

# APEGO

Causa e função: o adaptativo e o patológico



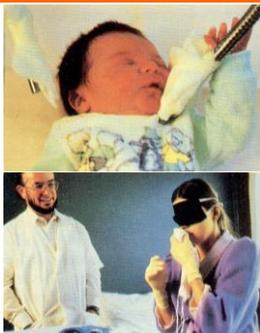
ETOLOGIA – Aula 3  
Prof. Patrícia Izar

## Preferências perceptuais do bebê

- Bebê nasce “pronto para se apegar”

## Preferências perceptuais do bebê

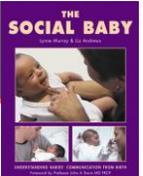
- Olfato
- Bebê: preferência e tranquilidade ao odor do leite da mãe aos 6 dias
- Mãe: reconhecimento do odor do filho



B & P 2001

## Preferências perceptuais do bebê

- Audição
- Logo ao nascimento, bebês discriminam sons
- Preferem voz feminina, especialmente da mãe
- Preferem fala na língua materna
- Preferência baseada na experiência auditiva pré-natal
- Evidência: experimento história contada pela mãe nas últimas 6 semanas de gravidez e taxa de sucção



L. Murray & L. Andrews 2000.  
CP Publishing

7: acalma-se, olhando para a mãe      Em seguida, volta-se para voz do pai      Olha de volta para mãe, quando ela responde ao pai



## Preferências perceptuais do bebê



- Visão
- Relativamente pobre ao nascimento, mas rápido desenvolvimento em 6 meses
- Foco: 20 cm (distância entre faces do bebê e da mãe)
- Preferência por conformação de pontos que se assemelha ao rosto humano
- 3 meses: estímulos em movimento, simetria vertical, curvilinearidade (face humana)
- 2-6 meses: preferência por faces atraentes (homem, mulher, branco, negro, adultos, bebês)

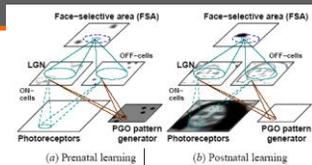
## Preferências perceptuais do bebê

- As evidências citadas indicam que o bebê tem um “aparato inato” para discriminar o cuidador principal
- Dito de outra forma: preferências perceptuais do bebê se desenvolvem muito rápido (mesmo antes de nascer)



## Preferências perceptuais do bebê

- Visão – mecanismos neurais
- Morton & Johnson (1991): desenvolvimento em 2 estágios – até 2 meses, circuito subcortical para preferência por face mas não discriminação; até 2 meses circuito cortical (depende de maturação e experiência) e permite discriminação; 3-4 meses bebê identifica indivíduos e espécies
- Bednar & Miikkulainen (2002)
  - Em vez de especificar precisamente a organização do cérebro, o genoma codifica um processo ontogenético que é baseado em padrões geneticamente determinados apresentados a um mecanismo geral auto-organizador
  - A diferenciação de áreas corticais para face continua pós-natal agora com estímulos externos



Ondas ponto-geniculado occipitais geradas espontaneamente durante sono REM – originam-se no tronco encefálico e atingem LGN, córtex visual e áreas subcortical; são correlacionadas com movimento dos olhos e imagens vividas durante sonhos. Interrupção aumenta influência do ambiente no desenvolvimento. Sugere que PGO fornecem treinamento típico da espécie

Bednar JA, Miikkulainen R 2002. Neonatal learning of faces: Interactions between genetic and environmental inputs. In W Gray, C Schunn Proceedings of the 24th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 107-112, Hillsdale, NJ, Erlbaum.

## Apego mãe-bebê: sistema comportamental

- Múltiplos mecanismos proximais envolvidos



## Adaptação?

- Sistemas complexos “são” evidência de adaptação



## Adaptação?

- Como investigar?
- Valor de sobrevivência

## Causa e função



- Bowlby
- Distinção entre
  - Causas próximas: ativam o sistema psicológico
  - Função (ou causa evolutiva): consequência específica decorrente do modo como o sistema é construído
- **Ainda que a consequência explique o porquê do comportamento, não pode ser tomada como causa de ativação**

## Bowlby

Função adaptativa é aquela consequência que permite aos indivíduos que apresentam aquela característica deixar mais descendentes na população

(valor de sobrevivência)

## Bowlby

Função adaptativa refere-se a uma consequência que acontece para a maioria da população

O resultado do comportamento de UM INDIVÍDUO não é função e

**PODE, OU NÃO, SER FUNCIONAL**

## Bowlby

Um comportamento pode ter outras consequências não funcionais, até mesmo adversas, ou pode não ser seguido de sua consequência funcional

## Ambiente de Adaptação Evolutiva AAE

- os organismos apresentam características funcionais porque essas características foram selecionadas ao longo do passado evolutivo e podem, *ou não*, ser funcionais no ambiente presente
- Qualquer organismo pode ter adaptações que não mais conferem função reprodutiva e podem até diminuir suas chances de sobrevivência e reprodução.
- Isso pode acontecer quando o ambiente presente é muito distinto daquele ambiente de evolução.

## Adoramos comidas calóricas...



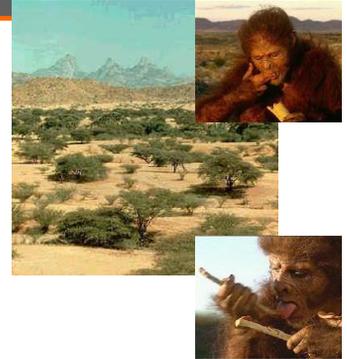
## E sofremos por isso...

- Atualmente, o consumo elevado de alimentos ricos em gordura e açúcar é considerado um fator importante para a ocorrência de obesidade, doenças cardíacas associadas, diabetes, etc. e, portanto, mal adaptativo.



## Mas já fomos recompensados

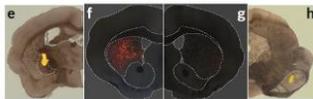
- no passado, nossa espécie vivia sob condições de maior restrição alimentar e grandes requerimentos energéticos.
- a preferência por alimentos altamente calóricos, especialmente aqueles ricos em lipídios ou carboidratos, deve ter sido vantajosa, levando à seleção dessa característica
- (Moran 2000, Larsen 2003)



## Separate circuitries encode the hedonic and nutritional values of sugar

Luis A. Tellez<sup>1,2</sup>, Wentao Han<sup>1,2</sup>, Xiaobing Zhang<sup>3</sup>, Tatiana I. Ferreira<sup>1,2,4</sup>, Isaac O. Perez<sup>5</sup>, Sara J. Shammah-Lagnado<sup>6</sup>, Anthony N. van den Pol<sup>6</sup> & Fern E. de Araujo<sup>1,2,6</sup>

- Em camundongos
- Áreas distintas do cérebro respondem a gosto doce e a conteúdo calórico de soluções
- Caloria é reforçadora independente do sabor



NATURE NEUROSCIENCE | VOLUME 19 | NUMBER 3 | MARCH 2016

## Teste de hipóteses

- Como determinar consequência adaptativa?
- É preciso criar hipóteses e testá-las
- Teste experimental

## Teste de hipóteses

- O valor de sobrevivência (ou adaptativo) de uma característica pode ser investigado com base nos efeitos sobre o sucesso reprodutivo atual



BRILL

Egg Shell Removal by the Black-Headed Gull, *Larus ridibundus* L.: A Behaviour Component of Camouflage  
Author(s) N. Tinbergen, G. J. Broekhuysen, F. Feeken, J. C. W. Houghton, H. Kraak and E. Szule  
Source [Behaviour](#), Vol. 19, No. 1/2 (1962), pp. 74-117  
Published by [Brill](#)  
Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/4533006>  
Accessed: 11-03-2016 17:39 UTC

## Teste de hipóteses

- Ex: gaivota *Larus ridibundus* remove as cascas de ovos do ninho logo após a eclosão dos filhotes

BEHAVIOUR XIX

PLATE XI



Fig. 1. Black-headed Gull about to remove the empty egg-shell. (G. J. BROEKHUYSEN phot.)

## Teste de hipóteses

- Tinbergen ficou curioso com o comportamento, pois ao fazer isso os pais abandonam, ainda que brevemente, os filhotes indefesos no ninho, sujeitos à predação
- Remover os ovos deve ter sido vantajoso e para testar a hipótese é preciso verificar se é vantajoso atualmente
- Hipótese: a remoção dos ovos elimina pistas visuais que poderiam atrair predador, enquanto o ovo é camuflado externamente, a parte interna é branca, casca quebrada detectável
- Previsão: a presença das cascas deve ajudar o predador a localizar o ninho
- Teste: distribuiu ovos intactos na areia, com cascas a diferentes distâncias

## Resultados de predação

Table VII  
Number of eggs taken out of the 450 offered with a shell 15, 100, and 200 cm. away.

15 cm.		100 cm.		200 cm.	
taken	not taken	taken	not taken	taken	not taken
63	87	48	102	32	118

N presentations:  $3 \times 150$ . Difference between 15 cm. and 200 cm. significant at .1% level. Significance of the total result:  $p < 1\%$ .

N. TINBERGEN, ET AL.

## Valor de sobrevivência

- No caso do apego, como faríamos teste experimental?
- o efeito da ausência do cuidador
- Mãe é base de segurança
- Hinde 1977: remoção da mãe causa desespero



## Outras abordagens

- Podemos estudar populações atuais (*que preservam o modo de vida ancestral*)
- Podemos medir a sobrevivência e sucesso reprodutivo de indivíduos atuais com diferentes estratégias
- Investigar causas proximais e ontogênese
- Podemos usar uma abordagem comparativa buscando correlações adaptativas ou origem comum

## Abordagem comparativa

- César Ades (2009):  
...“tem a vantagem de inserir os processos estudados nos ser humano num quadro comparativo amplo em que as diferenças importam, mas têm significado em função das semelhanças que lhes dão origem.”

*... É como fazer uma viagem, quando a gente volta, vê a própria casa com outros olhos!*

(numa conversa de corredor)



## Função adaptativa

- Vamos fazer isso para confrontar hipóteses
1. Apego foi selecionado **por** diminuir risco de predação
  2. Apego foi selecionado **por** promover aprendizagem
  3. Apego foi selecionado **por** diminuir risco de infanticídio por machos estranhos
  4. Apego foi selecionado **por** garantir cuidado parental

## Função do Apego

- Bowlby:

Confronto entre duas hipóteses

- oportunidade de aprendizagem vs proteção contra predadores



## Apego e forrageamento



## Apego e inserção social



## Função do Apego

- Diminuir o risco de predação sobre os filhotes parece ser a função primitiva do apego



vigilância

Apego e coesão social : menor risco de predação

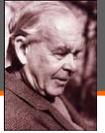


diluição





## Evidências



- Persistência do apego na vida adulta
- Mais persistente nas fêmeas
- **Apego eliciado mais intensamente em situação de alarme**
- **Apego mais facilmente eliciado em indivíduos vulneráveis**



## Evidências

- Um problema
- Predação é fenômeno raro em primatas atuais



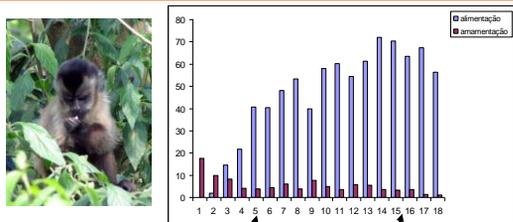
Chris Harvey

## Testes

- Em primatas atuais
- Evidência favorável: Juvenis (já independentes de suas mães) sofrem as maiores taxas de predação
- Mas: comparações entre diferentes populações de mesma espécie sob diferentes risco de predação: quanto maior o risco, menor o tempo de dependência de cuidado das mães (investem em nova reprodução e não em maior cuidado)
- Macaco-prego: quanto mais alimento, maior cuidado



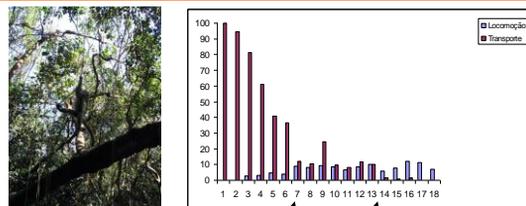
## Amamentação x Alimentação



Frequência de alimentação igual a de adultos

desmame

## Transporte x Locomoção



Frequência de locomoção igual a de adultos

Desmame locomotor

## Teoria do Apego

- O período de cuidado materno foi prolongado além das necessidades de sobrevivência dos filhotes
- O período de dependência não está apenas relacionado à maturação física, mas também a processos psicológicos, como o estabelecimento e desenvolvimento do apego em relação à mãe



## Primatas: altricialidade

- Quanto mais dependente e desamparado parece o filhote, maior atração para cuidado materno
- Preparação para maternidade por sensibilização hormonal
- Período pós-parto com maior probabilidade de adoção de outro filhote
- AINDA QUE DE OUTRA ESPÉCIE...



## Adoção de um sagüi por macacos-prego selvagens



## Função do Apego

- Será que a extensão desse período em primatas, ainda maior em humanos, não tem função adicional?

## Infanticídio



- Hrdy
- Perigos enfrentados por filhotes primatas incluem infanticídio por machos estranhos



## Infanticídio

- Infanticídio por machos é estratégia reprodutiva adaptativa quando:
  - A probabilidade de que o macho infanticida tenha gerado o infante é muito baixa (ou seja, macho estranho)
  - A mãe pode ser fertilizada mais cedo do que se o filhote tivesse vivido (ou seja, a lactação impede nova reprodução e a reprodução não é restrita a uma época)
  - aumenta a probabilidade do macho infanticida gerar o próximo infante em relação ao atual
- Inúmeras evidências em primatas, incluindo humanos: aumento da mortalidade infantil pós-invasão por machos estranhos



## Risco de Infanticídio

- Achê: causa de mortalidade infantil até 5 anos em 55% dos casos
- Primatas não-humanos
- Evidência crescente de característica universal na ordem dos Primatas: van Schaik & Janson
- Baixa frequência é evidência dessa pressão seletiva para a evolução de contra-estratégias Mais frequente nas espécies em que grupos de machos invadem um grupo misto, expulsam os machos residentes e matam os filhotes, à semelhança de leões: lãngures, bugios, *Cebus capucinus*
- Retaliação por cópula com machos subordinados ou de outros grupo: chimpanzés, macaco-prego
- Persistência do apego em adultos – permite formar famílias e defender seus filhos

Izar P. Ramos da Silva ED, Resende BD, Ottoni E. A case of infant killing in tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Mastozoologia Neotropical*, 2006

## Desenvolvimento infantil em uma sociedade de caça e coleta



M.J. Konner

- Respostas a estranhos
- Aparece entre 7 e 9 meses e vai até 40 meses de idade
- Reação mais extrema que de bebê ocidentais



!Kung

## Infanticídio

- Estratégia reprodutiva de machos de muitas espécies de mamíferos, inclusive sendo a pressão seletiva para a vida em grupo em leões
- PODE ESTAR NA BASE DA EXTENSÃO DO PERÍODO DE APEGO EM PRIMATAS, MAS HAVERIA FUNÇÃO ADICIONAL PARA HUMANOS?



## Apego e Conflito entre pais e prole



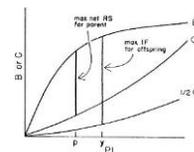
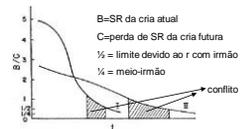
- Hrdy:
- Bowlby formulou sua teoria pensando na mãe e no bebê como uma unidade harmoniosa
- Colocando a teoria sob a perspectiva do conflito entre pais e prole
- Trivers (1974)

## Conflito entre pais e prole

- A cria não é um elemento passivo da interação
- Se a prole é um elemento ativo, então **deve** tentar, desde o início, maximizar seu próprio sucesso reprodutivo, provavelmente exigindo um investimento maior do que os pais foram selecionados para oferecer
- Conflito, porém circunscrito pelas relações de parentesco entre pais e filhos
- Trivers (1974) concebeu essa idéia a partir do conceito de coeficiente de parentesco proposto por Hamilton (1964) para explicar a evolução de comportamento altruísta

## Conflito entre pais e prole

- Quando encerrar o cuidado
- Quanto cuidado oferecer
  - A qualquer momento, o custo para o filhote é sempre menor que o dos pais (C multiplicado pelo  $r_b$  com irmãos)



## Apego e Conflito entre pais e prole

- Hrdy:
- Teoria do apego sob a perspectiva do conflito entre pais e prole
- APEGO É ADAPTAÇÃO PARA GARANTIR O CUIDADO
- “instruções básicas de sobrevivência do bebê incluem não apenas apegar-se à mãe, mas ser atraente para ela”
- A perspectiva do conflito nos permite compreender que o apego entre a mãe e o bebê, (e mesmo o investimento materno em sua prole), não é uma estratégia fixa e incondicional

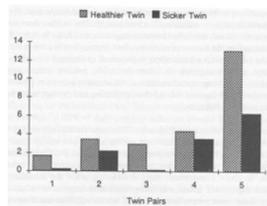
## Humanos: primatas seletivos

- Evidências:
  - Infanticídio em muitas culturas, especialmente de subsistência
  - 1 de gêmeos
  - Curto intervalo entre partos
  - Viuvez
  - Prematuro
  - Deformidades
- Cabeças arredondadas, “rechonchudo” - universalmente apreciadas
- Achê, Eipo, !Kung, Parakanã



## Humanos: primatas seletivos

- Sociedades ocidentais
- Gêmeos: mães devotam mais atenção ao mais saudável
- Relatos históricos
- Testes de viabilidade: banho gelado
- Gregos, alemães, romanos, africanos, rituais cristãos
- França, séc. XVII: bebês magros, produto de inseminação pelo diabo



## Humanos: primatas seletivos

- Paradigma de preferência para adoção: resultados mostram processos de julgamento para alocação diferencial de investimento parental
- 152 sujeitos (½ homens, ½ mulheres)
- Mulheres escolhem com base em indicadores de saúde e beleza: indicadores de peso ao nascimento afetam a escolha
- Homens: indicadores de semelhança
- Indicadores de síndrome alcoólica fetal (cara achatada, cabeça pequena, nariz curto e arredondado) reduzem a escolha



Mann (1992) pp 367-390, *The adapted mind* (Barkow *et al.*, eds) Oxford U Press

Volk, A. & Quinsey, V.L. (2002). The influence of infant facial cues on adoption preferences. *Human Nature*, 13, 437-456.  
 Waller, K.L., Volk, A. & Quinsey, V.L. (2004). The effect of infant fetal alcohol syndrome facial features on adoption preference. *Human Nature*, 15, 101-119.

## Humanos: primatas seletivos

- Fêmeas humanas com grande potencial reprodutivo: não há sazonalidade, pode ter mais de um filho por gestação
- Embora filho seja muito custoso, maior suprimento alimentar
- Investimento em prole com pouco potencial reprodutivo futuro às custas de investir em nova reprodução é mais custoso que em primatas não-humanos, cujo potencial reprodutivo feminino é menor



## Conclusão

- A função adaptativa do apego é...
- (ou, o apego foi selecionado porque...)

Bowlby



A perspectiva evolucionista nos permite compreender certas características consideradas patológicas

Bowlby



Contribui para a compreensão de medos infantis

Contraposição à psicanálise tradicional

O bebê deseja a presença da mãe porque ela satisfaz suas necessidades. Ausência da mãe provoca desamparo. Angústia pela ausência da figura de apego é infantil

Medo só é causado pela presença de estímulos ameaçadores

Medo de escuro, de ficar só ou de estranhos é neurótico



Uma perspectiva evolucionista revela que esses medos devem ter sido adaptativos, pois as condições estão estatisticamente correlacionadas à iminência do perigo. Barulho = desastre natural; noite e isolamento = maior risco de predação



## Formas de comportamento indicativas de medo

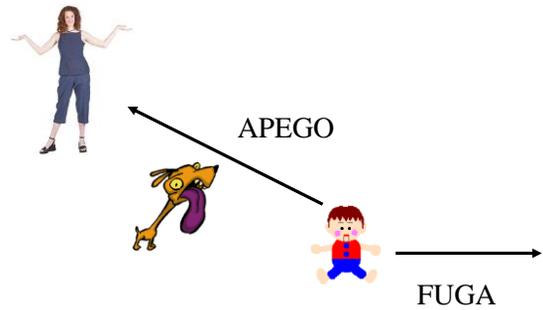
- Imobilização (CONGELAMENTO)
- distância crescente em relação a um tipo de estímulo (AFASTAMENTO, FUGA, EVITAÇÃO)
- proximidade crescente em relação a outro tipo de estímulo (APEGO)



ANGÚSTIA



ALARME



## Perspectiva evolucionista e psicologia

- Nos ajuda a compreender apego à figura punitiva
- Embora Bowlby tenha associado a punição à proteção contra predador

## Concluindo

- Ainda que não tenhamos certeza sobre a função do apego
- Evidências de sobra como característica da espécie humana (e de primatas)
- Adaptação ou não, apego promove proteção, aprendizagem, cuidado
- Enfoque permite ampliar a compreensão dos fenômenos comportamentais e ontogênese

**FIM DA 1ª PARTE**

