

# Efeitos de diferentes períodos de privação social sobre a brincadeira de hamsters dourados (*Mesocricetus auratus*)

Mauro Luís Vieira<sup>1</sup>  
Emma Otta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina, 88049-900 - Florianópolis, Santa Catarina.

<sup>2</sup> Departamento de Psicologia Experimental. Instituto de Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo, Cidade Universitária, 05508-900 (SP).

Aceito para publicação em 24/04/97.

## Resumo

Através da realização de um experimento investigou-se a influência de diferentes períodos de privação social sobre a brincadeira em hamsters dourados. Estudou-se também a ocorrência do processo de saciação da brincadeira. Através da análise dos dados, constatou-se que a privação social provocou um aumento significativo no tempo em que os hamsters dispenderam em brincadeira e em contato físico. No entanto, a diferença que houve entre os grupos experimentais, manifestou-se apenas no tempo e na frequência da brincadeira, que foram proporcionais ao período de privação, e não na duração dos episódios da brincadeira e nem no tempo dispendido em contato físico. O tempo dispendido em brincadeira, nos grupos experimentais e controle, decaiu gradualmente com o decorrer das sessões experimentais. Em síntese, os dados acima mencionados sugerem que a brincadeira, assim como outros sistemas de motivação que são indispensáveis para

a sobrevivência dos animais, como por exemplo, o comportamento de comer e de beber, apresenta um processo de saciação, o qual pode ser modulado pelo tempo de privação. Além disso, os efeitos da privação social sobre a taxa de brincadeira não são os mesmos para as diferentes categorias comportamentais.

**Unitermos:** Privação social - brincadeira - hamsters dourados - motivação - saciação

### Summary

In the present experiment, the effects of different periods of social deprivation on play fighting among golden hamsters was investigated. Furthermore, the occurrence of satiation process in play fighting was also studied. It has been noted that social deprivation increased significantly the time spent by hamsters in play fighting and physical contact. However, the difference among the experimental groups appeared only in the time and frequency of the play fighting, which was proportional to the period of deprivation and had no effect on the duration of play fighting bouts and on the time spent in physical contact. The time spent in play fighting in both experimental and control groups gradually decreased throughout experimental sessions. These data suggest that play fighting, like the others systems of motivation fundamental to animal survival (drinking and eating e.g.), shows a satiation process, which may be modulated by deprivation schedules. Furthermore, the effects of social deprivation on the levels of play fighting are not the same for different behavioral categories.

**Key words:** Social deprivation - play fighting - golden hamsters - motivation - satiation

## Introdução

O procedimento de privação social tem sido utilizado para demonstrar a importância da brincadeira em várias espécies, a curto e a longo prazo. No primeiro caso, a taxa de brincadeira aumenta consideravelmente após um período de isolamento social, como foi constatado em algumas espécies de primatas (Baldwin e Baldwin, 1976; Hinde e Spencer-Booth, 1976; Cheney, 1978) e em roedores (Panksepp e Beatty, 1980; Taylor, 1980; Thor e Holloway, 1984). Além disso, à medida em que o tempo passa, a taxa de brincadeira diminui. Hole (1991) registrou o tempo total de brincadeira em ratos ao longo de três períodos distintos (durante 1 hora), após alguns dias de privação social. O autor constatou que a frequência da brincadeira foi maior no primeiro período, menor no terceiro e intermediária no segundo.

A brincadeira representa uma oportunidade de intercâmbio social em que os indivíduos jovens pode desenvolver habilidades comportamentais e sociais variadas e complexas. Tem sido constatado, em ratos, que a privação social entre 20 e 50 dias de idade, pode provocar rigidez comportamental em tarefas motoras complexas (Einon et al., 1978). Contudo, os autores também constataram que os efeitos deletérios do isolamento social podem ser minimizados se os ratos se engajarem em intensa brincadeira turbulenta com um companheiro, colocado junto por breves períodos diários de tempo, sugerindo a importância do comportamento lúdico ao longo do desenvolvimento. Constatou-se também que gatos criados longe de seus irmãos não aprenderam as habilidades de comunicação e o comportamento de morder e de brigar foi bem mais intenso, em comparação com gatos criados com seus irmãos (Guyot et al., 1980). Neste caso, a brincadeira pode ser uma oportunidade para que os animais aprendam a inibir o comportamento agressivo.

No entanto, o isolamento social nem sempre tem os mesmos efeitos sobre o comportamento futuro. Não existe diferen-

ça na agressão intra-específica e no comportamento predatório entre ratos criados em isolamento social ou junto com companheiros (Potegal e Einon, 1989).

O objetivo do presente experimento foi investigar, a curto prazo, os efeitos de diferentes períodos de privação social sobre os comportamentos direta ou indiretamente relacionados com a brincadeira nos hamsters dourados.

## Material e Métodos

Foram utilizados 120 hamsters entre 25 e 27 dias de idade no início do experimento. Todos os animais foram provenientes do Laboratório de Psicologia Experimental da UFSC. Inicialmente foram selecionados alguns animais (machos e fêmeas), com idade aproximada de 90 dias, para acasalamento. Em cada caixa-viveiro foram colocados duas fêmeas e um macho. Após dez dias nessas condições, as fêmeas foram alojadas em caixas individuais. O tempo de gestação do hamster situa-se em torno de 16 dias (Daly, 1976). As datas de nascimento dos filhotes foram anotadas em folhas padronizadas. Ao atingirem a idade adequada para cada experimento, os animais foram separados de suas mães e distribuídos em cada um dos grupos experimentais. A diferença de peso entre os parceiros não era superior a 10%.

Os animais foram acomodados, tanto na situação de acasalamento como na situação experimental, em caixas-viveiro de polipropileno (marca BrasHolanda) que mediam 40 X 30 X 17 cm, contendo uma quantidade padronizada de maravalha. Pelotas de alimento (Nuvilab CR-1) e água estavam sempre disponíveis. A partir do acasalamento, os animais foram alojados em salas com temperatura e luminosidade controladas. A temperatura foi mantida entre 23 e 27°C e o período de luz/escuro foi de 12 horas/dia, sendo controlado por um timer. As luzes eram ligadas automaticamente às 7:00 horas e desligadas sempre às 19:00 horas. Durante as sessões de observação foram utilizados cronômetros (Casio, com três teclas de comando) e folhas de registro padronizadas.

O experimento foi dividido em duas fases. Na fase de pré-teste, ao atingirem a idade entre 25 e 27 dias de idade, os sujeitos foram distribuídos em quatro grupos: 1) EXPERIMENTAL - I (privação de 48 horas): os animais foram separados do contato físico e social de outros companheiros por um período de 48 horas, a partir do 25º dia de idade; 2) EXPERIMENTAL - II (privação de 24 horas): ao completarem 26 dias de idade os animais foram isolados durante 24 horas; 3) EXPERIMENTAL - III (privação de 8 horas): no dia em que completaram 27 dias de idade, os animais foram separados individualmente durante 8 horas; 4) CONTROLE (sem privação): neste caso não houve isolamento social; os animais permaneciam durante 48 horas em contato com outro parceiro de mesma idade e mesmo sexo, mas que não era irmão, a partir de 25º dia de idade.

Após este procedimento preliminar, os animais foram agrupados em duplas, junto com outros companheiros que também haviam permanecido nas mesmas condições, caracterizando a fase de teste. As sessões experimentais tinham duração de 50 minutos e eram realizadas 5 minutos após a formação das duplas.

As categorias de comportamento selecionadas para análise foram: 1) *Brincadeira*: acontece quando os hamsters se atracam em intensa interação física, ficando os animais frente-a-frente, geralmente deitados. Ocorrem comportamentos de “ataque”, “defesa” e “contra-ataques”, ficando às vezes um em cima do outro. Diferentemente do que acontece durante encontros agonísticos, a alternância de papéis em relação a quem é dominado e dominante é bastante frequente. Mordidas são bastante frequentes e são dirigidas à região das bolsas bucais ou lateral e/ou ventral. Com relação a brincadeira foi registrado o tempo dispendido nesta atividade, a frequência e a duração média dos episódios, além das formas de interação lúdica (registrou-se o número de vezes que o sujeito-focal estava embaixo, em cima ou do lado em relação ao parceiro); 2) *Contato físico*: registrou-se o tempo em que os ani-

mais dispenderam em contato físico de qualquer parte do corpo, inclusive durante a brincadeira; 3) *Atividade locomotora*: foi registrado o número de vezes que o sujeito-focal se deslocava de um lugar para outro. Quando havia a mudança de postura, mas não ocorria o deslocamento no espaço, isto não era considerado como locomoção. O critério utilizado para discriminar um evento de brincadeira de outro foi a existência de um intervalo de tempo igual ou superior a três segundos, durante o qual o sujeito-focal ficava parado.

### **Análise Estatística**

Utilizou-se a Análise de Variância para comparar o desempenho comportamental do sujeito-focal nos quatro grupos. Para uma análise mais detalhada entre os grupos, dois a dois, foi utilizado o DHS (Diferença Honestamente Significante) de Tukey (Lewin, 1987).

### **Resultados**

A privação social afetou significativamente o tempo que os animais dispenderam em contato físico após o reencontro [ $F(3,36) = 10,32$ ;  $p < 0,001$ ], conforme pode ser visualizado na Figura 1. Os sujeitos dos grupos experimentais passaram significativamente mais tempo em contato com seus companheiros do que os sujeitos do grupo controle [a) 48/0-horas (DHS = 19,10;  $p < 0,01$ ); b) 24/0-horas (DHS = 26,25;  $p < 0,001$ ); c) 8/0-horas (DHS = 25,05;  $p < 0,001$ )]. Não foram identificadas diferenças entre os grupos submetidos aos vários períodos de privação.

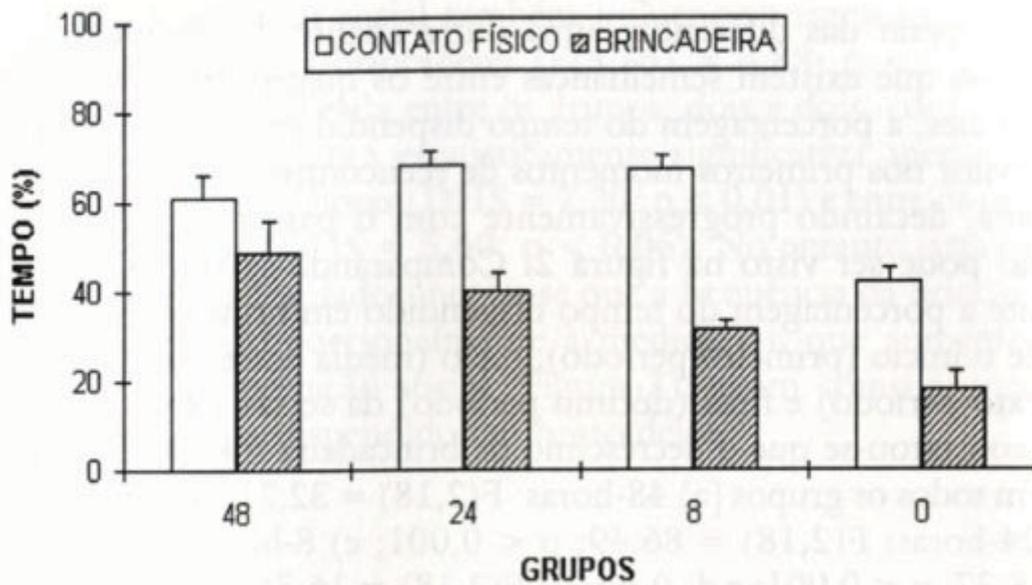


FIGURA 1: Tempo médio, em porcentagem, ( $\pm$  EPM) dispendido em contato físico e em brincadeira em cada um dos grupos experimentais e controle.

A exemplo do que aconteceu com a taxa de contato físico, a privação social também afetou significativamente o tempo dispendido em brincadeira [ $F(3,36) = 8,33$ ;  $p < 0,001$ ]. Através de comparações entre os grupos, dois a dois, notou-se que os sujeitos dos grupos privados de contatos físicos e sociais por 48 e 24 horas, brincaram significativamente mais quando comparado com o grupo controle [a) 48/0-horas (DHS = 31,15;  $p < 0,001$ ); b) 24/0-horas (DHS = 22,12;  $p < 0,01$ ); c) 8/0-horas (DHS = 13,49;  $p > 0,05$ )]. Contudo, diferentemente do que aconteceu com a taxa de contato físico, entre os grupos experimentais, apenas aqueles animais que haviam sido privados por 48 horas, brincaram significativamente mais após o reencontro com parceiros, em comparação com animais privados por apenas 8 horas (DHS = 17,66;  $p < 0,05$ ). No entanto, parece existir uma certa tendência da taxa de brincadeira aumentar com o tempo de isolamento social, conforme pode ser visualizado na figura 1.

Apesar das diferenças, uma outra análise dos resultados mostrou que existem semelhanças entre os quatro grupos. Em todos eles, a porcentagem do tempo dispendido em brincadeira foi maior nos primeiros momentos de reencontro entre os indivíduos, decaindo progressivamente com o passar do tempo, como pode ser visto na figura 2. Comparando-se simultaneamente a porcentagem do tempo dispendido em brincadeira durante o início (primeiro período), meio (média entre o quinto e o sexto período) e final (décimo período) da sessão experimental, constatou-se que o decréscimo da brincadeira foi significativo em todos os grupos [a) 48-horas:  $F(2,18) = 32,21$ ;  $p < 0,001$ ; b) 24-horas:  $F(2,18) = 86,49$ ;  $p < 0,001$ ; c) 8-horas:  $F(2,18) = 15,37$ ;  $p < 0,001$ ; e d) 0-horas:  $F(2,18) = 16,54$ ;  $p < 0,001$ ].

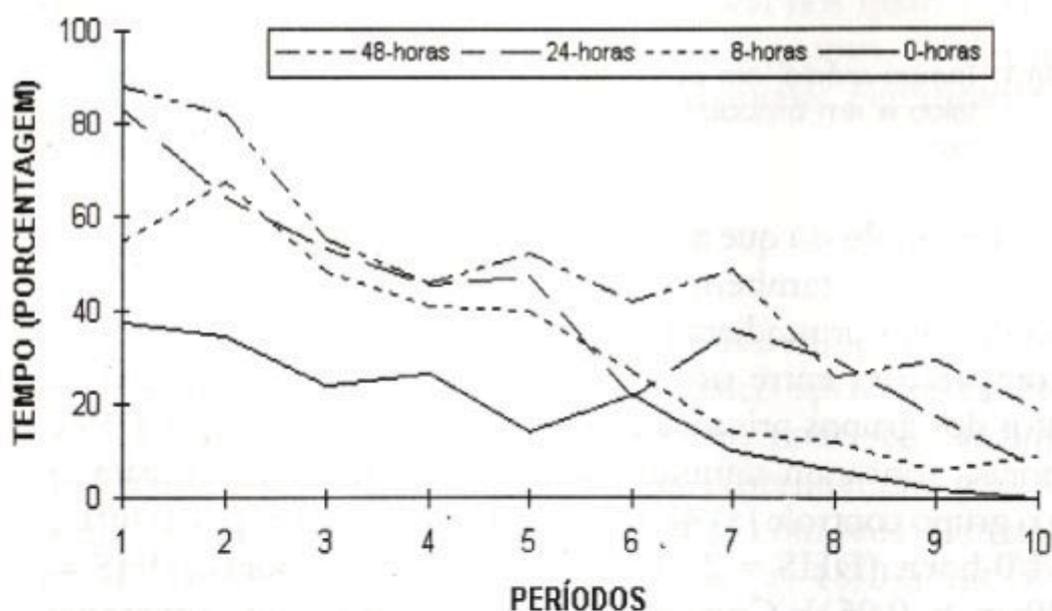


FIGURA 2: Tempo médio, em porcentagem, dispendido em brincadeira em cada um dos grupos, experimentais e controle, ao longo de 50 minutos nos diferentes períodos das sessões experimentais.

A privação social também influenciou significativamente na frequência da brincadeira [ $F(3,36) = 4,88$ ;  $p < 0,01$ ]. Na comparação realizada entre os grupos, dois a dois, constatou-se que houve diferença estatisticamente significativa apenas entre os grupos 48 e 0 horas (DHS = 7,20;  $p < 0,01$ ) e entre os grupos 24 e 0 horas (DHS = 5,60;  $p < 0,05$ ). No entanto, através da visualização dos dados, notou-se que a frequência da brincadeira aumentou proporcionalmente à medida em que aumentou o período de privação social (Figura 3), assim como aconteceu com o tempo dispendido em brincadeira.

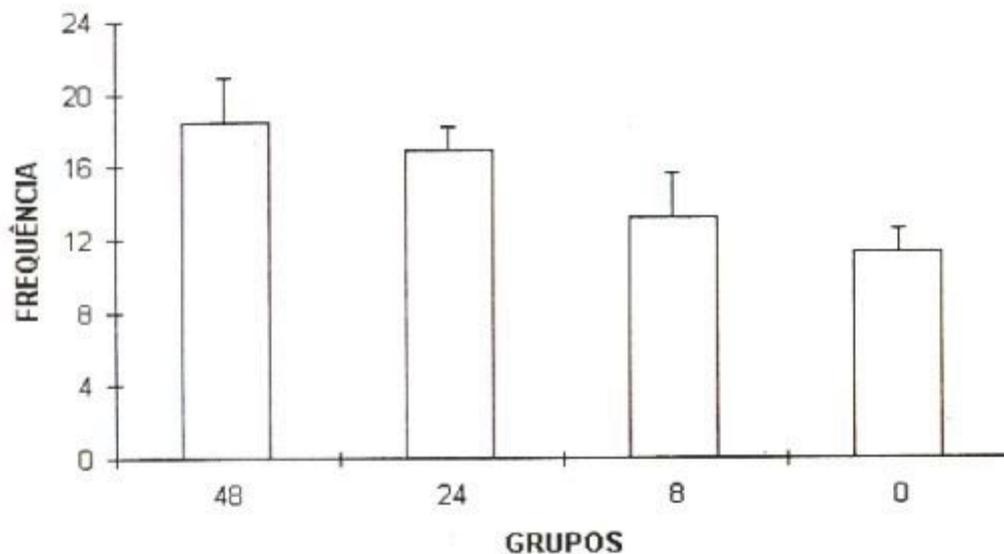


FIGURA 3: Frequência média ( $\pm$ EPM) dos episódios de brincadeira em cada um dos grupos experimentais e controle.

Com relação à duração média dos episódios de brincadeira, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos [ $F(3,36) = 7,03$ ;  $p < 0,001$ ]. Os episódios de brincadeira foram significativamente maiores entre os sujeitos dos grupos experimentais, quando comparado com o grupo controle [a) 48/0-horas (DHS = 29,41;  $p < 0,001$ ), b) 24/0-horas (DHS = 21,12;  $p < 0,05$ ), e c) 8/0-horas (DHS = 23,37;  $p < 0,01$ ). Entre os grupos experimentais não houve diferença significativa.

Por outro lado, notou-se que em todos os grupos experimentais houve diferença significativa na porcentagem de vezes que o sujeito-focal permaneceu em cada uma das posições durante a brincadeira, conforme pode ser visualizado na tabela 1. A posição mais frequente foi a lado-a-lado. No grupo controle não houve diferença significativa.

De um modo geral, pode-se dizer que, independentemente de estarem privados de contatos ou não, parece não haver dominância durante a brincadeira.

TABELA 1: Porcentagem média ( $\pm$  EPM) referente às posições adotadas pelos sujeitos-focais, durante a brincadeira, em cada um dos grupos. São indicados os valores de F correspondente à comparação das várias posições adotadas e os valores de probabilidade associados.

Grupos	Formas de brincar			Teste Estatístico F F(2,18)
	Em cima	Embaixo	Lado-a-lado	
O-HORAS	38,0 $\pm$ 7	27,5 $\pm$ 4	34,5 $\pm$ 5	0,66
8-HORAS	30,5 $\pm$ 2	32,0 $\pm$ 2	37,5 $\pm$ 1	4,71**
24-HORAS	32,0 $\pm$ 1	29,5 $\pm$ 3	38,5 $\pm$ 2	4,27**
48-HORAS	28,0 $\pm$ 3	29,0 $\pm$ 2	43,0 $\pm$ 1	12,12*

\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,05$

A frequência dos episódios de locomoção foi significativamente diferente quando se comparou os quatro grupos simultaneamente [ $F(3,36) = 19,78$ ;  $p < 0,001$ ]. Os sujeitos-focais do grupo controle movimentaram-se bem mais pelo ambiente do que os sujeitos dos grupos experimentais. Este fato é confirmado pela análise estatística [a) 48/0-horas (DHS = 26,50;  $p < 0,001$ ); b) 24/0-horas (DHS = 31,80;  $p < 0,001$ ); c) 8/0-horas (DHS = 26,50;  $p < 0,001$ ). Não houve diferenças significativas entre os grupos submetidos aos vários períodos de privação.

## Discussão

Analisando-se os resultados do experimento, comprovou-se que a privação de contatos físicos e sociais, como condição antecedente, foi um fator decisivo para o aumento da frequência e do tempo dispendido em brincadeira. Este resultado está de acordo com outros estudos experimentais realizados em nosso laboratório, utilizando-se o hamster como sujeito (Guerra et al., dados não publicados). Este fenômeno tem sido verificado também com ratos (Panksepp e Beatty, 1980; Panksepp, 1981; Thor e Holloway, 1983 e 1984; Janus, 1987; Hole, 1991).

A análise de outras medidas comportamentais confirma este aumento de prioridade para brincar após períodos de privação social. Os sujeitos focais, dos grupos privados, locomoveram-se significativamente menos pela caixa-viveiro, quando comparado com o grupo controle. Portanto, a motivação principal para os animais do grupo controle era a exploração do novo ambiente, enquanto para os sujeitos dos grupos experimentais a prioridade era a brincadeira. Resultados semelhantes foram obtidos em outro estudo experimental, utilizando-se o hamster como sujeito (Guerra et al., dados não publicados). Animais que haviam sido isolados de contatos físicos e sociais brincaram significativamente mais após o reencontro com um parceiro do que animais não isolados. Isso aconteceu no primeiro dia após a manipulação experimental. Contudo, no segundo e terceiro dias praticamente não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Ou seja, enquanto no grupo de animais isolados a taxa de brincadeira decaiu significativamente após o primeiro dia, no grupo de animais não isolados ocorreu o inverso. A taxa de brincadeira foi menor no primeiro dia, aumentando no segundo e terceiro dias.

Por outro lado, em nosso experimento, quando se compara o desempenho comportamental dos animais privados de contatos físicos e sociais por diferentes períodos, nota-se que em

dois grupos experimentais (8 e 48 horas) a frequência e o tempo total dispendido em brincadeira foram proporcionais ao tempo de privação. Os animais do grupo 24-horas apresentaram desempenho intermediário, ainda que não estatisticamente distinto dos grupos 8 e 48 horas. Após o período de privação social, os animais do grupo 24 horas brincaram 40% do tempo, contra 48% do grupo 48 horas. Geralmente os autores têm utilizado 24 horas de isolamento como um procedimento para potencializar o aparecimento da brincadeira, ao pesquisarem características deste comportamento em ratos e hamsters, como por exemplo, Pellis e Pellis (1991) e Pellis e McKenna (1992).

Experimentos realizados com o rato têm indicado que a taxa de brincadeira varia em função do isolamento social. Panksepp e Beatty (1980) constataram que aos 18 dias de idade o isolamento social aumentou a taxa do comportamento, embora 8 horas fosse um período de privação tão efetivo quanto 24 horas. No entanto, com 28 dias de idade, a saciedade do brincar foi proporcional ao período de privação.

Mas, afinal, o que provoca a alteração na taxa de brincadeira é a privação total de contatos físicos e sociais ou apenas a privação de algumas pistas sensoriais já seria suficiente, como por exemplo a visão? Estudos realizados com ratos e hamsters têm apresentado resultados bastante conclusivos. Utilizando basicamente o mesmo delineamento experimental, envolvendo diferentes tipos de isolamento social, Guerra et al. (dados não publicados) e Hole (1991) chegaram a resultados bastante semelhantes, com o hamster e o rato, respectivamente. Inicialmente os animais foram divididos em três grupos: a) privação total - um animal não podia ver, nem tocar o parceiro; b) privação parcial - os animais eram separados por uma grade de arame, mas podiam se ver e até tocar um ao outro através da grade; e c) controle - sem privação. Após esta situação de pré-teste os animais eram agrupados em pares que haviam passado pelas

mesmas condições anteriores. A privação parcial foi tão efetiva quanto a total. Praticamente não houve diferença na taxa de brincadeira entre os animais dos dois primeiros grupos, que foi consideravelmente maior, que no grupo controle. Conclui-se, portanto, que é a falta de contato físico que ocasiona o aumento na taxa de brincadeira, após o reencontro com o parceiro.

Este modelo de privação de contatos físicos e sociais tem sido bastante utilizado por pesquisadores que estudam o comportamento de brincadeira em animais, geralmente enfatizando aspectos específicos do referido comportamento. No nosso caso, constatamos que os efeitos da privação social sobre os comportamentos relacionados com a brincadeira não são homogêneos. Alguns índices comportamentais foram mais sensíveis a este procedimento experimental do que outros. A comparação entre os grupos experimentais mostrou que o tempo e a frequência da brincadeira aumentaram proporcionalmente ao período de privação. Por outro lado, o contato físico e a duração média dos eventos de brincadeira não apresentaram diferenças significativas entre os vários períodos de privação.

O aumento da taxa de brincadeira após um período de privação de contatos físicos e sociais indica que este comportamento tem uma base motivacional própria (Hole, 1991). Essa hipótese também é compartilhada por outros pesquisadores, como por exemplo, Bekoff (1972) e Poole e Fish (1975). No entanto, ainda não se conhece efetivamente quais os mecanismos de regulação envolvidos. Embora haja concordância de que a brincadeira envolve uma motivação distinta de outros sistemas comportamentais, é importante salientar a sua heterogeneidade, em termos de estrutura e função. Existem várias formas de brincadeira: a) locomotor; b) com objetos e c) social (Burghardt, 1984; Hole e Einon, 1984; Martin e Caro, 1985). A privação social poderia afetar um tipo de brincadeira mas não outro. Por outro lado, a ocorrência de um tipo de brincadeira, com objeto, por exemplo, poderia não compensar outro (social).

Com relação ao dispêndio de energia, na primeira metade da sessão experimental os animais passaram a maior parte do tempo brincando, enquanto no final do experimento os animais estavam dormindo, geralmente juntos, num dos cantos da caixa-viveiro.

Estes resultados nos levam a pensar sobre os custos energéticos do comportamento de brincadeira. Em situações que não envolveram manipulações experimentais de isolamento social, o tempo total dispendido em brincadeira correspondeu a menos de 10% do tempo total, em várias espécies (Fagen, 1981; Burghardt, 1984; Martin e Caro, 1985; Miller e Byers, 1991; Bekoff e Byers, 1992; Siviy e Atrens, 1992).

Em situações experimentais, o isolamento de contatos físicos e sociais tem sido utilizado para potencializar a taxa de brincadeira, como foi visto anteriormente. No presente experimento, após um isolamento social de 48 horas, os animais chegaram a brincar cerca de 50% do tempo total de observação, ao longo de 50 minutos de sessão experimental. Contudo, estes 50% não foram uniformemente distribuídos ao longo da sessão. Nos 10 minutos iniciais de contato, os animais dispenderam cerca de 90% do tempo brincando, decaindo este valor para menos de 20% nos 10 minutos finais da sessão. Além disso, em todos os grupos, a taxa de brincadeira foi maior durante os primeiros minutos após o reencontro, decaindo progressivamente, indicando tratar-se de um processo de saciação.

Outra característica comum a todos os grupos do experimento foi a alternância de papéis de quem era dominante e dominado, durante a brincadeira. Em ratos também se constatou que no caso do brincar de brigar há algum grau de reciprocidade, durante o próprio evento ou através dos eventos, com relação a quem é dominado ou quem é dominante (Hole e Einon, 1984). Isso também foi registrado, mesmo quando os hamsters foram privados da visão (Guerra et al., 1989).

Uma das principais características da brincadeira é a troca de papéis de dominante e dominado entre os parceiros. Parece existir uma certa tendência no sentido de selecionar parceiros de mesma idade, peso e força física para brincar. Quando a diferença de idade e peso é grande, o animal pequeno é rapidamente abatido na brincadeira turbulenta ou não pode alcançar o outro se ele é o perseguidor (Owens, 1975).

De um modo geral, pode-se dizer que a brincadeira é um processo modulado por períodos de privação social, conforme registrado na literatura. Contudo, os efeitos nem sempre são os mesmos para todas as medidas comportamentais relacionadas com a brincadeira. Como este tipo de comportamento é heterogêneo em termos de causa, função e estrutura, a restrição para brincar pode afetar mais algumas habilidades comportamentais do que outras.

### **Agradecimentos**

Este trabalho é parte integrante da tese de doutoramento defendida por Mauro Luís Vieira, em dezembro de 1995, no Departamento de Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo (SP). Gostaríamos de agradecer ao professor Dr. Rogério Ferreira Guerra por sua atenção dispendida para ler a versão preliminar deste artigo e pelas alterações sugeridas. A presente pesquisa teve o apoio financeiro da CAPES e do CNPq.

### **Referências Bibliográficas**

- Baldwin, J.D.; Baldwin, J.I. 1976. Effects of food ecology on social play: a laboratory simulation. *Z. Tierpsychol.*, **40**: 1-14.
- Bekoff, M. 1972. The development of social interaction, play and metacomunication in mammals: An ethological perspective. *Q. Rev. Biol.*, **47**: 412-434.

- Bekoff, M.; Byers, J. A. 1992. Time, energy and play. **Anim. Behav.**, **44**: 981-982.
- Burghardt, G. M. 1984. On the origins of play. *In*: Smith, P.K. (Ed.). **Play in Animals and Man**. Basil Blackwell, Oxford, p. 5-41.
- Cheney, D. L. 1978. The play partners of immature baboons. **Anim. Behav.**, **26**: 1038-1050.
- Daly, M. 1976. Behavioral development in three hamster species. **Dev. Psychobiol.**, **9**: 315-323.
- Einon, D. F.; Morgan, M.J.; Kibbler, C.C. 1978. Brief periods of socialization and later behavior in the rat. **Dev. Psychobiol.**, **11**: 213-225.
- Fagen, R. M. 1981. **Animal Play Behavior**. Oxford University Press, Nova York e Oxford, 685 pp.
- Guerra, R.F. ; Vicira, M.L.; Gasparetto, S.; Takase, E. 1989. Effects of blindness on play fighting in golden hamster infant. **Physiol. Behav.**, **46**: 775-777.
- Guyot, G. W.; Benett, T.L.; Cross, H.D. 1980. The effects of social isolation on the behavior of juvenile domestic cats. **Dev. Psychobiol.**, **13**: 317-329.
- Hinde, R. A.; Spencer-Booth, Y. 1976. The behaviour of socially living rhesus monkeys in their first two and a half year. **Anim. Behav.**, **15**: 169-196.
- Hole, G. 1991. The effects of social deprivation on levels social play in the laboratory rat (*Rattus norvegicus*). **Behav. Process.**, **25**: 41-53.
- Hole, G.; Einon, D. F. (1984). Play in rodents. *In*: Smith, P.K. (Ed.). **Play in Animals and Man**. Basil Blackwell, Oxford, Inglaterra, p. 95-117.
- Janus, K. 1987. Early separations of young rats from the mother and the development of play fighting. **Physiol. Behav.**, **39**: 471-476.

- Lewin, J. 1987. **Estatística aplicada à ciências humanas**. 2ª edição. Trad. S. F. Costa. Harbra, São Paulo, 310 pp.
- Martin, P.; Caro, T. M. 1985. On the functions of play and its role in behavioral developmental. **Adv. Study Behav.**, **15**: 59-103.
- Miller, M. N.; Byers, J.A. 1991. Energetic cost of locomotor play in pronghorn fawns. **Anim. Behav.**, **41**: 1007-1013.
- Owens, N. W. 1975. Social play in free-living baboons, *Papio anubis*. **Anim. Behav.**, **23**: 20-34.
- Panksepp, J. 1981. The ontogeny of play in rats. **Dev. Psychobiol.**, **14**: 327-332.
- Panksepp, J. e Beatty, W.W. 1980. Social deprivation and play in rats. **Behav. Neurol. Biol.**, **30**:197-206.
- Pellis, S. M.; Pellis, V.C. 1991. Attack and defense during play fighting appear to be motivationally independent behaviors in muroid rodents. **The Psychological Record**, **41**: 175-184.
- Pellis, S. M.; McKenna, M.M. 1992. Intrinsic and extrinsic influences on play fighting in rats: effects of dominance, partner's playfulness, temperament and neonatal exposure to testosterone propionate. **Behav. Brain Resear**, **50**: 135-145.
- Poole, T. B.; Fish, J. 1975. An investigation of playful behavior in *Rattus norvegicus* and *Mus musculus* (Mammalia). **J. Zool. Soc.**, **175**: 61-71.
- Potegal, M.; Einon, D. 1989. Aggressive behaviors in adult rats deprived of playfighting experience as juveniles. **Dev. Psychobiol.**, **22**: 159-172.
- Siviy, S. M.; Atrens, D. M. 1992. The energetic costs of rough-and-tumble play in the juvenile rats. **Dev. Psychobiol.**, **25**: 137-148.
- Taylor, G. T. 1980. Fighting in juvenile rats and the ontogeny of agonistic behavior. **J. Comp. Physiol. Psychol.**, **6**: 110-118.

- Thor, H. D.; Holloway Jr., W. R. 1983. Play-solicitation behavior in juvenile male and female rats. **Anim. Learn. Behav.**, **11**: 173-178.
- Thor, H.D.; Holloway Jr., W.R. 1984. Sex and social play in juvenile rats (*Rattus norvegicus*) **J. Comp. Psychol.**, **98**: 276-284.