
NOTAS SOBRE O REFLEXO-ONTOGÊNICO PÓS-NATAL E O DESENVOLVIMENTO COMPORTAMENTAL DE *Akodon reinhardti* LANGGUTH, 1975 (= *Thalpomys lasiotis* THOMAS, 1916) (RODENTIA, CRICETINAE)

LUIZ ANTONIO PEREIRA
Dr., Prof. Adjunto, DCA - IF - UFRRJ

DEBORA VIANNA PASCHOAL
Bióloga, Sec. Mun. de Educação de Itaguaí - RJ

Abstract

This research aim to investigate *Akodon Reinhardti* behavior under neurologic test and its development on AEE base.

INTRODUÇÃO

Grande parte das espécies silvestres de roedores neotropicais tem a ontogenia pós-natal e o comportamento, até o presente, desconhecidos. A maioria das informações disponíveis abordam somente os aspectos bionômicos e/ou zoogeográficos.

O desenvolvimento pós-natal envolve a maturação de vários sistemas. A aplicação de testes neurológicos e comportamentais, neste contexto, sem dúvida atuam como bons indicadores dessa progressão, além de estabelecer os padrões etológicos básicos característicos da espécie estudada.

Este estudo visa conhecer o espectro dos reflexos-ontogênicos característicos de *A. reinhardti* e o seu desenvolvimento em função da idade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas crias, de ambos os sexos, nascidas numa colônia de *A. reinhardti* implantada na UFRRJ. Os indivíduos iniciais dessa colônia foram coletados em habitat natural de cerrado (*sensu stricto*) do Planalto

Central (DF). Esta colônia foi mantida com ração de roedores de laboratório, adicionando-se diariamente diversos tipos de cereais ad.lib. Ocasionalmente, também foram fornecidas larvas de *Tenebrium molitor* (Insecta, Tenebrionidae) como reforço alimentar protéico.

O modelo de testes comportamentais utilizado foi o de Fox (1975) para *Mus musculus*, modificado. Esses treze testes foram correlacionados com a idade na seguinte sequência de observações: diariamente até o animal atingir o 10º dia de vida; a partir daí de três em três dias até o 30º dia; e então registros semanais até o 90º dia de vida. São eles:

Teste 01: Reflexo de Ajuste do Corpo (RAC) - colocando-se a cria em decúbito dorsal, ela tende a voltar-se para uma posição de repouso, com a superfície ventral do corpo e todas as patas apoiadas no solo;

Teste 02: Reflexo Extensor Cruzado (REC) - um estímulo (por leve beliscão) num dos membros posteriores

causará a flexão do membro estimulado, enquanto que o membro posterior oposto é distendido;

- Teste 03: Respostas dos Membros posteriores e Anteriores (RMPA) - deixando-se a cria suspensa, sem apoio, coloca-se o dorso da pata do roedor em contato com a extremidade de um objeto sólido. Isso deve causar a suspensão da pata estimulada, num movimento para apoiá-la, pela planta, à superfície do objeto;
- Teste 04: Reflexo de Agarrar (RA) - quando uma pata, anterior ou posterior, é tocada por um instrumento cego, não cortante, a pata tocada deve flexionar-se num sentido para agarrar o instrumento;
- Teste 05: Flexão e Extensão Postural (FEP) - primeiramente registrou-se a posição dos membros do animal em repouso e, depois, quando suspenso pelo dorso. Em seguida, suspenso pela cauda de cabeça para baixo, movimentos passivos da cabeça (que estimulam o labirinto) causam alterações no tonus muscular dos membros posteriores, as quais somente ocorrem à partir de uma determinada idade, que foi então registrada;
- Teste 06: Padrões de Locomoção (PL) - arrastar-se, rodopiar, andar para frente ou para trás numa linha reta, correr, pular, sentar-se sobre os membros posteriores, esfregar os membros anteriores no focinho e possuir habilidade para segurar-se numa barra, são atividades locomotoras que foram observadas e registradas nas diferentes idades;
- Teste 07: Fenômenos Motores Adicionais (FMA) - tremores fortes ou hiperinesia, afetando diferentes partes do corpo, foram registrados: maior intensidade nas convulsões = 9 e a menor intensidade = 1;
- Teste 08: Reflexo Fossador (RF) - a estimulação bilateral na região do focinho estimula o filhote a

rastejar-se, arremetendo a cabeça para frente, numa forma de fossar o solo (via quinto nervo craniano mediano);

- Teste 09: Reflexo das Vibrissas (RVb) - um animal suspenso pela primna é baixado na direção de um objeto sólido. Quando as vibrissas tocam esse objeto, o animal tende a suspender as patas dianteiras, na tentativa de agarrar esse objeto;
- Teste 10: Respostas Visuais (RVI) - quando um animal suspenso pela primna é gradualmente baixado na direção de um objeto plano (p. e. um tampo de mesa), ele levanta a cabeça e estende os membros anteriores para apoiar-se no objeto, em resposta;
- Teste 11: Geotaxia Negativa (GN) - quando o roedor é colocado num plano inclinado de 45°, com a cabeça voltada para baixo, o animal tende a virar-se e subir;
- Teste 12: Aversão à Altura (AA) - quando o roedor é colocado na beirada de uma superfície plana alta (p. e. uma mesa) e olha para baixo, ele tende a voltar-se e a se afastar desse local;
- Teste 13: Resposta a Ruídos Auditivos (RRA) - ruídos súbitos (p. e. o estalar dos dedos) causam respostas de susto. Essas respostas manifestam-se por um movimento súbito de retração da cabeça e dos membros anteriores e posteriores.

Numa forma genérica, todas essas reações são de grande importância para a sobrevivência. Na forma individualizada, procuramos abordá-las quanto ao desenvolvimento da capacidade sensorial total e do comportamento exploratório.

As respostas desses testes foram analisadas seguindo-se um método numérico. A confiabilidade quanto a intensidade nas respostas, foi graduada de 0 à 9, ou: 0 = sem resposta; 1 = resposta fraca; 5 = resposta moderada; e 9 = resposta forte. A confiabilidade da resposta foi obtida através do percentual do número total de filhotes estudados nos quais a resposta veio com o máximo efeito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi utilizado um número variável entre treze (inicial) e oito crias em cada um dos dias de vida analisados em *A. reinhardti*. A descontinuidade das amostras foi devida à exclusão dos animais mortos, devido a outras causas, durante a realização deste trabalho.

Os resultados da aplicação dos treze testes encontram-se representados na Tabela 1. A fração, expressa em cada dia, representa no numerador a categoria mais elevada de intensidade da resposta observada e, no denominador, o percentual de ocorrência dessa mesma categoria no intervalo considerado. Os dias posteriores ao vigésimo segundo dia não encontram-se representados nessa tabela, em virtude das respostas de todos os testes já tivessem alcançado o grau máximo nove, de intensidade, até esse período.

A Tabela 2 apresenta os testes reorganizados em ordem decrescente quanto ao tempo necessário para atingir o valor máximo nas respostas, qual seja: o RAC foi o primeiro dos testes a apresentar o valor máximo de desenvolvimento nas crias a partir do quinto dia de vida; o PL a partir do sexto dia; o RMPA e o REC após o sétimo dia; os RA, FEP, RF e o RVb no décimo dia; o RRA no décimo terceiro dia e, por último, as categorias FMA, RVi, GN e AA, todas simultaneamente a partir do décimo sexto dia de vida.

Ainda que numa análise preliminar, nossos dados sugerem a existência de três fases distintas de desenvolvimento neurológico pós-natal em *A. reinhardti*: a primeira (ou fase inicial) agregando os quatro primeiros dias de vida, quando os padrões analisados, em quase totalidade, foram ausentes ou apresentaram respostas com fraca intensidade; a segunda (ou fase transitória), correspondendo ao intervalo entre o quinto e o décimo terceiro dias; e a terceira (ou fase juvenil), do décimo sexto dia de vida em diante, quando o valor máximo nas respostas foi alcançado em todos os testes.

Em alguns testes a intensidade das respostas persistiram por um intervalo de tempo maior, enquanto que outros modificaram-se, quanto a intensidade, num período de tempo extremamente curto. O RAC, por exemplo, já presente no primeiro dia de vida (com intensidade fraca ou 1 em 38,5% dos casos), mostrou breve intervalo intermediário de um dia (o quarto) com resposta moderada, alcançando logo a seguir o máximo valor de resposta.

Excetuando-se os RVi, a GN e a AA, que somente foram detectadas respostas positivas a partir do sétimo dia, as demais categorias, desde o quinto dia de idade, tiveram as respectivas respostas aumentando progressivamente em intensidade e valor percentual.

As cinco categorias de reflexos ontogênicos já presentes desde o primeiro dia de vida, quais sejam: RAC; PL; RMPA; RA; e RF, diretamente envolvidas com a orientação, postura do corpo e eficácia na procura das mamas, parecem favorecer precocemente o filhote para a obtenção do alimento e a conseqüente sobrevivência. O desenvolvimento da musculatura certamente tornam essas atividades mais intensas e prontamente reconhecíveis.

As primeiras respostas das vibrissas (RVb) ocorreram a partir do quinto dia de vida, atingindo o grau máximo no décimo dia. Esses resultados são coincidentes com o desenvolvimento, em tamanho, desse apêndice de função tátil.

As primeiras respostas auditivas aos ruídos ocorreram no segundo dia de idade. Com uma fase de maturação proporcionalmente longa (seis dias), as crias apresentaram a máxima resposta tardiamente (no décimo terceiro dia), quando em comparação com os demais testes.

O FMA foi detectado pela primeira vez no terceiro dia de vida. Desses fenômenos, consideramos como o principal a hiperinesia, que ocasiona tremores ou convulsões afetando diferentes partes do corpo. A hiperinesia foi predominante entre o terceiro e sexto dias de idade, tornando-se de intensidade moderada entre o sétimo e décimo terceiro dias e, praticamente, ausente em todas as crias estudadas a partir do décimo sexto dia de vida. Os neonatos procuram maior aquecimento através da formação de um "montículo" ou "amontoado" de crias. Em idade pouco mais avançada, essa postura tende a ser substituída pelo contato lateral dos filhotes entre si.

A evolução do comportamento termal das crias de *A. reinhardti* não diferiu do padrão básico conhecido das demais espécies miomorfas, apenas talvez diferindo quanto a intensidade e/ou intervalo de duração. As crias de *A. reinhardti* emitem também vocalizações de distress.

O desenvolvimento completo (ou a obtenção da máxima intensidade nas respostas das

faculdades sensoriais mais especializadas, como as envolvidas nos testes RVi, GN e AA), ocorreu simultaneamente no décimo sexto dia de vida. As primeiras respostas nessas três categorias somente foram detectadas a partir do sétimo dia.

Diferenças no desenvolvimento individual das crias aparentemente mostram uma proporcionalidade inversa entre o tamanho da prole e a taxa de crescimento pós-natal. Os fatores genéticos e nutricionais também podem exercer influências sobre a neuro-ontogenia (Mac Dowell et alii, 1930 e Fox, 1975). Ainda que para um número de crias limitado, esses fatores não pareceram interferir significativamente nas análises dos resultados obtidos até o presente.

Em *A. reinhardti* o estágio infantil (fases inicial e transicional) caracterizou-se pelas rápidas trocas de maturação e desenvolvimento das atividades do sistema nervoso central, o qual exerce direta influência sobre o comportamento. Esses resultados preliminares ora apresentados dão, numa visão geral, a extensão do desenvolvimento desses reflexos ontogênicos, descritos pela primeira vez para essa espécie.

A. reinhardti não demonstrou corresponder a uma espécie de fácil normalização ao

laboratório. À simples abertura da parte superior do ninho (tipicamente em formato de esfera, composto por algodão e capim) para a verificação do número de crias nascidas, na maioria dos casos mostrou-se o motivo suficiente para o abandono e/ou canibalismo das crias pelos pais. A manipulação das crias (com luvas cirúrgicas, por um tempo o mais breve possível), com a prévia retirada dos pais da caixa, também mostrou-se responsável por parte das crias mortas. Em virtude da alimentação da colônia ser ad. lib. rica e variada, afastamos a hipótese de carência protéica dos pais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOX, W. M., 1975- Reflex-ontogeny and behavioral development of the mouse. *Animal Behaviour*, Vol. XIII (2-3) : 234-241.

MAC DOWELL, E. C., GATES, W. H., MAC DOWELL, C. G., 1930- The influence of the quantity of nutrition upon the growth of the suckling mouse. *J. Gen. Physiol.*, 13: 529- 546.

TABELA 1 - Resposta dos testes de reflexos ontogênicos em *Akodon reinhardti* para cada dia de vida analisado. A fração representa no numerador a categoria mais elevada de intensidade da resposta obtida e no denominador a percentagem de ocorrência dessa mesma categoria.

| T E S T E S | DIAS DE VIDA ANALISADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | | | | | | | | |
| REFLEXO ENRIQUECIMENTO DO CORPO | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| PAUDES DE LOCOMOÇÃO | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| RESPOSTAS DOS MEMBROS ANT. E POST. | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| REFLEXO EXTENSOR CRUZADO | - | - | - | - | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| REFLEXO DE ACABAR | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | |
| FLEXO E EXTENSÃO POSTERIAL | - | - | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | |
| REFLEXO FOSFOR | ○ | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | |
| REFLEXOS DAS VIBRAÇÕES | - | - | - | - | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| RESPOSTAS A RUIDOS AUDITIVOS | - | ○ | ○ | ○ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | |
| FINEMENS MOTORES ADICIONAIS | - | - | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| REFLEXOS VISUAIS | - | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | |
| GRATUVIDA NEGATIVA | - | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | |
| ATERRISO A ALTURA | - | - | - | - | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | |

LEGENDA: ○ VALOR 1; ⊗ VALOR 5; ● VALOR 9.

TABELA 2 - Resposta dos testes de reflexos ontogênicos em *Akdon reinhardtii* para cada dia de vida analisado reorganizados em ordem decrescente quanto ao tempo necessário para atingir o valor máximo nas respostas.

| TESTES | DIAS DE VIDA | | 01 | | 02 | | 03 | | 04 | | 05 | | 06 | | 07 | | 08 | | 09 | | 10 | | 13 | | 16 | | 19 | | 22 | | |
|--|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | N=13 | N=13 | N=13 | N=12 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | N=08 | | |
| 1 ENDEIRETAMENTO DO CORPO | 1/38,5 | 1/38,5 | 1/50 | 5/25 | 9/12,5 | 5/62,5 | 9/75 | 9/100 | 9/14,3 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | 9/100 | |
| 2 EXTENSOR CRUZADO | 1/15,4 | 1/15,4 | 1/41,7 | 1/62,5 | 5/25 | 5/37,5 | 9/12,5 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | 9/14,3 | |
| 3 RESPOSTAS DOS MEMBROS ANT. E POSTERIORES | 1/7,7 | 1/7,7 | 1/8,3 | 5/12,5 | 5/12,5 | 5/25 | 5/50 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | 5/57,1 | |
| 4 REFLEXO DE AGARRAR | - | - | 1/6,3 | 1/37,5 | 5/12,5 | 5/12,5 | 5/37,5 | 5/42,8 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 | 5/42,9 |
| 5 FUGA E EXTENSÃO POSTERIAL | 1/7,7 | 1/7,7 | 1/25 | 5/12,5 | 5/50 | 9/25 | 9/25 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 | 9/28,6 |
| 6 PADELES DE LOCOMOÇÃO | - | - | 1/6,3 | 1/12,5 | 1/37,5 | 1/37,5 | 5/12,5 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 | 5/14,3 |
| 7 FENOMENOS MOTORES ADICIONAIS | 1/7,7 | 1/7,7 | 1/8,3 | 1/12,5 | 1/37,5 | 5/12,5 | 5/12,5 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 |
| 8 REFLEXO FOSSADOR | - | - | - | - | 1/25 | 1/62,5 | 5/12,5 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 | 5/14,2 |
| 9 REFLEXOS DAS VIBRISAS | - | - | - | - | - | - | 1/25 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 | 1/28,6 |
| 10 REFLEXOS VISUAIS | - | - | - | - | - | - | 1/12,5 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 |
| 11 GEONAVIA NEGATIVA | - | - | - | - | - | - | 1/12,5 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 |
| 12 AVERSÃO A ALTURA | - | - | - | - | - | - | 1/12,5 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 | 1/14,3 |
| 13 RESPOSTAS A RUIDOS AUDITIVOS | - | 1/15,4 | 1/16,7 | 1/25 | 5/12,5 | 5/25 | 5/25 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 | 5/28,6 |