



Universidade Federal do Pará  
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento  
Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento

**Possíveis convergências entre chamados por atenção parental em aves e bebês:  
uma revisão bibliográfica**

Ana Cleide Vieira Gomes Guimbal de Aquino

Ana Cleide Vieira Gomes Guimbal de Aquino

**Possíveis convergências entre chamados por atenção parental em aves e bebês:  
uma revisão bibliográfica**

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento como requisito para obtenção do título de Mestre em Neurociências e Comportamento.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roney Kilpp Goulart  
Coorientadora: Profa. Dra. Maria Luisa da Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

A657p Aquino, Ana Cleide Vieira Gomes Guimbal de.  
Possíveis convergências entre chamados por atenção parental  
em aves e bebês : uma revisão bibliográfica / Ana Cleide Vieira  
Gomes Guimbal de Aquino. — 2020.  
56 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Roney Kilpp Goulart  
Coorientador(a): Prof. Dr. Maria Luisa da Silva  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo  
de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de Pós-  
Graduação em Neurociências e Comportamento, Belém, 2020.

1. Comunicação sonora animal. 2. Vocalizações de aves. 3.  
Begging call. 4. Aquisição da linguagem infantil. 5. Evolução  
da linguagem. I. Título.

CDD 153.6

---

## **Agradecimentos**

A Deus, pela vida e todas as graças alcançadas.

A minha família, por tudo que ela representa para mim.

Ao meu marido, Luis Gomes, por todo amor e dedicação, e por me incentivar a buscar conhecimento e a não desistir frente aos obstáculos.

Aos meus gatos, Neo, Aretha Franklin e Jim Morrison, que representam os clãs aos quais eles fazem parte. Aos meus cachorros, Lobinho e Bourdieu, pelos passeios nos momentos de descanso.

Aos meus orientadores, Profa. Dra. Maria Luísa da Silva e Prof. Dr. Paulo Goulart, agradeço a compreensão e paciência dedicadas no decorrer da elaboração dessa dissertação, e pelos ensinamentos dados durante a realização da pesquisa, que servirão para me moldar como pesquisadora e estudiosa das Neurociências e da Comunicação Sonora Animal. Paulo, agradeço o olhar carinhoso e exigente, pelas palavras motivadoras e pela escuta. Malu, agradeço pelos meus primeiros passos na área de Bioacústica, pelos eventos que participamos e pela publicação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, (PPGNC/UFPA), com os quais pude aprender e partilhar saberes.

Aos colegas de curso, os quais me incentivaram e me ajudaram nos trabalhos e no exercício da pesquisa. Aos colegas do Laboratório e Arquivo de Sons da Amazônia Jacques Villiard - Laboratório de Bioacústica (LoBIO).

Podemos erguer-nos da ignorância, podemos tornar-nos criaturas de excelência e de inteligência e de habilidade. Podemos ser livres! Podemos aprender a voar! (Bach, 1974).

## Sumário

Lista de figuras Abstract.....	iii
Lista de tabelas Abstract.....	v
Resumo .....	vi
Abstract.....	vii
Introdução.....	1
Objetivos.....	14
Objetivo geral .....	14
Objetivos específicos.....	14
Método.....	15
Resultados e Discussão.....	16
Levantamento de literatura sobre begging call em aves.....	16
Levantamento da literatura sobre pedido de atenção e aquisição da linguagem em bebês .....	26
Possíveis aproximações entre begging calls em aves e pedidos de atenção em bebês.....	31
Considerações finais .....	32
Referências .....	34

**Lista de figuras**

Figura 1.....	2
Figura 2.....	3
Figura 3.....	17
Figura 4.....	26

**Lista de tabelas**

Tabela 1 .....	5
Tabela 2 .....	17
Tabela 3 .....	27



Aquino, A. C. V. G. G. de. (2020). Possíveis convergências entre chamados por atenção parental em aves e bebês: uma revisão bibliográfica. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento. Belém: Universidade Federal do Pará, 56 pp.

### **Resumo**

Estudos sobre o desenvolvimento da comunicação sonora em aves têm sugerido que, assim como ocorre nos seres humanos, as vocalizações de aves adultas são moldadas pela experiência, tendo como matéria prima vocalizações indiferenciadas apresentadas pelos filhotes. Em aves canoras, vocalizações imaturas denominadas subcanto tem sido considerados à fase de “gorjeio” infantil, por servirem de base para o desenvolvimento de vocalizações progressivamente convergentes com o repertório vocal dos adultos. Esta pesquisa buscou examinar se essas convergências se estendem à comparação entre chamados por alimento de filhotes de aves, denominados *begging calls* e vocalizações evocativas de atenção parental que emergem da fase de gorjeio infantil. O presente estudo procedeu uma revisão de literatura visando verificar possíveis analogias estruturais e funcionais entre *begging calls* de aves e o pedido de atenção em bebês humanos. Os resultados da revisão de literatura reiteraram algumas similaridades já reconhecidas entre o desenvolvimento vocal de aves e de bebês, sendo a mais promissora para a aproximação conceitual aqui examinada a influência do ambiente parental sobre a variação individual na modelagem das vocalizações. Contudo, os artigos selecionados não forneceram elementos suficientes para identificar *begging calls* no repertório vocal emergente de bebês.

*Palavras-chave:* Comunicação sonora animal. Vocalizações de aves. *Begging call*.

Aquisição da linguagem infantil. Evolução da linguagem.

Aquino, A. C. V. G. G. de. (2020). Possible convergences between calls for parental attention in birds and babies: a literature review. Master's dissertation, Graduate Program in Neuroscience and Behavior. Belém: Federal University of Pará, 56 pp.

### **Abstract**

Studies on sound communication development in birds have suggested that, as in humans, vocalizations of adult birds are shaped by experience, emerging from undifferentiated vocalizations present in the young initial repertoire. In songbirds, immature vocalizations called subsong have been recognized as part of the infantile “cooing” phase, as they serve as precursors for the development of vocalizations that converge with the vocal repertoire of adults. This research sought to examine whether these convergences extend to the comparison between calls for food in young birds, called *begging calls*, and vocalizations evocative of parental attention that emerge from the infant cooing phase. A literature review was carried out to verify possible structural and functional analogies between the *begging calls* in birds and attention-request behavior in human babies. The results of the literature review reiterated some previously recognized similarities between vocal development in birds and babies, the most promising for the conceptual approach examined here being the influence of the parental environment on individual variation in the shaping of vocalizations. However, the selected articles did not provide sufficient elements to identify begging calls in the emerging vocal repertoire of babies.

*Keywords:* Animal sound communication. Bird vocalizations. Begging call. Acquisition of children's language. Language evolution.

Este trabalho se configura como um exame teórico das convergências e divergências entre a ontogênese de comportamentos de pedido de atenção em humanos e aves, tendo como pano de fundo convergências já reconhecidas na literatura entre os seus períodos iniciais de desenvolvimento do repertório vocal (e.g., Marler, 1970; Takahashi et al. 2015). A fim de fornecer subsídios teóricos suficientes para contextualizar e justificar a pergunta de pesquisa, serão apresentados a seguir alguns subsídios teóricos acerca da comunicação animal em geral, da aquisição de linguagem em bebês e de comportamentos relacionados à atenção dos cuidadores em aves.

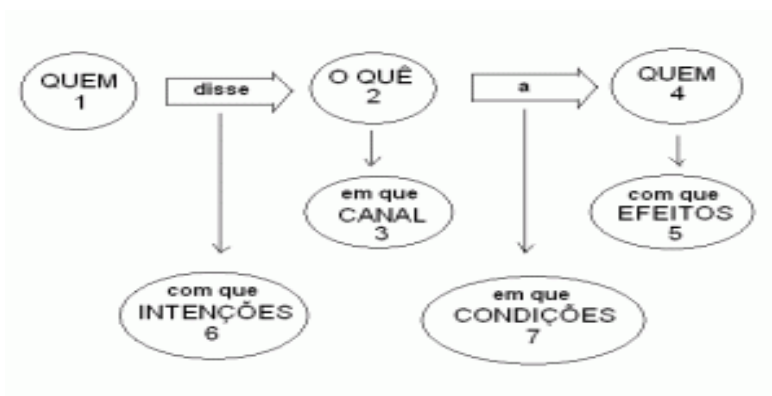
A comunicação animal é um processo social básico que favorece a sobrevivência e promove tanto a formação quanto a manutenção das interações sociais (Marler, 1970, McGregor, 2005). Os animais se desenvolvem em torno de relações ecológicas necessárias para sua sobrevivência e adaptação, e o comportamento comunicativo é um fator importante tanto para a formação quanto para a manutenção de interações sociais ecologicamente relevantes (McGregor, 2005). Para que se compreenda melhor o processo comunicativo e as funções comunicativas de forma geral, cabe definir o que é comunicação. O processo comunicativo é estabelecido entre indivíduos por meio de sinais que são gerados do emissor, propagados no meio, e captados pelos órgãos sensoriais do receptor, que permitem o ajuste das funções biológicas do indivíduo na forma de respostas a esses sinais (Bradbury & Vehrencamp, 1998). A comunicação então depende tanto da intenção comunicativa do emissor, quanto da receptividade interpretativa do receptor, a partir de ajustes ambientais gerados pelos dois interlocutores (Silva, 2001).

O primeiro modelo de comunicação partiu do modelo retórico de Aristóteles, no século IV a.C. em sua obra *Arte Retórica* (Aristóteles, 1985). Nesse modelo, o filósofo indica três elementos essenciais na comunicação humana: emissor – mensagem – receptor, portanto, há a pessoa que fala (locutor), o discurso que ela faz (mensagem) e a

pessoa que recebe a mensagem (interlocutor). Seguido a esse modelo, houve a proposição de outro esquema dos elementos envolvidos no processo de comunicação, o modelo ou paradigma de Lasswell (1948) (ver Figura 1).

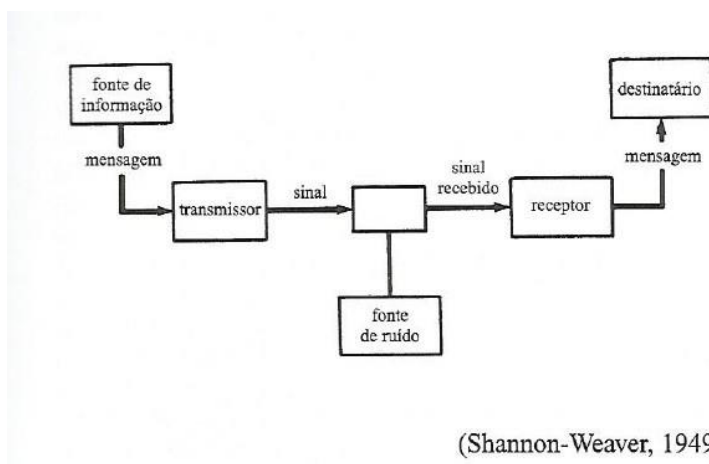
**Figura 1**

*Modelo ou paradigma de Lasswell (1948)*



*Nota.* Adaptado de Lasswell, H. D. (1948). The structure and function of communication in society. In L. Bryson (Ed.), *The communication of ideas* (pp. 37-51). Harper and Row.

Embora o modelo de Lasswell sirva para descrever qualquer ato comunicativo, sua utilização foi pensada primeiramente para a comunicação social de massa (*mass media*), e depois foi considerado um modelo reducionista por não tratar outras variáveis no processo de comunicação como o *feedback* na relação emissor-receptor (Sousa, 2006). Outro esquema proposto foi o da teoria da informação e comunicação, apresentado por Shannon-Weaver, em 1949.

**Figura 2***Modelo de Shannon-Weaver (1949)*

*Nota.* Adaptado de Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press, 1-117.

O modelo de Shannon-Weaver, presente na teoria matemática da informação, advém dos estudos da Física estatística de Boltzmann, com observação da entropia (H), o que, na Termodinâmica, seria a quantidade correspondente à demanda natural de uma “informação”, relacionada à informação “faltante” e às demais informações observáveis (Silva, 2001). Será utilizada aqui a palavra entropia como medida do grau informacional de organização, o que não está diretamente relacionada com o mesmo termo usado na Termodinâmica, embora possua o mesmo ancestral matemático (McCowan et al., 1999). Logo, a teoria da informação fornece pistas para medir a organização de um sistema, dentre eles, o complexo ambiente relacionado aos estudos que envolvem a comunicação sonora animal. Há controvérsias em torno da pertinência desse modelo para a comunicação biológica, no entanto, uma das definições mais usuais é de transferência de informação (Scott-Phillips, 2008), a partir de sinal ou estrutura que provoca alteração no comportamento de outro animal (Smith & Harper, 1968).

A comunicação animal pode ser estabelecida a partir da utilização de diferentes canais comunicativos, dentre eles os mais utilizados são os sonoros, os visuais e os químicos (Alcock, 2009).

Pode-se dizer que o uso do som na comunicação foi selecionado pela evolução por ser a habilidade que possibilita chamar a atenção e transmitir a informação de forma eficiente dentro de um tempo relativamente curto e também para estabelecer a identificação das espécies entre si e de interagir quando o contato visual não for possível (Levman, 1992).

A linguagem, enquanto forma de comunicação peculiar dos seres humanos, é a um tempo fonte de motivação e de confusão para investigações científicas da comunicação sonora. É fonte de confusão na medida em que, não raro, a linguagem é definida com ênfase nos aspectos que a separam da comunicação animal, o que encoraja a formulação de explicações essencialistas tanto para a sua origem na espécie como para o seu desenvolvimento no repertório individual. Entende-se aqui como essencialistas, explicações que apelam primariamente a características intrínsecas do organismo, deixando em segundo plano ou mesmo ignorando completamente a interação histórica dos organismos com seu ambiente de desenvolvimento. O presente trabalho adota uma perspectiva antiessencialista, na medida em que parte da premissa de que os aspectos as capacidades comportamentais do ser humano são entendidas como fenômenos históricos, que se constituem ao longo do tempo, tanto na filogênese das espécies como na ontogênese dos indivíduos. (Lopes & Laurenti, 2014).

Especificamente no nível ontogenético, há vários estágios de aquisição da linguagem, desde a fase embrionária (Queiroz, 2003), pouco descrita, até a idade dos seis anos em diante. Na Tabela 1, pode-se observar a descrição das fases de desenvolvimento da linguagem até os 48 meses de idade.

**Tabela 1***Fases de desenvolvimento da linguagem infantil*

Tabela de desenvolvimento da linguagem		
Receptivo	Idade	Expressivo
Assusta-se. Aquieta-se ao som da voz.	0 - 6 semanas	Choros diferenciados e sons primitivos. Aparecem os sons vogais (V).
Vira-se para a fonte de voz. Observa com atenção objetos e fatos do ambiente.	3 meses	Primeiras consoantes (C) ouvidas são p/b e k/g. Inicia balbucio.
Responde com tons emotivos à voz materna.	6 meses	Balbucio (seqüências de CVCV sem mudar a consoante). Ex.: "Dudadá".
Entende pedidos simples com dicas através de gestos. Entende "não" e "tchau".	9 meses	Imita sons. Jargão. Balbucio não-reduplicativo (seqüência CVC ou VCV).
Entende muitas palavras familiares e ordem simples associados a gestos. Ex.: "Vem com o papai".	12 meses	Começa a dizer as primeira palavras como "mamá", "papá" ou "dadá".
Conhece algumas partes do corpo. Acha objetos a pedido. Brincadeira simbólica com miniaturas.	18 meses	Poderá ter de 30 a 40 palavras ("mamá", "bebê", "miau", "pé", "ão-ão", "upa"). Começa a combinar duas palavras ("dá papá").
Segue instruções envolvendo dois conceitos verbais (os quais são substantivos). Ex.: "Coloque o copo na caixa".	24 meses	Tem um vocabulário de cerca de 150 palavras. Usa combinação de duas ou três.
Entende primeiros verbos. Entende instruções envolvendo até três conceitos. Ex.: "Coloque a boneca grande na cadeira".	30 meses	Usa habitualmente linguagem telegráfica ("bebê", "papá pão", "mamã vai papá").
Conhece diversas cores. Reconhece plurais, pronomes que diferenciam os sexos, adjetivos.	36 meses	Inicia o uso de artigos, plurais, preposições e verbos auxiliares.
Começa a aprender conceitos abstratos (duro, mole, liso). Linguagem usada para raciocínio. Entende "se", "por que", "quanto". Compreende 1.500 a 2.000 palavras.	48 meses	Formula frases corretas, faz perguntas, usa a negação, fala de acontecimentos no passado ou antecipa outros no futuro.

*Nota.* Em: Teixeira, L. (2012). Tabela das fases do desenvolvimento infantil. *Blog Espaço Psico Envolver*.

Na presente pesquisa, o foco foi nas fases iniciais de aquisição/desenvolvimento da linguagem. Na fase que vai do 1º ao 3º mês ocorrem os "gorjeios", ou sons guturais, acompanhados por choros, sorrisos, ambos com função comunicativa, além da produção de sons e de gestos manuais. Na fase do 4º ao 6º mês inicia-se o "balbucio", que seria a caracterização de sons vocais imitativos, além de gestos manuais baseados na observação dos outros (Quadros & Cruz, 2011).

Numa perspectiva antiessencialista, o conhecimento acerca da sucessão de fases características do desenvolvimento linguístico típico precisa ser complementado com conhecimento sobre o papel das interações interespecíficas ao longo das fases (Skinner, 1974). Por exemplo, o choro é considerado o primeiro sinal de comunicação e é

relativamente intuitivo observar que bebês pequenos choram com a intenção de localizar os seus cuidadores e de despertar neles o comportamento de cuidado (Levman, 1992). Essa inferência é corroborada pela alta probabilidade da chegada do cuidador quando a criança chora, seguida pela interrupção do choro após a chegada dele. Entretanto, é menos intuitivo considerar que essa “intenção comunicativa” não é dada de antemão, mas resulta da atenção sistemática das necessidades da criança pelos cuidadores, contingente ao choro. É fundamental, portanto, ressaltar o papel do comportamento dos cuidadores na aprendizagem vocal como um dos constituintes tanto da evolução como da ontogênese da linguagem (Locke, 2006). O mesmo se aplica para a comunicação animal em geral, na medida em que outros animais também manifestam suas primeiras vocalizações no sentido de manterem relação com seus tutores (Berwick & Chomsky, 2016)

Skinner (1957) propôs uma abordagem relacional da linguagem, à luz dos fundamentos filosóficos do Behaviorismo Radical e dos princípios de condicionamento do comportamento operante derivados experimentalmente pela Análise do Comportamento. Sua análise do que chamou “comportamento verbal” enfoca os comportamentos individuais reconhecidos como atos de linguagem, em deliberada oposição à prática cognitivista de definir a linguagem como a manifestação de um conjunto abstrato de regras internas. Em uma abordagem alicerçada nos princípios da aprendizagem operante, as regularidades semânticas e sintáticas características da linguagem são examinadas em termos de regularidades nas circunstâncias ambientais que motivam e sustentam a aquisição dos comportamentos linguísticos. Na terminologia skinneriana, essas regularidades ambiente-comportamento são denominadas “contingências”. A partir da caracterização das contingências subjacentes à diversidade de atos linguísticos, Skinner (1957) propôs uma abrangente taxonomia de



comportamentos verbais. Duas das categorias propostas serão especialmente relevantes para esta pesquisa: o “tato” e o “mando”.

Como ponto de partida, Skinner (1957) define como comportamentos operantes verbais aqueles comportamentos cujas consequências reforçadoras são mediadas por outros indivíduos. Em outras palavras, são comportamentos cujos efeitos sobre o ambiente são socialmente mediados. São categorizadas como tatos verbalizações que são específicas a estímulos antecedentes particulares e resultam em reforçamento generalizado por parte do ouvinte. É o caso de descrições de aspectos do ambiente, como por exemplo, quando uma criança diz “Au-au!” diante de um cão e recebe atenção e/ou elogios. Já a categoria dos mandos abrange verbalizações que ocorrem sob controle antecedente de estados motivacionais específicos e cujo reforçador é específico. Um exemplo é quando a resposta “Au-au?” na ausência de um cão tem como consequência o ouvinte colocar a criança em contato com o cão.

O uso de verbalizações morfológicamente similares nos dois exemplos ajuda a pontuar um aspecto fundamental da proposta skinneriana: trata-se de uma taxonomia funcional, não morfológica. Isso significa que a mesma unidade morfológica pode ser classificada como tato ou mando (ou outras categorias, não mencionadas aqui), dependendo das contingências em questão. Embora, no dia a dia algumas verbalizações sejam intuitivamente identificadas como nomes, descrições (tatos) e outras com pedidos (mandos), com base na sua estrutura, numa abordagem de viés funcionalista os efeitos da verbalização ganham precedência sobre os aspectos formais. Por exemplo, é corriqueiro verbalizações com aparência de tatos sejam de fatos mandos, como quando a verbalização “Está frio aqui” é reforçada pela ação do interlocutor de aumentar a temperatura ambiente. A presente pesquisa adotou uma perspectiva funcionalista similar no exame da influência da atenção dos cuidadores sobre o desenvolvimento inicial do repertório vocal, ao partir

do pressuposto de que vocalizações com aparência de tato que bebês apresentam relativamente cedo, como “mamãe”, são adquiridas inicialmente como mandos, em função da atenção de necessidades básicas do bebê.

É interessante notar que a influência do comportamento dos cuidadores na maturação do repertório vocal é objeto de algumas investigações a respeito do desenvolvimento da comunicação sonora em outras espécies, especialmente em aves (Lattenkamp & Vernes, 2018; Petkov & Jarvis, 2012). Nesse sentido, os estudos a respeito da aprendizagem vocal (Comins & Gentner, 2015), bem como os registros do canto das aves e suas variações (Alcock, 2001) têm servido de parâmetro para a formulação de teorias e modelos antiessencialistas relacionados à comunicação sonora animal, aos sistemas de comunicação animal e às formas de aprendizado do comportamento complexo.

Em aves, as vocalizações incluem chamados (*calls*) e cantos (*songs*). A distinção entre esses dois tipos de vocalizações está relacionada à complexidade e função que cada uma desenvolve dentro do comportamento verbal desses seres (Howell & Webb, 1995).

Já foram encontradas diversas semelhanças entre a aprendizagem dos cantos dos pássaros e a linguagem humana (Aitchison, 2000). Entre essas semelhanças está o fato de que ambas as espécies compartilham entre si uma fase inicial de aprendizado que se configura como perceptiva, além do desenvolvimento de hierarquia complexa no prosencéfalo, onde há a presença do centro motor auditivo que interage e controla as áreas motoras vocais inferiores (Doupe & Kuhl, 1999). No que concerne ao papel da aprendizagem no desenvolvimento das vocalizações no repertório individual, há indícios de que, assim como ocorre nos seres humanos, as vocalizações de aves adultas não surgem espontaneamente prontas; são moldadas pela experiência, tendo como matéria prima vocalizações indiferenciadas apresentadas pelos filhotes (Marler, 1970; Prat et al.,

2015; Takahashi et al., 2015). Em aves canoras, tais vocalizações iniciais, denominadas “subcanto” (*subsong*) apresenta uma variabilidade que desaparece posteriormente, conforme a exposição a vocalizações de indivíduos adultos favorece a convergência entre o repertório vocal em desenvolvimento e os padrões acústicos característicos dos adultos (Prat et al. 2015). Em seres humanos, as vocalizações iniciais que servem de base para o desenvolvimento de vocalizações progressivamente convergentes com o repertório vocal dos adultos são denominadas “gorjeios” ou “balbucios”. Takahashi et al. (2015) afirmam que os subcantos de aves se assemelham à fase de “gorjeio” infantil<sup>1</sup>, no sentido de se caracterizarem por flexibilidade comunicativa evoluída para concretizar funções específicas (Oller & Griebel, 2008; Oller, 2000).

Marler (1970) argumentou ser plausível supor que o período de subcanto (*subsong*) em aves tem papel desenvolvimental análogo ao do período de balbucio em bebês, a saber: 1) aprendizagem de novas operações do aparato vocal e 2) aprendizagem por tentativa e erro a igualar as vocalizações com o padrão acústico percebido. O autor também propôs que, em ambos os casos, o refinamento da habilidade vocal dependeria principalmente de reforçamento intrínseco. Em outras palavras, ao longo do desenvolvimento vocal, a própria congruência entre o padrão acústico produzido e aquele recebido seria reforçadora, independente de consequências extrínsecas, tanto em aves como em humanos. Entretanto, não parece recomendável supor que uma hipótese exclua a outra. Parece plausível que reforçamento intrínseco e extrínseco se entrelacem na modelagem das vocalizações ao longo do desenvolvimento. Em teoria, o efeito diferencial das vocalizações sobre o comportamento dos cuidadores pode ser um reforçador extrínseco coadjuvante.

---

<sup>1</sup> Cf. Cho-Hisamoto et al. (2012), gorjeio é uma fase de desenvolvimento da linguagem caracterizada por vocalizações longas e presença de vogais.

Estas supostas analogias entre os mecanismos evolutivos e de desenvolvimento do repertório vocal em aves e humanos serviu, na presente pesquisa, como hipótese norteadora na investigação de possíveis similaridades entre vocalizações iniciais de bebês e um tipo específico de chamados comum em aves, chamados *begging calls*.

Os *begging calls*, são sinais sonoros utilizados pelos filhotes para obter cuidados de seus tutores (Villain et al., 2015). Esse modo de comunicação entre filhotes e cuidadores/tutores é importante nos estudos do processo de evolução dos animais (Budden & Wright, 2001; Wright & Leonard, 2002, Leonard & Horn, 2005). O comportamento de *begging call* é amplamente aceito como uma forma de comunicação por meio da qual os filhotes podem indicar a seus tutores/cuidadores suas necessidades de alimento (Budden & Wright, 2001). Nesse sentido, pode-se definir *begging call* como um tipo de vocalização específica para chamado de alimentação em filhotes de animais, que está inserido dentro da categoria mais ampla de vocalizações que podem ter funções como alarme, contato sexual, dentre outras (Marler, 1955, 1970). Ainda não há como precisar se o comportamento de *begging call* consiste apenas em sinais utilizados para manipular os cuidadores a fornecer alimentos ou se sinais selecionados por outras razões sociais também podem ser enquadrados na mesma categoria. Esse comportamento, por vezes, é considerado elemento-chave nos conflitos entre pais e filhos, ou filhote e cuidador (Gladbach et al., 2008). Neste trabalho, o termo *begging call* abrange vocalizações funcionalmente relacionadas com a obtenção de recursos por intermédio dos cuidadores e será usado de forma intercambiável com termos relacionados na literatura, como “solicitação” e “mendicância”.

Para Maynard-Smith (1977), a interação entre filhote-cuidador é designada como cuidado parental, que pode ser interpretada como uma estratégia evolutivamente estável (EEE). O investimento parental depende da relação custo-benefício (Trivers, 1974), isto

é, quando a taxa de sobrevivência da prole mediante cuidado parental ultrapassa aquela mediante o abandono dos filhotes por seus cuidadores. Embora a causa final do pedido seja um aumento na aptidão individual do animal, várias teorias foram propostas sobre como o pedido de comida evoluiu a partir de causas proximais, incluindo competição por disputa, sinalização da necessidade e pedido cooperativo pelos irmãos (Leonard & Horn, 2008; Neuenschwander et al., 2003). Vários tipos de informações, como estado nutricional ou imunocompetência, podem ser transmitidos com sinais auditivos e visuais e o comportamento pode ser modulado por vários fatores, como tamanho da ninhada e hormônios. Da mesma forma, vários custos de solicitação foram investigados, incluindo custos de energia, crescimento e predação (Kim et al., 2014; Gloag & Kacelnik, 2013).

Em 1953, Von Haartman demonstrou pela primeira vez que a mendicância de filhotes é um estímulo à alimentação dos pais e que o nível de solicitação da ninhada aumenta com a privação (Cotton et al., 1996). O conflito entre pais e filhos descreve o conflito evolutivo resultante de diferenças na adequação ideal dos pais e de seus filhos. Embora os pais tendam a maximizar o número de filhos, eles podem aumentar sua aptidão, obtendo uma parcela maior do investimento dos pais, muitas vezes competindo com seus irmãos. A distribuição de alimentos pelos pais entre os filhos é um elemento-chave no conflito entre pais e filhos. Os filhotes são concorrentes em potencial e tentam distorcer a alocação de alimentos dos pais a seu favor, isso é mais frequentemente tentado por exibições implícitas conspícuas (Neuenschwander et al., 2003). Grande parte dos estudos de *begging call* foi feita a partir da observação desse comportamento em aves passeriformes e muitas dessas pesquisas trazem informações das necessidades nutricionais dos filhotes (Iacovides & Evans, 1988; Kilner & Johnstone, 1997; Redondo & Castro, 1992), sobre a competição entre filhotes (Neuenschwander et al., 2003; Price, 1996), bem como sobre a predação de ninhos (Haskel, 1999; Husby, 2019).

Vários modelos foram propostos para explicar a evolução da solicitação conspícua dos filhos. Um modelo prediz que a intensidade do pedido é impulsionada pela competição entre irmãos (Harper, 1986). Um segundo modelo é que a intensidade do pedido reflete a verdadeira condição ou necessidade do indivíduo e que o custo do sinal impõe honestidade (Godfray, 1991). Um terceiro modelo prevê que os animais respondem ao sinal geral de toda a ninhada e que os irmãos cooperam para obter o máximo de alimento (Mathevon & Charrier, 2004), pois o comportamento de mendigar em algumas espécies é cooperativo e, nesse sentido, adultos são influenciados pelo sinal total emanado da ninhada, para que os filhotes que imploram a taxas baixas recebam mais comida à medida que o tamanho da ninhada aumenta. Os filhotes aumentam sua mendicância quando as ninhadas são reduzidas ou os companheiros de ninhada pedem em taxas baixas (Bell, 2007).

Na literatura especializada, os aspectos sonoros dos begging calls são definidos e analisados a partir de princípios e procedimentos da Bioacústica. A Bioacústica, considerada um ramo da Zoologia, é uma área multidisciplinar, pois engloba conhecimentos da Física, da Matemática, da Neurociência e da Etologia. A abordagem bioacústica está relacionada à análise das emissões sonoras produzidas pelos animais, bem como o estudo das características e das funções desses sons nos seus aspectos de produção, circulação e recepção (Vielliard & Silva, 2010; Houser, 1996; Kroodsma & Miller, 1996). Ela é uma área de estudo bastante usada por ornitólogos<sup>2</sup> e herpetólogos<sup>3</sup>, surgindo no Brasil em 1978, a partir da criação do Laboratório de Bioacústica da Unicamp (Vielliard & Silva, 2010). As ferramentas utilizadas incluem registro das emissões sonoras de aves em gravadores digitais e posterior tratamento desses dados com vistas à análise sonográfica (oscilogramas e espectrogramas) dos arquivos gerados em *software*

---

<sup>2</sup> Pessoas que estudam todos os aspectos da vida das aves.

<sup>3</sup> Especialistas em répteis e anfíbios.

específico para o tratamento, o que inclui o levantamento do sinal sonoro e de suas propriedades físicas.

Dentre as aves é importante destacar que os *begging calls* envolvem também componentes visuais, como postura, asas esvoaçantes, bocejo, elevação do corpo, vocalização etc. (Leonard et al., 2003). Ou seja, são comportamentos que compreendem uma variedade de ações (Haskell, 1994, 1999) funcionalmente relacionadas com a distribuição e solicitação de alimentos entre filhote e cuidador. Logo, a necessidade de alimento determina o quanto o comportamento de *begging call* é motivado e influência também quais sinais são mais efetivos nessa relação no contexto de comunicação animal de solicitar alimento com vistas à sobrevivência da espécie (Clark & Lee, 1998; Kilner, 1995).

Os mamíferos jovens geralmente exigem recursos de seus pais gritando ou chorando e, às vezes, por disputas diretas (Godfray & Johnstone, 2000). O choro e o grito são unidades significativas da linguagem humana (Oller et al., 2019; Anikin et al., 2018; Rothgänger, 2003) que são intuitivamente percebidos como chamados básicos relacionados a atenção de necessidades. Em termos de seus determinantes proximais e distais, o choro, gorjeios, balbucios e brincadeiras vocais são elementos básicos do repertório vocal inicial de bebês que se assemelham, funcionalmente, a comportamentos de outras espécies que evoluíram como forma de otimização do cuidado parental (e.g., Newman, 2007; Voloumanos et al., 2014; Zeifman, 2001). Embora não sejam abertamente classificadas como “*begging call*”, tais vocalizações infantis são costumeiramente discutidas em termos que as caracterizam como comportamentos evoluídos que se destinam a obter ajuda e apoio dos cuidadores.

No decorrer do processo de aquisição da linguagem, é plausível considerar que unidades significativas emergentes na fala infantil, como, por exemplo, as vocalizações

“mama” e “papa” (Ferguson, 1964), podem emergir a partir dos gorjeios e balbucios em função das consequências produzidas no comportamento dos cuidadores. Em termos dos seus pré-requisitos comportamentais, a base para as palavras “mama” e “papa” provém dos sons que os bebês naturalmente produzem durante o período de aquisição da linguagem pré-linguístico (Jakobson, 1962). Se considerarmos que, em ambientes sociais típicos, a emissão dessas vocalizações tende a produzir ou aumentar a atenção por parte dos cuidadores, efetivamente funcionando como mandos, parece plausível pensar essas unidades emergentes como equivalentes a comportamentos de *begging call* em crianças.

A questão disparadora desta pesquisa foi se há vocalizações características de bebês humanos que poderiam ser equiparadas a *begging calls*, com base em aspectos estruturais e funcionais. Especificamente, pretendeu-se examinar a pertinência de se caracterizar como *begging calls* vocalizações que emergem previsível e sistematicamente do período de balbucio. Uma hipótese norteadora foi de que a emergência aparentemente universal do fonema bilabial /m/ em vocalizações associadas em múltiplas culturas com vocalizações precursoras da palavra “mamãe” (Jakobson, 1962; Ferguson, 1964), poderia estar relacionada com o atendimento dessas vocalizações pela mãe em contextos de alimentação e de cuidado. Assim, esta pesquisa visou examinar a literatura especializada em *begging calls* em aves e em desenvolvimento da linguagem em bebês, em busca de elementos para uma aproximação preliminar entre os dois campos.

## Objetivos

### *Objetivo geral*

- Comparar convergências e divergências entre pedido de atenção em bebês humanos e de *begging call* em animais não humanos.

### *Objetivos específicos*



- Apresentar revisão da literatura sobre *begging call* em aves e pedido de atenção em bebês;
- Identificar se há características de *begging call* em pedidos de atenção em bebês descritos na literatura;
- Relacionar aquisição da linguagem infantil com *begging call*.

### **Método**

Esse estudo se constituiu por uma revisão sistemática da literatura a respeito de *begging call* e pedido de atenção em animais humanos e não humanos. A revisão foi realizada a partir da formulação das seguintes perguntas de investigação: O que há em comum entre *begging call* em animais não humanos e pedido de atenção em bebês humanos? Quais características convergentes e divergentes dos *begging calls* permitem que se olhe para vocalizações equivalentes a “mama” como um chamado de atenção?

Para a revisão da literatura, foram estabelecidos os critérios de seleção dos estudos científicos levantados. A base de dados escolhida foi o Portal de Periódicos Capes, a partir dos descritores “*begging call*”, “*behaviour*” para animais não humanos e “*vocalization in babies*” e “*baby talk and/or caregiver*”. O idioma selecionado foi em inglês e o período de seleção dos artigos estipulado entre 1980 e 2020.

Os critérios de seleção dos artigos envolveram as seguintes etapas, repetidas independentemente para as duas buscas: 1) Realizou-se busca de artigos na base de dados Portal de Periódicos Capes, a partir dos descritores elencados; 2) Após a busca, foram selecionados apenas os artigos que foram revisados por pares, conforme filtro de indicação da própria plataforma Portal de Periódicos Capes; 3) Nesta etapa foram considerados, entre os resultados da busca relativa a *begging call*, apenas os artigos que relacionavam *begging call* com “*linguagem*”, “*psicologia*”, “*biologia*”, “*zoologia*”,

“ciência do comportamento”, “etologia”, “aves”, “comportamento vocal”; e entre os resultados relativos a pedido de atenção em bebês, apenas os artigos que tratavam sobre pedido de atenção no período de aquisição da linguagem em bebês. Foram excluídos estudos que tratavam de “filosofia”, “história”, “arqueologia”, “sociologia”, “ciência política”, “religião”, “direito”, “literatura inglesa” e “punição”; 4) Foram consideradas as 10 (dez) primeiras páginas de acesso, sendo indicada a ordem de mais acessados para menos acessados e então procedeu-se a leitura do título e do resumo para indicação de artigos relacionados com *begging call* em aves; 5) Restaram apenas os artigos não duplicados e os que se enquadravam no objetivo da pesquisa com o tema de *begging call* em aves.

### **Resultados e Discussão**

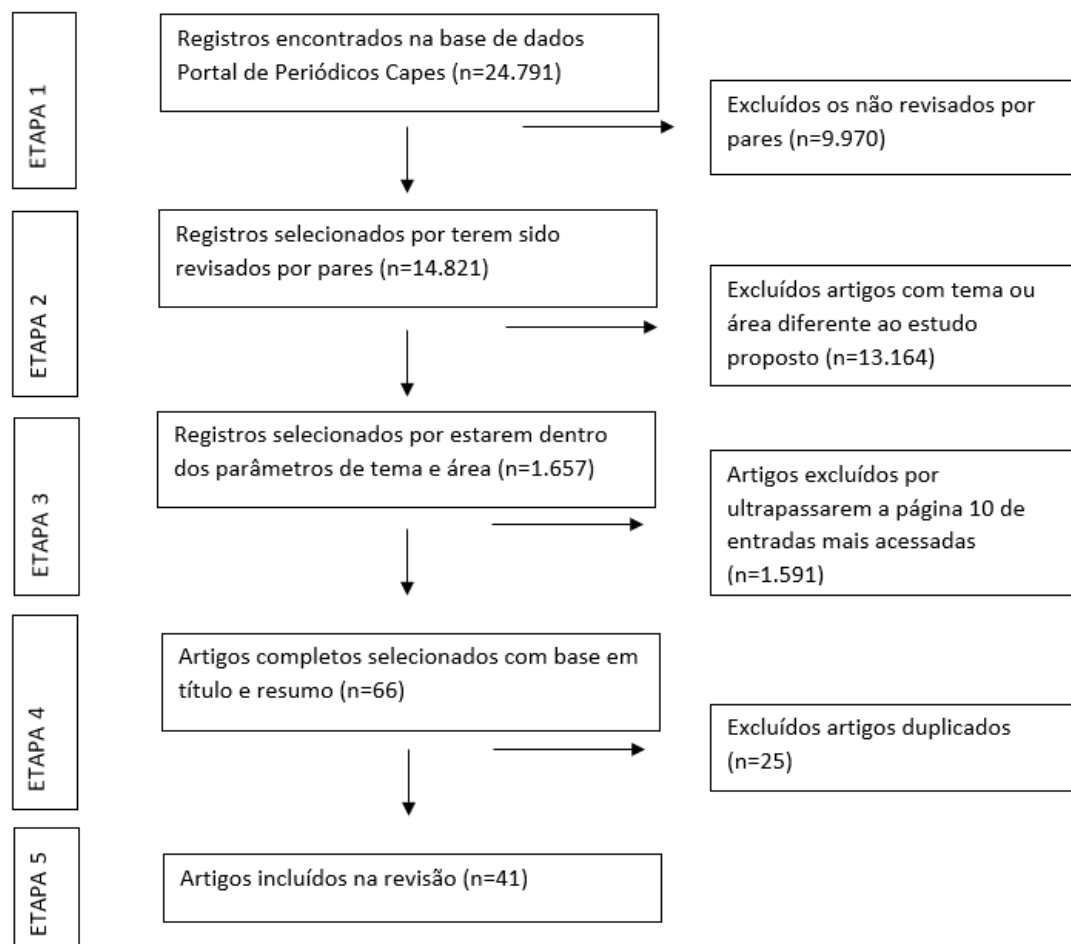
A seguir, serão descritos e discutidos os resultados das duas buscas bibliográficas. Os dois corpos de literatura serão discutidos independentemente, de modo a fornecer elementos para a aproximação conceitual, que será objeto das considerações finais. Os artigos que foram objeto da revisão estão marcados por um asterisco na lista de referências.

#### *Levantamento de literatura sobre begging call em aves*

A Figura 3 mostra o fluxograma de seleção do material, que resultou em 41 artigos. A Tabela 2 apresenta a referência e uma síntese do tema central de cada artigo.

**Figura 3**

Fluxograma de seleção dos artigos relativos ao estudo sobre begging call em aves

**Tabela 2**

Artigos sobre begging call em aves selecionados para análise

ITEM	REFERÊNCIA	TEMA
1	Anderson, M. G., Brunton, D. H., & Hauber, M. E. (2010a).	Confiabilidade em relação ao conteúdo de informação das <i>begging calls</i>
2	Anderson, M. G., Brunton, D. H., & Hauber, M. E. (2010b).	Relação entre chamado de alarme do tutor para indicação de alimento e <i>begging call</i> .
3	Anderson, M. G., Ross, H. A., Brunton, D. H., & Hauber, M. E. (2009).	Mimetismo entre parasite e hospedeiro em contexto de <i>begging call</i> .
4	Beecher, M. D., Beecher, I. M., & Hahn, S. (1981).	Begging call, assinatura vocal e reconhecimento parental
5	Boncoraglio, G., Martinelli, R., & Saino, N. (2008).	Dimorfismo sexual como fator determinante para conflito entre pais e filhos e alocação de recursos.

6	Briskie, J. V., Martin, P. R., & Martin, T. E. (1999).	<i>Begging call</i> e taxa de predação.
7	Burford, J. E., Friedrich, T. J., & Yasukawa, K. (1998).	Relação entre aumento de <i>begging call</i> e de recebimento de alimentos com uso de <i>playback</i> .
8	Butchart, S., Kilner, R. M., Fuisz, T., & Davies, N. (2003).	Variação de estrutura acústica entre parasita e hospedeiro de ninho.
9	Clark, A. B., & Lee, W.-H. (1998).	Pedido de alimento, competição e variação de idade.
10	Davies, N. B., Kilner, R. M., & Noble, D. G. (1998).	<i>Begging call</i> em ninho parasitado por <i>Cuculus canorus</i> .
11	Fairhurst, E. N., Horn, A. G., & Leonard, M. L. (2013).	Ambiente acústico e estrutura e transmissão de chamado.
12	Gloag, R., & Kacelnik, A. (2013).	Estrutura de <i>begging call</i> nos chamados de parasita-hospedeiro com vocalizações miméticas e não miméticas.
13	Grim, T. (2008).	<i>Begging call</i> em ninho de <i>Rhipidura javanica</i> parasitado por <i>Cacomantis sepulcralis</i> envolvendo sinais acústicos e visuais.
14	Haskell, D. G. (1999).	Taxa de modulação de <i>begging call</i> e local de nidificação.
15	Hinde, C. A., & Godfray, H. C. J. (2011).	Determinantes proximais e finais da relação filhote-cuidador relacionadas ao sinal honesto de pedido de alimentação, como sinal de necessidade e não apenas de provisionamento de alimento.
16	Iacovides, S., & Evans, R. M. (1998).	Necessidades nutricionais dos filhos e sinais honestos.
17	Jacot, A., & Reers, H. (2011).	Reconhecimento de filhote e chamadas como indicadores confiáveis da identidade do indivíduo.
18	Kim, K.-J., Son, S.-H., Hwang, H.-S., & Rhim, S.-J. (2014).	Ninhos artificiais e relação do cuidado parental e o comportamento de <i>begging call</i> .
19	Klenova, A. V., & Charrier, I. (2015).	Atividade vocal e indicador de necessidade.
20	Leonard, M., & Horn, A. (2008).	Efeitos do ruído no ambiente de comunicação e influência na estrutura do <i>begging call</i> .
21	Leonard, M. L., & Horn, A. G. (2001).	Discriminação auditiva por parte dos pais entre gritos de filhotes.
22	Levréro, F., Durand, L., Vignal, C., Blanc, A., & Mathevon, N. (2009).	Reconhecimento vocal individual e período de surgimento de assinatura vocal.
23	Ligout, S., Dentressangle, F., Mathevon, N., & Vignal, C. (2016).	Benefícios do reconhecimento de membros da família.

24	Liu, W. C., Wada, K., & Nottebohm, F. (2009).	Evolução do aprendizado vocal em mamíferos e aves.
25	Liu, W. C., Rivers, J. W., & White, D. J. (2016).	Circuito cerebral e aprendizagem vocal.
26	Magrath, R. D., Pitcher, B. J., & Dalziell, A. H. (2007).	Risco de predação de filhotes e chamadas de alarme dos pais.
27	Marques, P. A. M., Vicente, L., & Márquez, R. (2008).	Informações sobre fome e parâmetros de comportamento vocal.
28	Marques, P. A. M., Vicente, L., & Márquez, R. (2009).	Informações sobre necessidade de filhote e codificação de variáveis de chamada.
29	Medvin, M. B., Stoddard, P. K., & Beecher, M. D. (1993).	Distinção individual e assinatura vocal.
30	Mock, D. W., Dugas, M. B., & Strickler, S. A. (2011).	<i>Begging call</i> como sinal honesto.
31	Pastor, K. A., & Seeley, T. D. (2005).	Forrageamento de abelhas e função informativa nos sinais de dança.
32	Quillfeldt, P., Poisbleau, M., Mundry, R., & Masello, J. (2010a).	Sinais acústicos e níveis de fome.
33	Ranjard, L., Anderson, M., Rayner, M., Payne, R., McLean, I., Briskie, J., . . . Hauber, M. (2010).	Codificação sensorial de estímulos auditivos.
34	Redondo, T., & De Reyna, L. A. (1988).	<i>Begging call</i> e locabilidade de filhotes de aves e mamíferos.
35	Rivers, J. W., Blundell, M. A., Loughin, T. M., Peer, B. D., & Rothstein, S. I. (2013).	Hipóteses de exibição em chamado de alimentação.
36	Rojas Ripari, J. M., Ursino, C. A., Reboreda, J. C., & De Mársico, M. C. (2019).	Influência da experiência social no desenvolvimento de <i>begging call</i> .
37	Roldan, M., Soler, M., Marquez, R., & Soler, J. J. (2013).	Mecanismos de <i>begging call</i> em espécies parasitárias: pressão ambiental ou inatismo
38	Samaš, P., Žabková, K., Petrusková, T., Procházka, P., Požgayová, M., & Honza, M. (2020).	Vocalização não-mimética em espécies parasitárias.
39	Traeger, I., Masello, J., Mundry, R., & Quillfeldt, P. (2006).	Parâmetros acústicos e condição corporal.
40	Ursino, C. A., Gloag, R., Reboreda, J. C., De Mársico, M. C., & Langmore, N. (2018).	Vocalizações miméticas em espécies parasitárias.
41	Yasukawa, K. (2016).	Pedido vocal e predação do ninho.

De acordo com Hinde e Godfray (2011), pássaros e mamíferos usam a vocalização de pedido de alimentação para receberem o cuidado de seus pais ou pela competição entre irmãos. Os sinais de pedido de alimento são evoluídos, presumindo-se que os pais dão

mais alimento ao que pede mais, enfatizando a relação entre a necessidade em prol da qualidade. Há uma terceira categoria, sinal de fome. Os autores apoiados nos estudos de Mock et al. (2011) debatem sobre um mecanismo alternativo, embora a evidência recaia sobre o sinal de necessidade.

Os modelos de comunicação baseados nas relações de conflito entre pais e filhos estabelecem que a solicitação de alimento é um sinal honesto com a intenção de receber cuidado parental benéfico. O estudo de Anderson e colaboradores (2010a) apresenta experimento com observação de estrutura acústica e taxa de chamada para filhotes de *Gerygone igata*. Os resultados indicam que as propriedades acústicas dos chamados de alimentação são complexas e utilizadas para evidenciar várias características dos filhotes como nível de fome e idade.

Ainda sobre o aspecto de ninho parasitado, em artigo posterior, Anderson e colaboradores (2010b) afirmam que a comunicação entre pais e filhotes, incluindo os chamados de alimentação pode aumentar o risco de predação. Desta forma, os pais usam um sinal de alarme para indicar a presença de predadores e desta forma a progênie suprimir as vocalizações de pedido de alimentação. Por outro lado, há outro chamado de solicitação por parte dos pais avisando que há alimento e que os filhos podem vocalizar para que, a partir de parâmetros acústicos, os pais identifiquem as necessidades específicas dos filhotes. Foram examinadas respostas acústicas e comportamentais da espécie *Gerygone igata* aos 12 e 16 dias de idade. Os resultados detectaram diferenças em várias estruturas acústicas, otimizando a probabilidade de serem alimentados e de evitarem a detecção de predadores.

Outro enfoque sobre ninho parasitado pode ser encontrado em filhotes de *Cuculus canorus* que ejetam os ovos do hospedeiro do ninho da espécie *Acrocephalus scirpaceus*. O estudo de Davies, Kilner e Noble (1998) investigou como os cucos podem receber a

mesma taxa de provisionamento da ninhada inteira, sendo agora composta de um único indivíduo. O experimento mostrou que o chamado com frequência rápida do pedido de alimentação soa para os tutores-hospedeiros como se fosse uma ninhada inteira. O estudo sugere que os cucos predadores de ninho precisam de estratégias vocais que estimulem o cuidado adequado para compensar o estímulo visual apresentado. Alguns estudos mostram que um ninho parasitado, são emitidos dois tipos de *begging call*, um na ausência e outra na presença do hospedeiro. Além das chamadas acústicas o parasita exhibe movimentos de asas levantadas quando na presença do hospedeiro (Grim, 2008).

Ainda sobre a integração entre sinais acústicos e visual, o estudo de Butchart e colaboradores (2003) apresenta 4 hospedeiros da espécie *Cuculus canorus*. Foi observado que as espécies hospedeiras modificam a estrutura de notas nas vocalizações, no entanto, isso não ocorre com a espécie de cuco, que não varia sua vocalização para coincidir com a da espécie predada. Os cucos percebem as diferenças como os hospedeiros respondem aos pedidos, mas há estudos a serem feitos sobre a integração dos sinais visuais e acústicos durante solicitação da prole de hospedeiros.

Cabe destacar os aspectos miméticos ou não miméticos de vocalizações de aves parasitárias. Nesse contexto, podemos usar como exemplo as aves jovens parasitas da espécie *Molothrus bonariensis* vivem nos ninhos de seus hospedeiros da espécie *Troglodytes aedon*. As aves parasitas produzem um chamado trêmulo com sílabas repetidas diferente de suas hospedeiras. O estudo de Gloag e Kacelnik (2013) descobriu que os pais provisionam mais durante as chamadas dos parasitas do que durante as de seus próprios filhotes. Desta forma, o estudo mostra que o *begging call* do parasita pode ser adaptado para otimizar o cuidado despendido pelo hospedeiro.

Podemos dizer que o comportamento de *begging call* é o sinal utilizado para indicar a necessidade de alimento por parte dos filhotes. A precisão da informação está

relacionada ao exagero de pedido com a competição entre filhotes e com a idade. Em estudo com filhotes mais novos (5 dias) é apresentado que eles tendem a pedir mais, indicando que estão com fome, mas na verdade, podem apenas estar competindo para ganhar o alimento, enquanto em filhotes mais velhos (6 dias), o pedido é mais confiável (Clark e Lee, 1998). Nesse estudo, o experimento foi realizado com a espécie *Agelaius phoeniceus*, no qual o aumento de frequência de pedido dos mais novos em relação aos mais velhos deveria aumentar a previsão dos pais em fornecer alimento. Em nenhum dos casos os pais responderam com aumento de alimentação fornecida, conseqüentemente os filhotes não ganharam mais peso durante as reproduções.

As emissões de *begging call* de filhotes podem ser chamativas e barulhentas, no entanto esta é uma estratégia utilizada para indicar a condição do filhote e garantir o cuidado parental. Em estudo de Briskie, Martin e Martin (1999) foram comparadas 24 espécies de aves com risco de predação na floresta do Arizona. Os resultados encontraram que as espécies mais sujeitas a predações possuem na estrutura acústica do *begging call* vocalizações com maior frequência e menor amplitude. Isso significa que as características acústicas que tornam difícil a localização por predadores sugere que o aumento do risco de predação levou à evolução do *begging call* como um chamado de difícil detectabilidade (Haskell, 1999).

Os aspectos de detectabilidade estão relacionados também ao local de nidificação. Em estudo de Haskell (1999) foram comparadas estruturas de *begging call* de espécies que nidificam árvores, como as do gênero *Parulidae*, ou a espécie *Dendroica caerulescens* e as que se nidificam no solo, como a *Seiurus aurocapillus*. As do solo tiveram chamados de pedido com frequência mais alta e com cantos menos modulados. Não foram encontradas associações entre o local de nidificação e a amplitude dos chamados, e as taxas de predação foram medidas. O resultado encontrado foi que os que



nidificavam em árvores tiveram mais custos que os do solo e o predador encontrado foram os esquilos da espécie *Tamias striatus*. Os dados sugerem que a predação em ninhos pode ser responsável por manter algumas diferenças interespecíficas na estrutura acústica dos chamados por alimentação.

Há entre os estudos de *begging call*, achados sobre a relação deste com o dimorfismo sexual (Boncoraglio, Martinelli e Saino, 2008). Sabemos que os descendentes solicitam cuidado parental com exibições complexas que podem evoluir de sinais acústicos confiáveis ou de mecanismos para manipular o investimento parental. Na alocação de recursos relacionada ao dimorfismo sexual pode resultar de decisões adaptativas dos pais ou de habilidade competitiva relacionada ao sexo do filhote. No experimento feito com a espécie *Hirundo rustica*, as fêmeas imploravam mais forte, no entanto eram os machos que recebiam mais alimento por parte dos pais. Após privação de comida, os machos que imploravam mais alto. O resultado é que os machos sofrem mais com privação de alimento e são mais vulneráveis ao estresse prolongado.

Foram realizados estudos com *playback* para saber se os filhotes de pássaros podem realizar sinal honesto como o *begging call* para indicar sua necessidade de alimento ou para obter alimento adicional por parte dos pais (Burford et al., 1998). No estudo, o experimento consistia em uso de *playback* de *begging call* de filhotes para pais, e tanto fêmeas quanto machos alimentaram seus filhotes após 5 minutos de uso do *playback*. Em contraste, após o uso de ruído, nem machos nem fêmeas alimentaram seus filhotes. Os estudos sugerem que as *begging calls* são uma base de ajuste para provisionamento da prole.

É importante destacar a relação do *begging call* com a assinatura vocal e o reconhecimento parental. Em estudo feito por Beecher e colaboradores (1981), os pesquisadores trazem um experimento realizado com filhotes da espécie *Riparia riparia*,

na qual foram trocados do ninho por indivíduos da mesma idade. Os pais não perceberam a mudança quando os filhotes eram transferidos até o 15º dia, só no período de 16-17 dias foi que a rejeição começou a ocorrer. Os resultados indicam que há desenvolvimento do *begging call* passando de um estágio imaturo para um estado de assinatura vocal e que são caracterizadas por serem chamadas individualmente distintas.

Poucos dos artigos selecionados abordaram a relação dos *begging calls* com a aprendizagem. Liu et al. (2009) sugerem que os cantos *begging calls* de machos de uma espécie de pardal (*chipping sparrows*) apresentam características associadas ao aprendizado vocal. Especificamente, a estrutura acústica dos *begging calls*, que varia entre os indivíduos e muda com a idade, são posteriormente incorporadas ao subcanto individual, que por sua vez transita para tentativas reconhecíveis de imitação vocal. De acordo com os autores, a incorporação subsequente de *begging calls* na subcanto sugere a possibilidade de que a experiência vocal durante o estágio inicial seja uma influência sobre o subcanto que ocorre bem antes da imitação de modelos externos começar. Liu et al. (2009) ressaltam que não afirmam que os *begging calls* em si são aprendidos, mas que estão no início de um processo que leva ao aprendizado vocal. Os autores associam explicitamente seus achados em pássaros com os sons pré-fala de bebês, afirmando que tanto em pássaros canoros quanto em humanos as primeiras vocalizações podem já fazer parte de um programa de aprendizado vocal que culmina na imitação de sons externos.

Rojas Ripari et al. (2018) investigaram a influência da experiência social no desenvolvimento de *begging calls* em um parasita de ninhada, o vira-bosta picumã (*Molothrus rufoaxillaris*). Com base em experimentos de criação cruzada e de *playback*, os autores mostraram que a estrutura acústica dos *begging calls* envolvia componentes modulados ambientalmente, além de componentes inatos. Filhotes criados pelo hospedeiro habitual e filhotes criados por uma espécie não hospedeira apresentaram

*begging calls* com estruturas acústicas inicialmente semelhantes, mas que foram se diferenciando conforme os filhotes envelheceram. Apesar das diferenças acústicas observadas em função do ambiente de criação, adultos da espécie hospedeira responderam de forma semelhante a *playbacks* de cantos de filhotes das duas condições experimentais e de filhotes da própria espécie, sugerindo que apesar das variações estruturais os chamados foram funcionalmente equivalentes para o hospedeiro. Esses achados sugerem que o ambiente de criação pode influenciar certos parâmetros de *begging call*, mas aparentemente não como uma função de efeitos diferenciais no comportamento parental do hospedeiro.

Em um estudo semelhante com filhotes de cuco da espécie *Clamator glandarius*, Roldán et al. (2013) analisaram *begging calls* de filhotes criados em ninhos de dois hospedeiros habituais. O estudo buscou examinar três mecanismos diferentes através dos quais os filhotes poderiam alcançar *begging calls* apropriados para as espécies hospedeiras: (1) imitando os *begging calls* da espécie hospedeira, (2) emitindo um *begging calls* geneticamente determinado que estimula uma ampla variedade de hospedeiros ou (3) ajustando os *begging calls* de forma a otimizar o fornecimento de alimentos pelos pais adotivos. Segundo os autores, os resultados não corroboraram a hipótese mimética nem a hipótese da determinação genética, pois foram observadas apenas diferenças no número de notas por canto entre filhotes criados em ninhos de espécies diferentes e nenhuma alteração em parâmetros relacionados à estrutura do aparelho de canto emissão, como frequência, que estaria relacionada à morfologia da siringe. Eles argumentaram que a variação nas notas por canto é “uma característica estritamente comportamental, uma mera mudança na taxa temporal e no padrão de emissão das notas”, sugerindo que os filhotes de cuco são capazes de ajustar seus *begging calls* aprendendo chamados eficientes em ninhos de diferentes espécies hospedeiras.

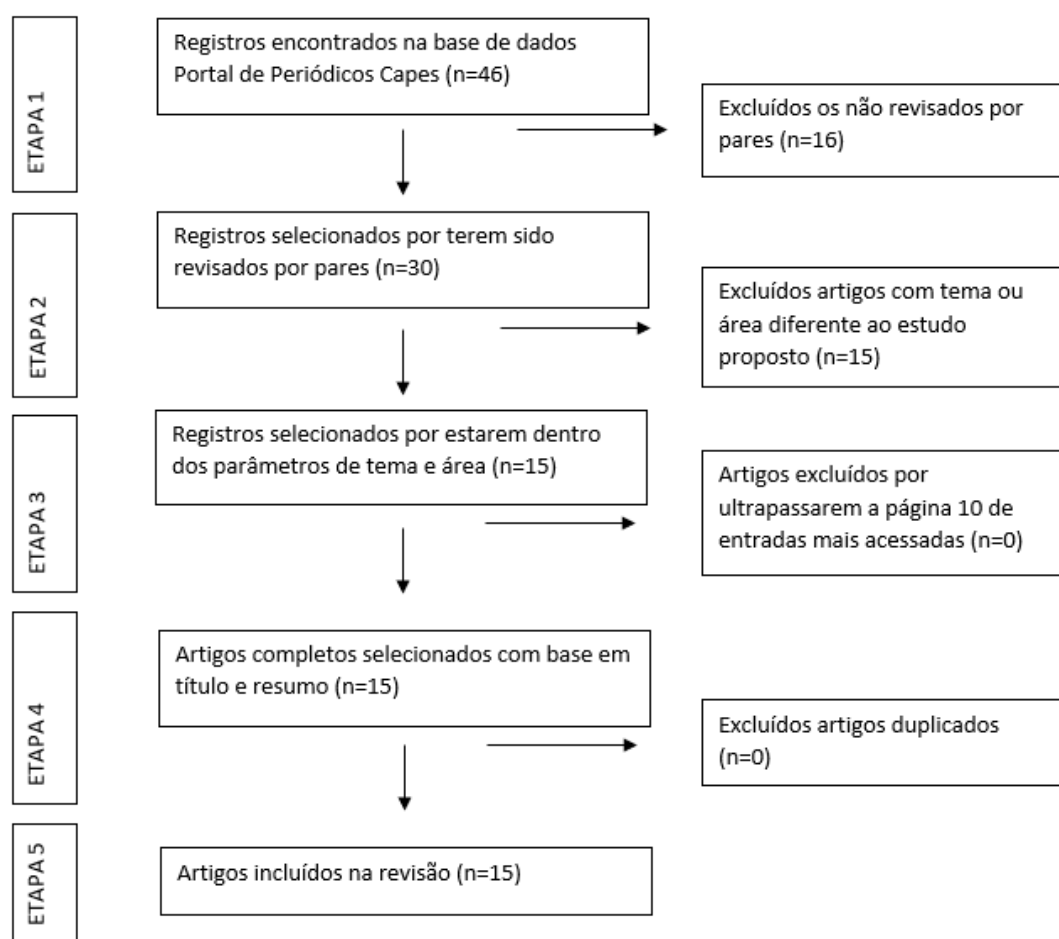
Portanto, Roldán et al. (2013) concluem, diferentemente de Rojas Ripari et al. (2018) para outra espécie parasita, que em cucos os *begging calls* são modificados pela experiência social, resultando em plasticidade fenotípica que permite aos filhotes parasitas explorar pais adotivos de diferentes espécies.

#### *Levantamento da literatura sobre pedido de atenção e aquisição da linguagem em bebês*

A busca relativa a pedido de atenção e aquisição de linguagem em bebês resultou em 15 artigos. A Figura 4 mostra o fluxograma de seleção do material. A Tabela 3 apresenta a referência e uma síntese do tema central de cada artigo.

#### **Figura 4**

*Fluxograma de seleção dos artigos relativos ao estudo sobre pedido de atenção e aquisição da linguagem em bebês*



**Tabela 3**

*Levantamento de artigos sobre pedido de atenção e aquisição da linguagem em bebês*

ITEM	REFERÊNCIA	TEMA
1	Chen-Hafteck, L. (1997).	Importância da estimulação ambiental linguística e musical, ou seja, por meio do babytalk e da canção de ninar para o desenvolvimento infantil em aspectos como percepção precoce do som, vocalização pré-musical e pré-linguística e o surgimento do canto e da fala.
2	Corbeil, M., Trehub, S. E., & Peretz, I. (2013)	Exploração da atenção de bebês a amostras desconhecidas de áudios de fala e canto. A qualidade da voz (feliz) foi o que mais chamou a atenção infantil, independente se era fala ou canto.
3	Cowley, S.J. (2004).	A visão distribuída da cognição atrelada à perspectiva integrativa da linguagem apresenta a fala como uma conquista ontogenética. O exame do ponto de vista epigenético permite indicar que a linguagem advém das recompensas conseguidas nas interações comunicativas.
4	Engstrand, O., Williams, K., & Lacerda, F. (2003).	Efeitos da linguagem ambiente nas vocalizações produzidas por crianças americanas e suecas de 12 e 18 meses. Os resultados evidenciam a primazia dos traços tonais na aquisição fonética, e com evidências experimentais indicando que as mães suecas tendem a melhorar os contornos do acento da palavra na fala do bebê.
5	Ferjan Ramírez, N., Lytle, S. R., & Kuhl, P. K. (2020).	Estudo sobre a influência do “parentês” (maneira como os pais falam com os filhos) e o desenvolvimento infantil. O parentês caracteriza-se como um estilo de fala quase universal que se distingue pelo tom mais agudo, ritmo mais lento e entonação exagerada, além da troca de turnos entre pais e filhos e essas características estão associados a avanços no aprendizado de linguagem infantil.
6	Fernald, A. (1989).	O poder da entonação para transmitir informações significativas sobre a intenção comunicativa do falante na fala dirigida a bebês pré-verbais e na fala dirigida a adultos.
7	Hoffman, L., Hersey, A., Tucker, R., & Vohr, B. (2020).	Intervenção baseada na Análise do Ambiente de Linguagem (LENA) para aumentar a fala de mães adolescentes e seus bebês, com vistas

		a melhorar os resultados de linguagem de 12 meses.
8	Johnson, K., Caskey, M., Rand, K., Tucker, R., & Vohr, B. (2014).	Avaliação entre a díade mãe-bebê e pai-bebê. Os resultados apontam que as mães fornecem maior parte da entrada na linguagem dos bebês e que eles apresentam preferência na resposta vocal também pelas mães.
9	Kent, R. D., & Murray, A. D. (1982).	Propriedades fonatórias infantis diferem muito da fala adulta, podem aparecer raramente ou não aparecer na fala adulta.
10	Mindlin G. B. (2013).	A importância do tutor no processo de aprendizagem vocal para bebês humanos e a relação deste mesmo comportamento nos pássaros canoros.
11	Oller, D.K., Caskey, M., Yoo, H. et al. (2019).	Como os hominídeos antigos começaram a produzir vocalizações de forma flexível, sem se prender a emoções ou funções. Surgimento dos protofonos.
12	Origin of Baby Talk. (2005).	A linguagem universal do 'manhês' pode ser a chave para o surgimento da linguagem em humanos.
13	Ramsay, G., Ghai, S., Kumareswaran, M., Edwards, M.J., & Bailey, J. (2019).	Progressão do desenvolvimento na estrutura acústica da fala dirigida ao bebê durante os dois primeiros anos de vida e determinação da origem dessas mudanças na resposta vocal do bebê.
14	Takahashi, D.Y., Fenley, A.R., Teramoto Y., Narayanan, D.Z., Borjon, J.I., Holmes, P., Ghazanfar, A.A. (2015).	Gorjeio e balbúcio como processos interativos paralelos que transformam o choro infantil em vocalizações maduras.
15	Trehub, Sandra E.; Plantinga, Judy; Russo, Frank A. (2015).	Influência das pistas visuais do bebê na voz materna e da expressividade facial materna ao falar e cantar e a influência da mãe a partir de dicas visuais sobre a atenção do bebê.

Ao discutirmos sobre o desenvolvimento da linguagem e seu funcionamento devemos considerar as trocas comunicativas no que diz respeito ao contexto de produção (Hoffman et al., 2020), com vistas à aprendizagem social, bem como as recompensas conseguidas durante esse processo (Cowley, 2004). Esse contexto envolve os participantes das interações sociais – na maioria das vezes mãe e bebê – e considera o grau de intimidade entre eles, proporcionado muitas vezes durante o momento de

amamentação e da interação mãe-bebê (Ramsey et al., 2019), ou o que nos estudos de aquisição da linguagem chamamos de convivência, ou seja, a cumplicidade entre os interactantes, que constitui uma das características essenciais para o diálogo cotidiano.

Ferjan Ramírez, Lytle & Kuhl (2020) argumentam que o ambiente de linguagem inicial de uma criança é um preditor chave das habilidades de linguagem posteriores da criança. Vários aspectos linguísticos da fala dos pais e várias medidas da qualidade da linguagem dos pais, como diversidade de vocabulário, relação tipo-token, duração média da fala ou uso de linguagem descontextualizada, bem como aspectos sociais da interação pai-filho – como atenção conjunta, capacidade de resposta e trocas contingentes de vaivém – demonstraram estar relacionados ao crescimento da linguagem infantil.

Destaca-se o papel da mãe no fornecimento da maior parte de entrada na linguagem e no uso de resposta vocal (Johnson et al., 2014), bem como a adequação dos contornos prosódicos para a compreensão mútua da linguagem (Engstrand, Williams & Lacerda, 2003). Na interação da díade mãe-bebê, a mãe busca uma forma de se comunicar com o filho, caracterizada por um sistema de interação dinâmico e bidirecional, cujo foco são necessidades e colaborações mútuas (Trehub, Plantinga & Russo, 2015). Na díade mãe-bebê, o filhote interage com a mãe ao responder e corresponder aos estímulos recebidos (Hoffman, 2020). Além do mais, nessa fase inicial, a comunicação é não verbal e realizada por meio de gestos, sorrisos, choros, olhares e vocalizações (Trehub, Plantinga & Russo, 2015).

A maneira como pais ou tutores se adequam ao filho no estabelecimento dessa comunicação inicial entre eles e o bebê, influencia o desenvolvimento do repertório comunicativo desde essa fase (Ferjan Ramírez, Lytle & Kuhl, 2020). A estimulação ambiental também é outro aspecto que promove o desenvolvimento linguística infantil a partir da percepção precoce do som e das vocalizações que promovem o surgimento da

fala e dos primeiros sons com valor linguístico (Chen-Hafteck, 1997; Hoffman et al., 2020). A literatura nomeia como “manhês” ou “parentês” a forma de falar com o bebê de forma mais modulada, usando uma qualidade de voz que desperte a atenção do filho (Origin of baby talk, 2005; Corbeil, Trehub & Peretz, 2013). Este modo peculiar de interação é um dos fatores que devem ser levados em consideração quando se trata de desenvolvimento vocal infantil. Além disso, é importante destacar que essas modulações presentes nas vocalizações iniciais já são descritas por alguns autores desde a fase dos homínídeos antigos, como forma de interagir emocionalmente e que proporcionaram, por meio dessa flexibilidade comunicativa, o surgimento dos protofones, sinais acústicos pré-linguísticos (Oller et al., 2019). Considera-se que a entonação é um elemento importante para transmitir informações sobre a intenção comunicativa do falante nas interações entre mãe-filho (Fernald, 1989), por conta de suas propriedades fonatórias (Kent 1981), que no futuro podem fazer parte do repertório acústico do bebê e que transformam o choro em processos interativos que vão compor esse repertório por gorjeios e balbucios com vistas ao amadurecimento comunicativo linguístico (Takahashi et al., 2015).

É importante destacar que o contato por meio do olhar aparece na literatura como a comunicação mais potente e estabelecem a resposta materna que facilita no processo de interação entre mãe e bebê, o que desperta a sensibilidade e a responsividade maternas (e.g., Trehub, Plantinga & Russo, 2015). Além disso, outros artigos destacaram o papel da entonação para transmitir informações significativas sobre a intenção comunicativa do falante na fala dirigida a bebês pré-verbais e na fala dirigida a adultos (Fernald, 1989) e que quanto maior o contato entre mãe e bebê melhor o desenvolvimento da linguagem (Hoffman et al., 2020).

Por fim, vale destacar o estudo de Mindlin (2013), que relaciona explicitamente os comportamentos de humanos com de aves, ao tratar da importância do tutor no



processo de aprendizagem vocal dos infantes. Para o autor tanto o desenvolvimento vocal de bebês como o de filhotes de aves canoras envolvem modificação das vocalizações à medida que as necessidades são atendidas pelos tutores.

*Possíveis aproximações entre begging calls em aves e pedidos de atenção em bebês*

O presente trabalho buscou verificar se há elementos comuns na literatura sobre chamados de pedido de alimento em aves e sobre pedidos por atenção durante a aquisição de linguagem em bebês que corroborassem a hipótese de que algumas vocalizações emergentes típicas de bebês humanos em diferentes culturas seriam equivalentes a *begging calls*. Especificamente, esperava-se examinar possíveis aproximações conceituais a partir de aspectos formais e funcionais descritos nos dois corpos de literatura especializada.

Observou-se nos artigos selecionados no levantamento sobre *begging calls* uma primazia de trabalhos focados em aspectos formais das vocalizações, descritos com base em princípios de bioacústica, e sua relação com uma variedade de aspectos da ecologia dos filhotes. Em contrapartida, no levantamento de literatura sobre pedido de atenção na aquisição de linguagem em bebês, não foram encontradas investigações que caracterizassem as vocalizações infantis em termos bioacústicos que pudessem ser comparáveis com a literatura sobre *begging call*.

Uma minoria dos artigos selecionados explorou o papel da experiência social na modelagem dos *begging calls* e na sua variação no repertório individual. Todavia, esses poucos exemplares fornecem os argumentos mais favoráveis para uma aproximação conceitual preliminar com a aquisição de linguagem infantil. Três artigos examinaram o envolvimento da aprendizagem na variação individual dos chamados de mendicância em diferentes espécies (Liu et al., 2009; Rojas Ripari et al., 2018; Roldán et al., 2013). Liu et al. (2009) mostraram em uma espécie de pardal que, embora variações individuais nos

*begging calls* não pareçam ser aprendidas em função da experiência, são incorporados no subcanto dos machos como parte de um processo que leva ao aprendizado vocal. A associação de *begging calls* com subcanto parece ir ao encontro da hipótese norteadora do presente trabalho, na medida em que a literatura prévia já propunha uma analogia entre o subcanto e vocalizações iniciais de bebês, como gorjeios e balbucios, enquanto ponto de partida para o amadurecimento do repertório vocal (e.g., Marler, 1970; Takahashi et al. 2015). Liu et al. (2015).

Roldán et al. (2013) e Rojas Ripari et al. (2018) encontraram evidências de aprendizagem social dos próprios *begging calls* em espécies diferentes de aves parasitas. Nos dois estudos, foram observadas modificações nos chamados ao longo da ontogênese, funcionalmente relacionadas com a criação por diferentes espécies hospedeiras. Para Roldán et al. (2013) o ajustamento dos *begging calls* de cucos aos diferentes hospedeiros está relacionado à eficiência diferencial dos chamados em otimizar o fornecimento de alimentos pelos adultos. Já Rojas Ripari et al. (2018) observaram que, apesar de os *begging calls* de filhotes de *Molothrus rufoaxillaris* variarem em função do ambiente de criação, as variações individuais não tiveram efeito diferente sobre adultos da espécie hospedeira habitual. Portanto, a revisão bibliográfica resultou em conclusões contraditórias a respeito do papel do comportamento dos cuidadores como potencial reforçador extrínseco na aprendizagem de chamados por comida.

### **Considerações finais**

A revisão de literatura aqui empreendida reiterou algumas similaridades gerais já reconhecidas na comparação entre comportamentos vocais de aves e de bebês, entre elas: 1) a ocorrência de vocalizações funcionalmente relacionadas com a atenção de necessidades por parte dos tutores; 2) a variação individual na forma das vocalizações correlacionada com variações no ambiente de criação; e 3) a incorporação de

componentes idiossincráticos de vocalizações imaturas no repertório vocal posterior. Tais similaridades já previamente reconhecidas para vocalizações como choro, gorjeio e balbucios (e.g., Voloumanos et al., 2014; Zeifman, 2001), não permitiram caracterizar seguramente elementos de *begging call* em quaisquer unidades emergentes no processo inicial de aquisição da linguagem, como o caso de vocalizações envolvendo o fonema bilabial /m/, que parecem ser precursoras da palavra “mamãe” em várias culturas (e.g., Jakobson, 1962; Ferguson, 1964). Por ora, a hipótese permanece plausível, com base na reafirmação de que parte do repertório vocal imaturo das aves serve de base para o desenvolvimento subsequente da mesma forma que acontece com os bebês humanos, nos quais performances vocais mais imaturas, como o choro, são o início para gorjeios e balbucios considerando o aspecto hierárquico e cumulativo da aquisição da linguagem (Kent & Murray, 1981).

Devido à ausência de análises da estrutura acústica das vocalizações de bebês, na literatura selecionada a partir da revisão sobre pedidos de atenção em bebês, e à escassez de trabalhos explorando a influência de consequências extrínsecas sobre o desenvolvimento ontogenético dos chamados, no levantamento sobre *begging calls* em aves, não foi possível encontrar aproximações conceituais que justifiquem identificar *begging calls* no repertório vocal inicial de bebês. Pode-se considerar que os indícios de modelagem dos *begging calls* de cucos em função do efeito sobre o comportamento parental (Roldán et al., 2013) permitem, preliminarmente, caracterizar *begging calls* como comportamentos operantes análogos aos “tatos” da taxonomia dos comportamentos verbais de Skinner (1957), o que forneceria um elemento de ponte para a identificação de comportamentos análogos a *begging calls* no repertório vocal de bebês. Entretanto, a ausência de indícios de aprendizagem dos chamados de mendicância, em Liu et al. (2009),

e de efeito diferencial sobre o comportamento dos cuidadores, em Rojas Ripari et al. (2018), colocam tal conclusão em cheque.

Em retrospecto, observa-se que os critérios de busca utilizados nas duas revisões bibliográficas empreendidas nesta pesquisa resultaram em trabalhos contendo poucos elementos comparáveis, sendo esta uma limitação importante da pesquisa. Pesquisas futuras poderiam superar tal limitação delimitando a busca de literatura de ambas as áreas a partir de descritores em comum, em particular relacionados a análises bioacústicas e ao papel do comportamento dos cuidadores sobre as variações entre indivíduos e ao longo do tempo. Especificamente na literatura sobre *begging call* em aves, este expediente poderia contribuir para verificar se há indícios fortes de plasticidade ontogenética relacionada ao comportamento dos cuidadores e se seria uma propriedade comum a todas as aves que apresentam *begging call* ou uma peculiaridade de aves parasitas. A observação de modificação nos chamados em função do efeito sobre o comportamento dos cuidadores, sugerida em cucos por Roldán et al. (2013), embora insuficiente sozinha, abre a possibilidade de que aves parasitas forneçam um bom modelo para a investigação de *begging calls* na aprendizagem vocal humana.

### Referências

- Aitchison, J. (2000). *The seeds of speech: Language origin and evolution*. Cambridge University Press.
- Alcock, J. (2009). *Animal Behavior: an evolutionary approach*. Oxford University Press.
- Alcock, J. (2001). *Animal Behavior: an evolutionary approach*. Oxford University Press
- Aristóteles (1985). *Arte retórica e Arte poética*. Editora Tecnoprint.

- \* Anderson, M. G., Brunton, D. H., & Hauber, M. E. (2010a). Reliable Information Content and Ontogenetic Shift in Begging Calls of Grey Warbler Nestlings. *Ethology*, 116(4), 357-365. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2010.01750.x>.
- \* Anderson, M. G., Brunton, D. H., & Hauber, M. E. (2010b). Species specificity of grey warbler begging solicitation and alarm calls revealed by nestling responses to playbacks. *Animal behaviour*, 79(2), 401-409. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.11.017>.
- \* Anderson, M. G., Ross, H. A., Brunton, D. H., & Hauber, M. E. (2009). Begging call matching between a specialist brood parasite and its host: a comparative approach to detect coevolution. *Biological Journal of the Linnean Society*, 98(1), 208-216. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2009.01256.x>.
- \* Beecher, M. D., Beecher, I. M., & Hahn, S. (1981). Parent-offspring recognition in bank swallows (*Riparia riparia*): II. Development and acoustic basis. *Animal behaviour*, 29(1), 95, IN95,97-96, IN96,101. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(81\)80156-X](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(81)80156-X).
- \* Boncoraglio, G., Martinelli, R., & Saino, N. (2008). Sex-related asymmetry in competitive ability of sexually monomorphic barn swallow nestlings. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(5), 729-738. <https://doi.org/10.1007/s00265-007-0498-8>.
- Brackenbury, J. H. (1979). Power Capabilities of the Avian Sound-producing System. *J Exp Biol* 78 (1): 163–166. doi: <https://doi.org/10.1242/jeb.78.1.163>.
- Bradbury, J.W., & Vehrencamp, S.L. (1998). *Principles of animal communication*. Sinauer Associates.

- \* Briskie, J. V., Martin, P. R., & Martin, T. E. (1999). Nest predation and the evolution of nestling begging calls. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 266(1434), 2153-2159. <https://doi.org/10.1098/rspb.1999.0902>.
- Budden, A.E., & Wright, J. (2001). Begging in nestling birds. In V. Nolan, & C. Thompson (Eds.), *Current Ornithology* 16. (pp. 83-118). Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- \* Burford, J. E., Friedrich, T. J., & Yasukawa, K. (1998). Response to playback of nestling begging in the red-winged blackbird, *Agelaius phoeniceus*. *Animal Behaviour*, 56(3), 555-561. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0830>.
- \* Butchart, S., Kilner, R. M., Fuisz, T., & Davies, N. (2003). Differences in the nestling begging calls of hosts and host-races of the common cuckoo, *Cuculus canorus*. *Animal Behaviour*, 65, 345-354.
- \* Chen-Hafteck, L. (1997). Music and language development in early childhood: integrating past research in the two domains. *Early Child Development and Care*, 130: 85–97. DOI: 10.1080/0300443971300109
- Cho-Hisamoto Y., Kojima K., Brown E.C., Matsuzaki N., Asano E. (2012). Cooing- and babbling-related gamma-oscillations during infancy: Intracranial recording. *Epilepsy and Behavior*, 23 (4), pp. 494-496.
- \* Clark, A. B., & Lee, W.-H. (1998). Red-winged blackbird females fail to increase feeding in response to begging call playbacks. *Animal Behaviour*, 56(3), 563-570. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0831>.
- Comins, J. A., & Gentner, T. Q. (2015). Pattern-induced covert category learning in songbirds. *Curr. Biol.* 25(14), 1873-1877.
- \* Corbeil, M., Trehub, S. E., & Peretz, I. (2013) Speech vs. singing: infants choose happier sounds. *Front. Psychol.* 4:372. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00372.

- \* Cowley, S.J. (2004). Contextualizing bodies: human infants and distributed cognition. *Language Sciences*, 26, 565-591.  
<https://doi.org/10.1016/j.langsci.2004.09.005>.
- \* Davies, N. B., Kilner, R. M., & Noble, D. G. (1998). Nestling cuckoos, *Cuculus canorus*, exploit hosts with begging calls that mimic a brood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 265(1397), 673-678.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.1998.0346>.
- Doupe, A. J., & Kuhl, P. K. (1999). Birdsong and human speech: common themes and mechanisms. *Annual review of neuroscience*, 22, 567-631.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.22.1.567>.
- \* Engstrand, O., Williams, K., & Lacerda, F. (2003). Does babbling sound native? Listener responses to vocalizations produced by Swedish and American 12- and 18-month-olds. *Phonetica*, 60(1), 17-44. <https://doi.org/10.1159/000070452>.
- \* Fairhurst, E. N., Horn, A. G., & Leonard, M. L. (2013). Nest acoustics and begging call structure in nestling tree swallows. *Animal behaviour*, 85(5), 917-923.  
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.02.007>
- \* Ferjan Ramírez, N., Lytle, S. R., & Kuhl, P. K. (2020). Parent coaching increases conversational turns and advances infant language development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(7), 3484-3491.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1921653117>.
- Ferguson, C.A. (1964). Baby talk in six languages. *American Anthropologist*, 66 (6), 2, 103-114.
- \* Fernald, A. (1989). Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: is the melody the message?. *Child development*, 60(6), 1497-1510.

- Gillooly, J. F., & Ophir, A. G. (2010). The energetic basis of acoustic communication. *Proceedings Biological sciences*, 277(1686), 1325–1331. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.2134>.
- Gladbach A, Büßer C, Mundry R, Quillfeldt P. Acoustic parameters of begging calls indicate chick body condition and influence parental feeding decisions in Wilson's storm-petrels *Oceanites oceanicus*. *J Ethol.* 2009;27:267–274. doi: 10.1007/s10164-008-0115-y.
- \* Glog, R., & Kacelnik, A. (2013). Host manipulation via begging call structure in the brood-parasitic shiny cowbird. *Animal behaviour*, 86(1), 101-109.
- \* Grim, T. (2008). Begging Behavior of Fledgling Rusty-breasted Cuckoo (*Cacomantis sepulcralis*). *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(4), 887-890. <https://doi.org/10.1676/07-145.1>.
- \* Haskell, D. G. (1999). The effect of predation on begging-call evolution in nestling wood warblers. *Animal behaviour*, 57(4), 893–901. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.1053>
- Hauser, M. D. (1996). *The evolution of communication*. MIT press.
- \* Hinde, C. A., & Godfray, H. C. J. (2011). Quality, need, or hunger; begging the question. *Behavioral Ecology*, 22(6), 1147-1148. <https://doi.org/10.1093/beheco/arr117>.
- \* Hoffman, L., Hersey, A., Tucker, R., & Vohr, B. (2020). Randomised control language intervention for infants of adolescent mothers. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 109(12), 2604–2613. <https://doi.org/10.1111/apa.15261>
- Howell, S.N.G., & Webb, S. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford.
- Husby M. Nestling begging calls increase predation risk by corvids. *Anim Biol.* 2018; advance article. <https://doi.org/10.1163/15707563-20181058>.



- \* Iacovides, S., & Evans, R. M. (1998). Begging as graded signals of need for food in young ring-billed gulls. *Animal behaviour*, 56(1), 79-85. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0742>.
- \* Jacot, A., & Reers, H. (2011). The effect of hunger on the acoustic individuality in begging calls of a colonially breeding weaver bird. *BMC ecology*, 11(1), 3. <https://doi.org/10.1186/1472-6785-11-3>.
- Jakobson, R. (1962). Why “mama” and “papa”? *Selected writings*. Mouton. v.1.
- \* Johnson, K., Caskey, M., Rand, K., Tucker, R., & Vohr, B. (2014). Gender differences in adult-infant communication in the first months of life. *Pediatrics*, 134(6), e1603–e1610. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-4289>.
- \* Kent, R. D., & Murray, A. D. (1982). Acoustic features of infant vocalic utterances at 3, 6, and 9 months. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 72(2), 353–365. <https://doi.org/10.1121/1.388089>.
- Kilner, R., & Johnstone, R.A. (1997). Begging the question: are offspring solicitation behaviours signals of need? *Trends Ecol. Evol.* 12, 11-15.
- Kilner, R. (1995). When do canary parents respond to nestling signals of need? *Proc. R. Soc. Lond. B.* 260, 343-348.
- \* Kim, K.-J., Son, S.-H., Hwang, H.-S., & Rhim, S.-J. (2014). Effect of begging call playbacks on growth of great tit, *Parus major*, nestlings. *Forest science and technology*, 10(1), 29-32. <https://doi.org/10.1080/21580103.2013.821095>.
- \* Klenova, A. V., & Charrier, I. (2015). Chick Begging Calls Reflect Degree of Hunger in Three Auk Species (Charadriiformes: Alcidae). *PLoS ONE*, 10(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140151>.
- Lasswell, H. D. (1948). The structure and function of communication in society. In L. Bryson (Ed.), *The communication of ideas*. Harper and Row (pp. 37-51).

Lattenkamp, E. Z., Vernes, S. C. (2018). Vocal learning: a language-relevant trait in need of a broad cross-species approach. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 21, 209-215. (10.1016/j.cobeha.2018.04.007).

\* Leonard, M., & Horn, A. (2008). Does ambient noise affect growth and begging call structure in nestling birds? *Behavioral Ecology*, 19(3), 502-507. <https://doi.org/10.1093/beheco/arm161>.

Leonard M.L., & A.G. Horn. (2005). Ambient noise and the design of begging signals. *Proc. R. Soc. Lond. B* 272, 651-656.

\* Leonard, M. L., & Horn, A. G. (2001). Begging calls and parental feeding decisions in tree swallows (*Tachycineta bicolor*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 49(2), 170-175. <https://doi.org/10.1007/s002650000290>.

\* Levréro, F., Durand, L., Vignal, C., Blanc, A., & Mathevon, N. (2009). Begging calls support offspring individual identity and recognition by zebra finch parents. *Comptes rendus. Biologies*, 332(6), 579-589. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2009.02.006>.

Levman, B.G. (1992). *Ethnomusicology* 36 (2), 147-170.

\* Ligout, S., Dentressangle, F., Mathevon, N., & Vignal, C. (2016). Not for Parents Only: Begging Calls Allow Nest-Mate Discrimination in Juvenile Zebra Finches. *Ethology*, 122(3), 193-206. <https://doi.org/10.1111/eth.12450>.

Liu, W. C., Wada, K., & Nottebohm, F. (2009). Variable Food Begging Calls Are Harbingers of Vocal Learning (Begging Calls and Learning). *PLoS ONE*, 4(6), e5929. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005929>.

\* Liu, W. C., Rivers, J. W., & White, D. J. (2016). Vocal matching and intensity of begging calls are associated with a forebrain song circuit in a generalist brood

parasite. *Developmental Neurobiology*, 76(6), 615-625.  
<https://doi.org/10.1002/dneu.22348>.

Locke, J. L. (2006). Parental selection of vocal behavior: crying, cooing, babbling, and the evolution of language. *Human Nature* 17 (2), 155-168.

Lopes, Carlos Eduardo, & Laurenti, Carolina. (2014). Comportamentalismo. In S. F. Araujo, F. Caropreso, G. A. Castanon, & R. T. Simanke (Orgs.), *Fundamentos filosóficos da psicologia contemporânea* (pp. 87-130). Juiz de Fora: Editora da UFJF.

\* Magrath, R. D., Pitcher, B. J., & Dalziell, A. H. (2007). How to be fed but not eaten: nestling responses to parental food calls and the sound of a predator's footsteps. *Animal behaviour*, 74(5), 1117-1129.  
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.01.025>.

Marler, P. (1970). A comparative approach to vocal learning: song development in White-crowned Sparrows. *J Comp Physiol Psychol* 71, 1- 25.

Marler, P. (1955). Characteristics of some animal calls. *Nature* 176, 6-8.

\* Marques, P. A. M., Vicente, L., & Márquez, R. (2008). Iberian Azure-Winged Magpie *Cyanopica (Cyana) Cooki* Nestlings Begging Calls: Call Characterization and Hunger Signalling. *Bioacoustics* (Berkhamsted), 18(2), 133-149.  
<https://doi.org/10.1080/09524622.2008.9753596>.

\* Marques, P. A. M., Vicente, L., & Márquez, R. (2009). Nestling begging call structure and bout variation honestly signal need but not condition in Spanish sparrows. *Zoological Studies*, 48(5), 587-595.

Maynard-Smith, J. (1977). Parental investment: a prospective analysis. *Animal Behaviour*, 25, 1-9.

- McGregor, P.K. Communication. (2005). In J.J. Bolhuis, & L.A. Giraldeau (Eds.), *The Behavior of animals: Mechanisms, function and evolution* (pp. 226-250). Blackwell Publishing Ltda.
- \* Medvin, M. B., Stoddard, P. K., & Beecher, M. D. (1993). Signals for parent-offspring recognition: a comparative analysis of the begging calls of cliff swallows and barn swallows. *Animal behaviour*, 45(5), 841-850. <https://doi.org/10.1006/anbe.1993.1105>.
- \* Mindlin G. B. (2013). The Physics of Birdsong Production. *Contemporary physics*, 54(2), 91–96. <https://doi.org/10.1080/00107514.2013.810852>.
- \* Mock, D. W., Dugas, M. B., & Strickler, S. A. (2011). Honest begging: expanding from Signal of Need. *Behavioral Ecology*, 22(5), 909-917. <https://doi.org/10.1093/beheco/arr091>.
- Neuenschwander S, Brinkhof MWG, Kölliker M, Richner H (2003) Brood size, sibling competition, and the cost of begging in Great tits, *Parus major*. *Behav Ecol* 14:457–462
- Oller, D. K., & Griebel, U. (2008). *Evolution of communicative flexibility*. MIT.
- Newman JD, 2007. Neural circuits underlying crying and cry responding in mammals. *Behavioral Brain Research* 182: 155–165.
- \* Oller, D.K., Caskey, M., Yoo, H. et al. (2019). Preterm and full term infant vocalization and the origin of language. *Sci Rep* 9, 14734. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51352-0>.
- Oller, D. K. (2000). *The emergence of speech capacity*. Laurence Erlbaum Associates.
- \* Origin of Baby Talk. (2005). *The Science Teacher*, 72(2), 12–14. <http://www.jstor.org/stable/24137718>.

- \* Pastor, K. A., & Seeley, T. D. (2005). The Brief Piping Signal of the Honey Bee: Begging Call or Stop Signal? *Ethology*, 111(8), 775-784. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2005.01116.x>.
- Petkov, C. I., & Jarvis, E. D. (2012). Birds, primates, and spoken language origins: behavioral phenotypes and neurobiological substrates. *Frontiers in evolutionary neuroscience*, 4, 12. <https://doi.org/10.3389/fnevo.2012.00012>.
- Prat, Y., & Taub, M., & Yovel, Y. (2015). Vocal learning in a social mammal: Demonstrated by isolation and playback experiments in bats. *Science Advances* 1.
- Queiroz, T.C.N. (2003). Entrando na linguagem. *Estilos da clínica* 8 (15), 12-33.
- \* Quillfeldt, P., Poisbleau, M., Mundry, R., & Masello, J. (2010a). Are acoustical parameters of begging call elements of thin-billed prions related to chick condition? *Acta Ethologica*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10211-009-0066-5>.
- \* Ramsay, G., Ghai, S., Kumareswaran, M., Edwards, M.J., & Bailey, J. (2019). Developmental cascades in reciprocal vocal signaling between infant and caregiver in typical development and autism. *The Journal of the Acoustical Society of America*.
- \* Ranjard, L., Anderson, M., Rayner, M., Payne, R., McLean, I., Briskie, J., . . . Hauber, M. (2010). Bioacoustic distances between the begging calls of brood parasites and their host species: a comparison of metrics and techniques. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64(11), 1915-1926. <https://doi.org/10.1007/s00265-010-1065-2>.
- \* Redondo, T., & De Reyna, L. A. (1988). Locatability of begging calls in nestling altricial birds. *Animal behaviour*, 36(3), 653-661. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(88\)80147-7](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(88)80147-7).
- \* Rivers, J. W., Blundell, M. A., Loughin, T. M., Peer, B. D., & Rothstein, S. I. (2013). The exaggerated begging behaviour of an obligate avian brood parasite is shared

with a nonparasitic close relative. *Animal Behaviour*, 86(3), 529.  
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.06.004>.

\* Rojas Ripari, J. M., Ursino, C. A., Reboreda, J. C., & De Mársico, M. C. (2019). Innate development of acoustic signals for host parent–offspring recognition in the brood-parasitic Screaming Cowbird *Molothrus rufoaxillaris*. *Ibis*, 161(4), 717-729.  
<https://doi.org/10.1111/ibi.12672>.

\* Roldan, M., Soler, M., Marquez, R., & Soler, J. J. (2013). The vocal begging display of Great Spotted Cuckoo *Clamator glandarius* nestlings in nests of its two main host species: genetic differences or developmental plasticity? *Ibis*, 155(4), 867-876.  
<https://doi.org/10.1111/ibi.12088>.

\* Samaš, P., Žabková, K., Petrusková, T., Procházka, P., Požgayová, M., & Honza, M. (2020). Nestlings of the common cuckoo do not mimic begging calls of two closely related *Acrocephalus* hosts. *Animal behaviour*, 161, 89-94.  
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2020.01.005>.

Scott-Phillips, T. C. (2008). Defining biological communication. *J. Evol. Biol.*, 21, pp. 387-395

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*.

The University of Illinois Press, 1-117

Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism*.  
 New York: Alfred A. Knopf.

Silva, M. L. (2001). *Estrutura e organização de sinais de comunicação complexos: o caso do sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Aves, Passeriformes, Turdinae)* [Thesis doctoral, Universidade de São Paulo].

Skinner, B.F. (1957). *Verbal Behaviour*. New York: Appleton-Century Crofts.

Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism*. New York: Alfred A. Knopf.

Sousa, J. P. (2006). *Elementos de Teoria e Pesquisa da Comunicação e dos media*. Porto.

Takahashi, D. Y. et al. (2015). The developmental dynamics of marmoset monkey vocal production. *Science* 349, 734-738.

\* Takahashi, D.Y., Fenley, A.R., Teramoto Y., Narayanan, D.Z., Borjon, J.I., Holmes, P., Ghazanfar, A.A. LANGUAGE DEVELOPMENT. The developmental dynamics of marmoset monkey vocal production. *Science*. 2015 Aug 14;349(6249):734-8. doi: 10.1126/science.aab1058. PMID: 26273055.

Teixeira, L. (2012). Tabela das Fases do Desenvolvimento Infantil. *Blog Espaço Psico Envolver*.

\* Traeger, I., Masello, J., Mundry, R., & Quillfeldt, P. (2006). Do Acoustic Parameters of Begging Calls of Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea* Reflect Chick Body Condition? *Waterbirds*, 29(3), 315-320. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2006\)29\[315:DAPOBC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2006)29[315:DAPOBC]2.0.CO;2).

\* Trehub, Sandra E.; Plantinga, Judy; Russo, Frank A. Maternal Vocal Interactions with Infants: Reciprocal Visual Influences. *Social Development* Vol 00 No. 00 00–00 Month 2015 doi: 10.1111/sode.12164.

Trivers, R.L. (1974). Parent-offspring conflict. *American Zoologist* 14, 245-264.

\* Ursino, C. A., Glog, R., Reboreda, J. C., De Mársico, M. C., & Langmore, N. (2018). Host provisioning behavior favors mimetic begging calls in a brood-parasitic cowbird. *Behavioral Ecology*, 29(2), 328-332. <https://doi.org/10.1093/beheco/arx167>.

Wright, J., & Leonard, M.L. (2002). *The evolution of nestling begging: competition, cooperation and communication*. Kluwer Academic Press.

Vielliard, J. M. E; Silva, M. L. (2010) Bioacústica: bases teóricas e regras práticas de uso em ornitologia. In: von Matter, S. V., Straube, F., Accordi, I., Piacentini, V. &

Cândido-Jr., J. F. (Eds.). Ornitologia e conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento (pp. 313-326). Rio de Janeiro: Technical books.

Villain, A.S., & Boucaud, I.C.A., & Bouchut, C., & Vignal, C. (2015). Parental influence on begging call structure in zebra finches (*Taeniopygia guttata*): evidence of early vocal plasticity. *R. Soc. open publishing* 2 (11), 1-13. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.150497>.

Vouloumanos, A., & Waxman, S. R. (2014). Listen up! Speech is for thinking during infancy. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(11), 642-646. doi: 10.1016/j.tics.2014.08.010.

\*Yasukawa, K. (2016). Do begging calls from nestling red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*) increase nest predation? *Wilson Journal of Ornithology*, 128(4), 879-884. <https://doi.org/10.1676/15-193.1>.

Zeifman, D. M. (2001). An ethological analysis of human infant crying: answering Tinbergen's four questions. *Developmental Psychobiology*, 39(4), 265-285. doi: 10.1002/dev.1014.