

Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, Departamento de  
Psicologia Experimental

**Desenvolvimento das interações face-a-face entre mães e infantes  
de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) selvagens no Piauí**

Aluno: Rodrigo Mendes Aguiar

Orientador: Nicolas Gérard Châline

São Paulo – SP

2020

Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, Departamento de  
Psicologia Experimental

**Desenvolvimento das interações face-a-face entre mães e infantes  
de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) selvagens no Piauí**

Dissertação do curso de Mestrado  
apresentada ao Programa de Pós-  
graduação em Psicologia Experimental do  
Instituto de Psicologia da Universidade de  
São Paulo – IPUSP, como requisito para a  
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aluno: Rodrigo Mendes Aguiar

Orientador: Nicolas Gérard Châline

São Paulo – SP

2020

**Desenvolvimento das interações face-a-face entre mães e infantes  
de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) selvagens no Piauí**

Rodrigo Mendes Aguiar

Banca Examinadora:

---

Nome (assinatura)

---

Nome (assinatura)

---

Nome (assinatura)

São Paulo – SP  
2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na  
publicação Biblioteca  
Dante Moreira Leite  
Instituto de Psicologia da Universidade  
de São Paulo Dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

Mendes Aguiar, Rodrigo

Desenvolvimento das interações face-a-face entre mães e infantes de macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) selvagens no Piauí / Rodrigo Mendes Aguiar; orientador Nicolas Gerard Châline.  
-- São Paulo, 2020.

34 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) -  
- Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2020.

1. Interação face-a-face. 2. cuidado materno. 3. macaco-prego.  
4. Sapajus. 5. primatas. I. Gerard Châline, Nicolas, orient. II.  
Título.

## Agradecimentos

Primeiramente ao Professor Nicolas, que me orientou, me permitiu assistir sua disciplina como ouvinte antes mesmo de eu ingressar na pós-graduação, por ter sido meu supervisor de estágio e além de tudo um amigo muito querido, que inclusive participou de um momento muito importante da minha vida, a cerimônia de colação de grau da minha primeira graduação.

Agradeço também a Professora Patrícia Izar pelas orientações, conselhos, orientações e acompanhamento do meu projeto de mestrado. Além, é claro, de todo o aprendizado que adquiri nas reuniões e no trabalho que realizei sob sua supervisão.

Agradeço a Michele Verderane pelas orientações, discussões produtivas, auxílio com as análises estatísticas e produção do artigo científico no qual esse estudo resultou.

Agradeço também a Professora Emma Otta por todo aprendizado que suas brilhantes aulas me proporcionaram e pelos inúmeros convites para apresentar esse estudo em suas aulas de graduação.

Quero agradecer também a Marie-Caroline, Viviane Nogueira, Rafael Rodrigues, Emily Faverim que além de amigos, me auxiliaram muito na elaboração desse estudo. Agradeço também a Lia Viegas e Janiele Pereira pelos conselhos e dicas sobre a pós-graduação e pela grande amizade.

Agradeço a minha família, em especial ao meu esposo, minha mãe e meus sogros que me deram todo o suporte psicológico necessário para concluir esse curso.

Agradeço também aos assistentes de campo, pois sem o trabalho deles esse estudo não seria possível. Por último, mas não menos importante, agradeço a FAPESP pelo financiamento do projeto Plasticidade fenotípica de macacos-prego (gênero *Sapajus*): investigação sobre o efeito de trajetórias ontogenéticas distintas e de ativação contexto dependente: número do processo: 12/20107-1 e 2014/13237-1 no qual o presente estudo está inserido, e também ao CNPq por ter me concedido a bolsa que permitiu que eu concluísse esse estudo: número do processo: 134010/2017-5.

## Sumário

<b>Agradecimentos</b> .....	5
<b>Sumário</b> .....	6
<b>Lista de figuras</b> .....	7
<b>Lista de tabelas</b> .....	8
<b>Resumo</b> .....	10
<b>Introdução</b> .....	11
<b>Método</b> .....	14
Área de estudo e sujeitos.....	14
Coleta e codificação de dados .....	16
Procedimentos estatísticos.....	19
<b>Resultados</b> .....	20
<b>Discussão</b> .....	26
<b>Referências</b> .....	30

## Lista de Figuras

Figura 1 – da esquerda para a direita estão representadas as três modalidades de interação face-a-face. \_\_\_\_\_ 18.

Figura 2 – Contexto de ocorrência das interações face-a-face. \_\_\_\_\_ 19.

Figura 3 – Proporção mensal do tempo de interação face-a-face entre mãe-infante investido em olhar mútuo, catação face-a-face e lip-smacking. \_\_ 22.

Figura 4 – Porcentagem mensal de episódios de interações face-a-face mãe-infante

4a) por contexto de ocorrência. \_\_\_\_\_ 24.

4b) consequência imediata para a proximidade e o contato entre a díade. \_\_\_\_\_ 25.

---

4c) por agente iniciador. \_\_\_\_\_ 25.

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Informações gerais e total de horas amostradas para as oito díades mãe-infante por mês de vida das infantes. \_\_\_\_\_15.

Tabela 2 - Proporção mensal do tempo de interação entre as mães e suas infantes investido em interações face-a-face e o número de episódios dividido em seis meses ao longo do primeiro ano de vida das infantes. \_\_\_\_\_21.

Tabela 3 – Sumário dos resultados estatísticos dos modelos ANOVA. \_23.



## Resumo

Uma vez consideradas exclusivamente humanas, interações face-a-face mãe-infante foram observadas em poucas espécies de primatas. Nesses estudos, as interações face-a-face foram correlacionadas com o contato físico entre mãe-infante sugerindo um mecanismo regulador da proximidade, assim como ocorre na espécie humana. O presente estudo investigou essa hipótese em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) selvagens, durante o primeiro ano de vida de oito infantas fêmeas. Os dados foram vídeos focais-diários registrados semanalmente para cada uma das infantas, dos quais se registrou os episódios de interação face-a-face com as mães. Foi esperado que as interações face-a-face aumentassem ao longo do amadurecimento das infantas (enquanto o tempo de contato físico com a mãe diminuía). Os resultados apontaram que não houve efeito da idade na proporção do tempo investido em interações face-a-face, nem em suas modalidades. Um quarto dos episódios de interação face-a-face ocorreu durante a separação física entre a mãe e, na maioria deles, o contato físico foi reestabelecido imediatamente após a interação face-a-face. Ao contrário do esperado, observou-se uma estabilidade na ocorrência das interações face-a-face ao longo do primeiro ano de vida das infantas, ocorrendo principalmente enquanto mãe e a infante estavam em contato físico, indicando que as interações face-a-face promovem oportunidades para o estabelecimento da comunicação afiliativa e para o cuidado intuitivo. Além disso, foram encontradas evidências que sustentam a hipótese de que as interações face-a-face regulam a proximidade entre mãe-infante e atuam na retomada do contato físico entre elas.

Palavras-chave: cuidado materno; macaco-prego; interação face-a-face

## **Abstract**

Once considered uniquely human, mother-infant face-to-face interactions were observed in a few captive primates. In these studies, face-to-face were correlated to physical contact suggesting a mechanism mediating proximity between mother and infant, as is the case for humans. We investigated this hypothesis in wild capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) during the first year of life of eight female infants. Data were weekly focal-day videos of infants from which we recorded face-to-face with mothers. We expected face-to-face would increase with infants' age (as time in contact with mother decreased) and would more likely occur in the absence of physical contact between the dyad. There was no effect of age in the proportion of interaction time spent in face-to-face, nor in types of face-to-face. A quarter of face-to-face episodes occurred in the absence of physical contact between the dyad, and in most of them physical contact was resumed following the face-to-face. Contrary to predictions, the stability in the first year, mainly when mothers-female infants were in contact, indicates that face-to-face act primarily promoting opportunities for affective communication and intuitive care. However, we found some supportive evidences for the hypothesis that face-to-face regulate proximity between mother and infant, mainly in resume physical contact.

Key-words: maternal care; capuchin monkey; face-to-face

## Introdução

As interações face-a-face são uma das primeiras formas de comunicação afetiva entre mães humanas e seus bebês (Tronick, 1989; Fogel et al., 1999), sendo consideradas universais do comportamento materno humano (Keller, 2007). A partir do nascimento e ao longo da infância mães humanas e seus bebês se engajam em interações face-a-face, em especial, na troca de olhares mútuos (Seidl de Moura et al, 2004). Essas trocas podem ser acompanhadas de expressões faciais exageradas, choro, vocalizações, beijos, contato físico entre as faces de ambos (mãe e bebê) e brincadeiras realizadas pela mãe ou pelo bebê na busca de atrair a atenção um do outro (Fogel et al., 1999; Hsu & Fogel, 2003). A comunicação face-a-face é considerada um sistema diádico em que ambos os parceiros de interação contribuem para as trocas de informação através de uma coregulação bidirecional (Beebe et al., 2018). Ou seja, mãe e bebê direcionam e regulam suas expressões faciais e vocalizações durante as interações face-a-face em função de emitir ou receber informações um do outro. Os estudos realizados por Feldman e colaboradores (2007; 2009) apontam que esse tipo de interação bidirecional afeta diretamente a regulação fisiológica e emocional dos bebês, induzindo o senso de agência<sup>1</sup> (Murray et al., 1996; Keller & Greenfield, 2000) e aumentando a proximidade e o vínculo de apego entre a mãe e o bebê (Trevarthen, 1998; Feldman 2012).

As interações face-a-face entre mães humanas e seus bebês já foram observadas em todas as culturas humanas (Keller et al., 2010). Alguns fatores como a paridade materna, as características interindividuais da mãe e do bebê e o contexto sociocultural em que a díade está inserida afetam diretamente a frequência e os contextos em que as interações face-a-face ocorrem (Keller, 2005). Em contextos socioculturais em que as mães priorizam interagir face-a-face com seus bebês (sociedades urbanas) a troca de olhares mútua atua como um mecanismo de compensação da separação física entre a díade (Hsu & Fogel, 2003; Keller, 2007; Morelli et al., 2017). Sugere-se que nesse contexto, as interações face-a-face promovam conforto e confiança para mãe e para o bebê,

---

<sup>1</sup> Capacidade de ter iniciativa na tomada de decisões para influenciar eventos que podem impactar o comportamento de outro indivíduo.

em especial para o bebê que passa a explorar visual ou fisicamente o ambiente ao seu redor mantendo a mãe como um ponto de base segura (Bowlby, 1973).

Até meados do século XX interações face-a-face afetuosas eram consideradas componentes exclusivos do cuidado materno humano (Tronick, 1989). As interações face-a-face foram descritas primariamente em primatas não humanos através de observações de encontros agonísticos em que dois indivíduos rivais se olhavam mutuamente (Kaplan & Rogers, 2002). No entanto, a partir da década de 1970 alguns estudos começaram a relatar a ocorrência de interações face-a-face em primatas não humanos cativos e em semiliberdade, mais especificamente entre as mães e seus infantes, todas elas ocorrendo em contextos afiliativos. Esses relatos da ocorrência de interações face-a-face mãe-infante foram feitos para apenas poucas espécies de primatas do Velho Mundo (catharrhine) como macacos-rabo-de-porco (*Macaca nemestrina*: Jensen & Gordon, 1970; Maestriperi, 1996), macacos-japoneses (*Macaca fuscata*: Ehardt & Blount, 1984); chimpanzés (*Pan troglodytes*: Bard et al., 2005; Okamoto-Barth et al., 2007); e macacos-*rhesus* (*Macaca mulata*: Ferrari, 2009; Dettmer et al., 2016a e 2016b) e para apenas uma espécie de primata do Novo Mundo (platyrrhini) os micos-de-cheiro (*Saimiri* sp.: Biben, 1994).

Embora exista uma grande variação na abordagem metodológica dos estudos citados acima, muitos deles apontam uma correlação entre as interações face-a-face e o contato/proximidade entre as mães e seus infantes durante ou após a separação física entre a díade. Esses achados corroboram a hipótese de que as interações face-a-face atuam como um mecanismo que regula a separação física e a manutenção da proximidade entre as mães e seus infantes, de forma a compensar a quebra de contato físico durante o período de atividade da díade (Ehardt & Blount, 1984; Maestriperi, 1996; Okamoto-Barth et al., 2007).

Além disso, as pesquisas com macacos-*rhesus* apontam que as interações face-a-face promovem uma oportunidade para o desenvolvimento de um canal de comunicação afiliativa entre mães e seus infantes, moldando o desenvolvimento emocional dos infantes (Ferrari et al., 2009), contribuindo para o desenvolvimento de suas habilidades sociais futuras (Dettmer et al., 2016b).

Os estudos sobre as interações face-a-face observadas em primatas não humanos têm apontado um papel similar ao descrito nos estudos de interação

face-a-face realizados com mães e bebês humanos. No entanto, pouco se sabe sobre a dinâmica e a descrição das interações face-a-face em relação as espécies de primatas Neotropicais, em especial, nas populações selvagens que vivem sob contextos socioecológicos relevantes para investigar o papel delas na relação mãe-infante. Recentemente, Verderane & Izar (2014) relataram a observação de interações face-a-face mãe-infante em uma população selvagem de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) no interior do estado do Piauí. O objetivo deste estudo foi investigar a dinâmica e a estabilidade das interações face-a-face mãe-infante nessa população selvagem de macacos-prego. Especificamente, caracterizar o padrão dessas interações entre díades compostas por mães e infantes fêmeas em termos de frequência, contexto de ocorrência e consequência para a proximidade entre os membros das díades no primeiro ano de vida das infantes, a fim de testar se as interações face-a-face entre mãe-infante de macaco-prego podem mediar o distanciamento e a manutenção contato físico entre elas.

Os macacos-prego apresentam uma característica que os torna um bom modelo para investigar os padrões e a função das interações face-a-face no início de sua vida, isso é, desde o nascimento eles utilizam expressões faciais para se comunicar (Carosi & Visalberghi, 2002; De Marco & Visalbergui, 2007). Os macacos-prego também passam um longo período em que são dependentes de cuidado materno em cativeiro (Fragaszy et al., 1991), em semiliberdade (Verderane, 2005) e em populações selvagens (Verderane & Izar, 2019) assim como observado nos símios e humanos. Nos macacos-prego a infância é estendida até o segundo ano de vida, sendo que, no primeiro ano de vida o contato físico e a proximidade dos infantes com suas mães diminui gradativamente, assim como a amamentação e o transporte (Carminati, 2009; Verderane & Izar, 2019).

Espera-se que se as interações face-a-face atuem na regulação do contato físico entre as mães macacos-prego e suas infantes, (1) ocorra um aumento da frequência de interações face-a-face conforme as infantes vão se desenvolvendo (e ocorra a redução do contato físico com a mãe); e ou (2) na ausência de contato físico entre elas e as mães. Se as interações face-a-face atuarem como uma via compensatória para a quebra de contato entre mães e suas infantes (Ehardt & Blount, 1984; Maestripiéri, 1996; Okamoto-Barth et al.,

2007), é esperado que a maior parte dos episódios de interação face-a-face sejam seguidos pela manutenção ou aumento da distância entre as díades. Todavia, se as interações face-a-face atuam na retomada do contato físico entre as díades, é esperado que após a ocorrência de episódios de interação face-a-face ocorra o reestabelecimento do contato entre as mães e suas infantas.

## **Método**

### Área de estudos e sujeitos

A coleta de dados foi realizada na Fazenda Boa Vista, uma área de ecótono (transição entre os biomas Cerrado e Caatinga) plana e de vegetação aberta que fica localizada na região Nordeste do Brasil, mais especificamente, no município de Gilbués, sul do estado do Piauí (9° 39'S, 45 ° 25'O). A Fazenda Boa Vista é majoritariamente composta por vegetação xeromórfica<sup>2</sup> e escleromórfica<sup>3</sup> (3-5m de altura) formando um mosaico de fitofisionomias<sup>4</sup> semelhante as savanas (Presotto et al., 2018). Devido a essas características, esse ambiente apresenta condições excelentes para acompanhar e observar os macacos-prego em seu habitat natural.

Os sujeitos desse estudo foram oito díades mãe-infante (oito infantas e cinco mães) de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) todas pertencentes a um grupo multi-macho/multi-fêmea denominado “Chicão” que variou de 27 a 26 indivíduos durante a coleta de dados. Todas às infantas observadas eram fêmeas e foram criadas por suas mães biológicas múltiparas (com exceção de uma primípara “Doree”, que foi mãe de uma segunda infante durante o período de coleta de dados, tornando-se assim, múltipara). Todas as infantas nasceram dentro do período de coleta de dados e sua idade é precisamente conhecida (Tabela 1). Não foram incluídos nesse estudo quatro infantas machos nascidos durante o período de amostragem, pois essa decisão foi tomada a fim de evitar confusões na interpretação dos dados de engajamento face-a-face, que segundo

---

<sup>2</sup> Vegetação adaptada ao clima semiárido ou desértico.

<sup>3</sup> Vegetação resistente a longos períodos de seca e ou calor.

<sup>4</sup> Diversificação morfológica de diferentes espécies vegetais que habitam o mesmo ecossistema.

Dettmer e colaboradores (2016a) pode variar de acordo com os efeitos de sexo do infante e da paridade materna, já que dois deles eram filhos de mães primíparas. Além disso, houve outro motivo para não incluí-los no estudo, isso se deu porque não foi possível acompanhar e nem registrar vídeos de dois deles e suas mães durante suas primeiras semanas de vida. Essa população de macacos-prego vem sendo estudada sistematicamente desde 2006 pelo Projeto de Pesquisa *EthoCebus*, portanto esse grupo de macacos-prego já foi bem caracterizado em estudos anteriores (Spagnoletti et al., 2012 Verderane et al., 2013) e todos os sujeitos são reconhecidos e identificados pelos nomes e habituados a presença humana.

Tabela 1 – Informações gerais e total de horas amostradas para as oito díades mãe-infante por mês de vida das infantas.

Díade	Paridade Materna	Nascimento das infantas	1º	2º	3º	6º	9º	12º	Total por díade
<b>Chuchu-Cenoura</b>	M <sup>1</sup>	12/19/2013	04:04:00	09:14:50	06:55:30	01:46:29	03:19:39	02:14:41	27:35:09
<b>Dita-Divina</b>	M	11/07/2012	06:42:25	04:52:56	02:29:30	00:56:22	03:10:57	01:46:46	19:58:56
<b>Doree-Donzela</b>	P <sup>2</sup>	01/14/2013 à 01/16/2013*	03:00:53	03:12:39	02:54:59	04:06:25	02:42:40	01:35:05	17:32:41
<b>Dita-Duca</b>	M	29/10/2014	02:31:30	03:47:16	02:41:09	02:52:23	02:33:35	01:35:16	16:01:09
<b>Doree-Olívia</b>	M	23/01/2015 à 25/01/2015*	02:16:01	00:39:33	00:57:25	02:59:32	01:16:04	02:30:25	10:39:00
<b>Piaçava-Patrícia</b>	M	11/01/2013	02:08:19	02:03:34	01:38:46	02:38:12	02:11:20	01:36:23	12:16:34
<b>Teninha-Titia</b>	M	31/12/2012 à 03/01/2013	02:30:43	03:22:21	02:48:57	02:43:26	02:42:21	01:49:41	15:57:29
<b>Piaçava-Peteca</b>	M	21/01/2014 à 23/01/2014	02:07:15	03:49:36	01:36:02	00:01:46	04:12:18	03:22:49	15:09:46
<b>Total por mês</b>			25:21:06	31:02:45	22:02:18	18:04:35	22:08:54	16:31:06	135:10:44

\*Nascimento estimado em no máximo 4 dias (máxima de intervalo entre o último avistamento da mãe antes do parto e o primeiro avistamento da infante), baseado nas características físicas e comportamentais da infante durante o seu primeiro avistamento (presença de cordão umbilical, tamanho corporal, e nível geral de atividade).

<sup>1</sup> Multípara; <sup>2</sup> Primípara.

Os dados das oito díades foram coletados em forma de vídeos e analisados nos seguintes momentos do desenvolvimento das infantas: no primeiro, segundo, terceiro, sexto, nono e décimo segundo mês de vida das infantas. Esses momentos do desenvolvimento compreendem um recorte amostral do primeiro ano de vida, em que os macacos-prego infantas gradualmente reduzem a dependência de suas mães para nutrição, locomoção e proteção (Fragaszy et al., 1991; Fragaszy et al., 2004; Verderane, 2005), permitindo investigar se as interações face-a-face atuam mediando o contato físico e a proximidade entre mães e infantas. Durante os três primeiros meses os infantas são completamente dependentes de suas mães para nutrição e locomoção, porém as primeiras quebras de contato físico entre a díade acontecem nesse período (Verderane, 2005). A partir do sexto mês de vida, os infantas passam grande parte do tempo separados fisicamente de suas mães e são eles os responsáveis por manter o contato físico com elas (Verderane, 2005; Verderane & Izar 2019). Aos doze meses os infantas ainda são transportados e amamentados por suas mães, porém eles passam a maior parte do tempo ativos separados fisicamente delas (Byrne & Suomi, 1995; MacKinnon, 2013; Verderane & Izar, 2019). A idade de desmame nutricional dos macacos-prego (*Sapajus* sp.) ocorre por volta dos 15,5 meses e locomotor aos 12,7 meses (Verderane & Izar, 2019). De fato, todas as infantas amostradas nesse estudo ainda estavam sendo amamentadas e carregadas por suas mães até o décimo segundo mês de vida.

#### Coleta de dados

Os vídeos foram gravados a partir de novembro de 2012 até dezembro de 2015 por três observadores (M.J.F.O.; M.F.O.; A.O.) previamente treinados pela pesquisadora M.P.V. para registrar (com uma câmera digital) todos os tipos de interação social entre mães e infantas de macacos-prego avistadas no campo. As observações ocorreram cinco dias por semana do amanhecer ao anoitecer. Toda semana, para cada observador duas infantas focais eram escolhidas de forma pré-determinada para serem observadas por dia pela manhã e pela tarde até que todas elas tivessem sido observadas nos dois períodos. Portanto, mais



de uma infante era observada por período correspondente, até se registrar um dia completo de observação por semana de vida de cada uma das infantes, durante quatro semanas por mês (Tabela 1). Para as observações focais, os assistentes de campo foram orientados a registrar em vídeo as observações naturalísticas de todos os episódios visíveis de interação mãe-infante do começo ao fim, para posterior identificação de interações face-a-face. A quantidade de vídeos registrados variou por díade e por período do desenvolvimento das infantes (mês), totalizando entre 10 e 27 horas de gravação por díade e de 16 a 31 horas de gravação por mês (Tabela 1).

Todos os vídeos registrados de interação mãe-infante foram codificados no Departamento de Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo por mim, que fui treinado pela pesquisadora M.P.V. até atingir mais de 70% de confiabilidade intra-observadores no índice *Cohen Kappa* para o protocolo de codificação. As codificações foram realizadas como módulo de vídeo análise do programa Observer XT 13.0 e um total de 610 vídeos de interação mãe-infante foram codificados para que todos os episódios de interação face-a-face fossem identificados. Uma microanálise de cada episódio de interação face-a-face foi realizada para todas as díades a fim de determinar a proporção mensal de (1) tempo investido nas interações face-a-face (2) categorizar os episódios de acordo com o contexto em que ocorreram, (3) consequência imediata para o contato/proximidade ente mãe-infante, e (4) o indivíduo iniciador de cada episódio de interação face-a-face. Todos os episódios de interação face-a-face foram registrados e codificados do começo ao fim. Para fins de codificação, a latência mínima estabelecida entre os episódios de interação face-a-face foi estipulada em 5 segundos, sem duração mínima ou máxima estabelecida para cada episódio.

Baseado nas informações disponíveis na literatura para os humanos e primatas não humanos, foi considerado um episódio de interação face-a-face mãe-infante somente interações recíprocas, iniciado somente se os membros da díade (mãe e infante) estivessem com seus olhos abertos (Ferrari et al., 2009) e suas faces orientadas na direção uma da outra. O tempo investido em interações face-a-face foi registrado em segundos e de acordo com as seguintes categorias: (1) olhar mútuo: contato recíproco olho no olho entre mãe e infante na ausência de outros comportamentos (Ferrari et al., 2009; Figura 1); (2) catação face-a-

face: contato físico entre as faces de mãe e infante sem lip-smacking (Biben, 1994; Figura 1); e (3) lip-smacking: Movimento repetido e rápido de prostração dos lábios em direção a face do parceiro de interação (Ferrari et al., 2009; Figura 1).

Figura 1 – da esquerda para a direita, estão representadas as três modalidades de interação face-a-face, respectivamente, olhar mútuo, lip-smacking e catação face-a-face.



Fonte: projeto Plasticidade fenotípica de macacos-prego (gênero *Sapajus*): investigação sobre o efeito de trajetórias ontogenéticas distintas e de ativação contexto dependente.

Para investigar se as interações face-a-face estavam relacionadas com a quebra de contato físico entre as mães e as infantes, o contexto de cada episódio foi classificado em (1) em contato: momento em que os corpos de mãe e infante estão em contato físico (Figura 2), ou (2) separadas: momento em que os corpos de mãe e infante estão separados fisicamente (Figura 2). Para compreender se as interações face-a-face estavam associadas com a regulação da proximidade entre mãe e infante os episódios foram classificados de acordo com a sua consequência imediata (resposta comportamental de mãe ou infante em até 20 segundos após a ocorrência do episódio de interação face-a-face). Para classificar a associação espacial foram utilizadas as categorias (1) retém contato: mãe e infante estavam em contato durante a interação face-a-face e se mantiveram e contato físico; (2) reestabelecem contato: mãe e infante estavam separadas fisicamente no momento da interação face-a-face e retomam o contato logo após a interação; (3) Mantém ou aumenta a distância: mãe e infante estavam separadas fisicamente no momento em que ocorreu a interação face-a-face e mantiveram ou aumentaram a distância física entre elas após a ocorrência da interação face-a-face. Também foi codificado para cada episódio

de interação face-a-face a responsividade de mãe ou a infante por iniciar a interação (o indivíduo que olhou primeiro na direção da face do parceiro de interação). Nas gravações, foi utilizado geralmente o foco de longa distância, sendo assim, o campo visual ficou restrito, com distância máxima aproximada de um metro.

Figura 2 – Contexto de ocorrência das interações face-a-face, da esquerda para a direita respectivamente, episódio de interação face-a-face ocorrendo enquanto a díade está em contato físico e episódio de interação face-a-face ocorrendo enquanto a díade está separada fisicamente.



Fonte: projeto Plasticidade fenotípica de macacos-prego (gênero *Sapajus*): investigação sobre o efeito de trajetórias ontogenéticas distintas e de ativação contexto dependente.

Para verificar a adequação e a validade dos episódios de interação face-a-face codificados pelo observador R.M.A., uma amostra randomizada de 140 vídeos (em que R.M.A previamente havia identificado 77 episódios de interação face-a-face) foi independentemente assistida por um júri adicional E.F. A codificação dos dois jurados independentes foi confiável para as três categorias de interação face-a-face (o índice Coehn Kappa de confiabilidade entre observadores por categoria foi de: olhar mútuo= 0,95; lip-smacking=1,00; catação face-a-face=1,00; contexto de ocorrência=1,00; iniciador da interação=1,00; consequência imediata=1,0).

Procedimentos estatísticos

As análises estatísticas foram realizadas com IBM SPSS Statistics 24 para Windows e a significância foi configurada em  $\alpha = 0.05$ . O teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para examinar a distribuição das variáveis dependentes. Foram consideradas variáveis dependentes valores de contexto, consequência imediata e indivíduo iniciador das interações face-a-face. Os dados foram transformados em porcentagem mensal por díade para contornar os vieses amostrais de tempo ao longo dos períodos de desenvolvimento (meses) e díades, depois foram convertidos em z-score para igualar uma distribuição normal.

Um teste One-way ANOVA com medidas repetidas foi usado para testar se a proporção do tempo investido em interações face-a-face (tempo investido mensalmente em interação face-a-face mãe-infante dividido pelo tempo total de interação entre a díade) aumentava conforme o amadurecimento das infantas ao longo do primeiro ano de vida delas.

Um teste Two-way ANOVA com medidas repetidas foi utilizado para testar se a frequência dos episódios de interação face-a-face (tempo investido em interação face-a-face mãe-infante dividido pelo tempo total de interação por díade) aumentava conforme o amadurecimento das infantas ao longo do primeiro ano de vida delas. Um teste Two-way ANOVA com medidas repetidas foi utilizado para testar se a proporção do tempo investido em interação face-a-face variou por categoria e idade das infantas. Uma amostra das informações disponíveis na literatura foi utilizada em um teste-T para verificar se a média de duração das interações face-a-face mãe-infante dessa população de macacos-prego diferiu da média de duração das mesmas interações descritas para humanos e micos-de-cheiro. Um teste Two-way ANOVA com medidas repetidas foi utilizado para testar se a frequência dos episódios de interação face-a-face (proporção mensal de episódios por díade em porcentagem) diferiu em relação ao (1) contexto de ocorrência (presença x ausência de contato físico entre mãe-infante), (2) consequência para o contato e proximidade entre mãe-infante (mantém contato, retoma o contato x mantém/aumenta a distância), e (3) o membro da díade que iniciou a interação face-a-face (mãe x infante), e a interação entre essas variáveis e a idade das infantas durante o primeiro ano de vida delas.

## Resultados

### Padrões gerais e temporais das interações face-a-face

As interações face-a-face ocorreram a uma taxa de 9,6 episódios por hora de interação mãe-infante durante o primeiro ano de vida. As interações face-a-face duraram em média ( $\pm$  desvio padrão)  $6,0 \pm 6,5$ , variando entre 1 e 29 segundos. Houve uma grande variação interindividual mensal (Tabela 2), sendo assim, a proporção do tempo total de interação investido em interações face-a-face (tempo investido por mães e infantes em interações face-a-face mensalmente dividido pelo tempo total de interação por díade) não variou significativamente ao longo do primeiro ano de vida das infantes (Tabela 3).

Tabela 2 - Proporção mensal do tempo de interação (tempo total das interações face-a-face dividido pelo tempo total de interação mãe-infante) entre as mães e suas infantes investido em interações face-a-face e o número de episódios dividido em seis meses ao longo do primeiro ano de vida das infantes.

Díade ID* (M-I)**	1°	2°	3°	6°	9°	12°
Chuchu-Cenoura	0.002 (1)	0.036 (13)	0.010 (3)	0.000 (0)	0.000 (0)	0.000 (0)
Dita-Divina	0.020 (7)	0.013 (3)	0.002 (1)	0.044 (2)	0.011 (2)	0.012 (4)
Dita-Duca	0.006 (1)	0.005 (1)	0.073 (5)	0.000 (0)	0.029 (4)	0.000 (0)
Doree-Donzela	0.000 (0)	0.000 (0)	0.000 (0)	0.000 (0)	0.043 (6)	0.000 (0)
Doree-Olivia	0.000 (0)	0.000 (0)	0.042 (2)	0.073 (4)	0.113 (1)	0.000 (0)
Piaçava-Patrícia	0.000 (0)	0.025 (1)	0.031 (2)	0.010 (1)	0.006 (5)	0.017 (8)
Patrícia-Peteca	0.000 (0)	0.072 (5)	0.061 (1)	0.245 (1)	0.032 (2)	0.035 (7)
Teninha-Titia	0.000 (0)	0.000 (0)	0.041 (1)	0.001 (2)	0.000 (0)	0.002 (1)

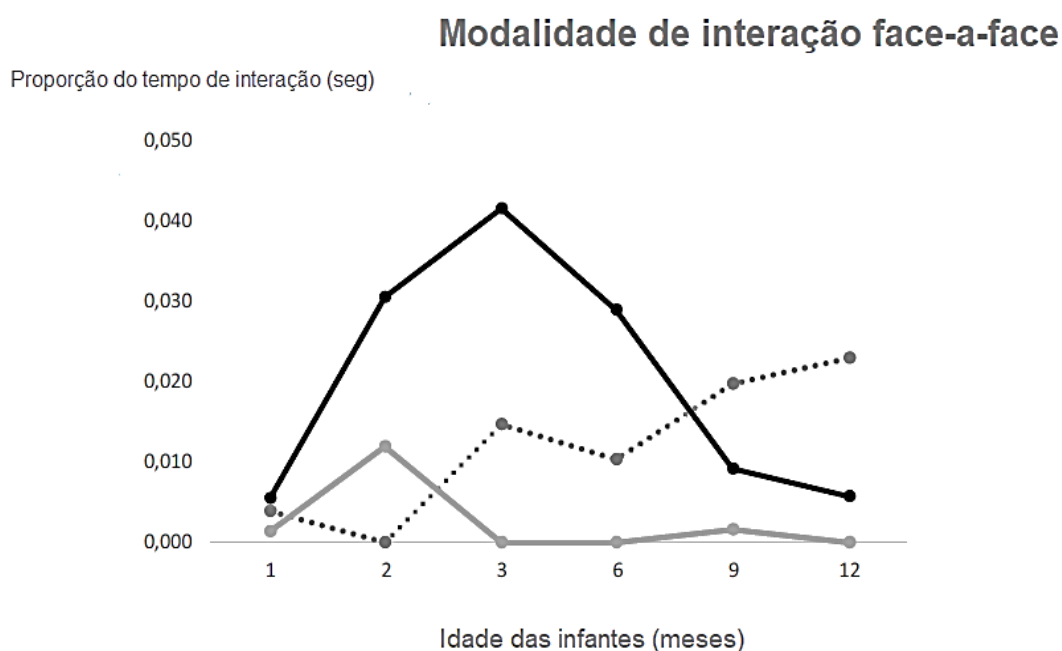
\* ID Identidade

\*\* M (Mãe) I (Infante)

A maioria dos episódios de interação face-a-face registrados foram da categoria olhar mútuo (68%; N=66), seguidos pela catação face-a-face (26%; N=25) e lip-smacking direcionado a face (6%; N=6). A proporção do tempo de interação investido em interações face-a-face não diferiu significativamente por categoria ou pela interação entre categoria e idade das infantes (Tabela 3b). Qualitativamente, mães e infantes investiram mais tempo em olhar mútuo do que

em catação face-a-face e lip-smacking na maioria dos meses, excetuando-se o 9º e o 12º mês, em que elas investiram mais tempo na catação face-a-face. Além disso, mães e infantes investiram mais tempo em catação face-a-face do que em lip-smacking em todos os meses de vida das infantes, exceto o 2º mês (Figura 3).

Figura 3 – Proporção mensal do tempo de interação (tempo de interação face-a-face dividido pelo tempo de interação mãe-infante) face-a-face entre mãe-infante investido em olhar mútuo (linha preta), catação face-a-face (linha pontilhada) e lip-smacking (linha cinza).



### Contexto, iniciação e consequência das interações face-a-face na relação mãe-infante

A frequência dos episódios de interação face-a-face (porcentagem mensal de episódios por díade) foi afetada pelo contexto em que os episódios ocorreram ( $F=11,951$ ;  $p<0,01$ ). Sendo que, a maior proporção de episódios foi registrada nos momentos em que mães e as suas infantes estavam em contato físico (76,5%;  $N=74$ ) em relação aos momentos em que elas estavam separadas (23,5%;  $N=23$ ; Figura 4a). O contexto também afetou a consequência para a proximidade mãe-infante ( $F=12,844$ ;  $p<0,001$ ), os episódios de interação face-a-face foram seguidos significativamente mais pela manutenção do contato físico entre as díades (65%;  $N=63$ ) do que pelo aumento/manutenção da distância

entre elas (14,5%; N=14;  $p < 0,01$ ; Figura 4b). Não houve diferença significativa na frequência dos episódios de interação face-a-face seguidos pela retomada do contato físico entre mães e suas infantas (20,5 %; N=20) e pelo aumento/manutenção da distância entre elas. A frequência dos episódios de interação face-a-face não foi afetada pela interação entre o contexto em que eles ocorreram e a idade das infantas, e nem pela consequência para a proximidade entre mãe-infante e a idade das infantas (Tabela 3c e 3d).

A frequência de episódios de interação face-a-face foi afetada por quem iniciou a interação ( $F=49,818$ ;  $p < 0,001$ ), desse modo, as mães iniciaram mais frequentemente os episódios de interação face-a-face (85,5%; N=77) do que as infantas (14,5; N=13;Figura 4c) e não houve nenhuma interação significativa entre quem iniciou o episódio de interação face-a-face e a idade das infantas (Tabela 3e). Em sete episódios não foi possível identificar o agente iniciador das interações face-a-face.

Tabela 3 – Sumário dos resultados estatísticos dos modelos ANOVA

Teste	Modelo	F	P
(a) One-way ANOVA	Tempo de FF* x idade das infantas	1,491	0,259
	Tempo das modalidades de FF	2,948	0,225
(b) Two-way ANOVA	Idade das infantas	1,468	0,123
	Tempo das modalidades FF x idade das infantas	1,509	0,177
	Contexto dos episódios de FF	11,951	0,011
(c) Two-way ANOVA	Idade das infantas	1,235	0,314
	Contexto dos episódios de FF x idade das infantas	0,480	0,789
(d) Two-way ANOVA	Consequência dos episódios de FF	12,844	0,006
	Idade das infantas	1,235	0,314
	Consequência dos episódios de FF x Idade das infantas	0,773	0,654
(e) Two-way ANOVA	Iniciador do episódio de FF	49,818	0,001
	Idade das infantas	1,235	0,314
	Iniciador do episódio de FF x idade das infantas	0,227	0,948

\*FF – Interação face-a-face

A maioria dos episódios de interação face-a-face (97% N=94) puderam ser classificados como interações afiliativas<sup>5</sup> entre as mães e suas infantas. Para

<sup>5</sup> Interações positivas, sem conflito ou rejeição aparente.

os episódios em que o contato físico mãe-infante foi reestabelecido após a interação face-a-face, 75% (N=15) deles também resultaram em interações afiliativas e ou de cuidado materno como, transporte (N=8), amamentação (N=6) e catação (N=1). Somente três episódios de interação face-a-face foram seguidos de interações agonísticas entre mãe-infante, todos foram registrados para uma única díade (Chuchu/Cenoura) no segundo mês de vida. O primeiro episódio ocorreu quando Cenoura tinha sete semanas de vida, logo após ter terminado de mamar e retornou para a posição de transporte nas costas de sua mãe, Chuchu, que imediatamente tentou sem sucesso retirá-la de suas costas segurando Cenoura com as mãos, mas sem interagir face-a-face com ela. Depois Chuchu virou sua cabeça para trás, olhou Cenoura nos olhos e a retirou de suas costas. Os outros dois episódios ocorreram quando Cenoura tinha oito semanas de vida. Quando o vídeo inicia Chuchu e Cenoura já estavam interagindo, Chuchu morde sua filha delicadamente, depois olha em seus olhos e a morde/empurra delicadamente; esse comportamento se repete duas vezes (mais de 5 segundos de latência entre as repetições). Nos dois casos a mãe iniciou a interação face-a-face antes de rejeitar suavemente a infante.

Figura 4a – Porcentagem mensal dos episódios de interação face-a-face mãe-infante durante o contato físico (barras pretas) e em sua ausência (barras brancas).

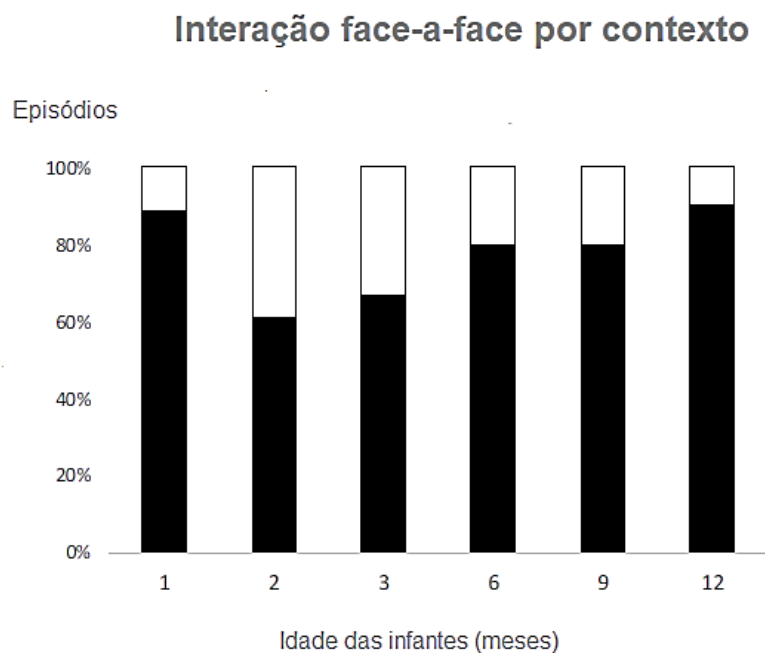




Figura 4b - porcentagem mensal dos episódios de interação face-a-face mãe-infante seguidas por manutenção do contato (barras pretas), (reestabelecimento do contato (barras brancas) e manutenção/aumento da distância (barras cinzas).

### Interações face-a-face por consequência

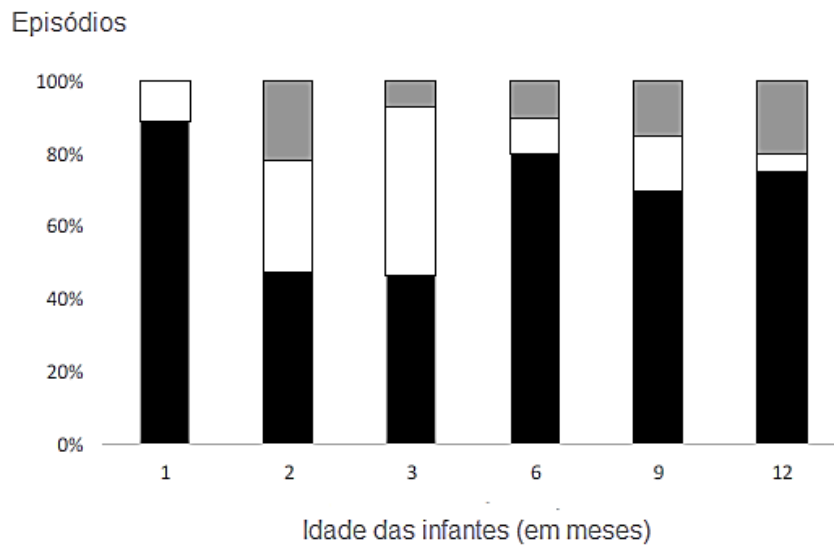
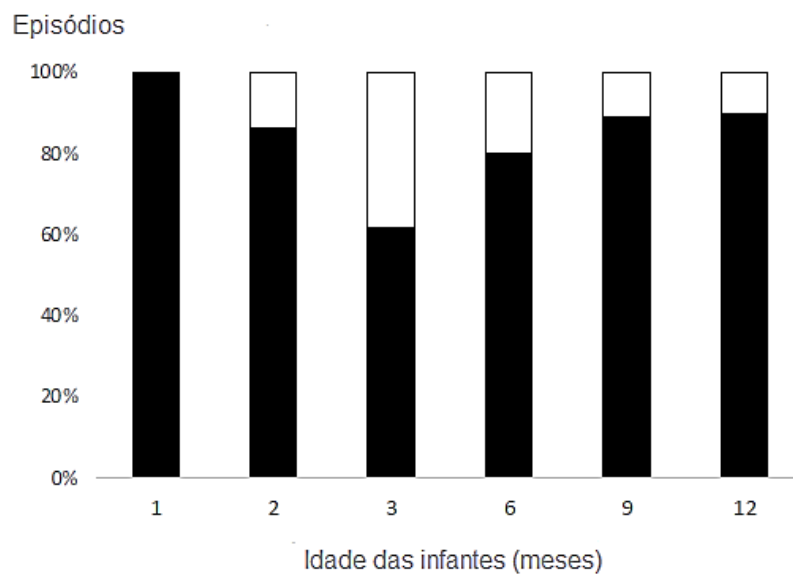


Figura 4c - porcentagem mensal dos episódios de interação face-a-face mãe-infante iniciados pelas mães (barras pretas) e pelas infantes (barras brancas).

### Indivíduo iniciador das interações face-a-face



## Discussão

Esse estudo investigou o papel das interações face-a-face entre mães macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) de uma população selvagem e suas infantes, com o intuito de testar se as interações face-a-face atuam mediando a separação física e ou a retomada de contato físico entre elas. Assim como relatado para algumas espécies de primatas não humanos em semiliberdade e cativeiro (*Pan troglodytes*: Okamoto-Barth et al., 2007; *Macaca fuscata*: Ehardt & Blount, 1984; *Macaca mulata*: Dettmer et al., 2016 a & b; *Macaca nemestrina*: Maestriperi, 1996; *Saimiri* sp.: Biben, 1994); e humanos (Keller, 2007). As pesquisas de longa data com essa população selvagem de macacos-prego ofereceram a oportunidade de investigar essa hipótese em um contexto naturalístico, sem a possibilidade de qualquer tipo de influência que possa acontecer nos ambientes cativos como, aprendizagem atencional (e interações face-a-face) com tratadores humanos (como relatado para chimpanzés por Bard et al., 1992 e Bard et al., 2005).

Esse estudo apresenta evidências que sustentam múltiplas funções das interações face-a-face. Ao contrário das previsões iniciais, o tempo investido pelas mães e pelas infantes em interações face-a-face não variou significativamente durante o primeiro ano de vida, nem mesmo, a frequência dos episódios de interação face-a-face variou de acordo com o contexto ou consequência para a proximidade mãe-infante. A estabilidade e a constância das interações face-a-face sugerem a relevância dessas interações, não só no início ou final da infância, mas ao longo de todo o primeiro ano de vida das infantes de macaco-prego. Esse resultado pode estar relacionado com a história de vida dos macacos-prego, caracterizada por um período estendido de dependência materna em comparação com outros haplorrinos, exceto pelos símios (Fragaszy et al., 2004).

Nesse período, o infante continua dependente da mãe para mamar e ser transportado (Fragaszy et al., 1991; Verderane, 2005) e passa cerca de 60% do tempo em proximidade com ela (a menos de 10 metros – Verderane e Izar, 2019). Estudos longitudinais no futuro poderão ajudar a compreender se estágios posteriores no desenvolvimento dos infantes de macacos-prego podem

variar com a idade como visto em outras espécies de primatas não humanos, ou a desvendar se essa é uma particularidade importante dos macacos-prego.

Além do mais, em contraste com as predições iniciais desse estudo, as interações face-a-face ocorreram significativamente mais nos momentos em que mães e suas infantas estavam em contato físico, ainda, as interações face-a-face foram acompanhadas significativamente mais pela manutenção do contato físico entre mães e infantas. Juntamente, esses resultados sugerem que tanto para as mães quanto para as infantas desse estudo, as interações face-a-face promovem primariamente a oportunidade para o estabelecimento da comunicação afetiva entre elas (*Macaca mulata*: Ferrari et al., 2009), cuidado materno intuitivo (*Pan troglodytes*: Bard et al., 2005), e talvez podem ser um mecanismo de aprendizado das habilidades sociais (Dettmer et al., 2016b). A comunicação afetiva entre mães e seus infantas não é exclusivamente humana e já foi registrada em chimpanzés (Bard et al., 2005) e macacos-rhesus (Ferrari et al., 2009) como comportamento chave para a capacidade de realizar trocas sociais complexas com outros indivíduos. Particularmente, a ocorrência das interações face-a-face durante os dois primeiros meses de vida das infantas de macaco-prego, momento em que elas passam grande parte do tempo em contato físico com suas mães (Verderane & Izar, 2019) indica que as interações face-a-face podem atuar como um mecanismo de reconhecimento mútuo (Bard, 1994). Estudos futuros com macacos-prego e incluindo infantas machos podem explorar o papel das interações face-a-face em um grupo taxonômico que apresenta muitas convergências adaptativas com os humanos e símios (Perry, 2011).

As interações face-a-face se mostraram predominantemente afiliativas e ocorreram, em sua maioria, na modalidade olhar mútuo sem o acompanhamento de estimulação tátil ou vocal. Em um terço das interações face-a-face as mães cataram ou direcionaram o lip-smacking para a face das infantas, assemelhando-se ao padrão mais particular da comunicação face-a-face mãe-bebê humana<sup>6</sup> (Tronick, 1989; Keller, 2007), mãe-infante chimpanzé (Bard et al., 2005) e macaco-rhesus (Maestripieri, 1996; Ferrari et al., 2009). Embora não exista diferença estatística, qualitativamente as mães macacos-prego e suas infantas

---

<sup>6</sup> Com modos específicos de vocalização, expressões faciais maternas exageradas e beijos.

investiram relativamente mais tempo em trocas de olhar mútuo e lip-smacking do que em catação face-a-face do primeiro ao sexto mês de vida, mas esse padrão foi oposto no nono e décimo segundo mês de vida das infantes. Esse resultado se assemelha com a intercambialidade entre os modos de estimulação tátil e visual relatados para mães e bebês humanos (Keller, 2007) e chimpanzés (Bard et al., 2005), porém estudos futuros com delineamento experimental apropriado são necessários para testar essa hipótese em macacos-prego.

Os resultados sugerem que as interações face-a-face atuam na retomada do contato físico entre as mães macacos-prego selvagens e suas infantes. Um quarto das interações face-a-face ocorreram na ausência de contato físico entre a díade, e na maioria desses episódios, o contato físico entre a mãe e a infante foi retomado imediatamente após a interação face-a-face. Esse reestabelecimento do contato físico geralmente foi acompanhado por interações íntimas, afiliativas e cuidado materno, o que sustenta a hipótese de que as interações face-a-face mediam a comunicação afetiva (Ferrari et al., 2009) e o cuidado intuitivo (Bard et al., 2005).

As mães macaco-prego foram as principais responsáveis por iniciar as interações face-a-face ao longo do primeiro ano de vida das infantes, porém, a partir do segundo mês de vida as infantes também podiam assumir esse papel ativamente. As interações face-a-face representaram uma pequena fração do total das interações mãe-infante dessa população de macacos-prego, porém a média de duração delas não divergiu da registrada para humanos (valor de referência=6,0s; Bard et al., 2005) e foi ligeiramente maior do que a registrada para macacos-de-cheiro ( $t_{97}=1,9; p=0,006$ ; valor de referência=4,6s; Biben, 1994). Além disso, cerca de 40% dos episódios de interação face-a-face registrados para as díades de macacos-prego foram mais longos do que 6 segundos, enquanto que os episódios mais longos de interação face-a-face registrados para díades (mãe-infante) de chimpanzés não atingiram 6 segundos. Juntos, esses resultados sugerem que as interações face-a-face mãe-infante são biologicamente relevantes para os macacos-prego, ou pelo menos para as infantes fêmeas, assim como para os humanos (Lavelli & Fogel, 2002) e outros primatas não humanos distantemente relacionados, para os quais existem dados disponíveis na literatura científica (Bard et al., 2005; Biben, 1994; Dettmer et al., 2016b; Ferrari et al., 2009; Jensen & Gordon, 1970; Maestripieri, 1996; Okamoto-

Barth et al., 2007). Por isso, a grande contribuição do presente estudo foi trazer validade externa para a hipótese de que as interações face-a-face mãe-infante tenham uma função geral dentro da ordem dos Primatas.

Nesse estudo, apenas interações face-a-face entre mães macaco-prego e suas infantas fêmeas foram investigadas, não sendo possível excluir a possibilidade de que os resultados com infantas machos sejam diferentes. Macacos-prego fêmeas são filopátricas e os machos usualmente dispersam-se do grupo em que nasceram antes de atingir a maturidade sexual (Fragaszy et al., 2016; Verderane et al., 20013). O investimento maternal em primatas pode ser afetado devido as possibilidades reprodutivas futuras dos infantas (Silk et al., 1981) o que pode depender do padrão de dispersão da espécie (Pope, 2000). Em cativeiro, as interações face-a-face mais frequentes entre as díades (mãe-infante) de macacos-rhesus ocorrem entre mães e infantas machos (Dettmer et al., 2016a) e essa diferença está relacionada com as diferenças futuras na capacidade social dos infantas (Dettmer et al., 2016b). Essas evidências sobre o investimento materno diferenciado só foram descritas em estudos com cercopithecines (Longsdorf, 2017), talvez estudos futuros com populações selvagens de macacos-prego e com outras espécies de primatas possam ajudar a elucidar essa questão.

Até onde se sabe, esse é o primeiro estudo sistemático a registrar a ocorrência, os padrões e evidências para a função das interações face-a-face mãe-infante em uma espécie Platyrrhini selvagem, agregando evidências e validade externa as interações face-a-face mãe-infante. Além disso, esse estudo contribui com um método detalhado que possibilita alcançar processos difíceis de serem observados em primatas selvagens para fins de pesquisa científica.

Nossos achados apontam que a aprendizagem social requer estabilidade e constância das interações face-a-face, não só no início da infância, mas ao longo do primeiro ano de vida das infantas de macaco-prego. Sendo assim, esse pode ser o primeiro passo em direção a investigações futuras que relacionam as interações face-a-face e as variáveis socioecológicas entre as populações de macacos-prego e outras espécies de primatas.

## Referências

Bard, K.A., Myowa-Yamakoshi, M., Tomonaga, M., Tanaka, M., Costall, A., & Matsuzawa, T. (2005). Group differences in the mutual gaze of chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Dev. Psychol.*, 41(4), 616-624.

Beebe, B., Myers, M. M., Lee, S. H., Lange, A., Ewing, J., Rubinchik, N., Andrews, H., Austin, J., Hane, A., Margolis, A. E., Hofer, M., Ludwig, R. J., & Welch, M. G. Page 17 of 29 John Wiley & Sons *Developmental Psychobiology* 123456789 (2018). Family Nurture intervention for preterm infants facilitates positive mother–infant face-to-face engagement at 4 months. *Developmental Psychology*, 54(11), 2016-2031. <http://dx.doi.org/10.1037/dev0000557>

Biben, M. (1994). Eye contact and vocal responsiveness in squirrel monkey infants and their caregivers. *Early Development and Parenting*, 3(1), 29-36. <http://doi.wiley.com/10.1002/edp.2430030105>

Bowlby, J. (1973) *Attachment and Loss: vl. 2. Separation, Anxiety and Anger*.

Byrne, G., & Suomi, S. J. (1995). Development of activity patterns, social interactions, and exploratory behavior in infant tufted capuchins (*Cebus apella*). *American Journal of Primatology*, 35 (4), 255-270. <https://doi.org/10.1002/ajp.1350350402>

Carminatti, M. de O. F. (2009). Efeitos da paridade da mãe e do sexo do filhote sobre o estilo de cuidado materno e desenvolvimento de filhotes de macacos-prego (*Cebus sp*). 2009. Universidade de São Paulo, São Paulo. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47132/tde-08122009-095236/>

Carosi, M., & Visalberghi, E. (2002). Analysis of tufted capuchin (*Cebus apella*) courtship and sexual behavior repertoire: changes throughout the female cycle and female interindividual differences. *American Journal of Physical Anthropology*, 118(1), 11-24. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10083>

De Marco, A., & Visalberghi, E. (2007). Facial displays in young tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*): Appearance, meaning, context and target. *Folia Primatologica*, 78(2), 118-137. <https://doi.org/10.1159/000097061>

Dettmer, A.M., Kaburu, S.S.K., Byers, K.L., Murphy, A.M., Soneson, E., Wooddell, L.J., & Suomi, S.J. (2016a). First-time rhesus monkey mothers, and mothers of sons, preferentially engage in face-to-face interactions with their

infants. *American Journal of Primatology*, 78(2), 238-246.  
<http://doi.wiley.com/10.1002/ajp.22503>

Dettmer, A.M., Kaburu, S.S.K., Simpson, E.A., Paukner, A., Sclafani, V., Byers, K.L., Murphy, A.M., Miller, M., Marquez, N., Miller, G.M., Suomi, S.J., & Ferrari, P.F. (2016b). Neonatal face-to-face interactions promote later social behavior in infant rhesus monkeys. *Nature Communications*, 7, 11940.  
<http://dx.doi.org/10.1038/ncomms11940>

Ehardt, C.L., & Blount, B.G. (1984). Mother-infant visual interaction in Japanese macaques. *Developmental Psychobiology*, 17(4), 391-405.

Feldman, R. (2007). Parent-infant synchrony biological foundations and developmental outcomes. *Current Directions in Psychological Science* 16, 340-345. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00532.x>

Feldman, R., Granat, A., Pariente, C., Kanety, H., Kuint, J., & Gilboa-Schechtman, E. (2009). Maternal depression and anxiety across the postpartum year and infant social engagement, fear regulation, and stress reactivity. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 48, 919-927.

Feldman, R. (2012). Physiological measures of emotion from a developmental perspective: State of the science: Parent–infant synchrony: A biobehavioral model of mutual influences in the formation of affiliative bonds. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 77(2), 42-51.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5834.2011.00660.x>

Ferrari, P.F., Paukner, A., Ionica, C., & Suomi, S.J. (2009). Reciprocal face-to-face communication between rhesus macaque mothers and their newborn infants. *Current Biology*, 19(20), 1768-1772.

Fogel, A., Messinger, D.S., Dickson, K.L., & Hsu, H.C. (1999). Posture and gaze in early mother-infant communication: synchronization of developmental trajectories. *Developmental Science*, 2(3), 325-332.

Fragaszy, D.M., Baer, J., & Adams-Curtis, L. (1991). Behavioral development and maternal care in tufted capuchins (*Cebus apella*) and squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) from birth through seven months. *Dev. Psychobiol.*, 24(6), 375-393. <https://doi.org/10.1002/dev.420240602>

Fragaszy, D. M., Visalberghi, E., & Fedigan, L. M. (2004). *The complete capuchin: the 480 biology of the genus Cebus*. Cambridge University Press.

Fragaszy, D. M., Izar, P., Liu, Q., Eshchar, Y., Young, L. A., & Visalberghi, E. (2016). Body mass in wild bearded capuchins (*Sapajus libidinosus*): Ontogeny and sexual dimorphism. *American journal of primatology*, 78(4), 473-484. <https://doi.org/10.1002/ajp.22509>

Hsu, H. C., & Fogel, A. (2003). Stability and transitions in mother-infant face-to-face communication during the first 6 months: a microhistorical approach. *Developmental Psychology*, 39(6), 1061-1082. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.39.6.1061>

Jensen, G.D., & Gordon, B.N. (1970). Sequences of mother-infant behavior following a facial communicative gesture of pigtail monkeys. *Biol. Psychiatry* 2, 267-272.

Kaplan, G., & Rogers, L. R. (2002). Patterns of gazing in orangutans (*Pongo pygmaeus*). *International Journal of Primatology*, 23, 501-526.

Keller, H., & Greenfield, P.M. (2000). History and future of development in cross-cultural psychology. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 31(1), 52-62. <https://doi.org/10.1177/0022022100031001005>

Keller, H.; Voelker, S.; Yovsi, R. D. (2005) Conceptions of Parenting in Different Cultural Communities: The Case of West African Nso and Northern German Women. *Social Development*, v. 14, n. 1, p. 158–180. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9507.2005.00295.x>.

Keller, H. (2007). *Cultures of infancy*. London: Lawrence. Erlbaum Associates.

Keller, H.; Borke, J.; Chaudhary, N.; Lamm, B.; Kleis, A. (2010). Continuity in Parenting Strategies: A Cross-Cultural Comparison. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, v. 41, n. 3, p. 391–409, 14. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022022109359690>

Lavelli, M., & Fogel, A. (2002). Developmental changes in mother-infant face-to-face communication: birth to 3 months. *Developmental Psychology*, 38(2), 288-305. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.38.2.288>

Lonsdorf, E. V. (2017). Sex differences in nonhuman primate behavioral development. *Journal of Neuroscience Research*, 95(1-2), 213-221. <https://doi.org/10.1002/jnr.23862>

MacKinnon, K.C. (2013). Ontogeny of social behavior in the genus *Cebus* and the application of an integrative framework for examining plasticity and



complexity in evolution. In Clancy, K.B.H., Hinde, K., and Rutherford, J.N. (Eds.), *Building Babies* (pp. 387-408). Springer New York.

Maestriperi, D. (1996). Maternal encouragement of infant locomotion in pigtail macaques, *Macaca nemestrina*. *Anim. Behav.*, 51, 603-610.

Morelli, G. A., Chaudhary, N., Gottlieb, A., Keller, H., Murray, M., Quinn, N., Rosabal-Coto, M., Scheidecker, G., Takada, A., Vicedo, M. (2017). Taking Culture Seriously. The Cultural Nature of Attachment: Contextualizing Relationships and Development. In Keller, H. and Bard, K.A. (Eds.). *Strüngmann Forum Reports*, vol. 22, Pp. 139-169, series ed. J. Lupp. Cambridge, MA: MIT Press.

Murray, L., Fiori-Cowley, A., Hooper, R., & Cooper, P. (1996). The impact of postnatal depression and associated adversity on early mother-infant interactions and later infant outcome. *Child Development*, 67, 2512-2526. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1996.tb01871>

Okamoto-Barth, S., Tanaka, M., Kawai, N., & Tomonaga, M. (2007). Looking compensates for the distance between mother and infant chimpanzee. *Dev. Sci.*, 10(2), 172-182. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-7687.2007.00547.x>

Perry, S. (2011). Social traditions and social learning in capuchin monkeys (*Cebus*). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1567), 988-996. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0317>

Pope, T. R. (2000). Reproductive success increases with degree of kinship in cooperative coalitions of female red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 48(4), 253-267. <https://doi.org/10.1007/s002650000236>

Presotto, A., Verderane, M.P., Biondi, L., Mendonça-Furtado, O., Spagnoletti, N., Madden, M., & Izar, P. (2018). Intersection as key locations for bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) traveling within a route network.

Seidl de Moura, M.L., Ribas, A.F.P., Seabra, K.C., Pessoa, L.F., Ribas Jr., R.C., & Nogueira, S.E. (2004). Interações iniciais mãe-bebê. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17(3), 295-302. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722004000300002>

Silk, J. B., Clark-Wheatley, C. B., Rodman, P. S., & Samuels, A. (1981). Differential reproductive success and facultative adjustment of sex ratios among captive female bonnet macaques (*Macaca radiata*). *Animal Behaviour*, 29(4), 1106-1120. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(81\)80063-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(81)80063-2)

Spagnoletti, N., Visalberghi, E., Verderane, M. P., Ottoni, E., Izar, P., & Fragaszy, D. (2012). Stone tool use in wild bearded capuchin monkeys, *Cebus libidinosus*. Is it a strategy to overcome food scarcity? *Animal Behaviour*, 83(5), 1285-1294. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2012.03.002>

Trevarthen, C. (1998). The concept and foundations of infant intersubjectivity. In: Braten, S., (Ed). *Intersubjective communication and emotion in early ontogeny*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. Pp. 15-46.

Tronick, E.Z. (1989). Emotions and emotional communication in infants. *Am. Psychol.*, 44, 112-119. <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0003-066X.44.2.112>

Verderane, M.P. (2005). Estilos de cuidado materno e desenvolvimento social de infantes de macacos-prego, *Cebus apella*, de 0 a 18 meses de idade (tese de mestrado). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Verderane, M.P., Izar, P., Visalberghi, E., & Fragaszy, D.M. (2013). Socioecology of wild bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*): an analysis of social relationships among female primates that use tools in feeding. *Behaviour*, 150(6), 659-689. <https://doi.org/10.1163/1568539X-00003076>

Verderane, M.P., & Izar, P. (2014). Early intimate interactions between mother and infant in wild bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). In: Abstract of XXV Congress of Primatological Society (p. 789). Hanoi, Vietnam.

Verderane, M.P., & Izar, P. (2019). Maternal style in primates: Considerations from a new world species. *Psicologia USP*, 30, e190055. <https://doi.org/10.1590/0103-6564e190055>