ferrari (2022, p. 11), “a categorização não é uma questão de tudo ou nada, como previsto pelo modelo clássico, mas ela ocorre em termos de categorias que exibem graus de prototipicidade”. O axioma fundamental deste modelo é de que as categorias são definidas em torno de membros mais centrais, ou seja, exemplares típicos de uma categoria que são mais facilmente reconhecidos e identificados pelas relações de similaridades que podem aproximá-los, o que Wittgenstein (1953) denominou “semelhança de família”. Segundo Rosch e Mervis (1975), um exemplar mais representativo de uma categoria é aquele que compartilha com os outros exemplares o maior número de propriedades ao mesmo tempo que compartilha poucos ou nenhum traço com membros externos à categoria.

Como as categorias apresentam limites imprecisos, é natural que haja exemplares mais representativos – similaridade com o protótipo ideal – do que outros, que se organizam às margens do protótipo – elementos periféricos. Um elemento da categoria fruta, por exemplo, intuitivamente recobre a lembrança maçã ou banana para representá-la. Esses elementos são mais representativos da categoria do que tomate e azeitona, que são mais periféricos por apresentarem poucos traços em comum com o núcleo categorial (Rosch, 1973, 1978). Esse agrupamento categórico é projetado pelo conjunto de características comuns associadas à representação mental do conceito fruta e que se faz presente em cada exemplar, ainda que possuam diferenças entre si. A inclusão de um membro dentro de uma categoria dá-se, fundamentalmente, pelo grau de similaridade com o protótipo em função dos parâmetros que melhor o definem – relevância perceptual, memorização facilitada e generalização sobre a categoria. Em contrapartida, os membros periféricos se organizam com variados graus de afastamento do protótipo central.



Sendo assim, para este modelo, pouco importa se uma fruta é amarela, vermelha, grande ou pequena – consideradas propriedades acidentais – o que se leva em consideração na categorização são as propriedades essenciais que constituem o elemento – o fato de as frutas serem adocicadas, usadas como sobremesas, em saladas com outras frutas, utilizadas para sucos, por exemplo. É justamente o conjunto dos atributos correlacionados dos exemplares prototípicos da categoria que permite o mapeamento do mundo, mesmo que as correlações não sejam perfeitas (Rosch e Mervis, 1975).

Como uma tentativa de estabelecer as várias concepções definidoras de um elemento mais prototípico de uma categoria, Eysenk e Keane (1990, p. 235)¹⁴ resumiram os princípios norteadores do modelo de protótipo:

- (i) As características têm uma estrutura baseada num protótipo;
- (ii) Não há um conjunto delimitador de atributos necessários e suficientes para determinar a inclusão numa categoria. Embora possa haver um conjunto de atributos necessários, eles não são suficientes para a inclusão;
- (iii) Os limites das categorias são imprecisos a ponto de alguns membros poderem pertencer a mais de uma categoria, como acontece, por exemplo, com o tomate em relação a *fruto* e *vegetal*;
- (iv) Os exemplares de uma categoria podem ser ordenados em termos do grau de tipicidade que possuem. Existe um gradiente de tipicidade entre os exemplares;
- (v) A classificação dos exemplares numa categoria é determinada pela similaridade dos atributos de um objeto com o protótipo da categoria; e

¹⁴ Tradução nossa.

- (vi) As categorias são ordenadas, segundo uma hierarquia, em três níveis: superordenados, básicos, subordinados, por exemplo, *fruta*, *laranja* e *laranja-pera*. Segundo Rosch *et al.* (1978), estes níveis refletem a melhor maneira como cada um pode organizar um conjunto de categorias.

De maneira resumida, protótipos são justamente aqueles exemplares que mais refletem a estrutura dos atributos abstratos de uma dada categoria, reforçado pelos contrastes com os membros que estão fora dela (Rosch, 1978). Assim sendo, a discriminação de uma categoria em termos cognitivos reflete no conhecimento de linguagem, pois, inevitavelmente, a identificação, compreensão e definição de um protótipo passa pelo sistema simbólico de conceptualização e, conseqüentemente, pela operação de nomeação. É de se esperar que uma das tarefas do desenvolvimento infantil seja aprender as palavras que descrevem as categorias que mentalmente foram formadas, e a nomeação conduz a organização dos objetos em categorias mentais. Linguagem e processo conceitual de categorização estão intimamente relacionados. Lenneberg (1967, p. 332-333) argumenta que:

[...] as abstrações subjacentes aos significados em geral [...] podem ser mais bem compreendidas considerando a formação de conceitos como um processo cognitivo primário e a nomeação (assim como a aquisição de nomes) como um processo cognitivo secundário. Os conceitos [...] não são tanto o produto da cognição, mas a conceptualização é o próprio processo cognitivo.

O conhecimento linguístico conceitual é, por assim dizer, o pareamento entre forma e função, ou significante e significado, concebido à semelhança de outros tipos de conhecimento, que não necessariamente precisam ser linguísticos. A linguagem é compreendida como uma junção de atividades cognitivas e socioculturais que se relacionam com outras áreas do conhecimento, servindo de base para transmissão cultural e compartilhamento de pensamentos e crenças (Tomasello, 1998).

3.1 Níveis de categorização: nascidos para categorizar

Complementar à teoria dos protótipos é a noção de que as categorias de objetos são organizadas hierarquicamente em diferentes níveis em função das propriedades compartilhadas. E uma vez relacionados entre si, geram uma taxonomia¹⁵. Em termos de estrutura hierárquica, há, em um extremo, categorias mais amplas e superiores que albergam subcategorias mais específicas, localizadas na outra margem. Interveniente a esses dois níveis, um mais funcional se destaca, pois, segundo Rosch *et al.* (1976), é o mais eficiente cognitivamente e, portanto, o mais básico. Inclusive, é nesse nível que os objetos são naturalmente nomeados tanto por adultos (Rosch *et al.*, 1976) quanto por crianças menores (Brown, 1958, 1976; Anglin, 1977).

O *nível básico* é extremamente relevante, pois é nele que as categorias são mais específicas e bem delimitadas. Elas incluem membros que compartilham muitas propriedades semelhantes, diferindo apenas em alguns aspectos. Por exemplo, a categoria *cão* é mais específica que a categoria *animal* e incorpora membros com o maior número de atributos, como patas, orelhas, focinho, rabo e sons de latido. Rosch *et al.* (1976) argumentam que o nível básico é o mais geral, sendo, dessa forma, identificado mais rapidamente do que categorias pertencentes a outros níveis. São as categorias básicas as primeiras a serem formadas durante a percepção do ambiente, as primeiras a serem aprendidas por bebês e as mais utilizadas na linguagem. Mervis e Crisafi (1981) entendem as categorias de nível básico como as mais importantes para a cognição humana, já que são as categorias que melhor equilibram a necessidade de discriminação entre objetos distintos e a necessidade de generalização para objetos semelhantes. Ainda segundo os autores, na maioria das vezes, as pessoas usam categorias de nível básico para se referir a objetos e eventos, tornando-as, por isso mesmo, mais eficientes para comunicação e compreensão do mundo.

Dada a sua importância, é esperado que a especificidade do nível básico venha a ter implicações na aquisição das categorias durante o desenvolvimento infantil. Muitos estudos apresentam evidências empíricas que apoiam essa hipótese, inclusive atestam que a aquisição de categorias de nível básico precede a das demais. Existe um consenso substancial de que as crianças

¹⁵ Uma taxonomia é essencialmente um sistema de classificação que agrupa os objetos em categorias hierárquicas que refletem sua relação de proximidade com os demais membros da classe. Cada categoria dentro de uma taxonomia está totalmente incluída em uma outra categoria (a menos que seja a categoria de nível mais alto), mas não é exaustiva daquela categoria, mais sim inclusiva (Rosch *et al.*, 1976, p. 383).

primeiro categorizam no nível básico para então passarem a níveis mais altos, como o superordenado e o subordinado (Rosch *et al.*, 1976; Daehler *et al.*, 1979;). Bebês pré-linguísticos adquirirem a categoria *gato* por meios estritamente perceptivos, enquanto o conceito *gato* é inferido mais tardiamente (Quinn, Eimas e Rosenkrantz, 1993). Mervis e Crisaf (1981) demonstraram que bebês de 18 meses foram capazes de classificar tríades de objetos de nível básico, mas não de nível superordenado ou subordinado. Se um organismo imaturo é capaz de perceber as propriedades semelhantes para identificação dos objetos a ponto de fazer representações mentais, é porque está categorizando o ambiente ao seu redor (Cf. Eimas e Quinn, 1994; Oakes e Ribar, 2005; Younger e Fearing, 1999; Younger e Furrer, 2005). Isso fez com que Rosch *et al.* (1976) propusessem que as categorias de objetos sejam inicialmente representadas no nível básico.

Conforme maturação e maior experiência com o ambiente circundante, as crianças gradativamente começam a incorporar representações mais conceituais e abstratas ao categorizar objetos. Daí o desdobramento de outros dois níveis de categorização: o superordenado e o subordinado. Embora apareçam *a posteriori* nas representações mentais, não minimiza a importância que têm para o fenômeno cognitivo de categorização, pelo contrário, são centrais para aquisição e desenvolvimento de conceitos – capacidade exclusiva da espécie humana, responsável pelas diferentes formas de expressão e raciocínio humano (Sloutsky, 2010).

Categorias que integram a periferia da hierarquia pecam pelo excesso ou pela falta de informatividade, justificando uma incorporação ulterior às representações mentais infantis. O *nível mais alto (superordenado ou global)* é amplo o suficiente para incluir um grande número de membros que compartilham algumas propriedades básicas, mas que diferem em muitos outros aspectos. É o que acontece com a categoria *animal*, que abrange uma grande variedade de membros, como gato, cachorro, elefante, tartaruga, dentre outros.

Ferrari (2011, p. 40) sintetiza as principais características do nível superordenado em oposição ao nível básico:

- (i) A semelhança entre os membros é baixa, em contraste com a semelhança entre os membros das categorias de nível baixo;
- (ii) O número de atributos definidores de seus membros é mais baixo do que as categorias de nível básico; e

- (iii) Os nomes das categorias superordenadas são nomes não contáveis, enquanto os nomes das categorias de nível básico costumam ser contáveis.

Por sua vez, o *nível mais baixo (subordinado)* é o mais específico, cujas categorias são altamente restritas e têm poucos membros. Elas incluem membros que compartilham muitas propriedades semelhantes e que diferem muito pouco. Este nível estabelece uma relação hipônima entre as palavras que compõem a categoria, por exemplo, *vira-lata* é mais específico do que a categoria *cachorro* e inclui membros com muitos atributos em comum, como rabo, focinho, orelhas, pelos, entre outras características.

A organização hierárquica dos diferentes níveis reforça a importância de se considerar o processo cognitivo fundamental de categorização como um fenômeno de desenvolvimento gradual e contínuo de um domínio mais simples para um domínio mais complexo do conhecimento. A capacidade de categorização inicial dos bebês é de natureza perceptiva, portanto, de nível básico. Nessa fase da vida, os objetos são agrupados em categorias em função de seus padrões e correlações perceptuais. Para que eles comecem a entender como os objetos se encaixam em categorias mais amplas, um período de aprendizagem, exposição e experiência é necessário.

A formação de conhecimentos de níveis mais amplos envolve um processo de abstração, no qual informações específicas são agrupadas em categorias mais amplas e generalizadas, servindo de base para a construção de conceitos mais abstratos e gerais. O nível conceitual é importante porque permite que os indivíduos organizem e estructurem informações complexas do mundo de forma mais eficiente e sistemática. Ele também permite compreender e comunicar informações que vão além da simples descrição de objetos e eventos.

Os diferentes níveis hierárquicos formam um todo coerente para a categorização. Em conjunto, demonstram que não se trata de habilidades dissociadas, mas interligadas e complementares. Um primeiro nível é necessário e fundamental para construção de um conhecimento basilar sobre as propriedades que permitem agrupar os objetos em determinada classe ou não. Uma vez iniciado esse estágio do desenvolvimento, os bebês estão aptos a incluir muitas propriedades (padrões e correlações) que devem ser inferidas ao invés de observadas diretamente (Rakison e Poulin-Dubois, 2001). Se entendido que os níveis de categorização são complementares, é fácil de compreender que os conceitos advêm da percepção das características superficiais dos objetos, sendo, portanto, as propriedades conceituais pressupostas das

propriedades perceptivas. “Embora as categorias compreendam uma classe mais ampla do que os conceitos (ou seja, existem muitas categorias que não são lexicalizadas e não são baseadas em propriedades conceituais), não há divisão fundamental entre aprendizagem de categorias e aquisição de conceitos” (Sloutsky, 2010, p.1245).

3.2 Categorização de objetos

Não restam dúvidas de que os seres humanos organizam o conhecimento advindo das experiências levando em conta a pluralidade de objetos disponíveis no ambiente. Todo aprendizado humano sobre objetos passa por um domínio central do conhecimento que identifica e rastreia os diferentes aspectos e comportamentos que os especificam. À medida que se reconhece que os exemplares exibem inerentemente todas as características de um percepto, dá-se início ao processo de categorização mediante profusão de traços, não apenas aqueles que são contrastivos. Esse processo espontâneo e inconsciente inclui características físicas, funcionais, relacionais, sociais. Cachorro é um exemplo de categoria natural que pode ser categorizado como um animal doméstico, um animal de estimação, um companheiro, ou mesmo como um membro da família. E a cultura tem um papel importante ao influenciar diretamente na escolha e seleção dos exemplares ao eleger o “melhor representativo da categoria” em comparação a um mais periférico, assim como ao produzir ordenação consistente de grau de pertencimento à categoria (Rosch, 1973; Taylor, 2003).

A constatação de que os exemplares podem ser dispostos em uma escala de prototipicidade representou uma nova possibilidade de apreensão do fenômeno, antes entendido como inflexível e estanque pela abordagem clássica aristotélica (Rosch, 1973; 1978). Agora, as categorias se organizam em um *continuum*, de modo que há elementos mais prototípicos, que descrevem representações internas de categorias naturais, e outros mais periféricos (Rosch, 1975; Rosch e Mervis, 1975). Na intercessão entre essas duas extremidades, diferentes membros podem se acomodar.

Adotando postura semelhante à de Rosch (1975), Labov (1973, 1978) também desafiou a visão tradicional de que as categorias são claramente definidas e mutuamente exclusivas. Ao investigar como adultos categorizam objetos como xícaras e outros utensílios de mesa, o pesquisador mostrou que as categorias de objetos são, na verdade, imprecisas e apresentam limites vagos.

Os participantes da pesquisa foram solicitados a categorizar uma série de objetos, incluindo xícaras, canecas, copos e outros itens de mesa. A tarefa consistia em observar um conjunto de imagens desses objetos para, então, nomeá-los. Os resultados foram analisados com base no perfil de consistência das respostas obtidas. Isso significa que a consistência para um objeto nomeado como xícara deveria corresponder a 100%; por outro lado, se metade dos participantes escolhesse um nome divergente de xícara e a outra metade xícara, a confiabilidade seria de 50%; caso nenhum participante nomeasse o objeto como xícara, não haveria consistência (0%).

O pesquisador descobriu que havia uma sobreposição considerável nas categorias utilizadas para categorizar os objetos. Por exemplo, muitos participantes consideraram que uma caneca era uma subcategoria de xícara, enquanto outros julgavam-na como uma categoria separada. Além disso, alguns participantes entenderam que uma xícara de chá e uma xícara de café pertenciam a categorias distintas, enquanto outros agrupavam-nas juntas. Esses resultados sugeriram que as categorias de objetos são imprecisas e variáveis, e que as pessoas usam vários critérios para categorizar objetos com base em suas próprias experiências e contexto social. O estudo de Labov é relevante porque mostra que as categorias mentais não são absolutas e fixas, mas sim dinâmicas e maleáveis e, portanto, sensíveis a influências socioculturais.

Essa identificação de que um objeto pertence ou não à determinada classe se origina na infância. De base filogenética, o reconhecimento de objetos se desenvolve gradual e continuamente como um conjunto de habilidades perceptivas a partir do aprimoramento da cognição visual. Para sistemas visuais biológicos, a implementação dessa cognição leva ao processamento e à interpretação de informações visuais imagéticas que chegam à retina, sucedendo na capacidade essencial de reconhecer objetos.

Quando olhamos para um objeto, o nosso cérebro utiliza informações visuais para construir uma representação mental, incluindo sua forma, cor, textura, tamanho, relações espaciais e tipo de movimento. Essa representação mental é então armazenada na memória visual e pode ser acessada posteriormente quando nos deparamos com o mesmo objeto em outro momento. É por isso que somos capazes de reconhecer um objeto ainda que ele esteja em um ângulo diferente, em uma posição diferente ou em condições de iluminação diferentes. Uma vez que conceito e forma prototípica são pareados, facilmente se identifica um objeto em qualquer perspectiva, desde que sua identidade seja preservada. E o cérebro humano é altamente eficiente ao discernir os variados graus e hierarquias de especificação dos objetos a ponto de reconhecê-los como pertencentes a uma

mesma categoria ou a categorias divergentes. Essas informações são fundamentais para navegar em ambientes complexos e interagir com objetos de maneira eficaz (Bennamoun e Mamic, 2012; Farah, 2000; Logothetis e Sheinberg, 1996). A identificação e classificação de um objeto é, pois, resultado da aptidão de recuperar informações armazenadas e fazer generalizações para novas instâncias.

Sendo a cognição visual um dos primeiros sistemas a se desenvolver, os bebês são, por assim dizer, pequenos exploradores. Logo após o nascimento, eles começam a analisar o ambiente ao seu redor, olhando para faces, objetos, movendo os olhos para segui-los e, quando possível, tocá-los. Guiados pela cognição visual, bebês pré-verbais se atentam às características de superfície dos objetos que experenciam para formar categorias de nível básico, como forma, cor e tamanho, características essas facilmente identificáveis e percebidas (Behl-Chadha, 1996; Quinn e Eimas, 1996; Roberts, 1988; Smith e Heise, 1992). Gatos, cachorros, peixes, cavalos, zebras e girafas são perceptualmente diferentes para bebês de 3 a 4 meses (Eimas e Quinn, 1994), assim como cadeiras, sofá, cama e mesa (Behl-Chadha, 1996). Embora haja discriminação, esses animais e objetos não são conceitualmente categorizados. Isso significa que as propriedades perceptivas que os bebês estão aprendendo são de natureza implícita, ainda não sendo acessadas pela consciência (Mandler, 2004). Quinn e Eimas (1996) argumentam que é pouco provável, quiçá impossível, que bebês ainda tão novos tenham qualquer conhecimento conceitual sobre animais e instâncias de móveis. Gatos, cachorros, peixes, cavalos, zebras e girafas são, assim, categorizados com base na similaridade perceptiva que possuem, mas pouco sabem sobre suas diferenças conceituais.

À medida que os bebês examinam os diferentes exemplares a sua volta, progressivamente aprendem que estes possuem funções, propriedades e comportamentos distintos, e o conhecimento inicial de natureza perceptiva sobre entidades e eventos do mundo, pouco a pouco, soma-se a representações mais conceituais e significativas, incluindo categorias superordenadas. Segundo Karmiloff-Smith (1994), as várias etapas do desenvolvimento infantil permitem que as crianças consubstanciem representações cada vez mais abstratas até que se tornem disponíveis à consciência, ou seja, as crianças passam por uma transição desenvolvimental que redescreve a representação de categoria. É justamente por isso que, conforme os bebês crescem e se tornam mais capazes de lidar com uma infinidade de informações de um mundo que se modifica a todo instante, eles começam a categorizar objetos através de propriedades mais abstratas e conceituais, como função, relação e similaridade. Por exemplo, eles podem agrupar objetos que têm a mesma função

(como xícaras e copos); ou objetos que são relacionados de alguma outra forma (como carro, ônibus e caminhão, que são todos veículos); ou, ainda, categorizar objetos com base na similaridade perceptual ou conceitual (agrupar diferentes raças de cachorros juntos, como Golden, Poodle, Chow-chow, Vira-Lata).

As habilidades de categorização de objetos na infância foram evidenciadas através de métodos e paradigmas de preferência de olhar e manipulação de objetos. Esses métodos têm por objetivo avaliar a formação de representações categóricas a partir das experiências ambientais. Isso requer mensurar a capacidade da criança de compreender e perceber que os objetos compartilham certas propriedades que podem ser generalizadas para outras instâncias da categoria. Para tal, bebês são familiarizados com diferentes exemplares de uma mesma categoria (por exemplo, cachorro). Após a fase de familiarização, duas novas imagens-testes são apresentadas lado a lado: um novo membro da categoria agora familiar (por exemplo, um outro cachorro) e um membro de uma categoria divergente (por exemplo, um peixe). Uma clara preferência pela nova imagem sugere que o bebê está discriminando e, conseqüentemente, formando representações da categoria familiar. Estudos usando essas técnicas experimentais revelam que os bebês são altamente eficientes ao formar categorias de estímulos visuais em diferentes níveis, bem como reforçam a ideia de que essas categorias evoluem paralelamente ao desenvolvimento.

O estudo de Quinn e Eimas (1986) é um exemplo de que bebês de 3 e 7 meses de idade formam representações categóricas com base na semelhança perceptual, ainda que haja ausência de conhecimento conceitual. Usando a técnica de sucção da chupeta como medida de atenção, os pesquisadores apresentaram a bebês pares de estímulos visuais de diferentes categorias (por exemplo, círculo vs. quadrado) ou pares de estímulos visuais dentro da mesma categoria (por exemplo, diferentes tonalidades de azul). Os resultados mostraram que os lactantes foram capazes de distinguir entre estímulos dentro da mesma categoria e entre estímulos de categorias diferentes. Os bebês também revelaram uma preferência por estímulos que diferiam uns dos outros em termos de sua categoria. Esses resultados indicaram que os bebês são especialistas em categorizar estímulos visuais com base em diferenças perceptuais mesmo em tenra idade. Além disso, apontaram que essas habilidades evoluem ao longo do tempo, sugerindo que a categorização é uma parte fundamental do desenvolvimento cognitivo humano.

Tempos depois, Quinn, Eimas e Rosenkrantz (1993) observaram que bebês de 3 e 4 meses também conseguem categorizar imagens fotográficas de uma variedade de espécies de mamíferos,

incluindo uma representação categórica de nível básico, como gatos que exclui cães, cavalos, tigres e até leões. Tal resultado representa, segundo os autores, um enriquecimento quantitativo das primeiras representações que, mediadas pela experiência de mundo, tornam-se mais sofisticadas ao longo do desenvolvimento.

Embora as pesquisas demonstrem que os bebês formam categorias de nível básico com mais facilidade do que categorias de nível global e mais amplo de abstração (Fulkerson e Haaf, 2003; Ross, 1980; Waxman e Markow, 1995), eles também se mostram bastante habilidosos ao contrastar categorias globais de animais e veículos. Argumenta-se que o modelo de habituação-desabituação a objetos perceptualmente semelhantes (um conjunto de animais), seguido da apresentação de um objeto completamente diferente na forma (um carro), não reflete o entendimento conceitual latente dos bebês. Sendo assim, eles não conseguem demonstrar adequadamente sua compreensão conceitual acerca do objeto a ser categorizado, deixando dúvida se o processo é puramente perceptivo de extração e categorização de padrões ou se estão formando conceitos. Por outro lado, um paradigma experimental que contraste categorias de exemplares completamente diferentes permite capturar o conhecimento subjacente dos bebês. É justamente esse pensamento que norteou o estudo de Mandler, Fivush e Reznick (1987) ao opor objetos de cozinha a objetos de banheiro. Situação semelhante ocorre quando se contrasta categorias taxonômicas de nível global, como animais e veículos ou móveis e alimentos (Ross, 1980).

Em face disso, Mandler e McDonough (1993) aplicam uma série de quatro experimentos em bebês de 7 a 11 meses. Em todos os experimentos, os bebês exploraram diferentes réplicas em miniaturas de animais e veículos. No primeiro, além de manipular as miniaturas de animais e veículos, eles também foram expostos a subclasse desses domínios: cachorro *vs.* peixe e carros *vs.* avião. O outro experimento envolveu apresentar aos bebês mais duas subclasses nesses mesmos domínios, a saber: cachorro *vs.* coelho e carro *vs.* motocicleta. O terceiro experimento testou as mesmas categorias e subcategorias com bebês de 7 meses. No último experimento, os pesquisadores usaram um mecanismo de contraste dos dois níveis globais, tornando os exemplares perceptualmente parecidos: pássaros e aviões de asas abertas.

Os resultados demonstraram que bebês de 7 a 11 meses formam categorias globais de animais e veículos, diferindo entre animais [+ animado] e veículos [- animado] com base na diferença global desses elementos. Por outro lado, os desempenhos foram variáveis para as subcategorias. Esses achados sugerem que as categorias também são conceitualmente formadas, mesmo no primeiro

ano de vida. Os pesquisadores argumentaram que os bebês têm a capacidade de perceber as relações entre objetos e eventos desde muito cedo, e que essa capacidade é essencial para a formação de conceitos mais complexos, o que, por sua vez, é crucial para o desenvolvimento cognitivo posterior, incluindo linguagem e pensamento abstrato.

Em estudo posterior, Mandler e McDonough (1998) opõem animais a veículos e móveis por meio de uma tarefa de comparação visual. Bebês de 7 a 11 meses de idade participaram de cinco experimentos. Nas tarefas, as imagens eram apresentadas em pares: uma com um animal e outra com um veículo ou móvel. Por exemplo, um par de imagens poderia ser um cachorro e um carro, enquanto outro par poderia ser um cavalo e uma cadeira. A comparação foi feita pela medida de tempo que os bebês olhavam para cada imagem. Os pesquisadores perceberam que os bebês nessa faixa etária passaram mais tempo olhando para as imagens de animais em comparação às imagens de veículos e móveis, indicando uma preferência visual por animais em relação a objetos inanimados, embora tenham igualmente categorizado os domínios de animais, veículos e móveis. No que tange a utensílios de cozinha e plantas, bebês de 9 meses falharam ao formar categorias em função da experiência visual prévia. Antagonicamente, aos 11 meses, eles parecem ter um ganho cognitivo, sendo capazes de formar categorias desses mesmos objetos. Os resultados também mostraram que os bebês generalizavam as categorias aprendidas para novos exemplares, ou seja, eles reconheceram novas imagens de animais e objetos inanimados como pertencentes às categorias previamente aprendidas.

É interessante observar como que as pesquisas priorizam a categorização de espécies naturais, mais precisamente as espécies animais. Uma das justificativas é de que o conceito de animal é amplamente conhecido e comum entre os seres humanos, além de ser um dos primeiros conceitos que as crianças aprendem a categorizar, estando, inclusive, já bem estabelecido em idade escolar. Por trás dessa escolha há dois aspectos relevantes. O primeiro deles é o fato de a categoria de animal ser rica em variação, incluindo uma abundância de espécies e tipos de animais, o que torna um excelente modelo para estudar a natureza da categorização. Para além das propriedades perceptivas, os animais também tendem a compartilhar propriedades e predisposições internas. Em segundo lugar, os animais possuem movimentos independentes, intencionais e direcionados a objetivos (Gelman, 1990), o que não se observa com objetos inanimados dependentes de forças externas para se movimentarem.

Mandler e McDonough (1993, 1998), Mandler (1992, 2004) e Pauen (2002) acreditam que a categorização não é estritamente perceptiva, mas que o conhecimento conceitual também está presente e guia os bebês na tarefa de categorização, podendo este ser inato (Fodor, 1975) ou se desenvolver no decorrer do primeiro ano de vida (Mandler, 1992). Para Mandler (2004), o processo de categorização envolve tanto conhecimento implícito quanto conhecimento explícito¹⁶. Isso explicaria o porquê bebês de 3 meses categorizarem cães e gatos e falharem meses depois em tarefa semelhante. Poulin-Dubois (1999) argumenta que a categorização infantil sobrevém de um conhecimento *a priori* sobre as propriedades distintivas mais básicas. Conforme as experiências com o mundo aumenta, as crianças aprimoram suas habilidades de diferenciar seres humanos de outros seres inanimados, bem como de objetos físicos. As categorias iniciais são gradualmente refinadas até atingirem níveis mais específicos e detalhados. Essa transição desenvolvimental é fundamental para o processamento explícito *a posteriori*.

Precisar o momento com que os bebês passam da categorização inconsciente para uma interpretação consciente de objetos ainda é uma questão nevrálgica, porém a ampliação de métodos e paradigmas de análises têm demonstrado a existência de nuances no desenvolvimento da categorização de objetos, sugerindo que a representação conceitual ocorre mais cedo do que se pensava (Mandler, 2002, 2004; Nelson, 1974; Premack, 1990). Iniciada na primeira infância, a categorização de objetos se desenvolve gradualmente como um conjunto de habilidades cognitivas subjacentes que atuam na reorganização de um conhecimento cada vez mais rico e hierarquicamente organizado. Dessa forma, o pensamento conceitual ganha nova dimensão, sendo responsável por gerenciar os bebês na tarefa de categorização, mesmo em tenra idade. De acordo com esse pensamento, as primeiras categorias são fundamentadas no conhecimento básico sobre propriedades causais, funcionais ou estruturais (Gelman, 1990; Keil, 1991). No nível básico, as categorias são amplas o suficiente para permitirem a identificação de semelhanças entre os objetos, porém específicas o suficiente para a comunicação e ação. Cadeira é uma categoria básica, porque agrupa objetos que são razoavelmente parecidos em sua forma e função, mas diversos o suficiente

¹⁶ O processamento implícito envolve a categorização sem que a criança esteja consciente do processo em si. Nesse tipo de processamento, as categorias são formadas com base em características perceptuais ou funcionais dos objetos, eventos ou situações do mundo, de forma rápida e sem a necessidade de um esforço consciente. Por outro lado, o processamento explícito envolve a categorização que ocorre de forma consciente e deliberada, com a participação ativa da criança no processo de categorização. Nesse tipo de processamento, as informações são mais complexas e abstratas para formar as categorias, como a identificação de relações entre as propriedades dos objetos, eventos ou situações. Compreender o fenômeno da categorização como parte de um processamento implícito e explícito é útil, inclusive, para minimizar controvérsias sobre o desenvolvimento infantil (Mandler, 2004).

para permitir a identificação de diferentes tipos de cadeira. A capacidade de captar e aprender padrões causais é, assim, um pré-requisito essencial para a formação de categorias em todas as idades. Ou seja, o conhecimento conceitual é derivado do conhecimento perceptivo. Um não exclui o outro, pelo contrário, um serve de base para o outro na construção do conhecimento das categorias. Nas palavras de Mandler (2004, p. 501)¹⁷:

Eu defino aí um conceito de análise de significado perceptivo (anteriormente chamado de análise perceptual) como o processo central e atento que redescreve a informação perceptiva assistida em uma forma mais simples e conceitual (acessível). Esse processo permite que pessoas de qualquer idade caracterizem informações perceptivas salientes de uma forma sobre a qual possam pensar (ou falar). Também possibilita o aprendizado de muitas informações essenciais sobre as diferenças entre objetos animados e inanimados, e as interações entre estes que compõem os eventos. Esse tipo de aprendizado nos permite evitar posições clássicas de natureza versus criação. Um único mecanismo analítico inatamente especificado e alguns vieses inatos quanto ao que atrai a atenção (como movimento) são suficientes para derivar conceitos de percepções. Essa visão diz que existem processos inatos que determinam como pensamos, mas não há conceitos inatos (por exemplo, animal ou coisa inanimada).

Além dessa etapa fundamental de organizar as informações ambientais em categorias para rápida e eficaz identificação de novos objetos, a categorização é particularmente importante para o aprendizado de palavras que denotam as várias categorias que são formadas. Os trabalhos que se debruçaram na relação entre categorização e aprendizado de palavras demonstram que não se tratam de habilidades dissociadas, mas interrelacionadas desde o início da aquisição e construção do conhecimento lexical. A categorização constitui uma parte essencial de aprendizagem de uma língua, uma vez que esta, enquanto sistema simbólico, usa palavras e estruturas gramaticais para representar as categorias do mundo real. O processo de nomeação atua como um facilitador da formação de categorias de objetos, principalmente para bebês que têm a árdua tarefa de entender e produzir suas primeiras palavras (Balaban e Waxman, 1997; Fulkerson e Haaf, 2006; Fulkerson, Waxman e Seymour, 2006; Waxman e Booth, 2001; Waxman e Braun, 2005; Waxman e Markow, 1995). Por exemplo, gato, cachorro, peixe, são objetos diferentes de uma mesma categoria subscritos sob o mesmo rótulo de palavra – animal.

Ademais, essa habilidade de nomeação via categorização de objetos é um “pontapé” para a aquisição de outras categorias gramaticais, incluindo verbos e adjetivos, a qual as crianças fazem com grande maestria e sem esforço aparente no segundo ano de vida. E o contexto linguístico é

¹⁷ Tradução nossa.

especialmente importante para o reconhecimento e inferência do significado, bem como para a discriminação das formas gramaticais (Shi, 2014; Waxman e Lidz, 2006; Weisleder e Waxman, 2010). Mas é no primeiro ano de vida que o bebê começa a estabelecer uma ligação entre palavras e significado, e essa associação inicial de linguagem e categorização de objetos é fundamental para o desenvolvimento conceitual (Fulkerson e Waxman, 2007; Gervain e Mehler, 2010; Saffran, Werker e Werner, 2007).

Há pelo menos duas décadas que os estudos reportam os efeitos da nomeação de objetos na formação de categorias de níveis básico e global por bebês. A primeira evidência de que bebês forjam uma ligação entre linguagem e categorização de objetos foi fornecida por Waxman e Markow (1995). Os pesquisadores apresentaram a bebês de 12 meses várias imagens de uma mesma categoria de objetos, seguidas de um estímulo nominal (Olha! Isto é um bloco! ... Você vê o bloco?") ou de um estímulo sem rótulo ("Olhe o que está aqui... Você gostou?"). Posteriormente, os bebês visualizavam duas novas imagens simultaneamente: um objeto de categoria familiar (um novo animal) e outro objeto de categoria ainda desconhecido (uma fruta). Os resultados mostraram que os bebês olhavam mais para a imagem nova quando ela havia sido nomeada do que quando ela não recebia nenhum rótulo, sugerindo que a formação de categorias globais se deu apenas na condição de palavra. As palavras agem como convites para que os bebês formem categorias de objetos, e eles, estrategicamente, começam a usar informações linguísticas para construir seus sistemas de categorias desde os primeiros estágios do desenvolvimento da linguagem.

Indo um pouco além, Balaban e Waxman (1997) testam se bebês de 9 meses também eram capazes de formar categorias de objetos ao ouvirem sequências de tons de onda senoidal. Com um paradigma similar ao de 1995, os pesquisadores expuseram os bebês a duas condições: palavra e tom. Na primeira, os bebês viam os objetos acompanhados de frases de nomeação. Na segunda, eles viam os objetos acompanhados de tons com a mesma frequência, tempo, duração e duração de pausa da condição de palavra. Como no estudo anterior, os bebês que foram expostos à condição de palavra foram bem sucedidos ao formar categorias. Por outro lado, os bebês da condição de tom apresentaram respostas ao acaso. Esses resultados fornecem evidências de que a linguagem tem influência sobre tons não linguísticos, indicando que o elo entre linguagem e categorização se manifesta muito cedo e apoia o desenvolvimento do léxico infantil. Fulkerson *et al.* (2006) corroboraram essas descobertas ao identificar que bebês de 6 e 12 meses categorizaram imagens

de objetos quando estas foram apresentadas com rótulos de palavras, mas não na condição de tons não verbais ou sem nenhuma pista verbal.

Fulkerson e Haaf (2003) também investigaram a influência de rótulos de palavras associadas a objetos na categorização. Bebês de 9 e 15 meses de idade foram apresentados a pares de imagens de objetos semelhantes acompanhadas de frases de nomeação ou de sons não rotulados para os objetos (por exemplo, uma melodia). Os dados mostraram que os bebês de 9 e 15 meses formaram representações categóricas de nível básico, independentemente de o objeto receber uma frase de rotulação ou um som não linguístico. No entanto, no nível global, só houve representação de categoria quando as imagens eram nomeadas.

Adaptando a tarefa experimental de Balaban e Waxman (1997), Fulkerson e Waxman (2007) buscaram examinar os efeitos da linguagem na categorização em bebês de 6 meses. Para tal, os bebês participaram de uma fase de familiarização na qual visualizaram oito imagens de uma mesma categoria, apresentadas uma a uma em ordem aleatória, apenas com variação do *input* auditivo. Um grupo de bebês ouvia uma nova palavra (“Olhe para o modi! Você vê o modi!”), enquanto o outro grupo ouvia uma sequência de tons não linguísticos. Na fase teste, duas novas imagens eram apresentadas em completo silêncio: um membro da categoria familiar (por exemplo, um dinossauro) e um membro de uma nova categoria (por exemplo, um peixe). Aqueles que receberam o *input* linguístico na familiarização formaram categorias de objetos. Inversamente, aqueles que ouviram as sequências de tons tiveram um desempenho aleatório. Esses resultados destacam a importância dos rótulos na categorização de objetos, bem como ajudam a entender melhor como os bebês vinculam categorias de objetos à linguagem em tenra idade, fase do desenvolvimento em que estão começando a compreender suas primeiras palavras.

Esse padrão comportamental foi igualmente observado em bebês de 3 e 4 meses. Mesmo com tão pouca idade, eles tiveram um desempenho satisfatório nas tarefas de categorização com frases de nomeação, mas não quando havia sequências de tom senoidal (Ferry, Hespos e Waxman, 2010). Isso indica uma sobreposição da linguagem às sequências de tom, o que já havia sido documentado anteriormente em bebês de 6 e de 12 meses (Fulkerson e Waxman, 2007). Tais descobertas apontam para a importância do desenvolvimento contínuo nas habilidades de categorização dos bebês, destacando, sobretudo, o papel da linguagem em oposição a tons no primeiro ano de vida. Elas também colocam em evidência o quão prematura é a ligação entre

linguagem e categorização, e como esta ligação alicerça as primeiras investidas dos bebês na linguagem e desenvolvimento cognitivo.

Por ora, a linguagem se mostrou particularmente mais favorável a promover a categorização de objetos do que tons não linguísticos. Essa observação pode ser explicada, ao menos em parte, pela preferência de bebês por ouvir linguagem humana a sons artificiais desde o nascimento (Vouloumanos *et al.*, 2010), e eles são naturalmente atraídos pela fala humana e pelos rostos que a produzem. É a linguagem que nos torna humanos, *demasiadamente humanos*. É ela que transmite o conteúdo que está em nossas mentes, dada as vantagens evolutivas das habilidades metacognitivas humanas, diferenciando-nos, assim, de outras espécies. Sem apoio de conhecimento lexical, os bebês, ao darem início à aquisição de linguagem, precisam fazer uso de diferentes pistas para discriminar se os sons que fazem parte de sua língua nativa e descobrir de que maneira esses sons estão atrelados aos significados.

Até os 3 meses de vida, os bebês teriam uma inclinação para a fala humana e vocalizações de primatas não humanos. Com o aumento da experiência e maturação cortical, essa preferência auditiva mais geral passa por um refinamento sendo especialmente ajustada para a fala humana, indicando que os bebês moldam suas predileções para a fala humana nos primeiros meses de vida (Vouloumanos e Weker, 2004, 2007; Ferry, Hespos e Waxman, 2013). Para além do *input* auditivo, a linguagem desperta a sensibilidade para objetos que estejam dentro do escopo visual e para a formação de categorias de objetos, um processo cognitivo fundamental e indispensável ao desenvolvimento infantil.

E é curioso como que a vocalização de primatas não humanos também é capaz de viabilizar a categorização de objetos aos 3 e 4 meses de idade, mas não aos 6 meses (Ferry, Hespos e Waxman, 2013). Bebês de 3 e 4 meses que ouviram vocalização de lêmures de Madagascar (som desconhecido) acompanhadas de imagens formaram categorias de objetos de forma satisfatória, tendo, inclusive, o mesmo desempenho para a fala humana (Fulkerson e Waxman, 2007). Por outro lado, a outra metade que ouviu fala invertida (som familiar) falhou ao formar categorias de objetos, independentemente da idade, estando em consonância com os estudos para sequências de tons senoidais (Fulkerson *et al.*, 2006). A metade do primeiro ano de vida representa uma poda para vocalizações não humanas e, conseqüentemente, uma especialização para a fala humana. Isso pode ser comprovado pela observação de que os bebês de 6 meses não tiveram vantagens cognitivas com as vocalizações dos lêmures, falhando ao formar categorias. Essa pesquisa ressalta dois aspectos

sobre as origens das primeiras ligações entre linguagem e cognição: aos 3 e 4 meses, essa ligação é extensa o bastante para abarcar vocalizações de diferentes espécies de primatas; aos 6 meses, ela se restringe à percepção da fala humana, tendo implicações importantes para o aprendizado de palavras e representação conceitual.

Mas ainda não responde o quanto que a experiência e o amadurecimento influenciam no vínculo estabelecido entre linguagem e cognição. Pode ser que a experiência comunicativa entre pares de co-específicos estreite a relação entre fala humana e categorização de objetos, da mesma forma que a falta de experiência com vocalizações não humanas desfaça esse vínculo. Para responder a essa pergunta, Perszyk e Waxman (2016) manipularam sistematicamente o papel da experiência na formação de categorias de objetos. A ideia que perpassa o estudo é a de que uma experiência anterior, ainda que breve, pode ser reestabelecida se o bebê for novamente exposto a dada experiência durante o intervalo de desenvolvimento conhecido como período crítico. Bebês de 6 e 7 meses foram selecionados para participar dos experimentos – idade em que a vocalização de lêmures não promove mais a categorização. Em todas as tarefas experimentais, os bebês foram inicialmente expostos a uma música instrumental durante 10 minutos, intercalada com intervalos irregulares com diferentes vocalizações de lêmures ou fala invertida. Ao todo, os bebês tiveram uma experiência passiva de 2 minutos com as vocalizações. Posteriormente, eles participaram da tarefa de categorização de objetos, a mesma aplicada por Ferry, Hespos e Waxman (2013) e reportada acima. Os resultados confirmaram as previsões iniciais de que a experiência comunicativa tem um papel fundamental na formação de categorias de objetos. A breve exposição foi suficiente para reestabelecer o vínculo entre vocalização de lêmures e categorização aos 6 e 7 meses de idade, algo que ainda não havia sido descrito pela literatura linguística. A fala invertida, ao contrário da vocalização, não promoveu categorização em nenhuma idade.

Os trabalhos supracitados exploraram exaustivamente a habilidade infantil de forjar uma ligação entre linguagem e cognição nos primeiros meses de vida. Entretanto, falharam ao detectar a vinculação de sinais arbitrários à categorização de objetos. Sabe-se que o adulto é flexível o bastante para extrair significado de sinais não naturais, como o bipe do código Morse. Nos bebês essa flexibilidade só seria deflagrada em idade mais avançada, após terem adquirido linguagem? O que é necessário para que os bebês consigam atribuir um significado a um novo sinal de modo a promover a categorização? Essas questões levantadas por Ferguson e Waxman (2016) levou-os a refletir sobre a natureza social desses sons não linguísticos em contextos comunicativos. Muitos

estudos vêm ressaltando que a contingência social apoia os processos de aprendizagem, sendo um importante catalizador para o desenvolvimento inicial da linguagem (Dunn *et al.*, 1991; Bartsch e Wellman, 1995; Frith, 1994; Peterson e Siegal, 2000). Roseberry *et al.* (2014) ressaltam a importância da contingência social para o aprendizado de palavras novas, inclusive para o aprendizado de línguas.

Para atingir os objetivos anteriormente frustrados, Ferguson e Waxman (2016) investigaram a influência da experiência comunicativa na categorização de objetos. Para testar se bebês de 6 meses eram capazes de formar novas categorias de objetos enquanto ouviam sequências de sons não linguísticos, os pesquisadores inseriram os tons dentro de um rico contexto comunicativo gravado em vídeo (2min). Em uma fase pré-teste, distribuída em duas condições, os bebês observavam um diálogo entre dois atores: um deles falava em inglês e o outro se comunicava através dos tons (*beep*). Na condição comunicativa, os atores estavam engajados em uma rica e eficaz troca comunicativa. Em contraste, na condição não comunicativa, os atores não se engajaram em uma troca comunicativa, e os áudios apareciam em segundo plano. Na sequência, os bebês foram expostos a uma fase de familiarização em que ouviam uma sequência de tons desconhecidos enquanto visualizavam oito exemplares da categoria de objetos (dinossauro ou peixes), um de cada vez por 20s. Finalmente, na fase teste, duas novas imagens apareciam lado a lado durante 10s: um novo membro da categoria agora familiar e um membro de uma nova categoria. Ao contrário de trabalhos anteriores que indicavam que os bebês não eram capazes de formar novas categorias de objetos ao ouvir tons de onda senoidal (Balaban e Waxman, 1997; Ferry *et al.*, 2010; Fulkerson e Waxman, 2007), os resultados revelaram que o desempenho dos bebês variou de acordo com a situação comunicativa a qual foram expostos no pré-teste. Os bebês expostos à condição comunicativa olharam significativamente mais para a imagem correspondente ao objeto novo, sendo capazes de formar categoria de objetos ($M = 0,61$, $SD = 0,15$; comparação com o acaso: $t(11) = 2,50$, $p = 0,029$). Por sua vez, os bebês expostos à condição não comunicativa falharam ao formar novas categorias, permanecendo no nível da chance ($M = 0,48$, $SD = 0,15$; $t(11) = 0,45$, $p = 0,66$). Os pesquisadores concluíram que os bebês podem elevar um som não linguístico a um *status* comunicativo, desde que este esteja introduzido em um contexto de interação social. Esses achados propõem que os sons inertes ganham um novo sentido ao serem interpretados como sinais comunicativos, sendo, dessa maneira, associados à categorização.

Após essas descobertas, os pesquisadores se perguntaram quais recursos presentes na condição comunicativa, mas não na condição não comunicativa, foram essenciais para que os bebês de 6 meses engendrassem a categorização do novo sinal. Para responder a esse questionamento, Ferguson e Waxman (2017) fizeram uma série de modificações na fase pré-teste. Além de recursos comunicativos, os pesquisadores também manipularam se a presença de agentes humanos era um fator determinante. Para tal, figuras geométricas com e sem características faciais humanas foram incorporadas à vinheta em substituição aos atores humanos. Toda a configuração experimental se manteve – pré-teste, fase de familiarização e fase teste –, exceto, como mencionado, pela modificação do pré-teste em cada um dos quatro experimentos. Um total de 24 bebês de 6 meses de idade participaram dos experimentos.

O primeiro experimento apresentou uma situação interativa entre duas figuras geométricas com caracteres faciais humanos: triângulo azul e círculo amarelo com olhos. O triângulo se comunicava através de tons (*beep-beep*) e o círculo se comunicava através da língua inglesa. O segundo experimento mostrou as mesmas figuras em um processo interacional, porém agora as duas se comunicavam a partir de tons (*beep-beep*). O terceiro experimento mexeu no traço de animacidade [- animado] do círculo amarelo. Enquanto o triângulo possuía olhos, se movia e produzia sons, o círculo estava totalmente inerte. Ele foi apresentado como uma figura geométrica 2D que desceu do topo da tela e permaneceu imóvel durante todo “processo interativo”. Por fim, o último experimento testou a dessincronização entre tons e movimento. Novamente o círculo estava imóvel e sem traços faciais humanos. Porém, o triângulo teve seus movimentos precedidos pelos tons, desfazendo a sincronia que há em um contexto de comunicação. Após todas as manipulações, o estudo sinalizou que o elemento crítico para a formação de categoria de objetos é a sincronia entre tons e movimentos do agente não humano. A falta de ligação entre “fala” e ações desempenhadas influenciou na interpretação dos tons como um novo sinal comunicativo, fazendo com que os bebês não o vinculassem à categorização. Os bebês revelaram uma preferência ao acaso ($M = 0,51$, $SD = 0,10$, IC 95% [0,464, 0,551]), $t(21) = 0,39$, $p = .70$, $d = .08$. Por sua vez, nos demais experimentos, o tempo de olhar para o objeto novo foi significativamente maior, sugerindo que eles foram capazes de formar categorias de objetos em função da vinheta comunicativa a qual foram expostos.

As descobertas ora reportadas contribuíram significativamente para a descoberta da ligação precoce entre aprendizagem de palavras e categorização de objetos por bebês que estão no estágio

inicial de construção do conhecimento lexical. Igualmente, mostram como a linguagem, através da nomeação do objeto, é uma facilitadora da formação de categorias familiares (Balaban e Waxman, 1997; Fulkerson *et al.*, 2006; Waxman e Markow, 1995). Como foi observado, até então pensava-se que os bebês só criavam novas categorias de objetos quando estes eram precedidos de uma frase de nomeação, que se colocava ativamente na classificação dos objetos anteriormente familiarizados (Balaban e Waxman, 1997; Fulkerson e Haaf, 2003; Waxman e Markow, 1995). Mesmo quando ouviam um estímulo de vocalização de primatas não humanos, bebês de 3 e 4 meses se mostraram eficazes na categorização (Ferry, Hespos e Waxman, 2013). Por outro lado, estímulos em condição de não palavra¹⁸, como melodias, tons e fala invertida, não vincularam categoria de objetos a palavras, independentemente da idade. Porém, conforme a metodologia foi se modificando e ampliando sua análise, verificou-se que um tom inerte era sim capaz de engendrar novas categorias. O ponto-chave é que, quando esses estímulos foram inseridos em um rico contexto interativo, dotado de pistas comunicativas e agentividade, eles passaram a funcionar como sinais sociais interpretáveis pelos bebês – o que, por consequência, levou os estímulos visuais da cena (sejam figuras geométricas ou agentes humanos) a serem tratados como participantes da interação [+animados]. Esse efeito reforça o papel da animacidade percebida e das experiências sociais na organização conceitual e na formação de categorias (Ferguson e Waxman, 2016, 2017). Ou seja, a correlação entre desenvolvimento e cognição social sugere que as primeiras experiências do bebê no mundo moldam a ligação entre linguagem e cognição. As tarefas de natureza social, com intenções comunicativas, têm corroborado com a evidência de que as habilidades de categorização se iniciam prematuramente, por volta dos 3 meses de idade. Com o desenvolvimento, os bebês aprimoram sua capacidade de categorização até atingirem níveis representacionais cada vez mais conceituais e significativos, como funções, propriedades e comportamentos distintos dos vários objetos e eventos do mundo.

Porém, estudos mais recentes têm relativizado essa visão. Chan, Shaw e Westermann (2023), ao formularem a Hipótese do Ofuscamento Auditivo, propõem que sons não familiares ou desprovidos de estrutura comunicativa consistente não funcionam como facilitadores, pelo contrário dificultam a atividade categorial. Nessa perspectiva, o estímulo sonoro pode, em certas

¹⁸ O termo *não palavra* é utilizado aqui para designar estímulos auditivos que, embora possuam propriedades acústicas, não apresentam conteúdo lexical nem estrutura linguística, como melodias, tons e fala invertida. Tais estímulos preservam aspectos sonoros, mas não configuram unidades linguísticas de uma língua natural.

condições, comprometer a atenção e interferir na formação de categorias, produzindo efeito inverso ao observado por Ferguson e Waxman (2016, 2017). Esse contraste evidencia que o papel dos sons não se reduz a uma função universalmente positiva de suporte comunicativo, mas depende da qualidade, previsibilidade e do valor social atribuído pelo bebê.

Juntas essas descobertas sinalizam a importância de se considerar a categorização não como algo unitário/acabado, mas sim como um complexo cognitivo de desenvolvimento contínuo. Assim que o bebê nasce, ele é cercado por uma efervescência de informações de toda sorte, inclusive de natureza linguística. E as habilidades de percepção desenvolvidas nos primeiros anos de vida constituem um passo importante para o aprendizado de palavras e, conseqüentemente, a constituição de um léxico. O quanto antes se inicia o processo de decodificação dos sons da fala e seu pareamento com o significado, mais rápido se organiza o mundo a sua volta e adquire linguagem. E é justamente essa experiência anterior com mecanismos perceptivos que endossa uma maturação para uma categorização mais abstrata e conceitual mais tarde. Tomaremos, portanto, o conjunto de implicações alcançadas nesses estudos como sendo importantes para a investigação da relação entre linguagem, cognição e categorização.

O presente estudo se insere nesse contexto de debate sobre o papel da comunicação na categorização de objetos por bebês. Diante dessas perspectivas divergentes, torna-se evidente a necessidade de investigar com maior rigor como diferentes tipos de estímulos auditivos e sinais comunicativos – incluindo silêncio, tons desconexos e comunicação com e sem contato visual – influenciam a capacidade de categorização em bebês. O presente estudo foi, portanto, concebido para tentar suprir essa lacuna, explorando a relação entre percepção auditiva, contexto comunicativo e formação de categorias em bebês de 6 meses, contribuindo para esclarecer se a categorização emerge por si como uma capacidade cognitiva dendrofílica ou se é sensível e moldada às nuances do ambiente comunicativo.

Capítulo 4. Animacidade: uma abordagem extralinguística

Enquanto propriedade extralinguística, a animacidade corresponde à capacidade cognitiva de perceber e distinguir entidades que possuem vida (com *anima*) em oposição às que não possuem (sem *anima*). É, assim, fundamentalmente um processo que caracteriza percepção e cognição não só na espécie humana, mas também em outras espécies de animais, permitindo organizar e classificar as entidades do mundo em animadas e inanimadas (Hinzen e Poeppel, 2011). Isso implica conceber o sistema global básico de percepção como um dos primeiros fenômenos do desenvolvimento cognitivo das espécies, estando, inclusive, presente ao nascimento.

Da percepção de animacidade sobrevém o processamento visual especializado para discriminações fundamentais sobre a composição de um objeto e suas fontes de movimento ou mudança. Deste decorre a habilidade de obter informações sobre as características de superfície – forma, cor, tamanho, textura, material – de um objeto que esteja dentro do escopo visual. De forma análoga, a intencionalidade e a contingência social das pistas visuais de movimento suscitam a distinção de comportamentos, objetivos, disposições, volições e intenções de outros, o que, por sua vez, leva ao processamento de informações de natureza agentiva. Bebês humanos, por exemplo, rapidamente compreendem que entidades animadas e objetos inanimados apresentam comportamentos diferentes (Arterberry e Bornstein, 2002; Träuble *et. al.*, 2014); são sensíveis a mudanças de objetivo de seres animados e de objetos (Woodward, 1999); respondem confiavelmente à causalidade mecânica de figuras geométricas a partir de pistas psicofísicas (Michotte, 1946); assim como usam o contato visual, a vocalização e gestos para interagir com pares de co-específicos, ao passo que desempenham ações manipulatórias e incipientes para interagir com um objeto inanimado (Brazelton *et al.*, 1974; Ellsworth *et al.*, 1993; Legerstee *et al.*, 1990).

A convergência entre a fonte de movimento realizado – autônoma, autopropulsionada, mecânica, mudança de velocidade – e a interação entre os objetos pressupõem um elemento agentivo como desencadeador de um evento reivindicado pelo traço de animacidade. Um objeto que segue o outro ou reage ao seu movimento pode ser interpretado como portador de intenções e objetivos. Consequentemente, formas simples 2D, embora rígidas e inanimadas, são compreendidas como entidades sociais passíveis de atribuição de estados mentais, tal qual agência, crenças e intenções – componentes inerentes à Teoria da Mente (Frith e Frith, 1999; Allison *et al.*,

2000). No ano de 1981, Bretherton *et al.* já argumentavam que para a criança se envolver em uma comunicação intencional é imprescindível que ela tenha *a priori* uma Teoria da Mente, ainda que implícita e rudimentar.

A animacidade está associada a um conjunto de habilidades perceptivas que subjazem à cognição social, tendo, portanto, implicações diretas no processamento de informações de natureza social. As espécies animais são altamente sociais. Viver em comunidade requer a apreensão de padrões e comportamentos que regulam as relações sociais humanas e animais. A todo momento o sistema visual capta informações visuais por meio das expressões faciais, gestos, pistas de movimentos animado ou biológico, bem como características físicas que constituem cada entidade. O reconhecimento desses elementos perceptuais disponíveis nos ambientes sociais é imprescindível para se alcançar o entendimento das intenções, objetivos, motivações, comportamentos, estados emocionais envolvidos nas interações sociais, incluindo a compreensão de animação. Não é à toa que bebês interpretam figuras geométricas como seres intencionais com base nos padrões de movimento (Csibra *et al.*, 1999; Dasser, Ulbaek e Premack, 1989; Gergely *et al.*, 1995; Premack, 1990).

Gelman (1990) defende que a identificação de um objeto como animado ou inanimado é feita com base na fonte de energia que possibilita o movimento. Objetos animados são elucidados a partir de movimentos independentes (agência intencional), característica que permite aos seres animados se adaptarem ao ambiente e às mudanças imprevisíveis. Por outro lado, os movimentos dos objetos inanimados provêm de forças externas, de modo que haja uma transferência de energia de um objeto para outro. A pesquisa desenvolvimentista sugere que crianças pré-verbais fazem uma distinção ontológica do traço de animacidade através de pistas de movimento, uma vez que estas exercem influências na classificação dos objetos como animados ou inanimados (Dasser *et al.*, 1989; Premack, 1990; Mandler, 1922; Spelke, 1990; Spelke *et al.*, 1995). Blythe *et al.* (1999) argumentam que as pistas de movimento podem determinar se um objeto é animado, além da motivação do movimento. Heider e Simmel (1944) e Michotte (1963) já falavam que as pessoas atribuem motivações, intenções e metas para objetos rígidos com base no padrão de aceleração seus movimentos.

O movimento gera expectativas sobre a capacidade potencial de um objeto mudar sua localização espacial, assim como o tipo de trajetória que será percorrida em um determinado tempo e espaço. A motilidade particular dos objetos permite inferir os quão animados ou inanimados eles

podem ser. Nesse sentido, Stewart (1982, 1984) propôs que objetos inanimados apresentam trajetórias de movimento consistentes com as leis newtonianas, enquanto os objetos animados tendem a violar essas mesmas leis. Essa ideia remonta a primeira Lei de Newton (1687), também conhecida como lei da inércia. Por traz dessa lei está o conceito de que um corpo tende a permanecer em repouso ou em movimento retilíneo uniforme a não ser que uma força externa atue sobre ele. Isso fica muito claro no trânsito quando, dentro de um carro com velocidade constante em uma rodovia, a sensação que se tem é de estar parado. Entretanto, ao alterar a velocidade do veículo, seja aumentando ou diminuindo-a, tem-se a percepção de movimento. No primeiro caso, sente-se uma pressão do corpo sobre o banco; no segundo, há uma projeção do corpo para frente. A mudança de velocidade do carro, que conceitualmente é chamada de aceleração, está diretamente relacionada à força externa que atua sobre o corpo. É, portanto, compreensível que a percepção de movimento dos objetos se dê apenas quando há uma mudança de direção ou velocidade nos mesmos, pois fica demonstrada uma força resultante atuando, fazendo com que possam ser interpretados como animados. No caso de movimentos constantes e uniformes, a percepção é a mesma de um corpo em repouso, portanto do movimento particular de objetos inanimados.

O reconhecimento dos movimentos prototípicos de cada entidade viabiliza a formação de agrupamentos categóricos de acordo com as trajetórias de movimento e o tipo de energia despendida. Uma vez aprendido que movimentos biomecânicos são inerentes a entidades biológicas, essa informação é então acessada e generalizada para percepção de outros movimentos e trajetórias de perfil biológico. Ou seja, ao mesmo tempo que torna saliente a natureza do movimento de entidades animadas, estabelece uma oposição clara com o movimento de entidades inanimadas. Assim é também para as configurações de superfície que colapsam grupos de características em categorias padronizadas. Juntos, esses conhecimentos adquiridos ajudam a fazer previsões sobre a identidade de novas entidades e eventos.

Contudo, nem sempre as previsões acerca de uma entidade desconhecida são confirmadas podendo ser, e muitas vezes são, ambíguas. Não se pode distinguir entidades animadas e inanimadas apenas com base em seu movimento. Por mais que o movimento seja um elemento relevante para classificar uma entidade, não é o único e ainda pode diferir das previsões iniciais. O mesmo se observa com a aparência dos objetos. Por vezes um caqui não será identificado somente pela cor vermelha e seu formato arredondado, em razão de ser facilmente confundido com um tomate – por compartilhar a mesma cor e formato – ou até mesmo com uma figura geométrica.

Quando isso ocorre, o processamento precisa rapidamente se atualizar para conjugar as novas informações às informações já disponíveis. Isso torna o aprendizado mais rápido e eficaz para classificar as entidades do mundo, evidenciando a importância de se associar diferentes pistas.

A habilidade cognitiva para reter informações sobre os aspectos subjacentes das pistas leva ao aprendizado de que os objetos tendem a apresentar determinado tipo de trajetória de movimento, assim como as características físicas que os distribui em cada classe. Daí a importância da confluência entre as pistas perceptuais e conceituais para a atribuição do traço de animacidade. A identificação e diferenciação dessas pistas, sobretudo da combinação destas, permite que as entidades sejam subdivididas e organizadas em classes específicas de acordo com um conjunto de princípios que delineiam os tipos de informações relevantes para sua constituição. A atribuição do traço de animacidade é, portanto, fruto de processos perceptivos e conceituais.

O estudo de Träuble *et al.* (2014) é um exemplo de que bebês associam pistas estáticas e dinâmicas para inferir o *status* de animacidade de um objeto morfologicamente ambíguo em movimento. Como os objetos eram mostrados atrás de uma tela semi-opaca e desenhavam a mesma aparência física, sua identidade só poderia ser apreendida através do padrão de movimento variável. Enquanto em uma cena o objeto mudava de velocidade e direção, na outra ele mantinha uma velocidade constante e se movia em linha reta. Quando a tela foi removida, revelou um objeto ora consistente ora inconsistente com o padrão de movimento típico de entidades animadas e inanimadas. Como inicialmente esperado, os bebês de 7 meses olharam por mais tempo os eventos inconsistentes do que os consistentes, o que vai ao encontro das leis newtonianas para percepção de movimentos de entidades animadas e inanimadas.

É interessante perceber como os estímulos em movimento também são capazes de moldar os comportamentos sociais. Ao longo da evolução, a percepção visual dos padrões de movimento biológico, característico de organismos vivos, adquiriu *status* de preservação e sobrevivência das espécies. De maneira geral, os homínídeos pré-históricos e os animais tiveram suas ações induzidas pelos diferentes tipos de movimentos produzidos por uma entidade. A sensibilidade ao movimento está presente desde o nascimento em animais e em recém-nascidos humanos (Mascalzoni *et al.*, 2010). O sistema de percepção visual apreende as informações que lhe chegam e orienta as ações subsequentes em prol da sobrevivência, fazendo com que se aproximem de uma presa ou se distanciem de um predador.

Ao mesmo tempo que a percepção de animacidade é crucial à preservação e à sobrevivência, é também estratégico tê-la sob controle. A evolução de algumas espécies de mamíferos, mas sobretudo répteis, anfíbios e artrópodes, permitiu o desenvolvimento de métodos defensivos antepredatórios – um comportamento adaptativo chamado tenatose. Anfíbios como os sapos, por exemplo, fingem-se de mortos para evitar o ataque de um predador. Essa suposta falta de animacidade é cientificamente conhecida como imobilidade tônica (do inglês, *tonic immobility*). Ao perceberem um perigo iminente, esses animais cessam seus movimentos, diminuem drasticamente seus batimentos cardíacos, exalam odores pútridos a fim de simular uma situação real de *post mortem* até que não haja mais nenhum tipo de ameaça. Ainda há alguns animais, como as larvas da formiga leão, que inacreditavelmente simulam a própria morte por 61 minutos (Miyatake *et al.*, 2004).

Perceber e controlar a animacidade traduz um comportamento instintivo das espécies que parece estar presente ao nascimento através de um processo de *imprinting* (Cf. capítulo 2, sessão 2.2.1). De determinação genética, o *imprinting* se implementa espontaneamente sem que haja qualquer tipo de instrução explícita que desencadeie tal comportamento. É como se as espécies tivessem uma sabedoria inata indispensável à sobrevivência, sobretudo os recém chegados ao mundo que são naturalmente mais fracos e frágeis.

Ela é tão crucial ao desenvolvimento cognitivo das espécies que extrapola a linguagem em si. A diferenciação entre entidades animadas e inanimadas se manifesta muito cedo, sugerindo ser um componente da arquitetura biológica que se implementa antes mesmo da aquisição da linguagem. A partir dos 3 meses, bebês são mais propensos a olhar para dois discos perseguindo um ao outro do que para dois discos com movimentos independentes (Rochat, Morgan e Carpenter, 1997); eles também revelam uma preferência de olhar para movimentos biológicos do que para movimentos altamente controlados (Bertenthal, 1993; Bertenthal *et al.*, 1985). Mesmo crianças diagnosticadas com autismo demonstram ter algum conhecimento sobre animacidade (Rutherford, Pennington e Rogers, 2006).

Ela também tem um papel importante na nomeação e classificação de palavras novas, apoiando a formação de categorias de objetos. Paralelamente à distinção animado e inanimado, as crianças vão formando categorias taxonômicas de níveis mais baixos e de níveis superordenados (Eimas e Quinn, 1994). Bebês de 9 meses, por exemplo, diferenciam domínios globais de exemplares de animais e de veículos. Pássaros e aviões foram percebidos como exemplares

diferentes, mesmo apresentando semelhança na forma, incluindo asas abertas e textura (Mandler e McDonough, 1993); com 2 anos e meio, criam expectativas de que entidades animadas sejam nomeadas, ou seja, recebam a classificação gramatical da categoria de nomes (Childers e Echols, 2004); da mesma forma, atribuem a tons inertes um *status* comunicativo para formar novas categorias de objetos aos 6 meses (Ferguson e Waxman, 2016, 2017).

Por se tratar de um conceito básico que se desenvolve simultaneamente a outras cognições, um grande corpo de literatura vem buscando entender como as crianças fazem uso da distinção de animacidade (a distinção entre animais e outros tipos de entidades inanimadas)¹⁹ para classificar e organizar o mundo em categorias específicas (Mehler e Dupoux, 1994; Dehaene *et al.*, 1998; Bayanati e Toivonen, 2019). É consensual entre esses pesquisadores que os bebês possuem um conhecimento tácito de animacidade que os permite distinguir entidades animadas de objetos inanimados com base em informações perceptivas de diferentes naturezas, como as pistas estáticas e dinâmicas, que são centrais para a determinação de animacidade. A classe de pistas estáticas diz respeito às características de superfície do objeto, ou seja, se ele tem ou não face, a textura e material de que são feitos, o seu contorno, os apêndices semelhantes a braços e pernas. Por outro lado, os aspectos dinâmicos correspondem ao tipo de movimento que o objeto realiza, isto é, se é autopropulsionado ou não, se o movimento se dá em direção a outra entidade ou não, se é divergente do movimento de outras entidades. Ainda há a combinação destas duas: a forma e a configuração dos olhos, por exemplo, colapsam características do objeto com o dinamismo do movimento ao seguir outra pessoa de forma contingencial.

4.1 Pistas estáticas

Dentre as informações de natureza estática relevantes para a identificação de animacidade, as características faciais são as mais perceptualmente salientes para distinguir animais de outras categorias mais amplas de objetos inanimados. De fato, os rostos parecem ser especialmente atraentes para os bebês humanos, mesmo em seu primeiro mês de vida. Ao nascer, os bebês buscam estímulos esquemáticos semelhantes a rostos, sem nenhum rosto específico a princípio. Ao serem

¹⁹ Embora o conceito de animacidade implique a capacidade cognitiva de distinguir e perceber as entidades como salientemente animadas e inanimadas, outras propriedades também se fazem relevantes para sua distinção. Com isso, a animacidade é muitas vezes vista como um *continuum* que vai de humanos para objetos: humano > animado > inanimado (Aissen, 2003).

entregues aos cuidados maternos, a primeira face com que eles têm contato é a de sua mãe. Esse contato inicial, que se estabelece dia a dia, faz com que os bebês criem percepções muito sensíveis a respeito de rostos, permitindo-os consubstanciar um conjunto de matrizes categóricas necessárias para o reconhecimento de faces humanas (Lewkowicz e Ghazanfar, 2009). A visão inicialmente limitada à penumbra pouco a pouco vai se sofisticando e ganhando maior granularidade para as nuances de face. Gradativamente, os bebês desenvolvem a percepção de que existe uma simetria e uma distância entre os elementos internos que constituem uma face, como a localização das sobrancelhas acima dos olhos, olhos alinhados entre o nariz e a boca, queixo abaixo da boca, e que esses elementos são naturalmente fixos e estáveis.

Neonatos com 9 e 37 minutos de vida têm sua atenção atraída para rostos em movimento. Ao replicar os estudos de Goren, Sarty e Wu (1975), Morton *et al.* (1991) expuseram 24 recém-nascidos a três formas bidimensionais brancas semelhantes a uma face: uma face com características ordenadas, uma face com características desordenadas e uma face em branco. Em um segundo experimento, os pesquisadores substituíram os constituintes internos da face por quadrados sólidos escuros que foram posicionados apropriadamente no lugar dos olhos e das bocas. Os resultados dos experimentos 1 e 2 indicaram que os bebês são mais sensíveis a estrutura de face ordenada do que de face desordenada. Além disso, os olhos se mostraram particularmente atentos às mudanças. A sensibilidade demonstrada para processar estímulos faciais sustenta o argumento de que um processo perceptivo bastante complexo e sofisticado está presente ao nascimento, indicando ser uma dotação genética da espécie humana.

A experiência com faces humanas ajuda o bebê a segmentar o mundo entre aqueles que pertencem à classe de animais [+ animada] e aqueles que pertencem a uma classe distinta [- animada]. O reconhecimento de faces leva ao refinamento da cognição visual e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de redes neurais especializadas para o processamento de faces (do inglês, *The Fusiform Face Area* – FFA), desde que expostos a *inputs* visuais dentro do período sensível de desenvolvimento cortical. E esse processo maturacional é relativamente rápido. Por volta dos 3 meses, bebês já distinguem faces familiares de faces não familiares (De Haan *et al.*, 2001); aos 6 meses, reconhecem faces humanas e faces não humanas (Kelly *et al.*, 2009; Pascalis *et al.*, 2002). Também nessa idade distinguem faces de diferentes etnias, com diminuição de sensibilidade aos 9 meses (Kelly *et al.*, 2007), e essa distinção independe da cultura (Kelly *et al.*, 2009) e é resultado da experiência seletiva com faces da mesma etnia (Sangrigoli e De Schonen, 2004).

Outro recurso utilizado por bebês para diferenciar entidades animadas de inanimadas é a presença de pernas [+ animado] em oposição a rodas [- animado]. Mandler, Bauer e McDonough (1991) mostraram que aos 18 meses bebês contrastam animais de brinquedo a veículos de brinquedo, porque estes têm rodas e aqueles pernas. Tempos depois, Rakison e Butterworth (1998) observaram que as partes estruturais de um objeto, bem como sua configuração, são relevantes para formar representações categóricas. Bebês de 14, 18 e 24 meses foram apresentados a uma série de três tarefas em que a estrutura de animais e veículos foi sistematicamente violada. No primeiro experimento, as pernas dos animais foram trocadas por rodas e as rodas dos veículos por pernas. No segundo experimento, a estrutura perna-roda foi preservada para cada objeto correspondente, mas a relação configuracional entre as partes não. As pernas da vaca, por exemplo, ora apareceram em outro ângulo (nas costas e na barriga) ora apareceram invertidas. O último experimento verificou se a textura dos objetos interferiria na formação de categorias. O estudo revelou que bebês de 14 a 24 meses violaram a distinção animal-veículo quando animais e veículos de brinquedos tiveram suas pernas e rodas trocadas, da mesma forma quando pernas e rodas tiveram sua configuração deslocada. Porém, a textura dos objetos de brinquedo não representou diferença significativa para categorização.

Embora pernas sejam entendidas como um elemento para a distinção animado-inanimado, nem sempre é possível basear as representações categóricas em níveis perceptíveis. É fato que nem todas as pernas são animadas. Da mesma forma que é indiscutível que mesas, cadeiras, poltronas tenham apêndices com atributos semelhantes a pernas, porém inanimadas. Algumas pernas ainda possuem pés e dedos, como as pernas de uma estátua. O compartilhamento metonímico desses componentes expõe a relação icônica entre forma e significado, o que, por sua vez, sinaliza que aspectos conceituais são igualmente usados por bebês para diferenciar objetos animados de inanimados. A textura do objeto, o material, o contorno, as características de face, a forma, o som são alguns exemplos de pistas adicionais que são requeridas sempre que necessárias. O estudo de Smith e Heise (1992) é um exemplo de que bebês de 12 meses usam o contorno dos objetos para agrupá-los em classes animadas e inanimadas.

Os estudos de Quinn *et al.* (1993) e de Eimas e Quinn (1994) indicam que os bebês utilizam pistas provenientes das configurações corporais dos estímulos para inferir animacidade. A identificação dessas estruturas globais atua como um guia perceptivo, orientando a formação de categorias baseadas na distinção entre seres animados e inanimados. Com o objetivo de investigar

se bebês em idade precoce são capazes de formar representações categóricas baseadas na similaridade perceptiva para exemplares complexos do tipo animal – correspondentes ao nível básico de categorização em adultos –, pesquisadores conduziram uma série de experimentos de preferência por novidade com bebês de 3 e 4 meses de idade. Após a familiarização com diferentes exemplares fotográficos de gatos, os bebês demonstraram preferência por estímulos pertencentes a novas categorias, como pássaros e cachorros, mas não por novas instâncias de gatos. Esses resultados sugerem que, ao formar uma representação categórica para gatos, os bebês não apenas excluem exemplares de categorias perceptualmente contrastantes, como pássaros, mas também de categorias perceptualmente semelhantes, como cães.

Indo um pouco além, no ano de 1994, Eimas e Quinn constataram que bebês de 3 e 4 meses também excluem exemplares de categorias de nível básico de cavalos e tigres. De forma análoga, formaram representações categóricas para cavalos que excluía gatos, girafas e zebras, mas não para gatos que excluía leões. Enquanto os gatos, as girafas e as zebras diferiam dos novos exemplares de cavalos por uma propriedade perceptiva bastante proeminente, os gatos não. Por mais que leões compartilhem propriedades perceptivas com gatos, só foram excluídas da representação categórica infantil tempos depois, aos 6 meses de idade. Os resultados trazem indicações importantes sobre as representações categóricas de animais que povoam o universo humano. Bebês na faixa dos 3 meses já têm o conhecimento perceptivo de tipos naturais complexos, porém ainda não tão exclusivos. Com o desenvolvimento, a formação de categorias exclusivas tende a aumentar e se tornar cada vez mais distinta.

4.2 Pistas dinâmicas

Como refletido anteriormente, nem sempre é possível identificar o quão animado um determinado estímulo é baseando-se apenas nas pistas estáticas. Em face disso, alguns pesquisadores propuseram que as entidades também sejam analisadas e classificadas em função das pistas dinâmicas, considerando o movimento particular executado por entidades animadas e inanimadas. Enquanto entidades animadas podem se envolver em atividades autônomas e apresentam movimentos autossustentados, objetos inanimados dependem de forças físicas de contato com outros para se movimentarem. É justamente por isso que as pistas dinâmicas

despertam particular interesse, pois sinalizam informações conceituais bastante abstratas, como agência, intencionalidade ou direcionamento a um objetivo.

Para adultos, o início do movimento é especialmente mais atraente do que um movimento constante e uniforme (Abrams e Christ, 2003). Assim como atribuem um maior grau de animacidade a objetos que violam as leis de movimento newtonianas (Gyulai, 2004; Szego e Rutherford, 2008). Bebês, por sua vez, parecem considerar o movimento autopropelido como um elemento chave para a atribuição de animacidade. Eles esperam que entidades animadas se movam de forma independente, da mesma forma que mudem de trajetória e de velocidade (Gelman, 1990; Luo *et al.*, 2009)

As pistas dinâmicas ainda sugerem que a habilidade infantil para categorizar animais e objetos inanimados de acordo com o padrão de movimento se desenvolve muito cedo. Com 4 meses, os bebês distinguem padrões de movimentos biológicos de mecânicos (Bertenthal *et al.*, 1985). Um pouco mais novos, com 3 meses, já demonstram uma sensibilidade para movimentos de animais e veículos. Aos 10 meses, parecem definir o contato físico como um elemento necessário para identificar objetos inanimados em movimento, mas não para objetos animados (Golinkoff *et al.*, 1984). Em Pauen e Träuble (2009), por exemplo, bebês de 7 meses consideraram as informações da categoria de animacidade para raciocinar sobre o movimento futuro de objetos (animal desconhecido e bola). Eles se ativeram às informações estáticas (características faciais e corporais) para inferir o objeto que seria movido em um evento ambíguo. Cicchino e Rakison (2008) verificaram que bebês de 7 meses identificam com precisão a diferença de movimentos autogerados de movimentos gerados por outros.

Markson e Spelke (2006) mostraram que, além aprenderem rapidamente sobre a propriedade do movimento autopropelido de objetos, esse aprendizado é duradouro. Eram apresentados aos bebês de 7 meses dois objetos de brinquedo de corda: um deles se movia sozinho e o outro se movia passivamente pela mão do experimentador. Em seguida, eles viam os dois objetos lado a lado sem executar qualquer movimento e, então, seu olhar em direção aos objetos era comparado. Os dados revelaram que os bebês olharam significativamente por mais tempo para os objetos que anteriormente se moviam sozinhos, indicando que eles aprenderam sobre o movimento independente de objetos animados e retiveram esse conhecimento. Nos experimentos subsequentes, eles falharam em demonstrar aprendizado consistente sobre o comportamento do movimento autopropelido de um objeto novo e um veículo familiar, ambos sem características de

entidades animadas, como face, partes do corpo e movimento biológico articulado. No entanto, essa falha não caracterizou incapacidade de discriminar entre os dois objetos.

Pontos de luz posicionados em articulações são boas indicações de fonte de movimentos biológicos. No estudo de Arterberry e Bornstein (2002), os bebês aprenderam a inferir atributos estáticos de dinâmicos e vice e versa: eles foram capazes de transferir as expectativas de movimentos dinâmicos de pontos de luz para objetos estáticos. Após terem visto uma exibição de ponto de luz de um animal ou veículo em movimento, os bebês de 9 meses, mas não os de 6 meses, esperavam ver o mesmo tipo de objeto em uma imagem estática correspondente, indicando que o movimento biológico está associado à distinção animado-inanimado.

O movimento direcionado ao objetivo é, ao lado do movimento autopropulsionado, outro fator fundamental para atribuição de agência intencional. A contingência social desse tipo de movimento gera expectativas interacionais impulsionadas pelas relações sociais entre os participantes de um evento, a ponto de duas entidades inanimadas podem facilmente ser percebidas como animadas. Um caso emblemático de movimento contingente é a perseguição entre dois objetos (Gao *et al.*, 2009). Apesar de ser de um processo interacional entre dois objetos aparentemente inanimados, eles ganham *anima* pelo tipo de movimento que executam. Nessas condições, bebês chegam a identificá-los como entidades sociais, de modo análogo ao que fazem ao observar seres humanos ou outros agentes animados.

Luo e Baillargeon (2005), usando uma simples caixa para evitar qualquer tipo de pista estática, mostraram que bebês de 5 meses inferiram o movimento direcionado ao objetivo, atribuindo agência intencional a objetos autopropulsionados. Poulin-Dubois *et al.* (1996) observaram que crianças de 12 meses esperam que um humano tenha movimento autopropulsionado, mas não esperam o mesmo de robôs, respondendo com emoções negativas. Spelk *et al.* (1995) também já haviam mostrado que bebês de 7 meses criam expectativas de que pessoas exibam movimentos autopropulsionados, mas não fazem essa mesma expectativa em relação a objetos inanimados. Saxe *et al.* (2007) mostraram que o traço [+animado] é um importante preditor de movimentos subsequentes. Bebês de 9 meses foram capazes de usar a posição de uma mão humana e de um boneco para inferir o movimento de um saquinho de feijão, mas não o fizeram quando se tratava de um objeto inanimado, como um trem de brinquedo. O contrário também é verdadeiro. Com 7 e 10 meses, as crianças usaram o movimento do saquinho

de feijão para prever a posição da mão humana, mas não de um bloco de brinquedos (agente inanimado).

Todas essas informações conceitualmente abstratas, incluindo o comportamento social adaptativo para determinação de animacidade, refletem algo mais amplo do desenvolvimento da mente humana: a cognição social. Baron-Cohen (1995) propôs que bebês têm a capacidade cognitiva de interpretar intencionalidade e direcionamento ocular em interações sociais entre co-específicos, e que essas capacidades são componentes cruciais de uma Teoria da Mente. Da mesma forma, eles atribuem intenção psicológica a objetos que se movem espontaneamente de maneira direcionada a um objetivo (Premack e Premack, 1997). Sendo assim, a animacidade é ao mesmo tempo um processo perceptivo e conceitual.

4.3 Algumas considerações

Ainda que não seja novo, esse tema é bastante interessante e necessário, pois engloba questões relativas ao debate que ecoou durante muito tempo na história do pensamento humano: *Nature x Nurture*. Sabe-se que a distinção animado-inanimado está bem estabelecida no primeiro ano de vida, com algumas sensibilidades presentes imediatamente após o nascimento. Uma das primeiras evidências de que bebês distinguem pessoas de objetos inanimados vem das reações socioemocionais dos neonatos, incluindo o olhar, o sorriso, a imitação de expressões faciais de outras pessoas (Meltzoff e Moore, 1983), o que não é observado para objetos inanimados. Isso, por si só, já é uma forte evidência de que parte do conhecimento infantil sobre diferentes entidades é inato, ou seja, está subscrito na faculdade mental da espécie humana. Ao mesmo tempo, também é indiscutível que os bebês vão adquirindo experiências através das interações com o mundo externo. Com o desenvolvimento, as percepções sobre os diferentes tipos de entidades vão se tornando mais robustas, e as experiências ajudam o bebê a organizar e a classificar as entidades. E não foram poucos os estudos que demonstraram que os bebês fazem uso de pistas estáticas – face, textura, forma, cor, contorno – e de pistas dinâmicas – movimentos biológicos e mecânicos – para determinar se um estímulo é ou não animado, ou mesmo se um estímulo pode receber ou não o traço de animacidade.

Eles ainda parecem aprender correlações ricas entre essas pistas à medida que organizam os diferentes estímulos em classes específicas (Arterberry e Bornstein, 2002). Isso justifica o fato

deles externalizarem uma variedade de características estáticas (rosto, braços, pernas, configuração corporal) e dinâmicas (movimentos biológicos e direcionados a um objetivo) a entidades potencialmente inanimadas. Esse aprendizado distintivo mais básico é de suma importância para o conceito mais abstrato de animacidade *a posteriori*. Até o segundo ano de vida, os bebês adquirem a habilidade de diferenciar seres humanos de outros seres animados, bem como de objetos físicos. Essa propriedade é uma característica fundamental para o conceito de pessoa enquanto agente distinto, interacional e mental, e o próprio valor agentivo que a animacidade abrange (Poulin-Dubois, 1999).

Contudo, permanece a questão central: quais tipos de informações são mais relevantes para a representação da animacidade? Seriam as pistas de natureza estática, as de natureza dinâmica, ou a articulação entre ambas? Essa interrogação impõe a necessidade de testar os limites pelos quais entidades inanimadas podem ser reconhecidas e mentalmente representadas pelos bebês. Paralelamente, torna-se imprescindível examinar a animacidade em associação aos processos de categorização de objetos, verificando em que medida ela contribui, ou não, para o pareamento entre forma e função. Se a animacidade se desenvolve de modo concomitante a outras cognições, é plausível supor que exerça implicações diretas na categorização, hipótese que encontra sustentação empírica. Longe de ser um componente periférico, ela funciona como elemento propulsor da categorização, de modo que ambos os processos se revelam profundamente interdependentes. Assim, compreender em que medida os bebês mobilizam tanto o conhecimento inato quanto o adquirido sobre animacidade é fundamental para elucidar os mecanismos que permitem – e frequentemente facilitam – a formação de categorias de objetos de maneira menos polarizada e mais ajustada às regularidades do mundo.

Capítulo 5. Investigação experimental

O desenvolvimento da cognição infantil envolve uma complexa interação entre capacidades inatas e experiências ambientais, especialmente no que se refere à aquisição da linguagem e à formação de categorias conceituais. Bebês desde muito cedo demonstram habilidades perceptivas e de atenção que lhes permitem organizar o mundo ao seu redor, distinguindo entre entidades animadas e inanimadas, e inferindo relações causais e funcionais a partir de sinais multimodais. Apesar de estudos clássicos ressaltarem a importância da linguagem e da experiência comunicativa para a categorização de objetos (Ferguson e Waxman, 2016, 2017), evidências recentes sugerem que os bebês também possuem mecanismos cognitivos endógenos que sustentam a formação de categorias, mesmo na ausência de pistas comunicativas (Chan, Shaw e Westermann, 2023). Compreender como esses processos intrínsecos se relacionam com a experiência é fundamental para delinear os limites e as possibilidades da cognição primária.

Para situar o presente estudo, é importante destacar que a relação entre cognição e experiência comunicativa em bebês ainda apresenta lacunas importantes na literatura. Enquanto diversos estudos enfatizam o papel da linguagem e da interação social na formação de categorias de objetos, permanece pouco explorada a capacidade inata do bebê de gerar categorias semânticas mesmo na ausência de sinais comunicativos explícitos. Nesse sentido, a investigação da categorização precoce deve considerar não apenas o impacto da comunicação e socialização, mas também a contribuição de processos cognitivos inerentes do bebê, que podem ser modulados, mas não determinados, pelo contexto interativo.

Para investigar como diferentes aspectos do contexto interativo influenciam a categorização de objetos por bebês, empregamos uma metodologia experimental com validade ecológica. A abordagem experimental nos permite criar situações propícias à observação da categorização, ao mesmo tempo em que avaliamos se sinais de experiência comunicativa – como movimentos e expressões faciais das figuras geométricas [+animadas] – modulam esse processo, ou se os bebês utilizam outros mecanismos intrínsecos de categorização para organizar objetos em categorias.

A experiência comunicativa é uma característica que influencia as habilidades linguísticas associadas à aprendizagem precoce de palavras (Akhtar e Tomasello, 2000). Muitos estudos vêm ressaltando que a contingência social apoia os processos de aprendizagem, sendo um importante

catalizador para o desenvolvimento inicial da linguagem e a categorização de objetos na infância (Dunn *et al.*, 1991; Bartsch e Wellman, 1995; Frith, 1994; Peterson e Siegal, 2000). Inclusive, o contexto interacional foi responsável pela deflagração de formação de novas categorias de objetos, como demonstrou Ferguson e Waxman (2016, 2017). A incorporação de tons em uma rica vinheta comunicativa foi crucial para que bebês de 6 meses pudessem formar uma nova categoria de objetos. Roseberry *et al.* (2014) ressaltam a importância da contingência social para o aprendizado de palavras novas, inclusive para o aprendizado de línguas.

Da mesma forma, sabe-se que a linguagem exerce influências marcantes na cognição infantil no primeiro ano de vida, apoiando processos fundamentais de aprendizagem. Também é de conhecimento que as primeiras experiências do bebê moldam as ligações entre linguagem e cognição de modo geral (Ferguson e Waxman, 2016). A importância de usar tons não linguísticos nos experimentos reside no fato de verificar se é a linguagem o elemento indispensável à categorização.

Nossa metodologia experimental foi toda baseada em Ferguson e Waxman (2017), adaptando suas propostas para investigar a categorização visual em bebês sem a mediação de estímulos linguísticos²⁰. Assim sendo, a atividade experimental almeja entender qual aspecto é realmente determinante para que os bebês engendrem um novo som à categorização de objetos. Especificamente, nossa análise é projetada para avaliar se, após observar diferentes imagens de objetos (dinossauros ou peixes) e uma situação de interação social entre figuras geométricas simples e com configurações faciais humanas, eles serão capazes de categorizar objetos em diferentes grupos.

Ao utilizar um sistema de caracteres faciais (*features*) humanos, poderemos avaliar se uma animação de um triângulo e círculo com olhos gera expectativas inferenciais diferentes de uma animação de um triângulo e círculo sem olhos, por exemplo. Isso porque é muito possível que as manifestações sutis da cognição humana – fala, visão, audição – sejam correlacionadas, já pelo

²⁰ Cabe ressaltar que a metodologia experimental desta pesquisa foi pensada e planejada com base no estudo de Anthonshapes apresentado em congresso antes da pandemia de Covid-19, quando ainda se encontrava em fase de preparação, tendo sido formalmente publicado em 2024. Isso significa que todas as informações utilizadas para fundamentar o desenho experimental derivaram exclusivamente do material disponibilizado no evento. A publicação oficial do estudo só surgiu anos depois, em 2024; portanto quaisquer ajustes, resultados adicionais ou desdobramentos incluídos na versão publicada não influenciaram a concepção, a execução ou a interpretação dos experimentos aqui relatados. Assim, esta pesquisa reflete fielmente o estado do conhecimento apresentado pré-pandemia, preservando a integridade metodológica e evitando sobreposição com informações posteriores.

bebê, com os órgãos receptores e efetores dessas cognições – boca, olhos, orelhas, especialmente boca e olhos que são frontais e articulados. O uso de figuras geométricas ora antropomorfizadas ora não antropomorfizadas nos permitirá observar se haverá diferenças significativas na categorização, já que as crianças criam vínculos desde o nascimento com estímulos sociais – rostos, vozes (Lewkowicz e Ghazanfar, 2009; Mauer e Werker, 2014). Desde os primeiros dias de vida, a experiência comunicativa dos bebês é com parceiros humanos, e à medida em que eles vão se desenvolvendo, eles sintonizam suas preferências perceptivas para faces humanas (Pascalis, De Haan e Nelson, 2002), quando antes não faziam diferenças entre rostos humanos e rostos de primatas não humanos (Di Giorgio *et al.*, 2012), por exemplo. Ferguson e Waxman (2016, 2017) afirmam que as interações sociais são imprescindíveis para que bebês adquiram novas categorias lexicais, inclusive somente quando os tons foram incorporados a uma rica vinheta comunicativa é que levaram à categorização de objetos. Essa hipótese, porém, deixa de lado a natureza humana do bebê e sua capacidade intrínseca de construir conhecimento por si só.

Contudo, estudos mais recentes divergem dessa proposta ao demonstrar que a categorização pode ocorrer mesmo na ausência de comunicação social direta. Chan, Shaw e Westermann (2023) mostraram que bebês são capazes de formar categorias de objetos a partir de sons arbitrários, mesmo quando esses não são precedidos de interação comunicativa, sugerindo que a cognição infantil possui mecanismos endógenos para organizar informações e vincular sons a significados. Essa evidência indica que, embora a comunicação social possa potencializar a categorização, ela não é uma condição estritamente necessária para a ocorrência desse processo cognitivo.

A dúvida sobre o deslanchador da categorização motivou a realização do presente estudo. Sabendo que bebês já possuem a capacidade de reconhecer em tenra idade objetos animados e inanimados, bem como observar diferenças visuais em cenas e eventos, faremos uso da tarefa de olhar preferencial para avaliar como diferentes aspectos da experiência perceptiva e comunicativa influenciam a categorização de objetos. No presente estudo, assumimos como *Hipótese central* que os bebês apresentam uma predisposição inata à categorização, organizando espontaneamente os estímulos do ambiente mesmo na ausência de pistas comunicativas. Essa tendência de estruturar e diferenciar o mundo decorre de um *desideratum* cognitivo fundamental, de modo que a categorização emerge como um processo *default*. Nessa perspectiva, estímulos externos – sejam eles linguísticos, sociais ou perceptivos – modulam o tempo de decisão, mas não determinam a formação das categorias em si.

Além dessa hipótese forte, consideramos ainda *Hipóteses complementares* que descrevem fatores que modulam, refinam ou facilitam a categorização ao longo do desenvolvimento. A primeira delas é a Hipótese da associação precoce entre linguagem e categorização, segundo a qual bebês, mesmo antes do surgimento da fala, já são capazes de formar categorias conceituais, cuja estabilidade é sensível à presença de estímulos linguísticos, como entonação e marcação prosódica. Esses elementos não criam categorias, mas favorecem sua diferenciação e organização conceitual.

A segunda Hipótese complementar considera o *status* comunicativo do estímulo como um fator facilitador. Aqui, assumimos que propriedades comunicativas – como voz humana, marcas de atenção compartilhada ou sinais de interação conjunta – exercem maior influência sobre a categorização do que características físicas isoladas, tais como forma, cor ou movimento. Ao funcionar como marcadores sociais, esses sinais comunicativos ampliam a saliência dos estímulos e favorecem o processo categorial.

Por fim, adotamos uma Hipótese integrativa segundo a qual a categorização resulta da interação entre predisposições cognitivas inatas, como a sensibilidade à animacidade, e fatores ambientais, sociais e linguísticos que ativam e refinam essas competências. Esse enquadramento enfatiza que a categorização é um processo dinâmico, moldado pela co-construção entre natureza e experiência (*Nature-Nurture*).

Com base nessas hipóteses, estabelecem-se as seguintes previsões: (i) os bebês serão capazes de categorizar objetos de forma robusta mesmo em silêncio; (ii) a presença de figuras antropomorfizadas e contextos comunicativos atuará apenas como fator modulador, alterando o tempo de decisão – tendendo a torná-lo mais prolongado ou mais custoso – sem alterar os resultados categoriais; (iii) indícios de animacidade, seja por traços faciais ou padrões dinâmicos de movimento, poderão influenciar a tomada de decisão, ao aumentar o engajamento perceptivo e, conseqüentemente, o tempo necessário para decidir, mas não afetarão a correta formação das categorias; e (iv) independentemente da condição experimental – silêncio, sons familiares, sons comunicativos ou contextos interativos – os bebês apresentarão preferência consistente por objetos novos, evidenciando que a categorização reflete uma tendência endógena de organização, e não o *input* comunicativo.

O projeto experimental descrito e aplicado está inscrito na Plataforma Brasil, sob número de parecer 5.753.217, tendo sido avaliado e aprovado pelo comitê de ética da UFRJ – INSTITUTO DE ESTUDOS E SAÚDE COLETIVA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

/ IESC – UFRJ. Ressalta-se que os testes foram aplicados exclusivamente a bebês cujos responsáveis autorizaram a participação, mediante leitura e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, que informava os possíveis riscos e benefícios, previamente à realização do estudo. Todo o processo de coleta de dados foi realizado com cuidado, respeitando a disposição dos voluntários em participar ou sair do teste a qualquer momento e sem qualquer tipo de prejuízo.

5.1 Experimento

5.1.1 Métodos

Participantes

Para a realização do experimento, 24 bebês de 6 meses de idade (12 meninas e 12 meninos), em desenvolvimento neurotípico, foram incluídos no teste. Entre eles, 4 bebês foram excluídos da análise por não terem olhado consistentemente para as condições experimentais, distraíndo-se com outras atividades. Os testes foram realizados em Português do Brasil (PB) com bebês que estão adquirindo o PB como língua materna. Os experimentos foram aplicados nas residências dos próprios bebês e no ICEI - Império Cultural, em Petrópolis, Estado do Rio de Janeiro.

Aparato

Os ambientes do teste contavam sempre com boas condições acústicas e de iluminação, além de serem silenciosos para não desviar a atenção do bebê no decorrer da tarefa. Uma mesa foi utilizada como suporte fixo para apoiar os equipamentos utilizados no teste. Durante a realização das tarefas experimentais, os bebês sentaram-se no colo de seus cuidadores e/ou da diretora escolar. Os cuidadores eram instruídos a não interagirem com os bebês e a não direcionarem seu olhar para qualquer lugar da tela. Os bebês foram posicionados à frente do computador, a aproximadamente 80 cm da tela, como demonstrado abaixo nas figuras 1 e 2.



Figura 1



Figura 2

Para aplicação e coleta dos dados dos testes, foram utilizados um monitor de 26 polegadas e uma *webcam* do tipo Logitech Brio 500 4K Full HD com HDR que, integrada ao computador portátil por meio de um cabo USB, localizava-se perpendicularmente ao participante de modo a coletar as respostas dadas, bem como o tempo de reação a cada estímulo nas quatro tarefas realizadas. Os vídeos foram gravados a 60 frames por segundo, a partir de um ângulo de visão de 90 graus, com resolução de 1080 *pixels*. Os testes experimentais foram feitos no formato de vídeos, produzidos pelo Estúdio Camelo Azul (<https://www.estudiocameloazul.com>).

O monitoramento das olhadas dos bebês foi realizado com o programa *OBS 30.0.2* (versão gratuita). Para análise detalhada da direção do olhar, os vídeos foram importados para o *Movavi*

Video Editor (versão gratuita), convertidos para modo *slow motion* e examinados *frame a frame*. Cada mudança na direção do olhar – seja para a direita ou para a esquerda – foi registrada, permitindo determinar o tempo de olhada dos bebês, ou seja, a escolha pela imagem apresentada em cada posição na fase teste. Paralelamente, foi calculado o tempo total de fixação em cada estímulo (novo e velho), fornecendo uma medida quantitativa da atenção dedicada a cada imagem teste. O ângulo de captura dos vídeos assegurou o registro preciso do momento em que o bebê manifestava sua escolha. Todas as informações extraídas foram cuidadosamente organizadas em tabelas do *Excel* para posterior análise estatística, garantindo mensuração rigorosa e confiável das respostas e da atenção visual dos bebês.

5.1.2 Estímulos

Visuais

Um total de 20 imagens foram utilizadas em todo o experimento. Essas imagens foram distribuídas entre a fase de familiarização, pré-teste e a fase teste. Na familiarização, 16 imagens compuseram 2 conjuntos de 8 estímulos cada (8 dinossauros e 8 peixes). Já no pré-teste, o mesmo conjunto de 16 imagens (8 dinossauros e 8 peixes) foi apresentado. Por fim, na fase teste, dois conjuntos com 2 novas imagens testes foi formado (1 dinossauro e 1 peixe).

Na familiarização e pré-teste, os estímulos eram coloridos, com cores variadas entre os exemplares da mesma categoria. Essa variação cromática tinha o objetivo de impedir que os bebês formassem a categoria apenas com base em características superficiais, como a cor, e os incentivava a abstrair a categoria a partir de múltiplos exemplares perceptualmente distintos (Waxman e Lidz, 2006).

Na fase teste, os estímulos foram uniformizados em cor azul, de modo a reduzir a possibilidade de que a preferência dos bebês fosse guiada por diferenças de cor. Dessa forma, qualquer escolha observada refletia a capacidade de categorizar os objetos de forma mais abstrata, distinguindo dinossauros de peixes independentemente do nível superficial.

Todos os estímulos eram delineados, com características bem proeminentes da categoria a que pertenciam, e foram projetados em uma tela branca, garantindo contraste e facilitando a percepção visual.

Auditivos

Na fase pré-teste das condições experimentais 2 e 3, as duas sequências de tons (44,1 kHz e 32 bits) foram apresentadas com modulação prosódica simulando perguntas e respostas, de forma a criar a impressão de uma interação social entre as duas figuras geométricas. Essa modulação envolveu variações na altura, duração e entonação dos sons, reproduzindo padrões típicos de fala conversacional (Nespor e Vogel, 1986, 1989; Scarpa, 1999), de modo que uma figura “perguntava” e a outra “respondia”. O objetivo dessa manipulação era permitir que os bebês percebessem as figuras como [+animadas], interpretando-as como potenciais parceiras comunicativas, semelhantes à forma como humanos se engajam em diálogos. Na condição experimental 4, por outro lado, não houve modulação prosódica simulando perguntas e respostas. Os tons estavam em completa dissincronia com as ações desempenhadas pelas figuras geométricas.

5.1.3 Procedimentos

Cada bebê participou de uma fase de familiarização (dinossauro ou peixe) e de todas as quatro condições experimentais, em uma configuração *between-subjects*. A estrutura geral foi mantida em cada condição experimental, variando apenas as características faciais das figuras geométricas e o tipo de interação social nas vinhetas comunicativas.

As condições experimentais foram criadas a partir do cruzamento de duas variáveis independentes: situação comunicativa (sem comunicação e com comunicação) e animacidade (com olhos e sem olhos). Essas combinações geraram as quatro condições experimentais: CC_CO, CC_SO, SC_CO e SC_SO, organizadas em um desenho fatorial 2x2. Cada condição experimental, portanto, representou uma interação específica entre a situação comunicativa e o nível de animacidade.

As condições experimentais serviram de base para nossas variáveis dependentes, que analisaram os efeitos específicos de cada situação. A Tabela 1 apresenta a organização completa das variáveis no desenho fatorial, definindo como cada combinação afeta o contexto experimental e fornece subsídios para a análise dos dados coletados.

Situação comunicativa \ Animacidade	Sem comunicação	Com comunicação
Olhos	SC_CO	CC_CO
Sem olhos	SC_SO	CC_SO

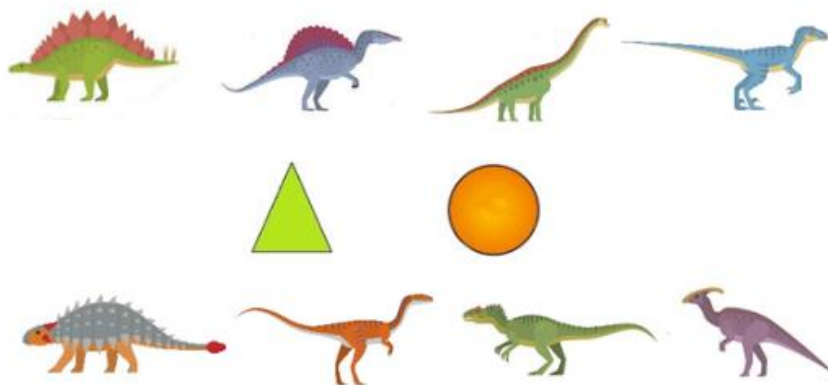
Tabela 1

5.1.4 Condições experimentais

- *Condição Experimental 1:* Duas figuras geométricas, um triângulo e um círculo, surgem das bordas da tela e se posicionam lado a lado no centro, permanecendo em silêncio durante todo o tempo de apresentação. Em ambas as figuras inexistem traços faciais humanos.

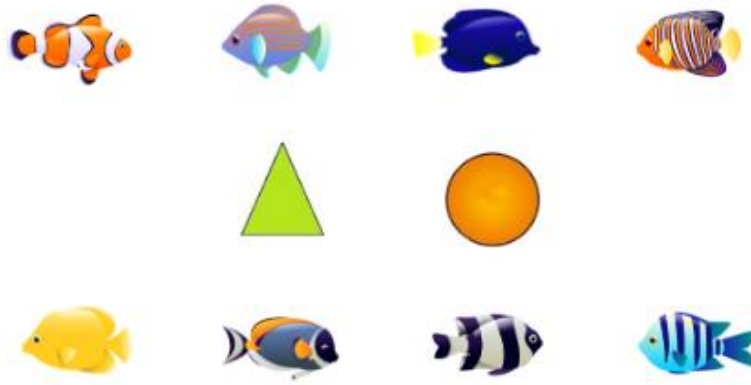
- *Dinossauro*

Condição 1: sem olhos, sem conversa



- *Peixe*

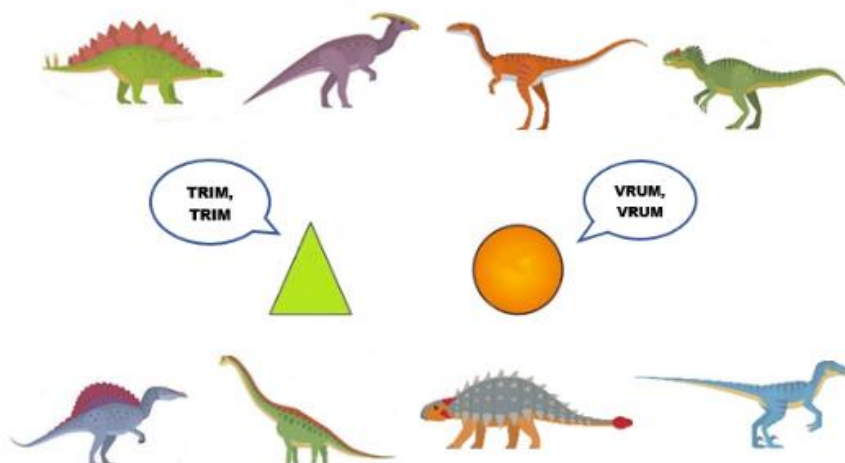
Condição 1: sem olhos, sem conversa



- *Condição Experimental 2:* O cenário é idêntico ao da Condição 1, exceto pelo fato de que as figuras geométricas se envolvem em um rico processo interativo de forma sincronizada. O triângulo “fala” e o círculo “responde” em tons coordenados, imitando uma troca comunicativa. Esta condição também inclui pistas para o *status* comunicativo, com as figuras alternando os “turnos de fala” direcionados entre si.

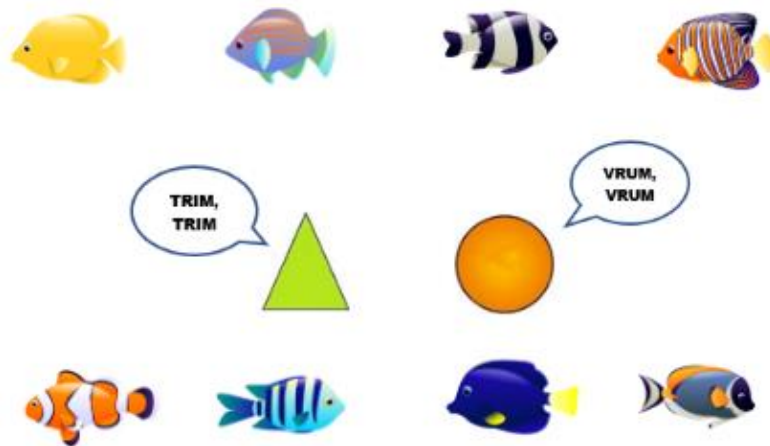
- *Dinossauro*

Condição 2: sem olhos, com conversa



- *Peixe*

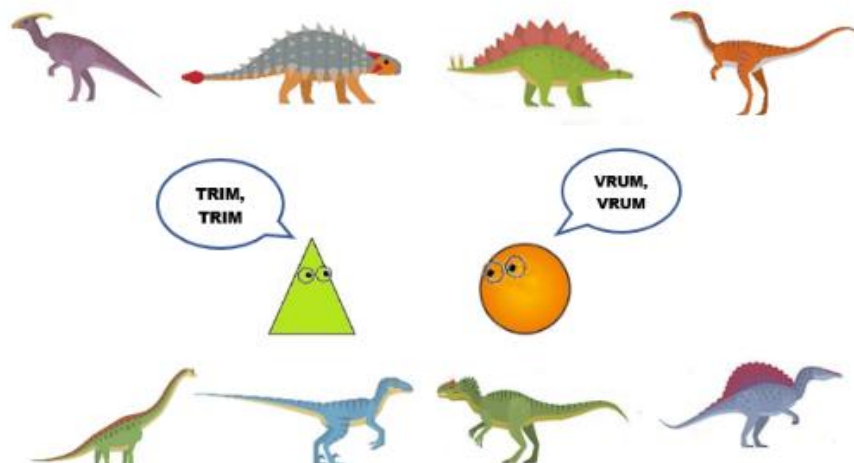
Condição 2: sem olhos, com conversa



- *Condição Experimental 3:* Mantendo o cenário da Condição 2, nesta fase, foram acrescentados traços faciais humanos às figuras geométricas: ambas têm olhos que se movem, reforçando os sinais de comunicação. Além de se envolverem em uma troca comunicativa rica, triângulo e círculo direcionam olhares um para o outro e para a criança, ampliando os indícios de *status* comunicativo.

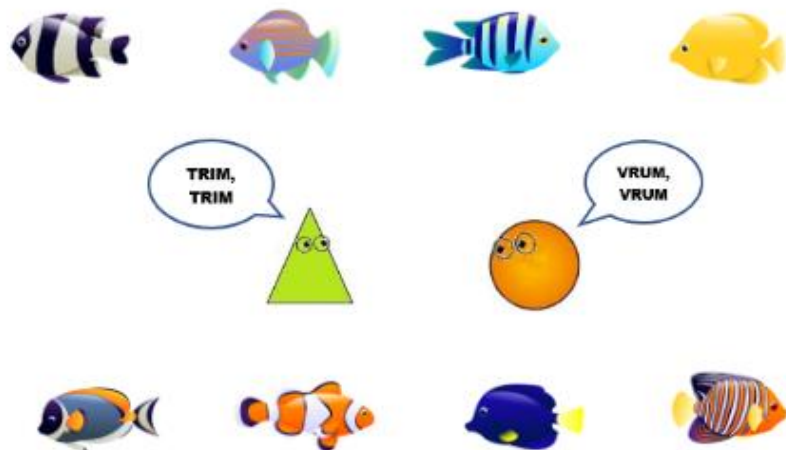
- *Dinossauro*

Condição 3: com olhos, com conversa



- *Peixe*

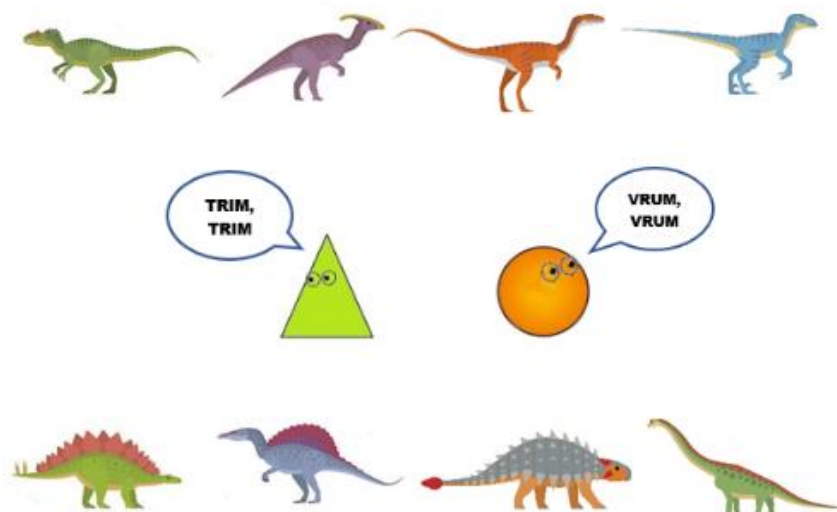
Condição 3: com olhos, com conversa



- *Condição Experimental 4:* Diferente da Condição 3, aqui as figuras geométricas não estabelecem uma comunicação coordenada. Triângulo e círculo emitem sons desconexos, sem alternância de “fala”, e direcionam seus olhares para lados opostos da tela, dando a impressão de que estão alheios ao contexto experimental. Não há, portanto, sinais que indiquem uma interação comunicativa entre eles.

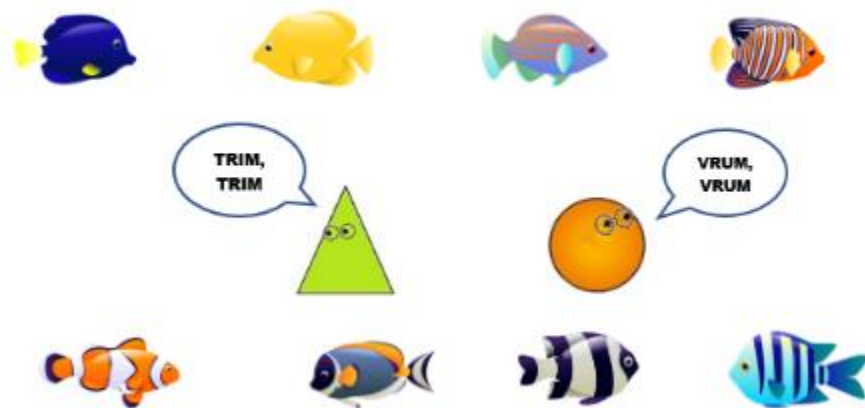
- *Dinossauro*

Condição 4: com olhos, sem conversa



- *Peixe*

Condição 4: com olhos, sem conversa

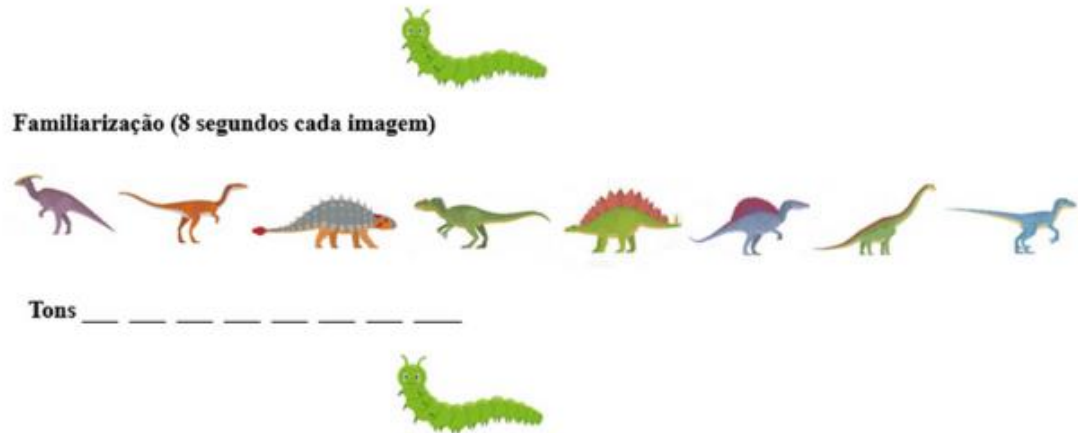


Nosso estudo incluiu três fases: familiarização, pré-teste e teste.

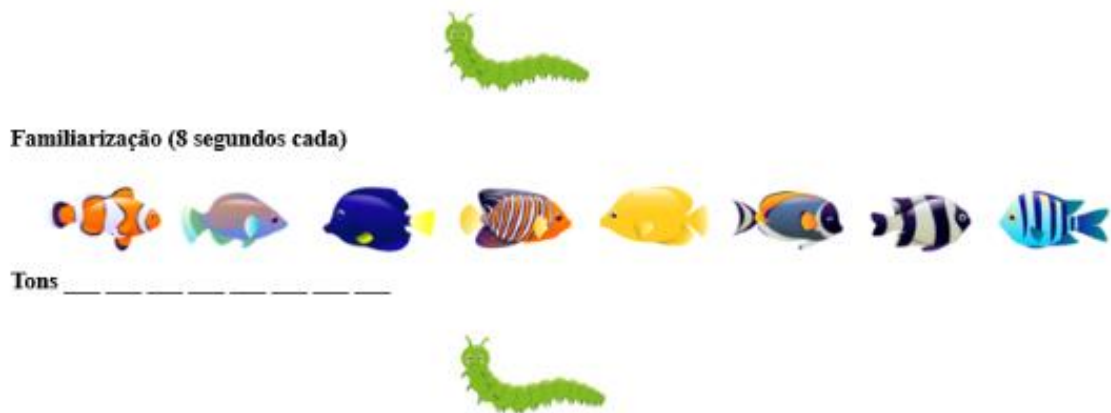
Fase de familiarização

A fase de familiarização iniciou com a apresentação de um vídeo de 8 segundos de uma centopeia atravessando a tela do computador. Em seguida, os bebês visualizaram 8 exemplares coloridos de uma mesma categoria de objetos (dinossauros ou peixes), um de cada vez, em ordem aleatória, assim como a posição direita/esquerda do exemplar. Cada imagem apareceu na tela por 8 segundos e foi pareada com uma sequência sonora (*pi*) toda vez que uma nova imagem surgia. O propósito da etapa de familiarização foi o de mostrar aos bebês que os estímulos-teste (dinossauros ou peixes) podem ser agrupados por semelhança, cujos limites são bem definidos e delimitados em classes específicas.

○ *Dinossauro*



○ *Peixe*



Pré-teste

Na fase pré-teste, o mesmo vídeo de uma centopeia atravessando a tela do computador foi utilizado como um distrator, para que os bebês não fossem influenciados pelas imagens que acabaram de ver. Logo após o vídeo, novamente os bebês visualizaram as mesmas 8 imagens da fase anterior, porém mostradas 4 a 4. Inicialmente, 4 exemplares coloridos de uma mesma categoria

de objetos (dinossauros ou peixes) foram apresentados. Sem qualquer estímulo sonoro, cada imagem permaneceu na tela por 4 segundos. Em seguida, uma vinheta comunicativa gravada em vídeo (13,28s) apresentou uma situação interativa entre duas figuras geométricas simples ou com traços faciais humanos: um triângulo verde e um círculo laranja. As figuras surgem em direções opostas da tela e se dirigem até o centro parando lado a lado. Ao se encontrarem, as figuras se envolveram ou não em uma situação interativa que pode ou não incluir um diálogo através de tons. Novamente, os bebês visualizaram mais 4 exemplares coloridos do mesmo membro da categoria apresentado anteriormente. Sem qualquer estímulo sonoro, cada imagem permaneceu na tela por 4 segundos.

Teste

Imediatamente ao pré-teste, o teste de categorização de objetos teve início. Os bebês visualizaram duas novas imagens de objetos azuis: um novo membro da categoria agora familiar (por exemplo, outro dinossauro) e um membro de uma nova categoria (por exemplo, um peixe). As imagens testes foram apresentadas simultaneamente lado a lado e em silêncio por 8 segundos. O padrão e a duração da fixação do olhar dos bebês para essas duas figuras indicavam se o bebê habituado aos dinossauros já tinha formado uma categoria “dinossauro” e se estaria classificando o peixe como um indivíduo fora dessa categoria.

○ *Dinossauro*

Teste (8 segundos)



- *Peixe*

O padrão e a duração da fixação do olhar dos bebês para essas duas figuras indicavam se o bebê habituado aos peixes já tinha formado uma categoria “peixe” e se estaria classificando o dinossauro como um indivíduo fora dessa categoria.

Teste (8 segundos)



5.2 Análise

Neste estudo, investigamos a preferência visual de bebês por objetos novos em comparação a objetos familiares sob diferentes condições experimentais, utilizando modelos estatísticos robustos para analisar duas medidas principais: (i) o tempo médio de fixação ocular e (ii) o comportamento de escolha. A proporção entre essas duas medidas foi codificada como uma medida *offline*, servindo como variável dependente para avaliar o desempenho dos bebês na tarefa de categorização de objetos. Toda a análise foi conduzida em R (R Core Team, 2021), a partir de pacotes amplamente aceitos na comunidade científica, como “lme4” (Bates *et al.*, 2015) para modelos mistos e “tidyverse” (Wickham *et al.*, 2019) para manipulação de dados.

O monitoramento das fixações oculares iniciou com a primeira fixação do bebê em um dos estímulos durante um período de 8 segundos. A posição (direita/esquerda) da nova imagem-teste foi randomizada entre as quatro situações comunicativas. A expectativa era que, ao formar uma nova categoria, os bebês direcionassem significativamente mais atenção para a imagem nova do que para a familiar, refletindo sua capacidade de categorização.

Para tal, primeiramente, os dados foram processados com o pacote “tidyverse”. Para calcular o tempo de indecisão – definido como o tempo acumulado antes que o bebê estabilize sua preferência entre os objetos visualizados – criamos uma função que ignorava valores ausentes

("NA"). Em seguida, filtramos o *dataset* para manter apenas as linhas com uma resposta de preferência confiável.

Para explorar a estrutura dos dados, calculamos estatísticas descritivas, como médias e desvios-padrão para o tempo de indecisão e de fixação em objetos novos e familiares, com agrupamentos por sujeito, condição experimental, tentativa (*trial*) e fase de familiarização. Utilizamos a função “summarise()” do pacote “dplyr” para essas estatísticas descritivas.

Em seguida, ajustamos um modelo de regressão logística misto usando a função “glmer()” do pacote “lme4”, a fim de prever a preferência confiável dos bebês (novo ou familiar) com base nas condições experimentais e familiarização, incorporando um intercepto aleatório para os bebês (ID) para contabilizar a variabilidade interindividual. Também ajustamos um modelo alternativo sem efeito aleatório e outro com apenas os efeitos principais, sem interações, usando “glm()”. A baixa variância estimada para o intercepto aleatório sugeriu que a variabilidade individual entre os bebês não contribuiu significativamente ao modelo, o que levou à escolha de um modelo mais simples, sem efeito aleatório.

Para comparar diretamente o tempo de fixação em objetos novos *vs.* familiares, transformamos os dados para formato longo com a função “pivot_longer()”. Ajustamos, então, um modelo de regressão linear para testar se o tempo de fixação variava significativamente entre objetos novos e familiares, considerando interações entre condição experimental e o tipo de objeto.

Em resumo, as análises mistas e os modelos lineares indicam que a condição experimental pode influenciar marginalmente a preferência dos bebês por objetos novos, enquanto a familiarização não se mostrou um preditor significativo. A variabilidade interindividual entre os bebês não justificou a inclusão de um intercepto aleatório, e os modelos sem efeito aleatório foram preferidos com base em critérios de parcimônia.

5.3 Resultados

A ausência de resposta foi utilizada como o primeiro critério de filtragem. Apenas os *trials* em que os bebês mantiveram um olhar fixo na tela foram considerados como respostas confiáveis. Com isso, 0,075% dos dados foram excluídos da análise.

○ Preferência visual: tempo de fixação

Nossa primeira análise buscou verificar se os bebês olhavam por mais tempo para o objeto novo ou para o velho, sem considerar possíveis diferenças entre os *trials* ou condições experimentais. Um modelo linear indicou um efeito principal significativo do tipo de objeto ($B = -2464.01$, $SE = 550.13$, $p < 0.001$), com os bebês fixando menos tempo em objetos velhos do que em objetos novos. Essa preferência por novidade foi confirmada nos modelos mistos com Condição como preditor: o tipo de objeto continuou influenciando significativamente o tempo de fixação ($B = -2384.12$, $SE = 467.37$, $p < 0.001$), e nenhuma interação significativa entre Condição e tipo de objeto foi observada (CondCC_SO x ObjetoVelho $B = 559.54$, $SE = 643.33$, $p = 0.386$; CondSC_CO x ObjetoVelho $B = 650.67$, $SE = 651.72$, $p = 0.320$; CondSC_SO x ObjetoVelho $B = -31.98$, $SE = 635.69$, $p = 0.960$), sugerindo que o efeito de novidade é robusto e independente da manipulação experimental (Figura 3).

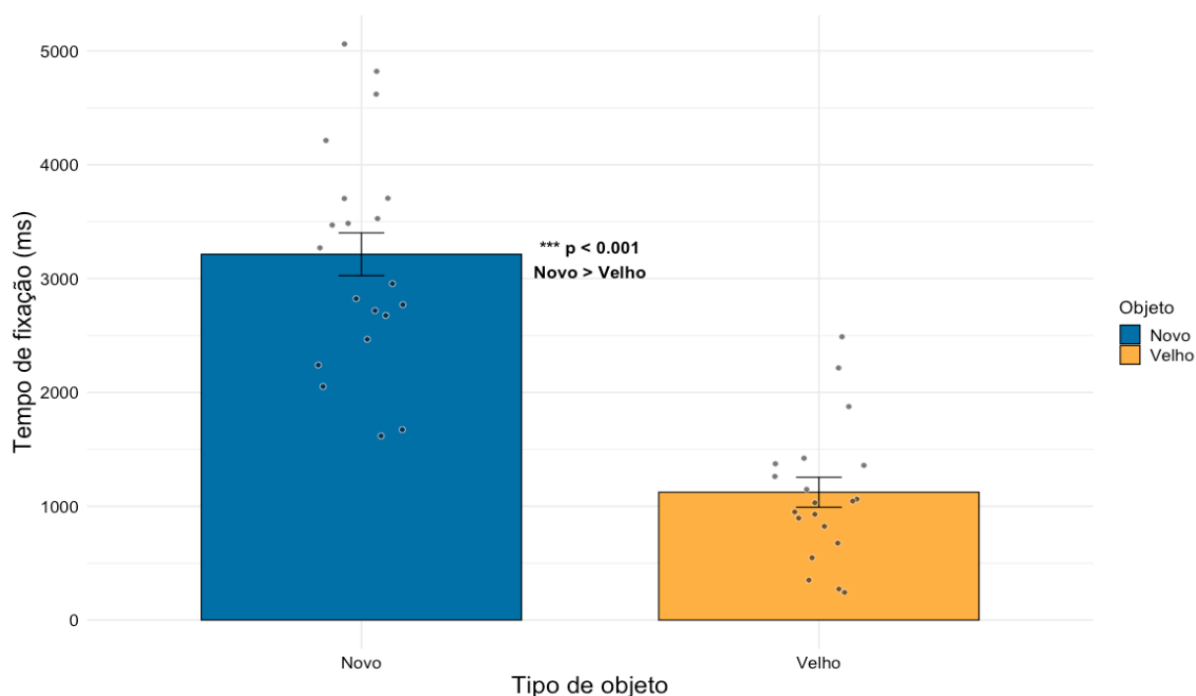


Figura 3: Tempo médio do olhar para as diferentes categorias, sendo a categoria Novo em azul e Velho (familiar) em laranja. *Data points* refletem a média individual de cada participante.

- **Preferência de escolha: objeto novo vs. objeto velho**

Os participantes demonstraram uma preferência confiável pelo objeto novo em 82,43% dos *trials* (Figura 4).

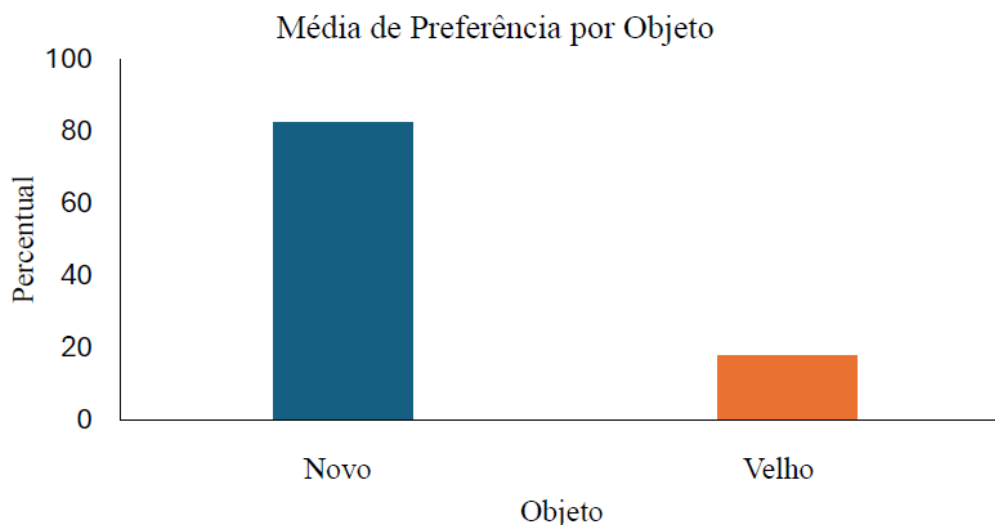


Figura 4: Preferência média de escolha dos participantes através das condições, categoria Novo em azul e Velho (familiar) em laranja.

Para investigar se essa preferência variava entre condições, utilizamos modelos mistos logísticos com a variável *Escolheu_novo* (1 = novo; 0 = velho) como resposta binária. O modelo revelou que a condição CC_CO foi significativamente associada a uma maior probabilidade de escolha do objeto novo (intercepto $\beta = 3.55$, $SE = 0.94$, $p < 0.001$). Comparada a essa condição de referência, as condições CC_SO ($\beta = -1.81$, $SE = 0.90$, $p = 0.045$) e SC_SO ($\beta = -2.04$, $SE = 0.89$, $p = 0.021$) apresentaram efeitos negativos e significativos, indicando menor chance de escolha correta na ausência de pistas comunicativas visuais e verbais. A condição SC_CO também teve estimativa negativa ($B = -1.31$, $SE = 0.91$), mas não significativa ($p = 0.149$) (Figura 5).

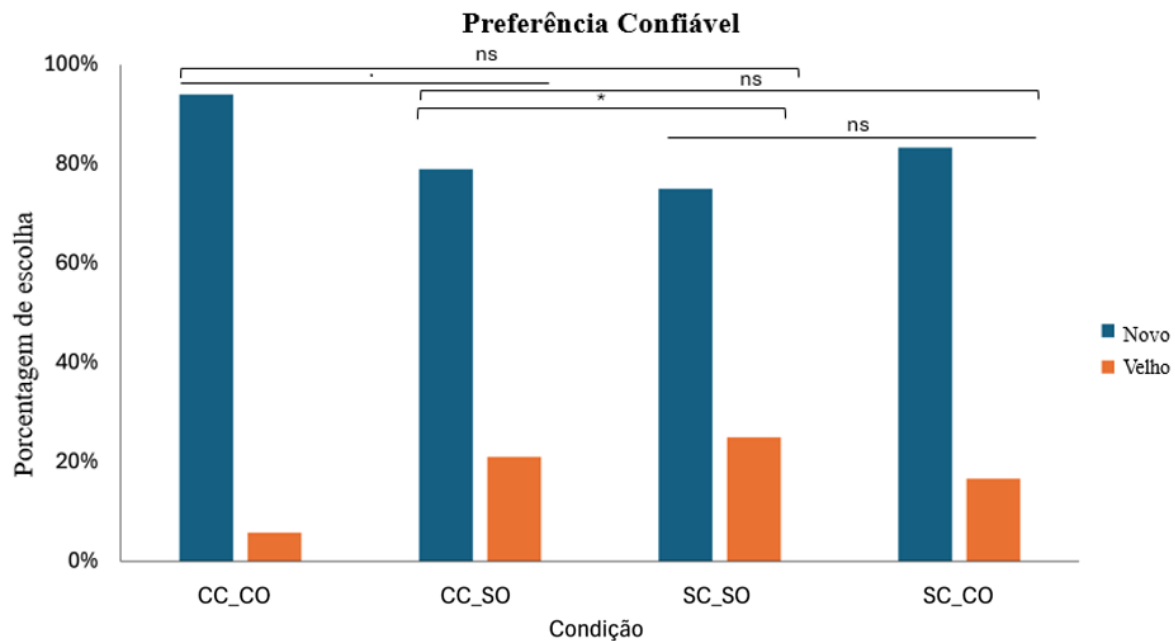


Figura 5: Preferência média de escolha dos participantes por condições, categoria Novo em azul e Velho em laranja.

As estimativas de probabilidade extraídas via *emmeans* confirmam esses achados: CC_CO teve a maior taxa de acertos (97%), seguida por SC_CO (90%), CC_SO (85%) e SC_SO (82%). As comparações de pares, no entanto, não alcançaram significância estatística após correção de múltiplas comparações (Tukey; CC_CO vs. CC_SO: $B = 1.81$, $SE = 0.90$, $p = 0.1877$; CC_CO vs. SC_CO: $B = 1.31$, $SE = 0.91$, $p = 0.4734$; CC_CO vs. SC_SO: $B = 2.04$, $SE = 0.89$, $p = 0.0978$), sugerindo uma tendência geral, mas não uma diferença robusta entre as condições. Nenhuma condição se destacou de forma significativa em facilitar a escolha correta. Ainda assim, os resultados sugerem que a condição CC_CO pode ter favorecido a categorização de maneira mais robusta, por apresentar a maior taxa de acerto com o intervalo de confiança mais alto e estreito (Figura 6).

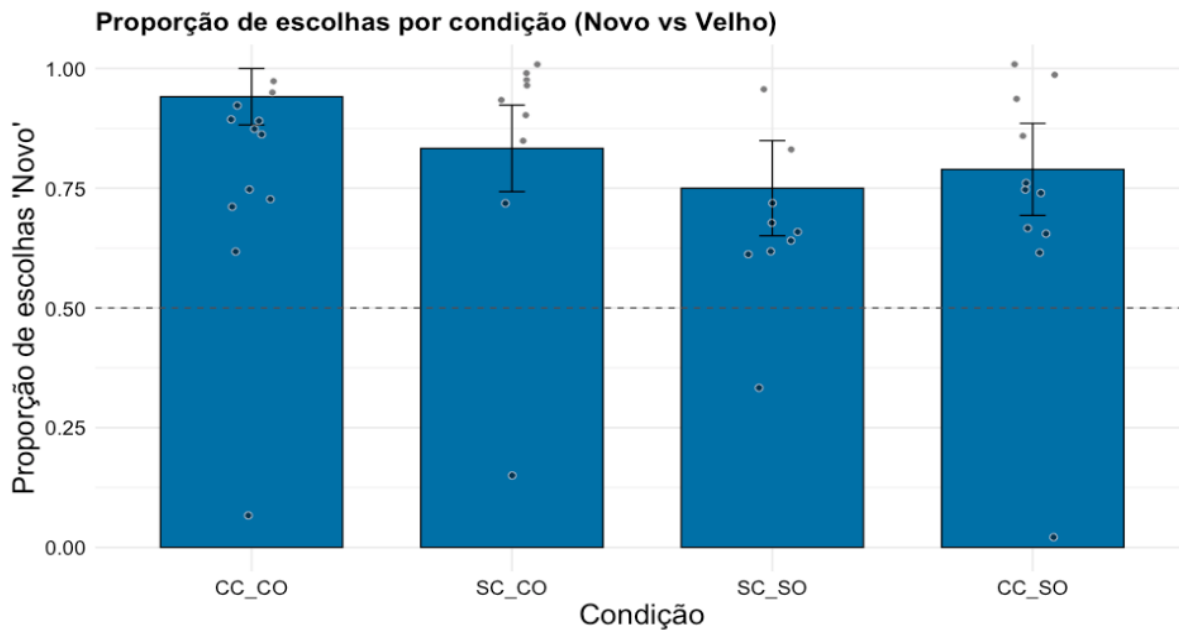


Figura 6: Proporção média de escolhas pelo item Novo nas quatro condições experimentais (CC_CO, SC_CO, SC_SO, CC_SO).

○ **Influência da familiarização**

Modelos que incluíram a fase de familiarização ("Peixe" vs. outros) como fator não revelaram efeitos principais ou interações significativas (FamiliarizationPeixe $B = 17.39$, $SE = 207.94$, $p = 0.933$; FamiliarizationPeixe:CondCC_SO $B = -18.98$, $SE = 207.94$, $p = 0.927$; FamiliarizationPeixe:CondSC_CO $B = -36.72$, $SE = 269.24$, $p = 0.891$; FamiliarizationPeixe:CondSC_SO $B = -18.24$, $SE = 207.94$, $p = 0.930$), indicando que a familiarização com o estímulo não modulou a escolha dos bebês de forma consistente. Portanto, pudemos ter a certeza de que familiarizar os bebês com os peixes ou com os dinossauros não foi um fator relevante. A diferença observada recaiu no efeito de habituação associado à informação velha.

○ Tempo de fixação

A análise de regressão linear indicou um efeito significativo do tipo de objeto (novo vs. velho) no tempo de fixação dos bebês, independentemente das condições experimentais. Os resultados mostraram que os bebês fixaram significativamente menos tempo em objetos velhos do que em objetos novos ($B = -2384.12$, $SE = 483.94$, $t = -4.93$, $p < 0.001$). O intercepto do modelo estimou um tempo médio de fixação de 3503.82ms ($SE = 342.19$, $p < 0.001$) em objetos novos na condição de referência (CC_CO) (Figura 7).

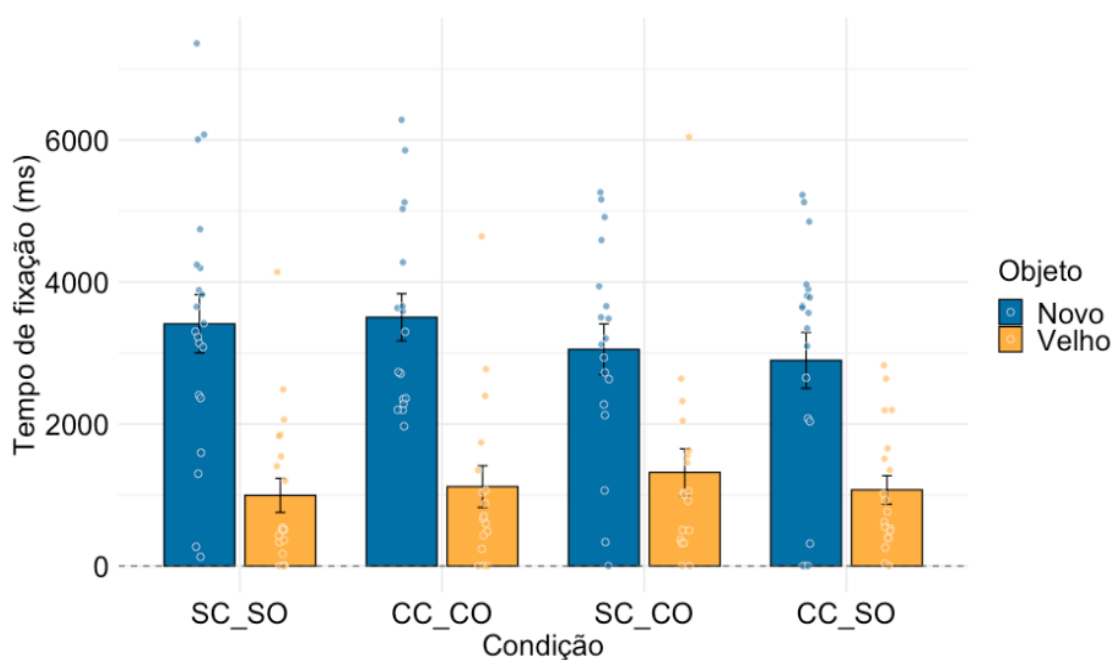


Figura 7: Tempos médios de fixação por condições, categoria Novo e Velho.

Não foram encontradas diferenças significativas entre as condições CC_SO ($B = -605.72$, $SE = 471.03$, $p = 0.201$), SC_CO ($B = -451.10$, $SE = 477.17$, $p = 0.346$) ou SC_SO ($B = -91.52$, $SE = 465.43$, $p = 0.844$) no tempo de fixação em objetos novos. Adicionalmente, nenhuma interação significativa entre tipo de objeto e condição foi observada (exemplo: ObjetoTotal_velho, $B = 559.54$, $SE = 666.13$, $p = 0.402$), indicando que o efeito do tipo de objeto sobre o tempo de fixação se manteve constante entre as diferentes condições experimentais.

O modelo apresentou um erro padrão residual de aproximadamente 1411 ms, com variação entre 1331 ms e 1496 ms nas comparações realizadas, e um R-quadrado de 0,375, indicando que cerca de 37,5% da variabilidade no tempo de fixação é explicada pelos fatores analisados. Em todas as condições experimentais, observou-se uma preferência robusta por novidade, com os bebês fixando-se sistematicamente menos em objetos velhos do que em objetos novos. Esse padrão consistente reafirma o efeito do tipo de objeto sobre o comportamento de fixação e fornece evidências de que os bebês foram capazes de formar representações categóricas independentemente das manipulações experimentais.

Além dos tempos totais de fixação, também foi analisado o tempo de indecisão dos bebês – definido como o tempo total até estabilizar a escolha visual entre os objetos – com base na variável *Tempo_de_indecisao*, disponível para um subconjunto dos *trials*. Para essa análise, foi ajustado um modelo linear misto com *Tempo_de_indecisao* como variável dependente, *Cond* como efeito fixo, e intercepto aleatório por ID. O objetivo foi investigar se alguma das condições experimentais contribuiu para uma tomada de decisão mais ágil, refletida por um menor tempo de indecisão (Figura 8).

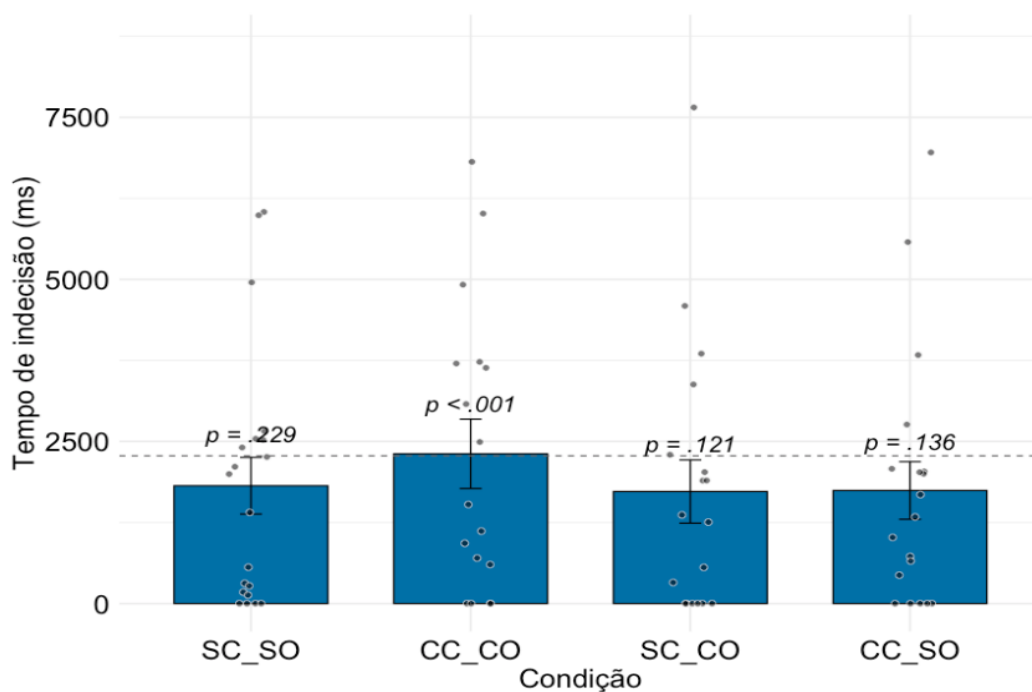


Figura 8: Tempos médios de indecisão por condição experimental (SC_SO, CC_CO, SC_CO, CC_SO).

O modelo indicou que, na condição de referência (CC_CO), o tempo médio de indecisão foi de aproximadamente 2278 ms ($SE = 388$, $p < .001$). As demais condições apresentaram tendência a tempos menores, mas sem significância estatística: CC_SO ($\beta = -581$ ms, $p = 0.136$), SC_CO ($\beta = -615$ ms, $p = 0.121$) e SC_SO ($\beta = -461$ ms, $p = 0.229$). Esses resultados sugerem que nenhuma das condições experimentais reduziu significativamente o tempo de indecisão em comparação com CC_CO. No entanto, as estimativas negativas consistentes em todas as condições podem indicar uma possível tendência para decisões mais rápidas fora da condição de referência, que poderia ser investigada com uma amostra maior.

Para investigar se a preferência por objetos novos variava ao longo do tempo, ajustamos um modelo logístico misto com *trial* como preditor e intercepto aleatório por participante (ID). O modelo não revelou efeito significativo do número do *trial* sobre a escolha do objeto novo ($\beta = 0.29$, $p = .31$), sugerindo que a probabilidade de escolher o estímulo novo permaneceu estável ao longo das tentativas. O modelo apresentou ajuste singular (variância entre os participantes ≈ 0), indicando baixa variabilidade interindividual para esse efeito.

A fim de analisar se o primeiro olhar dos bebês estava relacionado à sua escolha final, comparamos a direção do primeiro olhar (novo ou velho) com a preferência confiável registrada ao final do *trial*. Das 74 fixações, os bebês olharam, em 41 casos, primeiro para o objeto novo e mantiveram essa escolha, enquanto em 20 casos olharam primeiro para o velho, mas mudaram para o novo. Apenas em 8 fixações, bebês mantiveram a escolha pelo objeto velho após iniciar o olhar por ele, e em 5 casos houve troca do novo para o velho (Figura 9). O teste exato de *Fisher* indicou uma associação marginalmente significativa entre o primeiro olhar e a escolha final ($p = 0.065$; OR = 3.22; IC95% = [0.81, 14.25]), sugerindo que o primeiro olhar pode influenciar a escolha final, mas também há espaço para mudanças de preferência ao longo do *trial*.

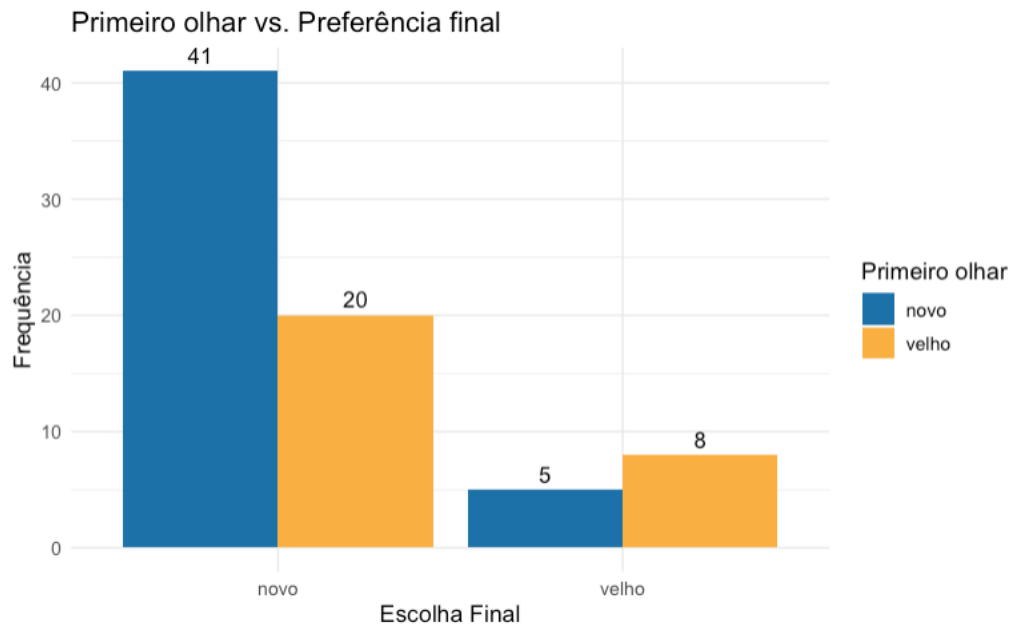


Figura 9: Preferência final em função do primeiro olhar.

Esses achados, em conjunto, apontam para um padrão robusto de preferência por novidade em bebês, com maior suscetibilidade à manipulação comunicativa justamente nas condições em que há contato visual e indícios de comunicação.

5.4 Discussão

Nossa hipótese central foi a de que bebês de seis meses seriam capazes de formar categorias de objetos a partir de estímulos visuais não linguísticos, apoiando-se em uma dotação cognitiva inata para organizar o mundo. Partimos do princípio de que a categorização emerge como um processo espontâneo – entendido aqui como um *desideratum* cognitivo – que não depende de pistas comunicativas ou de suporte externo para se estabelecer. Assim, mesmo na ausência de linguagem, movimento ou pistas sociais, os bebês tenderiam a categorizar de forma consistente, recorrendo a essa competência *default*. Consideramos, contudo, que características animadas, como movimento e traços faciais, poderiam modular o comportamento de escolha por objetos novos (dinossauro ou peixe), favorecendo o engajamento perceptivo e influenciando o tempo de decisão, sem constituírem condições necessárias para a formação das categorias. Dessa forma, o uso da medida

de olhar preferencial permitiu avaliar simultaneamente a robustez desse impulso categorial e o papel modulador de traços animados.

Essa interpretação dialoga diretamente com a perspectiva fodoriana sobre a arquitetura conceitual. Segundo Fodor (1975, 1998), os conceitos não são adquiridos por abstração derivada da experiência sensorial, mas se apoiam em primitivas conceituais inatas que estruturam a aprendizagem. Embora protótipos e estereótipos não componham o conteúdo dos conceitos nem expliquem sua aquisição, eles podem funcionar como heurísticas de acesso ou reconhecimento, facilitando a ativação de categorias já representadas no sistema cognitivo. Nessa perspectiva, os achados do presente estudo alinham-se à visão fodoriana ao indicar que a formação de categorias em bebês não depende da acumulação de similaridade perceptiva nem da presença de pistas comunicativas, mas de uma base conceitual prévia que permite a organização rápida de diferentes exemplares. Ao mesmo tempo, o efeito modulador de características animadas aproxima-se da função heurística atribuída por Fodor (1975, 1998) a traços prototípicos: eles não definem a categoria, mas favorecem sua ativação e engajamento perceptivo.

Os resultados confirmaram amplamente essas previsões. Os bebês apresentaram preferência confiável por objetos novos em 82,43% dos *trials*, indicando uma categorização consistente mesmo na ausência de sons ou estímulos comunicativos. A condição CC_CO, na qual figuras geométricas dotadas de olhos interagiam entre si, apresentou a maior taxa de escolha por objeto novo (97%), evidenciando que a animacidade perceptual modula o processo decisório, aumentando o engajamento, sem, contudo, ser determinante. Embora as diferenças entre condições não tenham atingido significância estatística, o padrão geral indica que os bebês categorizaram de modo confiável em todas as situações, confirmando a independência da categorização em relação a pistas comunicativas externas.

O beneficiamento dos caracteres faciais humanos para formar categorias de objetos pode ser explicado na literatura pela ativação da Área Fusiforme da Face (FFA), especializada no processamento de estímulos visuais de reconhecimento de face. A sensibilidade inata a faces, a experiência inicial com a face materna e o desenvolvimento gradual da percepção visual contribuem para a formação de categorias que distinguem seres animados de objetos inanimados (Lewkowicz e Ghazanfar, 2009). Estudos indicam que recém-nascidos com poucos minutos de vida já direcionam sua atenção para rostos, especialmente aqueles com estrutura ordenada (Goren, Sarty e Wu, 1975; Morton *et al.*, 1991). Tal sensibilidade inata sugere um processo perceptivo

sofisticado presente ao nascimento, apontando para uma dotação biológica da espécie. Sendo assim, a percepção de formas geométricas com traços faciais humanos pode ser mais fácil e natural para os bebês, uma vez que essas características ativam circuitos neurais em desenvolvimento, favorecendo a interação com o estímulo e levando-os a escolher o objeto novo (dinossauro ou peixe, dependendo do estímulo randomizado). Mesmo que as figuras geométricas não correspondam a rostos humanos reais, a presença de configurações semelhantes a faces – neste estudo, os olhos – pode ter recrutado circuitos neurais sensíveis a configurações faciais, tradicionalmente associados à FFA dos bebês, induzindo-os a processar essas figuras de forma análoga a rostos humanos.

Para além das características faciais, nas condições experimentais, como a CC_CO, as figuras geométricas também apresentavam pistas de movimento intencional, propriedades de entidades biológicas [+animado]. Segundo Gelman (1990), objetos que se movem por conta própria, demonstrando intenção, são classificados como animados, e bebês tendem a interpretá-los como seres agentivos dotados de objetivos (Csibra *et al.*, 1999; Dasser, Ulbaek e Premack, 1989; Gergely *et al.*, 1995; Premack, 1990). Assim, tanto os traços faciais quanto o movimento intencional reforçam a importância da animacidade para o processo cognitivo de categorização precoce.

Durante a aplicação experimental, observou-se que a presença de traços [+humano], não somente [+animado] – como olhos móveis e a simulação de troca comunicativa – exerceu influência sobre o comportamento dos bebês. Esse efeito, no entanto, não se traduz na origem da categorização em si, mas em um aumento do engajamento perceptivo: quando os bebês “sentem-se observados” por figuras geométricas dotadas de indícios de animacidade, o processo decisório torna-se cognitivamente mais custoso. A presença combinada de indícios de animacidade e interação comunicativa (CC_CO) tende a aumentar o tempo de indecisão, sugerindo que os bebês dedicam mais recursos atencionais a estímulos percebidos como [+agentivos], modulando a decisão não ao torná-la mais rápida, mas ao intensificar o processamento sem alterar a precisão categorial. Mesmo sob esse maior engajamento contextual, os bebês continuam a categorizar corretamente – ainda que de modo “às cegas” – revelando que a animacidade funciona como um modulador temporal, e não como fator causal do processo de categorização. Assim, os indícios de animacidade alteram apenas o ritmo da decisão, tornando-a mais prolongada ou mais custosa, porque demandam maior atenção e processamento, mas não interferem no acesso à categoria nem

no resultado final. A categorização emerge, de forma robusta, mesmo em silêncio e sem pressão comunicativa, indicando que seria a dendrofilia – a inclinação intrínseca para organizar e estruturar o mundo – que permanece e se impõe como o núcleo explicativo mais plausível para a atividade categorial dos bebês.

Além disso, os resultados também podem ser parcialmente interpretados à luz de processos iniciais das funções executivas, mesmo que rudimentares em bebês de seis meses. Componentes como controle atencional e atenção seletiva de estímulos relevantes e memória de trabalho permitem que o bebê direcione o foco para objetos novos ou animados, enquanto ignora informações irrelevantes, como estímulos auditivos interferentes (Rodrigues, 2011; Burrage *et al.*, 2008; Carlson, Davis e Leach, 2005). Esse mecanismo de atenção seletiva pode explicar por que a animacidade modulou o tempo de decisão, aumentando o engajamento perceptivo, sem, contudo, ser condição necessária para a categorização (Luna, 2009; Luna *et al.*, 2004). Dessa forma, embora a categorização decorra de uma dotação cognitiva inata, os processos iniciais das funções executivas podem ter influenciado o desempenho dos bebês nas tarefas de discriminação perceptiva, favorecendo respostas mais consistentes e mais precisas frente a estímulos visualmente significativos.

A hipótese da dendrofilia fornece, portanto, uma estrutura teórica biologicamente coerente para interpretar tais resultados. Se a categorização é expressão de uma necessidade cognitiva fundamental, o bebê não depende de estímulos sonoros ou sociais para organizá-la. Os dados revelam uma capacidade precoce de diferenciar, comparar e reagir a objetos como parte de uma capacidade cognitiva intrínseca, que se manifesta a partir da própria percepção visual. A animacidade, nesse contexto, desempenha um papel modulador: intensifica a atenção, amplia o interesse e tende a prolongar o tempo de decisão, mas não constitui condição indispensável para que o processo ocorra.

A comparação com estudos anteriores é particularmente relevante. Ferguson e Waxman (2016, 2017) sustentam que a categorização em bebês de seis meses depende de estímulos inseridos em um rico contexto comunicativo, no qual pistas sociais, como a presença de comunicação ou interação, ajudam na formação de categorias. Quando essas pistas são ausentes ou não sincronizadas, o processo de categorização não se realiza, sugerindo que o suporte comunicativo desempenha um papel indispensável na formação de categorias.

Em contraposição, Chan, Shaw e Westermann (2023) apresentam a hipótese do Ofuscamento Auditivo, que propõe uma perspectiva diametralmente oposta: estímulos auditivos não linguísticos, como sequências de tons (*beeps*), funcionam como artefatos disruptivos, capazes de interferir no processamento de informações visuais e, conseqüentemente, prejudicar a formação de categorias. Esses *beeps*, por não possuírem estrutura linguística, intencionalidade comunicativa ou valor semântico, competem por recursos atencionais e podem “ofuscar” o mapeamento visual, diminuindo a sensibilidade dos bebês às relações categoriais. Esse efeito é mais acentuado quando os sons são menos familiares, embora sons familiares também possam produzir interferência, ainda que em menor escala.

Dessa forma, nossa pesquisa reconhece que estímulos comunicativos ou perceptivamente animados podem modular o tempo de decisão, mas diverge de Ferguson e Waxman (2017) ao mostrar que nenhum suporte externo é necessário para que a categorização ocorra, já que se trata de uma capacidade cognitiva inata. Ao mesmo tempo, alinha-se parcialmente à base teórica do estudo de Chan, Shaw e Westermann (2023) de que a ausência de estímulos auditivos não linguísticos não comprometeu o processo de formação de categorias.

A fim de tornar mais claras as diferenças teóricas entre essas abordagens e a posição assumida em nosso estudo, apresentamos abaixo um quadro comparativo (Quadro 1) que resume suas proposições centrais e como elas dialogam com os nossos resultados.

Contraste entre abordagens teórico-experimentais	Ferguson e Waxman (2017)	Chan <i>et al.</i> (2023)	Mendonça Leal (2025)
Hipótese	Contexto comunicativo	Ofuscamento auditivo	Dendrofilia
Estímulo auditivo	<i>Beeps</i> com interação	Sons não linguísticos / silêncio	Sons não linguísticos + silêncio
Contexto visual	Figuras geométricas	Figuras sem interação	Figuras geométricas com/sem olhos – com / sem interação
Variável principal	Comunicação	Familiaridade sonora	Comunicação + animacidade
Achado central	Comunicação favorece	Silêncio favorece	Categorização ocorre em qualquer condição
Conclusão	<i>Nurture</i>	<i>Nature</i>	<i>Nature</i> → pulsão estrutural (integração)

Quadro 1

Considerando esse panorama teórico, os nossos dados revelam um padrão consistente: a análise de regressão linear confirma que a informação velha gerou habituação: os bebês fixaram menos tempo nos objetos velhos do que nos novos, evidenciando a redução do interesse típica desse processo. Esse padrão reforça que a preferência pela novidade funciona como um indicador confiável de categorização. Além disso, a condição CC_CO apresentou maior tempo médio de indecisão, sugerindo que estímulos com propriedades animadas tornaram a tarefa cognitivamente mais exigente. No conjunto, os resultados mostram que a categorização é um processo espontâneo, cuja intensidade pode ser modulada por fatores perceptivos, embora não dependa deles para se manifestar.

Por fim, esses resultados contribuem para o debate entre *Nature* x *Nurture* no desenvolvimento da cognição. A dendrofilia indica que a categorização é uma capacidade originária, própria da natureza cognitiva humana, que se manifesta independentemente de mediações linguísticas ou culturais. Ao mesmo tempo, reconhece-se que o contato com pistas comunicativas e sociais atua de forma complementar, aperfeiçoando e refinando esse mecanismo

ao longo do desenvolvimento. Assim, o estudo evidencia que a cognição infantil é ao mesmo tempo autônoma e sensível às influências do ambiente, revelando uma interação contínua entre dotações inatas e experiências culturais.

Apesar de limitações metodológicas, como o tamanho reduzido da amostra, os resultados fornecem evidências robustas de que a categorização constitui uma competência cognitiva inata, manifestando-se de forma consistente mesmo na ausência de suporte externo. A expressão dessa capacidade pode ser modulada por características perceptivas, como a animacidade, e por pistas sociocomunicativas, mas não depende delas para ocorrer. Considerando essas limitações, pesquisas futuras com amostras ampliadas e delineamentos mais robustos poderão aperfeiçoar o desenho experimental, permitindo examinar com maior precisão os fatores que modulam a categorização precoce.

Entre as possibilidades de aprimoramento, destaca-se a adoção de delineamentos que dissociem sistematicamente animacidade e contexto sociocomunicativo, permitindo avaliar de forma independente suas contribuições específicas e sua eventual interação. De modo complementar, delineamentos que controlem de maneira mais rigorosa variáveis perceptivas, auditivas e atencionais – distinguindo os efeitos de estímulos sonoros não familiares daqueles decorrentes da ausência de som – podem contribuir para uma caracterização mais precisa dos custos atencionais envolvidos. A adoção de gradientes paramétricos de animacidade, nos quais o grau de agência, expressividade, contingência e velocidade dos estímulos varie de forma sistemática, pode ainda auxiliar na identificação do ponto a partir do qual tais indícios passam a modular o tempo de decisão e a preferência por novidade. Além disso, a inclusão de medidas complementares, como o rastreamento ocular e registros neurofisiológicos temporais por meio de potenciais relacionados a eventos (ERPs), permitiria maior precisão no acompanhamento da dinâmica do processamento perceptual e categorial. A integração entre ERPs e *eye tracking*, em particular, ofereceria um mapeamento mais abrangente da relação entre processamento visual, engajamento atencional e formação de categorias ao longo do tempo. Por fim, a adoção de delineamentos *within-subjects*, nos quais cada bebê é exposto a múltiplas condições experimentais, poderia aumentar a sensibilidade analítica e mitigar a variabilidade interindividual, aspecto especialmente relevante em estudos com populações reduzidas.

Capítulo 6. Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo investigar se a categorização de objetos em bebês de seis meses depende de estímulos comunicativos e linguísticos ou se emerge como uma competência cognitiva precoce, inerente ao funcionamento da mente humana. Partindo da hipótese da dendrofilia, propusemos que a categorização constitui uma inclinação estrutural à organização do mundo, manifestando-se de forma espontânea e independente de suporte comunicativo, ainda que possa ser modulada por características perceptivas e contextuais.

Os resultados obtidos sustentam essa hipótese. De forma consistente, os bebês demonstraram preferência pelo item novo, tanto em medidas de tempo de fixação quanto de escolha, independentemente da condição experimental. Esse padrão indica que a categorização ocorre mesmo na ausência de estímulos auditivos, linguísticos ou de interação comunicativa, em consonância com evidências de que bebês são capazes de formar representações categóricas a partir de regularidades perceptivas desde os primeiros meses de vida (Quinn e Eimas, 1996, 1997; Younger e Cohen, 1986). Assim, a preferência por novidade mostrou-se um indicador robusto da formação categorial precoce.

Ao mesmo tempo, observou-se que pistas perceptivas associadas à animacidade e ao contexto comunicativo atuaram como fatores moduladores do comportamento dos bebês. A condição que combinou contato visual e troca comunicativa (CC_CO) apresentou maior engajamento perceptivo e tendência a um maior custo temporal na tomada de decisão, ainda que tais diferenças não tenham se traduzido em efeitos estatisticamente robustos em todas as comparações. Esses achados convergem com trabalhos que demonstram que sinais sociais e animados aumentam a saliência atencional e o engajamento perceptivo, sem constituírem, por si sós, condições necessárias para a formação de categorias (Rakison e Poulin-Dubois, 2001).

Nesse cenário, os achados deste estudo permitem situar sua contribuição de forma clara no panorama da literatura recente. Enquanto trabalhos como os de Ferguson e Waxman (2017) enfatizam o papel privilegiado do contexto comunicativo na facilitação da categorização em bebês, e propostas mais recentes, como a de Chan *et al.* (2023), destacam o potencial efeito disruptivo de estímulos auditivos não familiares sobre o processamento visual, os resultados aqui apresentados oferecem um enquadramento alternativo. Ao demonstrar que bebês categorizam objetos de forma consistente mesmo na ausência de estímulos comunicativos e linguísticos, esta tese sugere que tais

fatores atuam como moduladores do processamento categorial, e não como condições necessárias à sua ocorrência. Dessa forma, a categorização precoce emerge como um processo robusto, cuja base não depende do contexto comunicativo, embora seja sensível a variações perceptivas e atencionais.

Do ponto de vista teórico, a noção de dendrofilia (Fitch, 2014) oferece um enquadramento integrador para compreender esse fenômeno no contexto da categorização precoce. Ela permite conceber a categorização como expressão de uma necessidade cognitiva fundamental de estruturar o mundo em entidades e relações, alinhando-se a propostas que defendem a existência de mecanismos iniciais de organização conceitual e perceptiva, relativamente independentes da linguagem (Spelke, 1990, 1992, 1995, 2000), mas abertos à calibração experiencial. Essa perspectiva desloca o foco de explicações estritamente ambientalistas e favorece modelos mecanicistas e multiescalares, nos quais sinais perceptivos, expectativas sociais e restrições neurobiológicas se articulam em um sistema dinâmico único.

Apesar de limitações metodológicas inerentes à área, como o tamanho reduzido da amostra, os resultados apresentados oferecem evidências relevantes para a compreensão da cognição infantil e para o avanço da literatura Dinossauro–Peixe. Ao demonstrar que a categorização precoce não depende de contexto comunicativo para emergir, mas pode ser por ele modulada, este trabalho aponta caminhos promissores para investigações futuras que busquem detalhar os mecanismos perceptivos, atencionais e neurais envolvidos nesse processo.

Em suma, a evidência aqui apresentada sustenta uma agenda integrativa para o estudo do desenvolvimento cognitivo: compreender como uma propensão inicial à organização conceitual encontra na experiência social um modulador crítico de tempo, estabilidade e generalização. Natureza e Cultura, longe de alternativas excludentes, constituem camadas interdependentes de um mesmo processo adaptativo. Ao evidenciar que a categorização emerge de forma precoce e robusta, este estudo contribui para reorientar o campo em direção a explicações mais articuladas da aquisição, com implicações para a pesquisa básica, para a identificação de trajetórias atípicas e para o desenho de ambientes de aprendizagem que respeitem e potencializem a arquitetura inicial da mente em desenvolvimento.

Referências bibliográficas

- ABRAMS, R. A.; CHRIST, S. E. Motion onset captures attention. **Psychological Science**, v. 14, p., 427-432, 2003.
- AISSSEN, J. Differential object marking: Iconicity vs. economy. **Natural language and linguistic theory**, v. 21, p. 435-483, 2003.
- AKHTAR, N.; TOMASELLO, M. and Word Learning. **Becoming a word learner: A debate on lexical acquisition**, p. 115, 2000.
- ALLISON, T.; PUCE, A.; MCCARTHY, G. Social perception from visual cues: role of the STS region. **Trends in cognitive sciences**, v. 4, n. 7, p. 267-278, 2000.
- ALSTON, W. P. **Philosophy of Language**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1964.
- ANGLIN, J. M. **Word, Object and Conceptual Development**. New York: Norton, 1977.
- ARTERBERRY, M. E.; BORNSTEIN, M. H. Infant perceptual and conceptual categorization: The roles of static and dynamic stimulus attributes. **Cognition**, v. 86, n. 1, p. 1-24, 2002.
- BALABAN, M. T.; WAXMAN, S. R. Do words facilitate object categorization in 9-month-old infants?. **Journal of experimental child psychology**, v. 64, n. 1, p. 3-26, 1997.
- BANKS, M.; SALAPATEK, P. Infant visual perception. In: MUSSEN, P H. **Infancy and Developmental Psychobiology**. New York: John Wiley & Sons, 1983.
- BARON, R.; COHEN, S. **Mindblindness: As essay on autism and theory of mind**. 1995.
- BARTSCH, K.; WELLMAN, H. M. **Children talk about the mind**. Oxford university press, 1995.
- BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting linear mixed-effects models using lme4. **arXiv preprint arXiv:1406.5823**, 2015.
- BAYANATI, S.; TOIVONEN, I. Humans, animals, things and animacy. **Open Linguistics**, v. 5, n. 1, p. 156-170, 2019.
- BEHL-CHADHA, G. Basic-level and superordinate-like categorical representations in early infancy. **Cognition**, v. 60, n. 2, p. 105–141, 1996.
- BENEDICT, H. Early lexical development: Comprehension and production. **Journal of Child Language**, v. 6, n. 2, p. 183–200. 1979.
- BENAMOUN, M.; MAMIC, G. J. **Object recognition: fundamentals and case studies**. Springer Science & Business Media, 2012.
- BERGELSON, E.; SWINGLEY, D. At 6–9 months, human infants know the meanings of many common nouns. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 9, p. 3253-3258, 2012.
- BERTENTHAL, B. I. Infants' perception of biomechanical motions: intrinsic image and knowledge-based constraints. **Visual perception and cognition in infancy**, v. 21, p. 175-214, 1993.
- BERTENTHAL, B. I.; PROFFITT, D. R.; SPETNER, N. B.; THOMAS, M. A. The development of infant sensitivity to biomechanical motions. **Child Development**, p. 531–543, 1985.

- BERWICK, R. C.; CHOMSKY, N. **Why only us: Language and evolution**. MIT press, 2016.
- BJORKLUND, D. F. Human evolution and the neotenic infant. In: **Evolutionary perspectives on infancy**. Cham: Springer International Publishing, p. 19-38, 2022.
- BLYTHE, P. W.; TODD, P. M.; MILLER, G. F. **How motion reveals intention: categorizing social interactions**, 1999.
- BORNSTEIN, M. H.; KESSEN, W.; WEISKOPF, S. Color vision and hue categorization in young human infants. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v. 2, n. 1, p. 115, 1976.
- BRAZELTON, T. B.; KOSLOWSKI, B.; MAIN, M. **The origins of reciprocity: The early mother-infant interaction**, 1974.
- BRETHERTON, I. *et al.* Comprehension and production of symbols in infancy: An experimental study. **Developmental Psychology**, v. 17, n. 6, p. 728-736, 1981.
- BRETHERTON, I.; BEEGLY, M. Talking about internal states: The acquisition of an explicit theory of mind. **Developmental psychology**, v. 18, n. 6, p. 906, 1981.
- BROWN, R. How shall a thing be called? **Psychological Review**, v. 65, n 1, p. 14, 1958.
- _____. Reference: In memorial tribute to Eric Lenneberg. **Cognition**, 1976.
- BRUNER, J. S.; GOODNOW, J. J.; AUSTIN, G. A. **A study of thinking**. New York: Wiley, 1956.
- BURRAGE, M. S.; PONITZ, C. C.; MCCREADY, E. A.; SHAH, P.; SIMS, B. C.; JEWKES, A. M.; MORRISON, F. J. Age- and schooling-related effects on executive functions in young children: A natural experiment. **Child Neuropsychology**, 14, p.510–524, 2008.
- BYBEE, J. **Language, usage and cognition**. Cambridge: University Press, 2010.
- CARLSON, S. M.; DAVIS, A. C.; LEACH, J. G. Less is more: Executive function and symbolic representation in preschool children. **Psychological Science**, 16, p.609–616, 2005.
- CHAN, K. C. J.; SHAW, P.; WESTERMANN, G. The sound of silence: Reconsidering infants' object categorization in silence, with labels, and with nonlinguistic sounds. **Cognition**, v. 237, p. 105475, 2023.
- CHILDERS, J. B.; ECHOLS, C. H. 2½-year-old children use animacy and syntax to learn a new noun. **Infancy**, v. 5, n. 1, p. 109-125, 2004.
- CHOMSKY, N. **Aspects of the Theory of Syntax**. Cambridge, MA: MIT Press, 1965.
- _____. **Knowledge of Language: its origin, nature and use**. New York: Praeger, 1986.
- _____. Review of Skinner's Verbal Behavior. **Language**, v. 35, p. 26–58, 1959.
- _____. **Syntactic Structures**. The Hague: Mouton, 1957.
- _____. **Language and mind**. Cambridge University Press, 2006.
- CICCHINO, J. B.; RAKISON, D. H. Producing and processing self-propelled motion in infancy. **Developmental Psychology**, v. 44, n. 5, p. 1232, 2008.
- COLBERT, M. W.; RUSSELL, D. E. Early Development of the Mouse. **Journal of Morphology**, 128(2), p. 383-397, 1969.
- CORE, R. Team. R: A language and environment for statistical computing. **(No Title)**, 2019.

- CSIBRA, G.; GERGELY, G.; BIRO, S.; KOOS, O.; BROCKBANK, M. Goal attribution without agency cues: the perception of 'pure reason' in infancy. **Cognition**, v. 72, n. 3, p. 237–267, 1999.
- CULICOVER, P. W.; JACKENDOFF, R. **Simpler syntax**. OUP Oxford, 2005.
- CURTISS, S. Dissociations between language and cognition: Cases and implications. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 11, n. 1, p. 15-30, 1981.
- _____. **Genie: A psycholinguistic study of a modern-day "Wild Child"**. New York: Academic Press, 1977.
- DA MOTTA SAMPAIO, T. O.; FRANÇA, A. I.; DE AQUINO, NIASCHE, M. M. The relativity of ontogenetic time on primate evolution and the emergence of language. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, v. 65, p. e023022-e023022, 2023.
- DAEHLER, M. W.; LONARDO, R.; BUKATKO, D. Matching and equivalence judgments in very young children. **Child Development**, p. 170-179, 1979.
- DASSER, V.; ULBAEK, I.; PREMACK, D. **The perception of intention**. Science v. 243, n. 4889, p. 365-367, 1989.
- DE CARVALHO, A. *et al.* Studying the real-time interpretation of novel noun and verb meanings in young children. **Frontiers in Psychology**, v. 10, p. 274, 2019.
- DE HAAN, M.; JOHNSON, M. H.; MAURER, D.; PERRETT, D. I. Recognition of individual faces and average face prototypes by 1-and 3-month-old infants. **Cognitive development**, v. 16, n. 2, p. 659-678, 2001.
- DE SÁ PINTO, M.; SOTO, M.; FRANÇA, A. I.; RIBEIRO, N. Onde estão os Zukis? Recursividade com PPs locativos na aquisição de linguagem: um estudo experimental em PB. **Veredas-Revista de Estudos Linguísticos**, v. 24, n. 1, p. 257-290, 2020.
- DEEN, B. *et al.* Organization of high-level visual cortex in human infants. **Nature communications**, v. 8, n. 1, p. 13995, 2017.
- DEHAENE, S.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; COHEN, L. Abstract representations of numbers in the animal and human brain. **Trends in neurosciences**, v. 21, n. 8, p. 355-361, 1998.
- DESCARTES, R. **Os Pensadores: Descartes**. São Paulo: Abril Cultural, 1977.
- DI GIORGIO, E. *et al.* Face detection in complex visual displays: An eye-tracking study with 3- and 6-month-old infants and adults. **Journal of experimental child psychology**, v. 113, n. 1, p. 66-77, 2012.
- DI GIORGIO, E.; LUNGHI, M.; VALLORTIGARA, G. Newborns' sensitivity to speed changes as a building block for animacy perception. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 542, 2021.
- DUNN, J.; BROWN, J.; BEARDSALL, L. Family talk about feeling states and children's later understanding of others' emotions. **Developmental psychology**, v. 27, n. 3, p. 448, 1991.
- EIMAS, P. D., & QUINN, P. C. Studies on the formation of perceptually based basic-level categories in young infants. **Child Development**, v. 65, n. 3, p. 903-917, 1994.
- ELLSWORTH, C. P.; MUIR, D. W.; HAINS, S. M. Social competence and person-object differentiation: An analysis of the still-face effect. **Developmental psychology**, v. 29, n. 1, p. 63, 1993.

- EMBERSON, L. L.; RICHARDS, J. E.; ASLIN, R. N. Top-down modulation in the infant brain: Learning-induced expectations rapidly affect the sensory cortex at 6 months. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 31, p. 9585-9590, 2015.
- EVANS, N.; LEVINSON, S. C. The myth of language universals: Language diversity and its importance for cognitive science. **Behavioral and brain sciences**, v. 32, n. 5, p. 429-448, 2009.
- EYSENK, M. W; KEANE, M. T. **Cognitive psychology: a student's handbook**. London: Laurence Erlbaum Associates, 1990.
- FANTZ, R. L. Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. **Science**, v. 146, n. 3644, p. 668-670, 1964.
- FARAH, M. J. **The cognitive neuroscience of vision**. Blackwell Publishing, 2000.
- FERGUSON, B.; LEW-WILLIAMS, C. Communicative signals promote abstract rule learning by 7-month-old infants. **Scientific Reports**, v. 6, n. 1, p. 25434, 2016.
- FERGUSON, B.; WAXMAN, S. Linking language and categorization in infancy. **Journal of child language**, v. 44, n. 3, p. 527-552, 2017.
- FERGUSON, B.; WAXMAN, S. R. What the [beep]? Six-month-olds link novel communicative signals to meaning. **Cognition**, v. 146, p. 185-189, 2016.
- FERRARI, L. **Introdução à linguística cognitiva**. São Paulo, Contexto, 2011.
- _____. **Linguística Cognitiva: uma entrevista com a professora Lilian Ferrari**. In: Revista Linguística Rio, v. 8, n.1, mar.-jun. 2022.
- FERRY, A. L.; HESPOS, S. J.; WAXMAN, S. R. Categorization in 3-and 4-month-old infants: an advantage of words over tones. **Child development**, v. 81, n. 2, p. 472-479, 2010.
- _____. Nonhuman primate vocalizations support categorization in very young human infants. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 38, p. 15231-15235, 2013.
- FITCH, W. T. Toward a computational framework for cognitive biology: Unifying approaches from cognitive neuroscience and comparative cognition. **Physics of life reviews**, v. 11, n. 3, p. 329-364, 2014.
- FITCH, W. T.; HAUSER, M. D. Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate. **Science**, v. 303, n. 5656, p. 377-380, 2004.
- FODOR, J. A. **The language of thought**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975.
- _____. **Concepts: Where cognitive science went wrong**. Oxford University Press, 1998.
- FOUTS, R. **O parente mais próximo: o que os chimpanzés me ensinaram sobre quem somos**. Com MILLS, Stephen Tukul. Tradução de CÔRTEZ, M. H. C. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998 [1ª ed. Inglês 1997].
- FRANK, M. C.; AMSO, D.; JOHNSON, S. P. Visual search and attention to faces during early infancy. **Journal of experimental child psychology**, v. 118, p. 13-26, 2014.
- FRIEDERICI, A. D. The brain basis of language processing: from structure to function. **Physiological reviews**, v. 91, n. 4, p. 1357-1392, 2011.

- FRIEDRICH, M.; FRIEDERICI, A. D. The origins of word learning: Brain responses of 3- month-olds indicate their rapid association of objects and words. **Developmental Science**, v. 20, n. 2, p. e12357, 2017.
- FRITH, C. D.; FRITH, U. Interacting minds - a biological basis. **Science**, v. 286, n. 5445, p. 1692-1695, 1999.
- FRITH, U. Autism and theory of mind in everyday life. **Social development**, v. 3, n. 2, p. 108-124, 1994.
- FUJIMORI, C. Acquisition of recursive possessives in Japanese. **Ms., University of Massachusetts Amherst**, 2010.
- FULKERSON, A. L.; HAAF, R. A. The influence of labels, non-labeling sounds, and source of auditory input on 9- and 15-month-olds' object categorization. **Infancy**, v. 4, n. 3, p. 349-369, 2003.
- _____. Does object naming aid 12-month-olds' formation of novel object categories?. **First Language**, v. 26, n. 4, p. 347-361, 2006.
- FULKERSON, A. L.; WAXMAN, S. R. Words (but not tones) facilitate object categorization: Evidence from 6-and 12-month-olds. **Cognition**, v. 105, n. 1, p. 218-228, 2007.
- FULKERSON, A. L.; WAXMAN, S. R.; SEYMOUR, J. M. Linking object names and object categories: Words (but not tones) facilitate object categorization in 6-and 12-month-olds. In: **Supplement to the Proceedings of the 30th Boston University Conference on Language Development**. Somerville, MA: Cascadilla Press, p. 32-38, 2006.
- GANS, C.; CHAUDHARI, P. The evolution and development of limb movements in reptiles and early tetrapods. **Journal of Experimental Biology**, 215(10), 1757–1763, 2012.
- GAO, T.; NEWMAN, G.E.; SCHOLL, B.J. The psychophysics of chasing: a case study in the perception of animacy. **Cognitive Psychology**, v. 59, n.2, p. 154-179, 2009.
- GEERDTS, M. S. (Un) real animals: Anthropomorphism and early learning about animals. **Child Development Perspectives**, v. 10, n. 1, p. 10-14, 2016.
- GELMAN, R. First principles organize attention to and learning about relevant data: Number and the animate-inanimate distinction as examples. **Cognitive science**, v. 14, n. 1, p. 79-106, 1990.
- GELMAN, R.; SPELKE, E. The development of thoughts about animate and inanimate objects: implications for research on social cognition. In H. Flavell and L. Ross (Eds), **Social Cognition Development; Frontiers and Possible Futures**. New York: **Cambridge University Press**, p. 43-66, 1981.
- GENTILE, S. On the acquisition of left-branching recursive possessives. **Amherst, MA: University of Massachusetts honors thesis**, 2003.
- GERGELY, G.; NÁDASDY, Z.; CSIBRA, G.; BÍRÓ, S. Taking the intentional stance at 12 months of age. **Cognition**, v. 56, n. 2, p. 165-193, 1995.
- GERVAIN, J.; MEHLER, J. Speech perception and language acquisition in the first year of life. **Annual review of psychology**, v. 61, p. 191-218, 2010.
- GLEITMAN, L. R.; NEWPORT, E. L. **The invention of language by children: Environmental and biological influences on the acquisition of language**. na, 1995.

- GOLINKOFF, R. M. *et al.* The development of causality in infancy: A symposium. **Advances in infancy research**, 1984.
- GOREN, C. C.; SARTY, M.; WU, P. Y. Visual following and pattern discrimination of face-like stimuli by newborn infants. **Pediatrics**, v. 56, n. 4, p. 544-549, 1975.
- GROLLA, E.; SILVA, M. C. F. **Para conhecer aquisição da linguagem**. São Paulo: Contexto, 2018.
- GYULAI, E. Considerations on perception of ‘animacy’ in the motion of a single object. **Perceptual and Motor Skill**, v. 99, n. 3, p. 1014-1026, 2004.
- HAITH, M. M. **Rules that babies look by: The organization of newborn visual activity**. Erlbaum, 1980.
- HAUSER, M. D.; CHOMSKY, N.; FITCH, W. T. The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?. **Science**, v. 298, n. 5598, p. 1569-1579, 2002.
- HAVRON, N. *et al.* The effect of older siblings on language development as a function of age difference and sex. **Psychological Science**, v. 30, n. 9, p. 1333-1343, 2019.
- HEIDER, F.; SIMMEL, M. An experimental study of apparent behavior. **The American journal of psychology**, v. 57, n.2, p. 243-249, 1944.
- HENSCH, T. K. Critical period regulation. **Annu. Rev. Neurosci.**, v. 27, n. 1, p. 549-579, 2004.
- HINZEN, W.; POEPEL, D. Semantics between cognitive neuroscience and linguistic theory: Guest editors' introduction. **Language and cognitive processes**, v. 26, n. 9, p. 1297-1316, 2011.
- HIRAGA, M. Acquisition of recursive verbal compound nouns. In: **32nd Annual Conference of the Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft (DGfS), Humboldt University, Berlin (24 february 2010)**, 2010.
- HOLLEBRANDSE, B.; HOBBS, K.; DE VILLIERS, J.; ROEPER, T. Second order embedding and second order false belief. In: **Proceedings of generative approaches to language acquisition 2007**. Cambridge: Cambridge Scholars, 2008.
- HUBEL, D. H.; WIESEL, T. N. Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex. **The Journal of physiology**, v. 160, n. 1, p. 106, 1962.
- HURLEY, K. B.; KOVACK-LESH, K. A.; OAKES, L. M. The influence of pets on infants' processing of cat and dog images. **Infant Behavior and Development**, v. 33, n. 4, p. 619-628, 2010.
- KARMILOFF-SMITH, By A. Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. **European journal of disorders of communication**, v. 29, n. 1, p. 95-105, 1994.
- KEIL, F. C. The emergence of theoretical beliefs as constraints on concepts. **The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition**, p. 237-256, 1991.
- KELLY, D. J. *et al.* Development of the other-race effect during infancy: Evidence toward universality?. **Journal of experimental child psychology**, v. 104, n. 1, p. 105-114, 2009.
- KELLY, D. J. *et al.* Cross-race preferences for same-race faces extend beyond the African versus Caucasian contrast in 3-month-old infants. **Infancy**, v. 11, n. 1, p. 87-95, 2007.
- KENEDY, E. **Curso básico de linguística gerativa**. São Paulo: contexto, 2013.

- KINZLER, K. D.; DUPOUX, E.; SPELKE, E. S. The native language of social cognition. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 30, p. 12577-12580, 2007.
- KISILEVSKY, B. S. *et al.* Fetal sensitivity to properties of maternal speech and language. **Infant Behavior and Development**, v. 32, n. 1, p. 59-71, 2009.
- KONNER, M. The evolution of childhood: Relationships, emotion, mind. Harvard University Press, 2011.
- KREHM, M.; ONISHI, K. H.; VOULOUMANOS, A. 9-month-olds understand that pointing is communicative. In: 26th Biennial International Conference on Infant Studies. Minneapolis, MN, 2012.
- KUHL, P. K. *et al.* Infants show facilitation for native language phonetic perception between 6 and 12 months. **Developmental Science**, v. 9, n.2, p. 13–21, 2006.
- KUHL, P. K. *et al.* Phonetic learning as a pathway to language: new data and native language magnet theory expanded (NLM-e). **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1493, p. 979-1000, 1991.
- LABOV, W. Denotation structure. In: FARKAS, D.; JAKOBSEN, W.; TODRYS, K. (eds.). **Paper from the Parasession on the Lexicon**. Chicago: Chicago Linguistics Society, pp. 220-260, 1978.
- _____. The boundaries of words and their meanings. In: Bailey, C. J.; SHUY, R. **New Ways of Analyzing Variation in English**. Washington DC: Georgetown University Press. 373 pp. 340-373, 1973.
- LAGE, A. *et al.* Eye-Tracking Children's Acquisition of Three Types of Recursive Computations Using PPs in Brazilian Portuguese. **Linguistic Analysis**, v. 42, p. 3-4, 2019.
- LAKOFF, G. **Women, fire, and dangerous things: What categories reveal about the mind**. Chicago: The University of Chicago, 1987.
- LANGER, J. The descent of cognitive development. **Developmental Science**, v. 3, n. 4, p. 361-378, 2000.
- LEGERSTEE, M.; CORTER, C.; KIENAPPLE, K. Hand, arm, and facial actions of young infants to a social and nonsocial stimulus. **Child development**, v. 61, n. 3, p. 774-784, 1990.
- LEGERSTEE, M.; POMERLEAU, A.; MALCUIT, G.; FEIDER, H. The development of infants' responses to people and a doll: Implications for research in communication. **Infant behavior and development**, v. 10, n. 1, p. 81-95, 1987.
- LENNEBERG, E. Biological Foundations of Language. **Hospital Practice**, v. 2, n.12, p. 59-67, 1967.
- LENT, R. Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. In: **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. p. 698-698, 2004.
- LEWKOWICZ, D. J.; GHAZANFAR, A. A. The emergence of multisensory systems through perceptual narrowing. **Trends in cognitive sciences**, v. 13, n. 11, p. 470-478, 2009.

- LEWKOWICZ, D. J.; HANSEN-TIFT, A. M. Infants deploy selective attention to the mouth of a talking face when learning speech. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 5, p. 1431-1436, 2012.
- LIMA, E. M. L. M. O. **Quando a percepção chega às consoantes: Estágio Dois no desenvolvimento linguístico**. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Faculdade de Letras. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.
- LIMBACH, M.; ADONE, D. Language acquisition of recursive possessives in English. In: **Proceedings of University Conference on Language Development (BUCLD)**. Boston, MA: Cascadilla Press, v. 34, p. 281-290, 2010.
- LOGOTHETIS, Nikos K.; SHEINBERG, David L. Visual object recognition. **Annual review of neuroscience**, v. 19, n. 1, p. 577-621, 1996.
- LORENZ, K. **King Solomon's Ring: New Light on Animals' Ways**. Plume, 1949.
- LUNA, B. Developmental changes in cognitive control through adolescence. **Adv. Child Dev. Behav**, v. 37, 2009.
- LUNA, B.; GARVER, K. E.; URBAN, T.A.; LAZAR, N. A.; SWEENEY, J. A. Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. **Child Dev**, v. 75, 2004.
- LUO, Y.; BAILLARGEON, R. Can a self-propelled box have a goal? Psychological reasoning in 5-month-old infants. **Psychological Science**, v. 16, n. 8, p. 601-608, 2005.
- LUO, Y.; KAUFMAN, L.; BAILLARGEON, R. Young infants' reasoning about physical events involving inert and self-propelled objects. **Cognitive psychology**, v. 58, n. 4, p. 441-486, 2009.
- LYN, H.; GREENFIELD, P. M.; SAVAGE-RUMBAUGH, E. Sue. Semiotic combinations in Pan: A comparison of communication in a chimpanzee and two bonobos. **First Language**, v. 31, n. 3, p. 300-325, 2011.
- LYONS, J. **Lingua(gem) e linguística: uma introdução**; tradução: AVERBUG, M. W.; SOUZA, C. S. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- MALT, B.; WOLFF, P. (Ed.). **Words and the mind: How words capture human experience**. Oxford University Press, 2010.
- MANDLER, G. Origins of the cognitive (r) evolution. **Journal of the History of the Behavioral Sciences**, v. 38, n. 4, p. 339-353, 2002.
- MANDLER, J. M. How to build a baby: II. Conceptual primitives. **Psychological Review**, v. 99, n. 4, p. 587-604, 1992.
- _____. **The foundations of mind: Origins of conceptual thought**. Oxford University Press, 2004.
- MANDLER, J. M.; BAUER, P. J.; MCDONOUGH, L. Separating the sheep from the goats: Differentiating global categories. **Cognitive Psychology**, v. 23, n. 2, p. 263-298, 1991.
- MANDLER, J. M.; FIVUSH, R.; REZNICK, J. S. The development of contextual categories. **Cognitive Development**, v. 2, n. 4, p. 339-354, 1987.
- MANDLER, J. M.; MCDONOUGH, L. Concept formation in infancy. **Cognitive Development**, v. 8, n. 3, p. 291-318, 1993.

- _____. On developing a knowledge base in infancy. **Developmental psychology**, v. 34, n. 6, p. 1274, 1998.
- MARKSON, L.; SPELKE, E. S. Infants' rapid learning about self-propelled objects. **Infancy**, v. 9, n. 1, p. 45-71, 2006.
- MARLER, P. Song-learning behavior: the interface with neuroethology. **Trends in neurosciences**, v. 14, n. 5, p. 199-206, 1991.
- MASCALZONI, E.; REGOLIN, L.; VALLORTIGARA, G. Innate sensitivity for self-propelled causal agency in newly hatched chicks. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 9, p. 4483-4485, 2010.
- MATTHEI, E. The acquisition of prenominal modifier sequences. **Cognition**, v. 11, v. 3, 1982.
- MAURER, D; WERKER, J. F. Perceptual narrowing during infancy: A comparison of language and faces. **Developmental Psychobiology**, v. 56, n. 2, p. 154-178, 2014.
- MEHLER, J.; DUPOUX, E. **What Infants Know: The New Cognitive Science of Early Development**. Blackwell Publishers, c/o AIDC, PO Box 20, Williston, VT 05495-0020, 1994.
- MEHLER, J; CHRISTOPHE, A. Language in the infant's mind. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 346, n. 1315, p. 13-20, 1994.
- MELTZOFF, A. N.; MOORE, M. K. Newborn infants imitate adult facial gestures. **Child development**, p. 702-709, 1983.
- MERVIS, C. B.; CRISAFI, M. A. The perceptual-cognitive primacy of basic level categories. **Unpublished manuscript, University of Illinois at Urbana-Champaign, Department of Psy-chology**, 1981.
- MICHOTTE, A. **La perception de la causalité, Etudes Psychologiques VI**. Louvain: Institut Supérieur De Philosophie, 1946.
- _____. **The perception of causality**. London: Methuen, 1963.
- MINAI, U. *et al.* Fetal rhythm-based language discrimination: a biomagnetometry study. **Neuroreport**, v. 28, n. 10, p. 561, 2017.
- MITCHELL, R. E.; KARCHMER, M. Chasing the mythical ten percent: Parental hearing status of deaf and hard of hearing students in the United States. **Sign language studies**, v. 4, n. 2, p. 138-163, 2004.
- MIYATAKE, T. *et al.* Is death-feigning adaptive? Heritable variation in fitness difference of death-feigning behaviour. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 271, n. 1554, p. 2293-2296, 2004.
- MORTON, J.; JOHNSON, M. H. CONSPEC and CONLERN: a two-process theory of infant face recognition. **Psychological review**, v. 98, n. 2, p. 164, 1991.
- MURPHY, G. **The big book of concepts**. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.
- NAZZI, T.; BERTONCINI, J.; MEHLER, J. Language discrimination by newborns: toward an understanding of the role of rhythm. **Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance**, v. 24, n. 3, p. 756, 1998.
- NELSON, K. Variations in children's concepts by age and category. **Child development**, p. 577-584, 1974.

- NESPOR, M.; VOGEL, I. On clashes and lapses. **Phonology**, v. 6, n. 1, p. 69-116, 1989.
- _____. **Prosodic phonology**. Dordrecht-Holland: Foris Publications, 1986.
- NEVILLE, H. J.; MARQUEZ, A.; TAYLOR, P.; PAKULAK, E. **Changing brains: Effects of experience on human brain development**. United States: CPR, 2009.
- NEW, J.; COSMIDES, L.; TOOBY, J. Category-specific attention for animals reflects ancestral priorities, not expertise. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 42, p. 16598-16603, 2007.
- NEWPORT, E. L.; ASLIN, R. N. Learning at a distance I. Statistical learning of non-adjacent dependencies. **Cognitive psychology**, v. 48, n. 2, p. 127-162, 2004.
- NUÑEZ, C. M. V.; ASA, C.; RUBENSTEIN, D. I. Zebra Reproduction: plains zebra (*Equus Burchelli*), mountain zebra (*Equus Zebra*), and Grevy's zebra (*Equus Grevyi*). In: **McKinnon, A. O. i (eds.). Equine Reproduction**. United Kingdom: Wiley-Blackwell, 2009.
- O'ROURKE, M.; GASPERINI, R.; YOUNG, K. M. Adult myelination: wrapping up neuronal plasticity. **Neural Regeneration Research**, v. 9, n. 13, p. 1261, 2014.
- OAKES, L. M.; RIBAR, R. J. A comparison of infants' categorization in paired and successive presentation familiarization tasks. **Infancy**, v. 7, n. 1, p. 85-98, 2005.
- PALMER, S. **Fundamental aspects of cognitive representation**, 1978.
- PASCALIS, O.; DE HAAN, M.; NELSON, C. A. Is face processing species-specific during the first year of life?. **Science**, v. 296, n. 5571, p. 1321-1323, 2002.
- PAUEN, S. Evidence for knowledge-based category discrimination in infancy. **Child Development**, v. 73, n. 4, p. 1016-1033, 2002.
- PAUEN, S.; TRÄUBLE, B. How 7-month-olds interpret ambiguous motion events: Category-based reasoning in infancy. **Cognitive psychology**, v. 59, n. 3, p. 275-295, 2009.
- PAVLOV, P. I. Conditioned reflexes: an investigation of the physiological activity of the cerebral cortex. **Annals of neurosciences**, v. 17, n. 3, p. 136, 2010.
- PAVLOVA, M. A. Biological motion processing as a hallmark of social cognition. **Cerebral Cortex**, v. 22, n. 5, p. 981-995, 2012.
- PÉREZ-LEROUX, A. T.; CASTILLA-EARLS, A. P.; BEJAR, S.; MASSAM, D. Elmo's Sister's Ball: The Problem of Acquiring Nominal Recursion. **Language acquisition**, v. 19, n. 4, 2012.
- PERSZYK, D. R.; WAXMAN, S. R. Listening to the calls of the wild: The role of experience in linking language and cognition in young infants. **Cognition**, v. 153, p. 175-181, 2016.
- PETERSON, C. C.; SIEGAL, M. Insights into theory of mind from deafness and autism. **Mind & language**, v. 15, n. 1, p. 123-145, 2000.
- PINTO, M. de S. **Recursividade direta e indireta na aquisição de linguagem: um estudo experimental com rastreamento ocular**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Letras, Programa de Pós-Graduação em Linguística, 2019.
- POULIN-DUBOIS, D. *et al.* Out of sight is not out of mind: Developmental changes in infants' understanding of visual perception during the second year. **Journal of Cognition and Development**, v. 8, n. 4, p. 401-425, 2007.

- POULIN-DUBOIS, D. Infants' distinction between animate and inanimate objects: The origins of naive psychology. **Early social cognition: Understanding others in the first months of life**, v. 1999.
- POULIN-DUBOIS, D.; LEPAGE, A.; AND FERLAND, D. Infants' concept of animacy. **Cognitive Development**, v. 11, n. 1, p. 19–36, 1996.
- PREMACK, D. The infant's theory of self-propelled objects. **Cognition**, v. 36, n. 1, p. 1-16, 1990.
- PREMACK, D.; PREMACK, A. J. Infants attribute value to the goal-directed actions of self-propelled objects. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 9, n. 6, p. 848-856, 1997.
- PREMACK, D.; WOODRUFF, G. Does the chimpanzee have a theory of mind? **Behavioral and brain sciences**, v. 1, n. 4, p. 515-526, 1978.
- QUADROS, R. M. O Paradigma gerativista e a aquisição da linguagem. **Teorias de aquisição da linguagem**. Florianópolis: Editora da UFSC, p. 45-82, 2008.
- QUINN, P. C. Born to categorize. **The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development**, v. 2, p. 129-152, 2011.
- _____. Category representation in young infants. **Current Directions in Psychological Science**, v. 11, n. 2, p. 66-70, 2002.
- QUINN, P. C.; BOMBA, P. C. Evidence for a general category of oblique orientations in 4 - month - old infants. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 42, p. 345-354, 1986.
- QUINN, P. C.; EIMAS, P. D. On categorization in early infancy. **Merrill-Palmer Quarterly (1982-)**, p. 331-363, 1986.
- _____. Perceptual cues that permit categorical differentiation of animal species by infants. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 63, p.189-211, 1996.
- QUINN, P.C.; EIMAS, P.D.; ROSENKRANTZ, S.L. Evidence for representations of perceptually similar natural categories by 3-month-old and 4-month-old infants. **Perception**, v. 22, p. 463-475, 1993.
- RAKISON, D. H.; BUTTERWORTH, G. Infants' use of object parts in early categorization. **Developmental Psychology**, v. 34, n. 1, p. 49, 1998.
- RAKISON, D. H.; POULIN-DUBOIS, D. Developmental origin of the animate–inanimate distinction. **Psychological bulletin**, v. 127, n. 2, p. 209, 2001.
- RICCIUTI, H. N. Object grouping and selective ordering behavior in infants 12 to 24 months old. **Merrill-Palmer Quarterly of Behavior and Development**, v. 11, n. 2, p. 129-148, 1965.
- ROBERTS, K. Retrieval of a basic-level category in prelinguistic infants. **Developmental Psychology**, v. 24, n. 1, p. 21, 1988.
- ROCHAT, P.; MORGAN, R.; CARPENTER, M. Young infants' sensitivity to movement information specifying social causality. **Cognitive Development**, v. 12, n. 4, p. 537-561, 1997.
- RODRIGUES, E. S. O papel de mecanismos de controle executivo no processo linguístico: diferença de desempenho entre crianças e adultos em tarefas experimentais. **Revista Lingüística**, v. 7, n. 2, p. 98-117, dez. 2011. Disponível em: < <https://revistas.ufjf.br/index.php/rl/arcle/view/4467> >. Acesso em: 15 mar. 2019.

- ROEPER, T. The acquisition of recursion: How formalism articulates the child's path. **Biolinguistics**, v. 5, n. 1, 2011.
- ROEPER, T. What is innate, why it needs a tiger, where it belongs in cross - linguistic work and how it fits into the mind. In: França, A; Maia, M. (orgs.) **Papers in Psycholinguistics**. Rio de Janeiro: Imprinta, p. 38-60, 2010.
- ROEPER, T.; OSEKI, Y. Direct Structured Recursion in the Acquisition Path from Flat to Hierarchical Structures. In: AMARAL, L., MAIA, M., NEVINS, A., ROEPER, T., **Recursion Across Domains**, Cambridge University Press, 2018.
- ROEPER, T.; SNYDER, W. Language learnability and the forms of recursion. **UG and external systems: language, brain and computation**, v. 75, p. 155, 2005.
- ROSCH, E. *et al.* Basic objects in natural categories. **Cognitive Psychology**, v. 8, n. 3, p. 382-439, 1976.
- ROSCH, E. Natural categories. **Cognitive psychology**, v. 4, n. 3, p. 328-350, 1973.
- _____. **Principles of categorization**, 1978.
- ROSCH, E.; MERVIS, C. B. Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. **Cognitive psychology**, v. 7, n. 4, p. 573-605, 1975.
- ROSCH, E.; SIMPSON, C.; MILLER, R. S. Structural bases of typicality effects. **Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance**, v. 2, n. 4, p. 491, 1976.
- ROSEBERRY, S.; HISH-PASEK, K.; GOLINKOFF, R. M. Skype Me! Socially contingent interactions help toddlers learn language. **Child Development**, v. 85, n. 3, p. 956-970, 2014.
- ROSS, G. S. Categorization in 1-to 2-yr-olds. **Developmental Psychology**, v. 16, n. 5, p. 391, 1980.
- RUTHERFORD, M. D.; PENNINGTON, B. F.; ROGERS, S. J. The perception of animacy in young children with autism. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 36, p. 983-992, 2006.
- SAFFRAN, J. R. Statistical language learning: Mechanisms and constraints. **Current directions in psychological science**, v. 12, n. 4, p. 110-114, 2003.
- SAFFRAN, J. R.; ASLIN, R. N.; NEWPORT, E. L. Statistical learning by 8-month-old infants. **Science**, v. 274, n. 5294, p. 1926-1928, 1996.
- SAFFRAN, J. R.; WERKER, J. F.; WERNER, L. A. The infant's auditory world: Hearing, speech, and the beginnings of language. **Handbook of child psychology**, v. 2, 2007.
- SANGRIGOLI, S.; DE SCHONEN, S. Effect of visual experience on face processing: A developmental study of inversion and non-native effects. **Developmental Science**, v. 7, n. 1, p. 74-87, 2004.
- SAVAGE-RUMBAUGH, S.; RUMBAUGH, D. M.; MCDONALD, K. Language learning in two species of apes. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 9, n. 4, p. 653-665, 1985.
- SAXE, R.; TZELNIC, T.; CAREY, S. Knowing who dunnit: Infants identify the causal agent in an unseen causal interaction. **Developmental psychology**, v. 43, n. 1, p. 149, 2007.
- SCARPA, E. Sons preenchedores e guardadores de lugar: relações entre fatos sintáticos e prosódicos na aquisição da linguagem. **Estudos de prosódia**, p. 253-284, 1999.

- SCHACHNER, A.; BRADY, T. F.; PEPPERBERG, I.M.; HAUSER, M.D. Spontaneous motor entrainment to music in multiple vocal mimicking species. **Current Biology**, v. 19, n. 10, p. 831-836, 2009.
- SENJU, A.; CSIBRA, G. Gaze following in human infants depends on communicative signals. **Current biology**, v. 18, n. 9, p. 668-671, 2008.
- SHI, R. Functional morphemes and early language acquisition. **Child Development Perspectives**, v. 8, n. 1, p. 6-21, 2014.
- SKINNER, B. F. *Verbal Behavior*. New York: Appleton Century Crofts, 1957.
- SKLIAR, C. A invenção e a exclusão da alteridade "deficiente" a partir dos significados da normalidade. **Educação & Realidade**, v. 24, n. 2, 1999.
- SLATER, Alan; BROWN, Elizabeth; BADENOCH, Marion. Intermodal perception at birth: newborn infants' memory for arbitrary auditory–visual pairings. **Early Development and Parenting: An International Journal of Research and Practice**, v. 6, n. 3-4, p. 99-104, 1997.
- SLOUTSKY, V. M. From perceptual categories to concepts: What develops?. **Cognitive science**, v. 34, n. 7, p. 1244-1286, 2010.
- SMITH, L. B.; HEISE, D. Perceptual similarity and conceptual structure. In: **Advances in psychology**. North-Holland, p. 233-272, 1992.
- SPELKE, E. S. Preferential-looking methods as tools for the study of cognition in infancy. 1985. _____ . Principles of object perception. **Cognitive Science**, Hoboken, v. 14, n. 1, p. 29–56, 1990.
- SPELKE, E. S.; BREINLINGER, Karen; MACOMBER, Janet; JACOBSON, Kristen. Origins of knowledge. **Psychological Review**, Washington, v. 99, n. 4, p. 605–632, 1992.
- SPELKE, E. S.; PHILLIPS, A.; WOODWARD, A. L. **Infants' knowledge of object motion and human action**, 1995.
- SPELKE, E. S. Core knowledge. **American Psychologist**, Washington, v. 55, n. 11, p. 1233–1243, 2000.
- STEWART, J. A. Object motion and the perception of animacy. **Paper presented at the meeting of the Psychonomic Society**, San Antonio, TX, 1984.
- STEWART, J. A. **Perception of animacy**. Tese de Doutorado. University of Pennsylvania, 1982.
- SZEGO, P.A.; RUTHERFORD, M. D. Dissociating the perception of speed and the perception of animacy: A functional approach. **Evolution and Human Behavior**, v. 29, n. 5, p. 335-342, 2008.
- TAYLOR, J. Linguistic categorization. New York: Oxford University Press, 2003 [1ª ed., 1989].
- TOMASELLO, M. (Ed.). **The new psychology of language cognitive and functional approaches to language structures**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, v. 1, 1998.
- _____. **Constructing a language: A usage-based theory of language acquisition**. London: Harvard university press, 2003.
- _____. **Origens culturais da aquisição do conhecimento humano**. São Paulo: Martins Fontes, 2003 [1ª ed. 1999].
- TRÄUBLE, B.; PAUEN, S; POULIN-DUBOIS, D. Speed and direction changes induce the perception of animacy in 7-month-old infants. **Frontiers in Psychology**, v. 5, p. 1141, 2014.

- VOULOUMANOS, A. *et al.* The tuning of human neonates' preference for speech. **Child development**, v. 81, n. 2, p. 517-527, 2010.
- VOULOUMANOS, A.; WERKER, J. F. Listening to language at birth: Evidence for a bias for speech in neonates. **Developmental Science**, v. 10, p. 159-16, 2007.
- _____. Tuned to the signal: the privileged status of speech for young infants. **Developmental science**, v. 7, n. 3, p. 270-276, 2004.
- WATSON, John B.; RAYNER, Rosalie. Conditioned emotional reactions. **Journal of experimental psychology**, v. 3, n. 1, p. 1, 1920.
- WAXMAN, S. R. Early Word-Learning and Conceptual Development: Everything Had a Name, and Each Name Gave Birth to a New Thought. **Blackwell handbook of childhood cognitive development**, p. 102-126, 2002.
- WAXMAN, S. R.; BOOTH, A. E. Seeing pink elephants: Fourteen-month-olds' interpretations of novel nouns and adjectives. **Cognitive Psychology**, v. 43, p. 217-242, 2001.
- WAXMAN, S. R.; BRAUN, I. Consistent (but not variable) names as invitations to form object categories: New evidence from 12-month-old infants. **Cognition**, v. 95, n. 3, p. 59-68, 2005.
- WAXMAN, S. R.; GELMAN, S. A. Early word-learning entails reference, not merely associations. **Trends in cognitive sciences**, v. 13, n. 6, p. 258-263, 2009.
- WAXMAN, S. R.; LIDZ, J. Early word learning. **Handbook of child psychology**, v. 2, p. 299-335, 2006.
- WAXMAN, S. R.; MARKOW, D. B. Words as invitations to form categories: Evidence from 12- to 13-month-old infants. **Cognitive psychology**, v. 29, n. 3, p. 257-302, 1995.
- WEISLEDER, A.; WAXMAN, S. R. What's in the input? Frequent frames in child-directed speech offer distributional cues to grammatical categories in Spanish and English. **Journal of child language**, v. 37, n. 5, p. 1089-1108, 2010.
- WERKER, J. F. *et al.* Acquisition of word-object associations by 14-month-old infants. **Developmental psychology**, v. 34, n. 6, p. 1289, 1998.
- WICKHAM, H.; AVERICK, J.; BRYAN, J.; CHANG, W.; MCGOWAN, L. Welcome to the Tidyverse. **Journal of open source software**, v. 4, n. 43, p. 1686, 2019.
- WITTGENSTEIN, L. *Philosophical Investigations*, Oxford, Basil Blackwell, 1953.
- WOODWARD, A. L. Infants' ability to distinguish between purposeful and non-purposeful behaviors. **Infant behavior and development**, v. 22, n. 2, p. 145-160, 1999.
- YOUNGER, B. A.; FEARING, D. D. Parsing items into separate categories: Developmental change in infant categorization. **Child Development**, v. 70, p. 291-303, 1999.
- _____. Beyond the distributional input? A developmental investigation of asymmetry in infant's categorization of cats and dogs. **Developmental Science**, 2005, v. 8, p. 5.

Apêndice A: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido



Laboratório de Acesso Sintático
Coordenação: Anieli Improta França
Programa de Pós-Graduação em Linguística
Universidade Federal do Rio de Janeiro

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Caro Responsável/Representante Legal:

Gostaríamos de obter o seu assentimento para o menor _____ participar como voluntário da pesquisa intitulada *O mapa antes da estrada: um estudo psicolinguístico de como o bebê categoriza os conteúdos do mundo*, que se refere a um projeto na área de aquisição de linguagem.

O objetivo deste estudo é investigar como bebês categorizam objetos e quais mecanismos cognitivos – como animacidade, linguagem e pistas comunicativas – orientam esse processo desde muito cedo. A pesquisa busca mostrar que a categorização não depende apenas da percepção, mas resulta da interação entre predisposições inatas e informações linguísticas e sociais do ambiente. Os resultados contribuirão para compreender melhor como o bebê, ainda no primeiro ano de vida, organiza conceitualmente os elementos ao seu redor.

A participação do menor consistirá em assistir a um vídeo curto exibido na tela de um computador, contendo formas geométricas com e sem olhos em movimento. Em seguida, será realizada uma tarefa de categorização, em que o bebê observará imagens de diferentes objetos enquanto registramos suas preferências visuais. A participação completa dura aproximadamente 6 minutos.

O nome da criança não será divulgado em nenhuma etapa da pesquisa. Os resultados serão apresentados apenas de forma agregada, sem identificar qualquer participante. Caso seja necessária a utilização de fotos ilustrativas do momento do teste, isso ocorrerá somente com autorização prévia do responsável.

A participação é gratuita, sem qualquer custo ou compensação financeira. Caso ocorra algum dano decorrente da pesquisa, o participante será indenizado conforme a legislação vigente.

Embora os riscos sejam mínimos, eles podem incluir algum desconforto físico ou emocional decorrente do ambiente desconhecido, da presença de pesquisadores não familiares ou da luminosidade da tela do computador. Para minimizar esses efeitos, a pesquisadora chegará antes para favorecer a ambientação e tornar o ambiente acolhedor. Haverá pausa entre as etapas, e o brilho da tela poderá ser ajustado conforme a necessidade. A pesquisadora permanecerá atenta a qualquer sinal de desconforto e interromperá o procedimento imediatamente, se necessário.

Gostaríamos de deixar claro que a participação do menor é voluntária e pode ser cancelada a qualquer momento, seja porque o menor decidiu que não quer mais participar, porque quer parar ou porque você decidiu retirar o assentimento. Não haverá nenhuma penalização ou prejuízo de qualquer natureza em qualquer momento do processo relacionado a essa possível desistência.

Desde já, agradecemos a atenção e a participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações através do pesquisador principal, Kate Barbara de Mendonça Leal, acessível no telefone (24) 988-██████ e no e-

mail katemendonca@letras.ufrj.br. Esse termo terá suas páginas rubricadas pelo pesquisador principal e será assinado em duas vias, das quais uma ficará com você e a outra com o pesquisador.

Eu, _____ (nome do responsável ou representante legal), portador do RG nº: _____, confirmo que _____ (membro da equipe que apresentar o TALE ao responsável) explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação do menor sob minha responsabilidade. As alternativas para participação do menor também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, e concordo em dar meu assentimento para o menor ser participante desta pesquisa.

Além disso, fui informada(o) que o direito de imagem tem previsão legal na Constituição Federal (artigo 5º, incisos X e XXVIIIa) e no Código Civil de 2002, Capítulo II (Dos Direitos da Personalidade), artigos 11, 12 e 20), sendo esse um dos Direitos e Garantias Fundamentais e invioláveis do indivíduo. Assim, ciente de que o registro da imagem do menor só será realizado mediante minha concordância em licenciar sua reprodução para fins estritos de divulgação dessa pesquisa, declaro que:

☐ aceito licenciar o uso da imagem do menor para fins exclusivos de divulgação da pesquisa.

☐ não aceito licenciar o uso da imagem do menor para nenhum fim.

Local e data: Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2024.

(Assinatura responsável ou representante legal)

Eu, _____ (membro da equipe que apresentar o TALE ao responsável), obtive de forma apropriada e voluntária o Assentimento Livre e Esclarecido do representante legal do participante da pesquisa.

(Assinatura do membro da equipe que apresentar o TALE)

Kate Barbara de Mendonça Leal

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Linguística da UFRJ

telefone: (24) 98 [REDACTED]

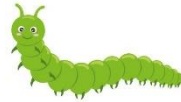
Portadora do CPF 126. [REDACTED]

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá também entrar em contato com a pesquisadora presente neste documento, ou ainda com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IESC/UFRJ: Praça Jorge Machado Moreira, 100/ Sala 15, Cidade Universitária – Ilha do Fundão/ Rio de Janeiro – RJ, Telefone: Tel.: (21)2598- 9293.

Apêndice B: *Script* do Teste

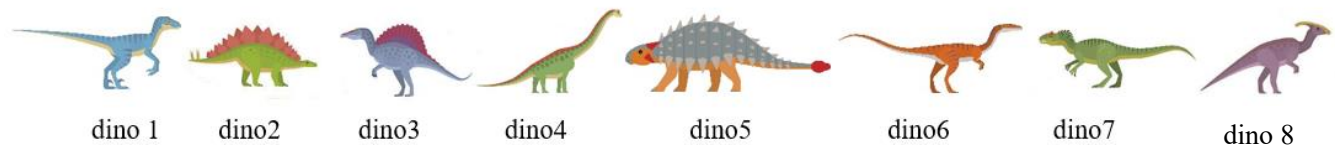
Familiarização 1 – dinossauros

A fase de familiarização começa com um vídeo de 8 segundos mostrando uma centopeia atravessando a tela do computador.



Em seguida, oito imagens coloridas de dinossauros aparecem na tela, uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por exatamente 8 segundos. Um marcador sonoro (“pi”) é emitido sempre que uma nova imagem aparece.

As oito imagens que vamos usar são:

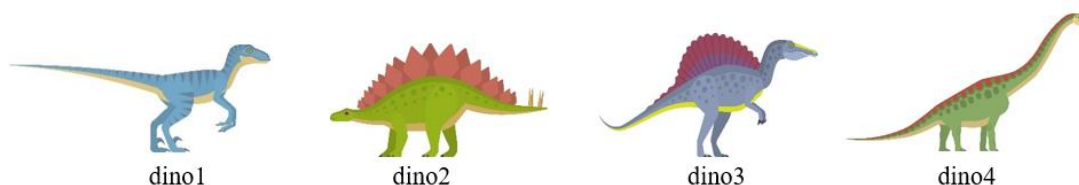


No final da fase de familiarização, a mesma centopeia entra por um lado da tela e sai pelo lado oposto.

Condição experimental 1 – Sem conversa/sem olhos - dinossauro

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de dinossauros coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



Em seguida, um triângulo aparece vindo da esquerda e um círculo da direita. Eles param lado a lado no centro da tela.



Em seguida, quatro imagens de dinossauros coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



dino5



dino6



dino7



dino8

Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



dino-teste 1

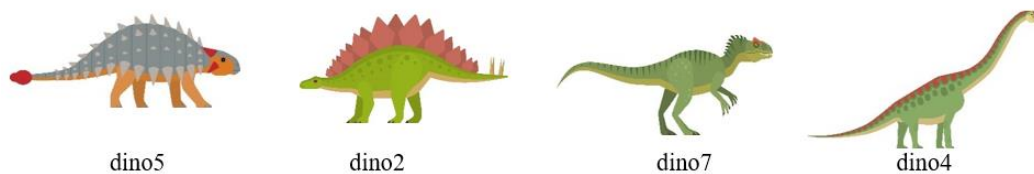


peixe-teste 1

Condição experimental 2 - Com conversa/sem olho - dinossauro

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de dinossauros coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



Em seguida, um triângulo aparece da esquerda e um círculo da direita. Eles param lado a lado no centro da tela e começam a emitir sons diferentes, simulando turnos de fala (trim-trim e vrum-vrum).



Em seguida, quatro imagens de dinossauros coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



Condição experimental 3 - Com conversa/com olho - dinossauro

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de dinossauros coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:

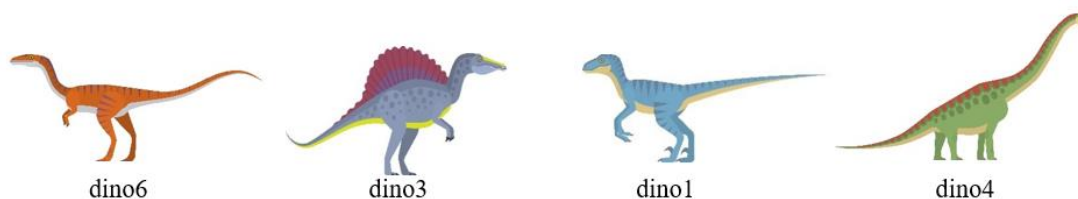


Logo após surgirão na tela um triângulo vindo pela esquerda e um círculo pela direita. Eles param lado a lado no centro da tela e começam a emitir sons diferentes simulando os turnos de fala de uma conversa (trim-trim) (vrum-vrum). Nesse estágio, tanto o triângulo quanto o círculo possuem olhos e se olham. Os olhos devem abrir e fechar, como se estivessem piscando. Eles também podem se movimentar, como se estivessem se mexendo.



Em seguida, quatro imagens de dinossauros coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



dino-teste 1



peixe-teste 2

Condição experimental 4 - Sem conversa/com olhos - dinossauro

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de dinossauros coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



dino3



dino5



dino2



dino4

Logo após surgirão na tela um triângulo vindo pela esquerda e um círculo pela direita. Eles param lado a lado no centro da tela e começam a emitir sons que se sobrepõem, ou seja, não há turno de fala entre eles. Nesse estágio, tanto o triângulo quanto o círculo possuem olhos, porém **não** estão se olhando. Cada um está olhando para um lado da tela, em sentidos opostos. Os olhos devem abrir e fechar, como se estivessem piscando. Eles também podem se movimentar em direções opostas (um para no centro da tela e outro do outro lado da tela).



Em seguida, quatro imagens de dinossauros coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



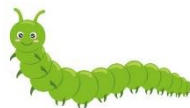
Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



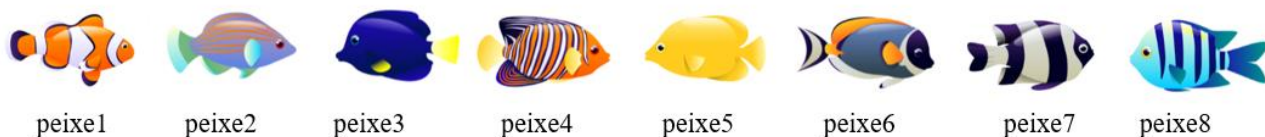
Familiarização 2 – peixes

A fase de familiarização começa com um vídeo de 8 segundos mostrando uma centopeia atravessando a tela do computador.



Em seguida, oito imagens coloridas de peixes aparecem na tela, uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por exatamente 8 segundos. Um marcador sonoro (“pi”) é emitido sempre que uma nova imagem aparece.

As oito imagens que vamos usar são:



Condição experimental 1 – Sem conversa/sem olhos - peixe

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de peixes coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:

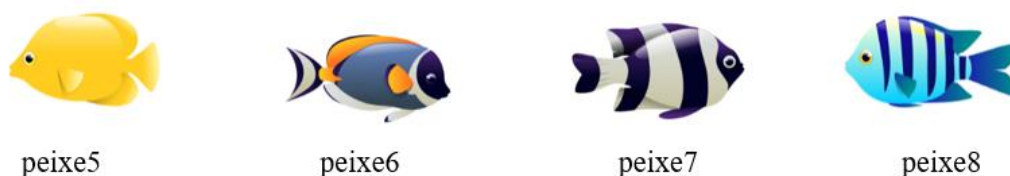


Em seguida, um triângulo aparece vindo da esquerda e um círculo da direita. Eles param lado a lado no centro da tela.



Em seguida, quatro imagens de peixes coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



peixe-teste 1



dino-teste 1

Condição experimental 2 - Com conversa/sem olho - peixe

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de peixes coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



peixe5



peixe2



peixe7



peixe4

Em seguida, um triângulo aparece da esquerda e um círculo da direita. Eles param lado a lado no centro da tela e começam a emitir sons diferentes, simulando turnos de fala (trim-trim e vrum-vrum).



Em seguida, quatro imagens de peixes coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



peixe1



peixe8



peixe3



peixe6

Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



dino-teste 2



peixe-teste 2

Condição experimental 3 - Com conversa/com olho - peixe

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de peixes coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



peixe7



peixe2



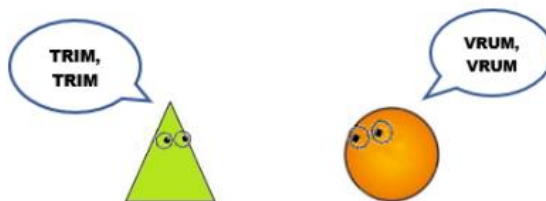
peixe8



peixe5

Logo após surgirão na tela um triângulo vindo pela esquerda e um círculo pela direita. Eles param lado a lado no centro da tela e começam a emitir sons diferentes simulando os turnos de fala de uma conversa (trim-trim) (vrum-vrum). Nesse estágio, tanto o triângulo quanto o círculo possuem

olhos e se olham. Os olhos devem abrir e fechar, como se estivessem piscando. Eles também podem se movimentar, como se estivessem se mexendo.



Em seguida, quatro imagens de peixes coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



peixe6



peixe1



peixe3



peixe4

Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



peixe-teste 2



dino-teste 1

Condição experimental 4 - Sem conversa/com olhos - peixe

Durante o pré-teste, os bebês visualizarão quatro imagens de peixes coloridos. Cada imagem permanece na tela por exatamente 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



peixe3



peixe5



peixe2



peixe4

Logo após surgirão na tela um triângulo vindo pela esquerda e um círculo pela direita. Eles param lado a lado no centro da tela e começam a emitir sons que se sobrepõem, ou seja, não há turno de fala entre eles. Nesse estágio, tanto o triângulo quanto o círculo possuem olhos, porém **não** estão se olhando. Cada um está olhando para um lado da tela, em sentidos opostos. Os olhos devem abrir e fechar, como se estivessem piscando. Eles também podem se movimentar em direções opostas (um para no centro da tela e outro do outro lado da tela).



Em seguida, quatro imagens de peixes coloridos aparecem uma de cada vez. Cada imagem permanece na tela por 4 segundos em silêncio.

As quatro imagens que vamos usar são:



peixe1



peixe6



peixe7



peixe8

Na fase teste, duas imagens aparecem simultaneamente, lado a lado, em completo silêncio. Uma é um dinossauro azul e a outra é um peixe azul. As imagens permanecem na tela por 8 segundos.

As duas imagens que vamos usar são:



dino-teste 2



peixe-teste 1