

CLAUDIA ALMEIDA COELHO DE ALBUQUERQUE

ANÁLISE DA RESPONSABILIDADE MATERNA DE HAMSTERS  
DOURADOS (*Mesocricetus auratus*) E RATOS ALBINOS (*Rattus  
norvegicus*): MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO NAS FASES  
PRÉ- E PÓS-PARTO.

FLORIANÓPOLIS

1997

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO

ANÁLISE DA RESPONSABILIDADE MATERNA DE HAMSTERS  
DOURADOS (*Mesocricetus auratus*) e RATOS ALBINOS (*Rattus  
norvegicus*): MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO NAS FASES  
PRÉ- E PÓS-PARTO.

Candidato: Claudia Almeida Coelho de Albuquerque

Orientador: Prof. Dr. Rogério Ferreira Guerra

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Neurociências e Comportamento, da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina, como parte dos requisitos  
para obtenção do grau de Mestre em  
Neurociências e Comportamento.

FLORIANÓPOLIS, Novembro de 1977

“ANÁLISE DA RESPONSABILIDADE MATERNA DE HAMSTERS DOURADOS (*Mesocricetus auratus*) E RATO ALBINO (*Rattus norvegicus*): MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO NAS FASES PRÉ- E PÓS-PARTO”.

**CLÁUDIA ALMEIDA COELHO DE ALBUQUERQUE**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

**MESTRE EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO**

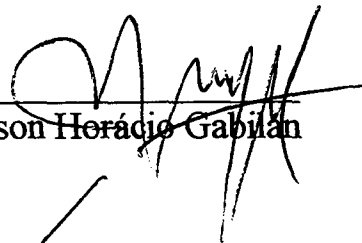
na área de Neurofisiologia e Comportamento Aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento.

Orientador



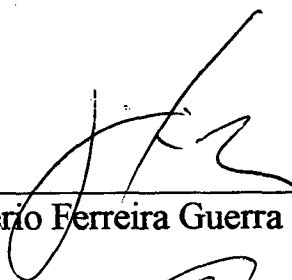
Rogério Ferreira Guerra

Coordenador do Curso



Nelson Herácio Gabilan

Banca Examinadora



Rogério Ferreira Guerra (Presidente)



Francisco Dionísio Mendes



José Baus

À minha filha ,  
que nasceu durante a  
realização deste trabalho.

# 1. Agradecimentos

Ao orientador, Prof. Dr. Rogério F. Guerra, o agradecimento especial por sua dedicação, incentivo e apoio durante os anos de Pós-Graduação.

Aos professores e amigos do Laboratório de Psicologia Experimental: Lecila, Lucila, Mauro, Nícia, Emílio e Joselma, que auxiliaram na execução deste trabalho.

Aos funcionários do Laboratório de Psicologia Experimental: Lamarque, Mauro e Rogério, por ajudarem na manipulação e cuidados com os animais.

Aos bolsistas: Fábio, Mirko e principalmente à Vera, que muito contribuiu na coleta dos dados e confecção das figuras.

Ao Gerson, meu esposo, pelo estímulo e compreensão.

Aos meus pais, Helena e Ivan, que sempre quando precisei, deixaram seus afazeres do dia-a-dia para cuidarem, com muito amor de sua neta Isabel.

## SUMÁRIO

1. Agradecimentos	i
2. Resumo	iii
3. Abstract	iv
4. Introdução	01
4.1. A Origem e Distribuição	09
4.2. Objetivos	13
5. Material e Métodos	14
6. Definição das Categorias Comportamentais	17
7. Análise Estatística	22
8. Resultados	23
9. Discussão e Conclusões	50
10. Referências Bibliográficas	58

## 2. RESUMO

ALBUQUERQUE, C.A.C. Análise da Responsividade Materna de Hamsters Dourados (*Mesocricetus auratus*) e Ratos Albinos (*Rattus norvegicus*): Mudanças no Comportamento nas Fases Pré- e Pós-Parto. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

Os cuidados maternos são importantes para a sobrevivência dos filhotes, na medida em que as mães oferecem alimentos, conforto e segurança à sua prole. Em roedores, as mães exibem algumas mudanças no comportamento que podem ser associadas à estimulação proporcionada pelos seus filhotes ou a fatores fisiológicos presentes nas fases pré- e pós-parto. Com o objetivo de investigar estas mudanças, a responsividade materna de mães ratos albinos (*R. norvegicus*) e hamsters dourados (*M. auratus*), antes e após o parto, foi analisada. Foram utilizadas 12 fêmeas de ratos albinos e 12 fêmeas de hamsters dourados, com seus respectivos filhotes. Os animais foram acomodados em caixas-viveiros de polipropileno (60cm de largura X 30cm profundidade X 24cm de altura), com ração e água *ad libitum*. Inicialmente, machos e fêmeas foram colocados juntos para acasalamento; sete dias depois, o peso das fêmeas era verificado e aquelas que apresentaram um aumento substancial de peso corporal - o que indicava gravidez - foram separadas e acomodadas em caixas-viveiros individuais; a partir desse momento, foram iniciadas as observações das mudanças do comportamento durante a evolução da gravidez e após o parto. O comportamento dos animais foi registrado em folhas de anotações padronizadas, com auxílio de cronômetros e marcadores de eventos. Os resultados indicaram que as mães hamsters dourados despendem mais tempo em contato físico com seus filhotes, em postura de amamentação, arrumam mais o ninho e exibem maior nível de atividade locomotora (antes e após o parto); por outro lado, notou-se que as mães ratos albinos despendem mais tempo em auto limpeza (ventral e anogenital) e em limpeza dos filhotes. As mães ratos albinos e hamsters dourados apresentaram elevada responsividade materna nas fases pré- e pós-parto; as diferenças nos níveis de responsividade materna podem ser compreendidas se levarmos em conta as características das espécies, uma vez que uma é solitária e é originária de regiões desérticas (hamster dourado) e a outra é social e tem um longo histórico de convívio com a espécie humana (rato albino).

### 3. ABSTRACT

ALBUQUERQUE, C.A.C. Analysis of the maternal responsiveness of Albino rats (*Rattus norvegicus*) and Golden hamsters (*Mesocricetus auratus*): Changes in the behavior during pre- and postpartum phasis. Master dissertation presented to the Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento at the Universidade Federal de Santa Catarina. October 1997.

The maternal behavior is very important of the survival of the infants, since mother provide food, comfort and safety to its litter. In rodents, the mothers exhibit some changes in the behavior that can be associated with the pup stimulation or due to the physiological factor present during the evolution of pregnancy and after parturition. The purpose of this study is to analyze the changes of maternal responsiveness in Albino rats (*R. norvegicus*) and Golden hamsters (*M. auratus*) during the pregnancy and after parturition. Thus, it has been used 12 females of Albino rats and 12 females of Golden hamsters, with their litters, as experimental subjects. Animals were housed in polypropylen home-cages (60cm width X 30cm depth X 24cm heigth), with food pellets and water *ad libitum*. Initially, males and females were verified and those that presented a substantial increase of weight - clearly indicating pregnancy-they were separate and individually housed in a home-cage; in this moment, the behavior of animals was recorded in order to analyze the changes in the performances of mother during the evolution of the pregnancy and after parturition. The behavior of animals was recorded in a 60 min- experimental sessions and has been used standart sheet notes, chronometers and tally register of events. Our results indicated that Golden hamsters mothers spent an incresead time in bodily interctions with their pups, in crouching over posture, nest building activity and exhibited an increased locomotor activity (before and after parturition); on the hand, it was noted that Albino rat mothers spent more time in self-grooming (ventral and anogenital areas and other regions of the body) and licking their pups. On the whole, Albino rat and Golden hamster mother exhbited high maternal responsiveness can be understood if consider some characteristics of the species, since Golden hamster is solitary and desertic animal and rats is a social specie and has a long historical of cohabitation with the human society.



## 4. INTRODUÇÃO

O comportamento materno ocupa a posição central na vida de mães e filhotes, na organização social e na preservação da espécie. Para as mães o momento do parto é de crucial importância biológica, pois sinaliza a maturidade da espécie e é o período pelo qual a fêmea sofre mudanças expressivas no comportamento. Para os filhotes o comportamento materno não só é muito importante para sua sobrevivência, como também determinará o seu ajustamento no ambiente em que nasceu.

Definiremos o comportamento materno como o conjunto de mudanças fisiológicas e comportamentais que ocorrem na fêmea durante o pré e pós-parto, e que aumenta as chances de sobrevivência dos seus descendentes.

Entre os mamíferos placentários, a relação entre mãe e seu feto inicia antes de seu nascimento, não somente devido a atividade sentida pela mãe, mas também pelas alterações na regulação das secreções endócrinas durante a gestação e parto e da experiência inicial com os filhotes (Rosenblatt, 1989; Brown, 1993).

O cuidado materno é necessário para o desenvolvimento dos jovens mamíferos que, eventualmente venham a ser independentes de suas mães. A medida em que o tempo passa, as mães roedores exibem alterações no comportamento, que podem ser correlacionados com o desenvolvimento dos filhotes (Guerra & Vieira, 1990; Guerra, 1992). E ainda, com o avanço da idade dos jovens, o aumento da independência coincide com o decréscimo da responsividade materna, e isto pode caracterizar o processo de desmame (Numan, 1994).

O processo de desmame envolve uma reorganização do comportamento ingestivo nos filhotes e caracteriza uma fase transitória entre duas formas de subsistência e constitui

um elemento essencial na progressão para a função adulta em todos os mamíferos (Cramer *et al.*, 1990).

O comportamento materno é muito importante para a sobrevivência e desenvolvimento dos filhotes de roedores. Nos primeiros dias após o parto, os filhotes são muito imaturos e dependentes de cuidados maternos. Em muitos casos, eles nascem sem pêlos e com os olhos fechados e necessitando de alimento, calor e proteção contra predadores (Guerra & Vieira, 1989; 1990).

Alterações na relação mãe-filhote podem causar sérios problemas para o desenvolvimento do filhote. Filhotes de ratos prematuramente separados de suas mães mostram alto nível de defecação e de atividade locomotora em situações de campo aberto ou exibem grande suscetibilidade a imobilização induzida por úlceras gástricas (Janus, 1987).

A necessidade urgente de comida, calor e proteção por parte dos filhotes favorece, portanto, o rápido aparecimento na fêmea de comportamentos maternos na fase pós-parto, como cuidados com os filhotes, recuperação e arrumação do ninho. A mãe, portanto, tem um papel de muita atividade nas interações mãe-filhote, pois muitas funções fisiológicas dos filhotes não são desenvolvidas e a coordenação motora é limitada.

As mudanças fisiológicas, principalmente, endócrinas, que ocorrem na mãe no fim da gestação também são responsáveis pelo aumento da responsividade materna. No fim da gestação, o ovário diminui a secreção de progesterona e aumenta a secreção de estrogênio; e a secreção de prolactina pela pituitária também pode aumentar. Segundo Rosenblatt (1987; 1989), muitos modelos de estudos experimentais têm sido realizados para acompanhar o padrão de secreção hormonal dos ovários sob a influência da placenta e glândula pituitária, estando estas relacionadas com a iniciação do comportamento materno.

Diferentes tipos de mecanismos hormonais podem ativar semelhantes padrões comportamentais. Como por exemplo, o comportamento de arrumação de ninho, o qual em ratos, inicia no final da gestação, enquanto em hamsters, ocorre na metade da gestação, quando o estradiol e a progesterona no sangue apresentam-se em níveis bastante elevados. O declínio da progesterona ou um aumento na taxa de estrogênio em relação a progesterona não faz iniciar o comportamento de construção de ninho em hamsters. Autores como Siegel e Rosenblatt (1980), apontam a importância de novas pesquisas para descobrir fatores fisiológicos que disparam o comportamento materno em roedores.

As fêmeas mostram alta responsividade materna mesmo durante a gestação e, quando expostas a recém-nascidos, podem exibir todo o repertório comportamental materno, mas não imediatamente; elas requerem alguns dias de contínua exposição aos filhotes - um procedimento chamado de sensibilização - para que possam, desta forma, exibir o comportamento materno.

A base hormonal do comportamento materno em ratos se deve aos hormônios ovarianos: progesterona e, principalmente, ao estrogênio e, talvez pela prolactina, secretada pela pituitária; existem também algumas hipóteses sobre o papel da ocitocina (Rosenblatt, 1989; Rosenblatt & Mayer, 1984).

Durante a gestação em ratos, o ovário é a única fonte de secreção de estradiol no plasma periférico e a placenta não tem a habilidade para sintetizar estrógenos. Embora, o ovário seja a principal fonte da produção de progesterona durante a gestação, pequenas quantidades são também contribuídas pelas glândulas adrenais e placenta. Em espécies de curta gestação, como ratos, camundongos, hamsters e coelhos, a manutenção da gestação é feita pelos ovários (Numan, 1994).

Deste modo, quando chega o momento do parto, a fêmea primeiro exhibe o comportamento materno sobre a influência dos hormônios associados com o parto, em particular os hormônios esteróides, estradiol e progesterona, assim como os hormônios protéicos, prolactina e ocitocina (Fleming & Walsh, 1994). Os hormônios do parto facilitam a expressão do comportamento materno e aumentam a propensão das fêmeas em exhibir as alterações comportamentais necessárias para o seu ambiente, no qual a resposta materna será mais facilmente expressada.

Muitas linhas de investigação têm mostrado que a área preótica medial (MPOA) do cérebro anterior tem um importante papel na regulação do comportamento materno em ratos. Alguns experimentos têm verificado que através de lesões por radiofrequência ou eletrolítica do MPOA, há uma diminuição do comportamento materno em ratos, as quais inclui a não exibição de comportamentos como recuperação, construção do ninho e cuidados com os filhotes (Numan, 1994; Rosenblatt, 1989).

Existem ainda evidências, sugerindo que a MPOA seja um sítio de ação hormonal, o qual tem influências no comportamento materno. Uma série de estudos têm indicado que há um seletivo aumento no número de receptores de estrogênio na região preótica com o avanço da gestação (Numan, 1994). Uma possível explicação destes achados sugere que com o término da gestação a área preótica começa a ficar mais sensível aos efeitos do estradiol e esta sensibilidade aumentada esta importantemente envolvida no início do comportamento materno.

A base não-hormonal do comportamento materno em fêmeas não-grávidas intactas, ovariectomizadas e hipofisectomizadas, foi investigada por Rosenblatt (1967). Quando as fêmeas são continuamente expostas aos filhotes, estas exibem o comportamento materno:

Desde a descoberta das vocalizações ultrassônicas por filhotes de ratos em 1950, têm-se interpretado as mesmas como chamados que atraem a atenção materna, como descrito pelos autores acima citados. Entretanto, numerosos experimentos de isolamento e controle de temperatura ambiente têm influências na produção ultrassônica, demonstrando que fatores sociais e termais são capazes de estimular as vocalizações ultrassônicas (Blumberg *et al.*, 1992; Hofer & Shair, 1992; Hofer *et al.*, 1992).

É importante também salientar, que o tamanho da ninhada tem efeitos sobre a responsividade materna. Em ratos, por exemplo, o tempo de contato físico mãe-filhote decai muito rapidamente em mães com ninhadas grandes (cerca de 12 filhotes), em relação a ninhadas menores (4 filhotes) (Grotta & Ader, 1969).

Parece, contudo, existir um tamanho de ninhada considerado “ótimo” para a espécie: nem tão pequena, composta por apenas um filhote, que não compense a mãe investir muitos cuidados e nem tão grande, composta por nove, por exemplo, que dificultasse os cuidados parentais com a ninhada, e segundo experimentos, o tamanho de ninhada ideal é formada por 4 filhotes (Guerra *et al.*, 1997; Elwood & Broom, 1978).

Os filhotes e o material utilizados para a construção do ninho são fortes estímulos para a exibição do repertório comportamental materno em muitas espécies de roedores (Rosenblatt *et al.*, 1988).

Os primeiros contatos com os filhotes e a manipulação do material do ninho são dois fortes estímulos para que ocorra mudanças no comportamento da mãe e a conseqüente manutenção do mesmo, tanto na fase de pré-parto como durante o período pós-parto.

Assim, em resposta à estimulação dos filhotes a mãe apresenta um repertório comportamental destinado à limpeza da ninhada, que além de promover a estimulação tátil da cabeça e flancos, contribui também para o bom funcionamento e desenvolvimento dos

órgãos excretores, como intestino e rins, através da excitação do períneo. A limpeza da região anogenital do filhote é uma forma especializada de limpeza, que é focado sobre o períneo em resposta a sinais químicos das secreções da glândula prepucial, e a sua estimulação facilita a liberação de fezes e urina, as quais são ingeridas pela mãe (Moore & Power, 1992).

Os filhotes são essenciais para a manutenção da responsividade materna da mãe, assim como ela é essencial para o bom desenvolvimento dos filhotes. Os benefícios para os filhotes e em suas interações com a mãe na alimentação, termorregulação, troca de água e o amplo papel das várias funções fisiológicas, são em última análise resultado do alto nível da responsividade materna (Rosenblatt, 1987).

A troca de benefícios entre mãe e filhote indica o alto grau de responsividade materna desenvolvida por determinada espécie. A relação entre custos e benefícios para espécies que demonstram alta responsividade materna é alta, pois a mãe desloca todos os seus recursos e os coloca à disposição da prole, ficando predisposta à perigos do meio ambiente, principalmente ao ataque de possíveis predadores. Por outro lado, ela garante alta taxa de sobrevivência a todos os membros da ninhada e um rápido e eficiente desenvolvimento a possivelmente bons perpetuadores da espécie.

Em resposta à estimulação do filhote, a fêmea exibe a postura típica de amamentação, ficando sobre os filhotes e fazendo com que seus mamilos fiquem expostos aos neonatos, limpa os filhotes, favorecendo a eliminação de resíduos de excreção e recupera-os, carregando-os com a boca em direção ao ninho, quando eles se encontram fora desta área.

As fêmeas responsivas maternalmente ao material do ninho, constroem um ninho, onde os jovens são cuidados, limpos e recuperados. E ainda, respondem a intrusos

conspécíficos, fêmeas ou machos, atacando-os e dirigindo-se a eles, cuja função da agressividade pós-parto é proteger os filhotes de predadores interespecíficos ou do infanticídio promovido por machos ou fêmeas da mesma espécie (Rosenblatt *et al.*, 1988; Consiglio & Lucion, 1996).

Estes comportamentos, entretanto, podem ser facilmente compreendidos como sendo importantes para a sobrevivência dos filhotes. Outros comportamentos associados com o estado materno são mais indiretamente relacionados com a sobrevivência dos mesmos, como por exemplo, maior tempo despendido em auto-limpeza ventral ou diminuição nas frequências de locomoção após o parto (Numan, 1994; Guerra *et al.*, 1995).

## 4.1. A ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

### O rato albino (*R. norvegicus*)

O rato marrom da Noruega (*R. norvegicus*), a partir do qual foi selecionado o rato albino (*R. norvegicus* var. *albinus*), é, na verdade, nativo da Ásia Oriental (Peron, 1989). Pertencendo a família Crecetidae, o gênero *Rattus* é muito amplo, com mais de 400 espécies, mas nenhuma outra está tão amplamente distribuída como o *R. norvegicus* (Lore & Flannelly, 1977; Walker, 1964).

Em meados de 1727, grandes migrações deste roedor, originários das regiões limítrofes do Mar Cáspio, cruzaram o rio Volga e migraram em direção oeste. Entretanto pequenas migrações ocorreram antes deste período e de modo muito provável, o rato marrom foi conduzido para Copenhague a bordo da esquadra russa que visitou a cidade em 1716.

Da mesma maneira, foi introduzida na Inglaterra em 1717, por navios vindos da Alemanha. Os navios russos foram, também, responsáveis pela dispersão dos ratos marrons através da região do mar Báltico que dali, atingiram por terra a cidade de Paris em 1750 e a Suíça, em 1809. E, foi também por via marítima que alcançaram a Groenlândia e os Estados Unidos, entre 1775 e 1780. As variedades albinas do *R. norvegicus* foram registradas na Inglaterra em 1822 e em 1858 e, sem dúvida, ocorreram em outros países (Peron, 1989).

Ainda de acordo com autor acima citado, o primeiro pesquisador a empregar o rato albino em laboratório foi Phillippeaux (1856), em Paris, investigando os efeitos da adrenalectomia, enquanto que - Crampe (1877) foi o pioneiro nos experimentos de



cruzamentos tendo obtido mutantes albinos, pretos e encapuzados, do acasalamento de uma fêmea albina com um macho selvagem.

Nenhum outro animal competiu e vem competindo tão bem com o *Homo sapiens sapiens* do que o *R. norvegicus*. Algumas razões são bastante óbvias: é uma espécie onívora e seu porte pequeno facilita o acesso à suprlmentos alimentares humanos e por possuírem hábito noturno e viverem em buracos subterrâneos e outros locais inacessíveis, e além disso sobrevivem em ambientes severos, evitando assim, confrontos com os humanos.

Os ratos possuem altas taxas reprodutivas, com período gestacional que varia de 21 a 30 dias, têm grande número de filhotes a cada gestação e ciclo estral de 4 a 5 dias (Allen, 1922; Walker, 1964), além de sua habilidade em coexistir com os homens, coloca-os em uma posição favorável contra possíveis predadores naturais, como cobras, corujas e uma variedade de pequenos mamíferos carnívoros.

### O hamster dourado (*M. auratus*)

É um pequeno roedor, pertencente também a família Crecetidae, proveniente da região de Allebo, na Síria, vivendo em tocas e se alimentando, principalmente de trigo, o qual coleta e armazena (Murphy, 1971). Segundo MacDonald (1995), até 1930 o hamster dourado era conhecido somente por meio de alguns espécimes encontrados em 1839. Em 1930, entretanto, uma fêmea com 12 filhotes foi capturada na Síria e levada para Israel. Os descendentes destes animais foram levados à Inglaterra em 1931, e para os Estados Unidos em 1939, onde proliferaram.

Os animais hoje domesticados no Ocidente são fortemente aparentados, pois são todos descendentes dos espécimes capturados em 1930, e segundo Murphy (1971), os animais foram testados comparativamente com sujeitos da mesma espécie em seu laboratório, no qual mantinha mais de 20 hamsters selvagens e concluiu que os dois grupos não apresentam diferenças morfológicas e comportamentais significativas.

O hamster dourado é um grande armazenador de alimento, e em ambiente natural vive solitário em tocas onde estoca o que coleta, saindo desta condição apenas durante os períodos de acasalamento (quando machos e fêmeas se encontram) e de cuidados com a prole (quando as mães e os filhotes compartilham o mesmo território). De acordo com Rowell (1961), as mães hamsters dourados em condições naturais deixariam seus ninhos abandonando a ninhada e buscando outro território, em torno do 25º dia após o nascimento dos filhotes.

Os hamsters têm corpo pequeno, compacto e arredondado, com pernas curtas, pelo espesso, olhos proeminentes e vibrissas longas. Apresentam ainda, bolsas bucais, de tecido musculoso nas porções laterais da boca. Quando forrageiam, são capazes de transportar os

alimentos nestas bolsas bucais, que podem se expandir, permitindo-lhes carregarem grande quantidade de alimento para seu abrigo subterrâneo de armazenamento. Isto é uma adaptação muito útil, segundo MacDonald (1995), para animais que vivem num habitat onde a comida pode ocorrer irregularmente, mas em grande abundância.

O hamster dourado pertencente ao gênero *Mesocricetus* apresenta ciclo estral de aproximadamente 4 dias e o período de gestação é o mais curto conhecido entre os mamíferos, cerca de 16 dias (Daly, 1976). De acordo com Richards (1966), esta diminuição do tempo de gestação deve ter surgido como adaptação às regiões onde as chuvas e as fontes alimentares são irregulares, como ocorre na Síria.

Na natureza, o número de filhotes varia de 7 a 15 por ninhada, e são encontrados recém-nascidos durante todos os meses do ano, com acentuado decréscimo da fertilidade durante os meses de inverno. Os hamsters dourados são essencialmente noturnos, mas podem ser ativos muitas vezes durante o dia (Walker, 1954).

## 4.2. OBJETIVOS

A presente pesquisa tem como objetivos analisar e comparar alguns aspectos da responsividade materna, nas fases de pré e pós-parto, entre as espécies de ratos albinos (*R. norvegicus*) e hamsters dourados (*M. auratus*), propondo que as diferenças encontradas entre ambas estejam relacionadas com as características biológicas das espécies, assim como o ganho de peso corporal dos filhotes até o 7º dia de idade.

Desta forma, o estudo busca relacionar informações biológicas e principalmente comportamentais das espécies, com base na literatura e no experimento realizado em laboratório, contribuindo à futuros estudos comparativos sobre comportamento materno em roedores.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### SUJEITOS

Foram utilizadas 12 fêmeas de ratos albinos (*R. norvegicus*) e 12 fêmeas de hamsters dourado (*M. auratus*), adultas com cerca de 90 dias de idade, com seus respectivos filhotes, obtidos do estoque do Laboratório de Psicologia Experimental da Universidade Federal de Santa Catarina.

### EQUIPAMENTO

Os animais foram acomodados em caixas-viveiros de polipropileno (60cm de comprimento X 38cm de largura X 24cm de altura), protegidas com tampas de acrílico transparente. As categorias comportamentais previamente estabelecidas foram registradas em folhas de anotações padronizadas, com auxílio de registradores de eventos e cronômetros digitais (CASIO, com três teclas de comando).

A variação nos pesos dos animais foram obtidas com o uso de balanças analógicas das marcas DAYTON e JB, com capacidade máxima de 2000g.

### PROCEDIMENTO

Cada fêmea foi observada 7 dias antes do parto e 7 dias depois do parto, em sessões experimentais de 60 minutos de duração. Inicialmente, machos e fêmeas foram colocados para acasalamento durante 7 dias consecutivos e o peso corporal das fêmeas foi registrado

no primeiro e último dia de acasalamento. Após isto, as fêmeas eram separadas e colocadas em caixas-viveiros individuais, identificando-se as fêmeas grávidas, baseando-se no o ganho de peso corporal diário. Durante todo o período pós-parto, as mães eram pesadas assim como seus filhotes.

No primeiro dia após o parto não foi feita a pesagem das mães e dos filhotes, de forma a evitar o estresse nos indivíduos experimentais. No projeto piloto do presente trabalho, foram perdidos muitos indivíduos experimentais pela manipulação dos animais, principalmente os hamsters dourados, no primeiro dia após o parto. Segundo, a sugestão de alguns autores, como Day e Galef, (1977), existem uma série de fatores que podem promover o canibalismo nestas espécies, especialmente nos hamsters dourados. Estes fatores estão fora do controle do experimentador, como tamanho grande de ninhadas, doenças nos filhotes, falta de experiência materna ou outras que poderíamos controlar como perturbações provocadas pela manipulação dos animais. Desta forma, o controle de pesos das mães e dos filhotes era feito a partir do segundo dia após o parto.

A ninhada era reduzida para 4 (quatro) indivíduos, pois segundo Grota e Ader (1969) e Guerra e colaboradores (1997) este seria um número “ideal” de filhotes para que haja uma otimização dos cuidados maternos e um bom desenvolvimento dos mesmos, equilibrando a relação custos e benefícios. E os filhotes eram pesados todos juntos e o peso obtido era dividido por quatro ( peso médio dos filhotes).

Os animais foram acomodados em caixas-viveiros de polipropileno, numa sala com temperatura oscilando em  $(25\pm 2^{\circ}\text{C})$  e períodos de 12:12 horas luz/escurecimento (luz acesa até às 20:00 horas). Foram registradas 8 (oito) categorias comportamentais estabelecidas previamente com ajuda de um projeto piloto, a partir do qual realizamos as primeiras observações experimentais com base em filmagens dos indivíduos e reuniões com os

observadores que ajudaram na execução da pesquisa no momento das coletas de dados, verificando-se assim, se os dados obtidos poderiam ser fidedignos ou se haviam vieses no registro dos observadores.

Durante todo o experimento, os animais receberam ração apropriada para pequenos roedores (NUVILAB CR-1) e água *ad libitum*. As caixas-viveiros continham uma quantidade padronizada de maravalhas (cerca de 100g) e eram limpas de 3 em 3 dias, após cada sessão experimental. A periodicidade das limpezas nas caixas experimentais se deve, principalmente ao fato que o acúmulo de excreção, permitiria a proliferação de bactérias e ectoparasitas que poderiam comprometer o bom desenvolvimento das observações.

As sessões experimentais foram conduzidas entre as 17:00 e 19:00 horas, tentando-se desta forma, relacionar o período de atividade destas espécies, no início da noite, no qual o rato albino e o hamster dourado são mais ativos.

Desta forma, as categorias de comportamentos foram definidas da forma abaixo discriminadas.

## 6. DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS COMPORTAMENTAIS

### 1. Contato Físico Mãe-Filhote

Envolve toques mútuos das mães ratos albinos e hamsters dourados de alguma parte do corpo (exceto vibrissas e cauda), dentro ou fora do ninho, com seus respectivos filhotes. Na maior parte dos casos, o contato físico ocorre durante a amamentação, quando a mãe assume a postura de amamentação diante de seus filhotes. Esta categoria comportamental é medida em unidades de tempo (Ver figura 1).



Figura 1: Contato físico entre mãe e seus filhotes de rato albino (*R. norvegicus*). Durante este momento comumente a mãe assume a postura de amamentação (*crouching over posture*).



## 2. Postura de Amamentação (*Crouching over posture*)

A mãe (ratos albinos e hamsters dourados) fica sobre os filhotes, deitando-se e curvando a região dorsal para cima e mantém a cabeça voltada para a região ventral, permanecendo com as quatro patas no chão da caixa-viveiro. Em geral ocorre durante a amamentação. Esta categoria comportamental é medida em unidades de tempo.

## 3. Arrumação do Ninho

Categoria comportamental visualizada nas mães de ratos albinos e hamsters dourados, as quais manipulam ou mordiscam as maravalhas, ou simplesmente as empurram com as patas dianteiras para frente ou para trás, ou arrumam as pelotas de alimento, deslocando-as de um lado para outro. Esta categoria comportamental é medida em unidades de tempo (Ver figura 2).



Figura 2. Mãe e seus filhotes de hamster dourado (*M. auratus*). Nota-se que a mãe está envolvida em atividade de arrumação de ninho.

#### **4. Auto-Limpeza Ventral**

As mães ratos albinos e hamsters dourados quando mordiscam, lambem ou coçam a porção ventral do corpo, desde a região inferior do pescoço até a região abdominal, realizam a auto limpeza ventral. Esta categoria comportamental é medida em unidades de tempo (Ver figura 3).

#### **5. Auto-Limpeza Anogenital**

A limpeza da região anogenital das mães ratos albinos e hamsters dourados se dá através de mordiscadas, lambidas ou coçadas na região anal e genital do corpo. Esta categoria é medida em unidades de tempo.

#### **6. Auto-Limpeza de Outras Partes do Corpo**

As mães ratos albinos e hamsters dourados, mordiscam, lambem ou simplesmente coçam qualquer parte do corpo que não seja a região ventral ou anogenital, normalmente introduzindo as patas dianteiras na boca, umedecendo-as e as esfrega vigorosamente em seu corpo, provocando o escovamento dos pêlos. Esta categoria comportamental é medida em unidade de tempo.



Figura 3. Mãe hamster dourado (*M. auratus*) em atividade de auto-limpeza da região ventral.

## **7. Limpeza dos Filhotes**

As fêmeas ratos albinos e hamsters dourados realizam a limpeza de seus filhotes através de mordiscadas ou lambidas de qualquer região do corpo do jovem, dando maior atenção à região anogenital do filhote.

## **8. Locomoção**

A mãe ratos albinos e hamsters dourados realizam vários movimentos dentro da caixa- viveiro, e, quando estes são movimentos coordenados e voluntários das patas, existe portanto, um deslocamento dentro da caixa-viveiro. Esta categoria comportamental é medida em frequência.

## 7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As diferenças nos comportamentos animais nos períodos pré e pós-parto e entre as duas espécies foram analisadas através do teste  $t$ , para dados pareados e amostras independentes. O nível mínimo de significância foi de 5%. Este tipo de análise estatística foi escolhida por ser apropriada para comparar dois conjuntos de dados quantitativos, em termos de seus valores médios.

## 8. RESULTADOS

Ao analisarmos o tempo despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em contato físico com seus respectivos filhotes (Figura 4), verificamos que mães hamsters dourados despenderam mais tempo com seus filhotes do que as mães ratos albinos (cerca de 91% e 85% do tempo total de cada sessão experimental, respectivamente). Entretanto, as diferenças entre as médias não foram estatisticamente significantes [ $t(12) = 1,95; p > 0,05$ ].

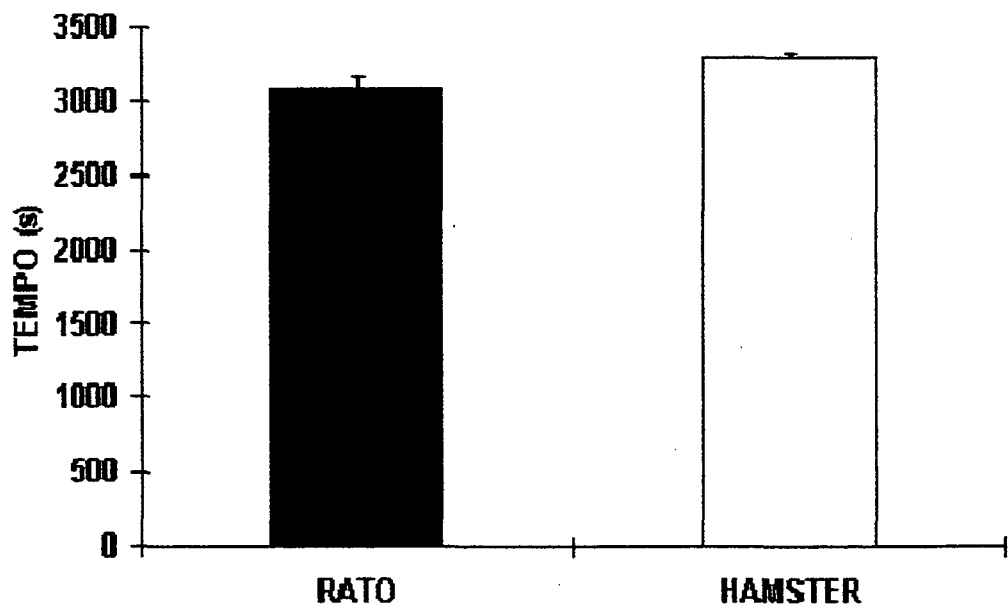
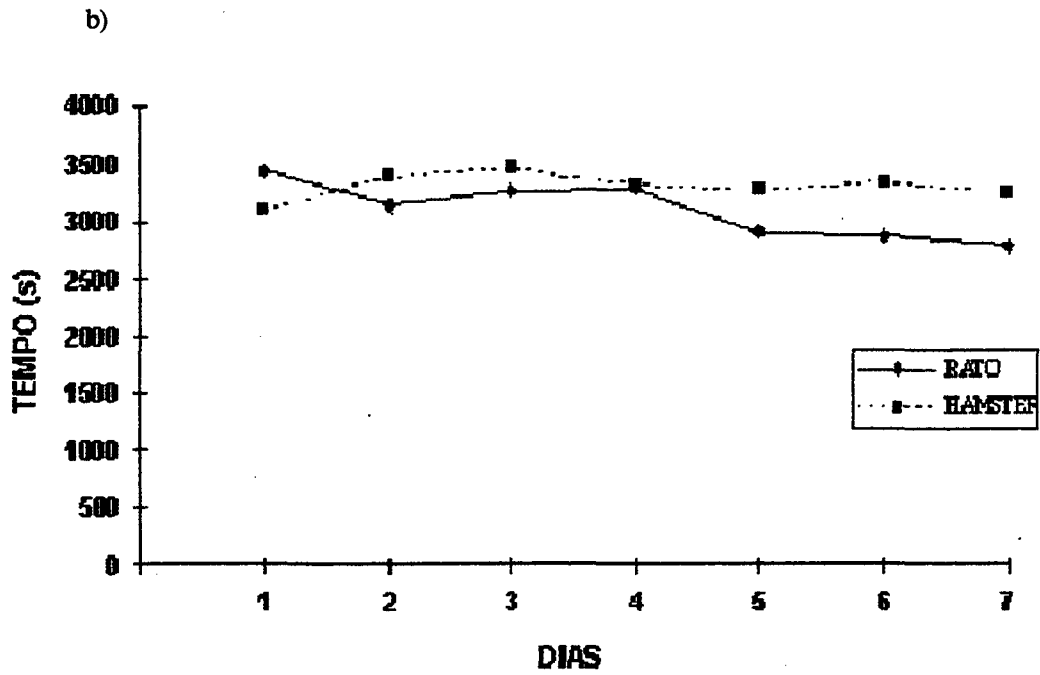
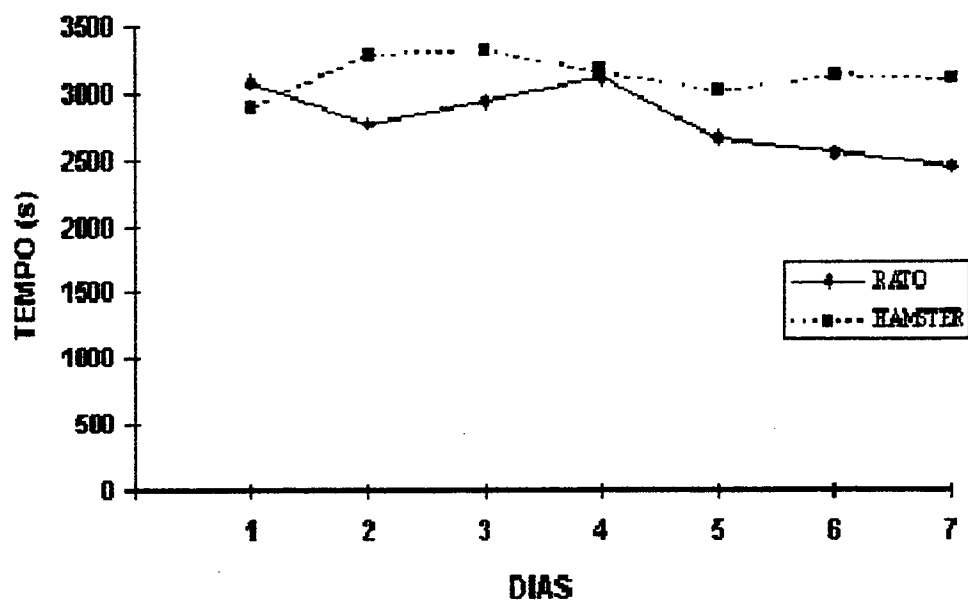


Figura 4: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) contato físico com seus filhotes ao longo dos dias e (b) as médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais.

Notou-se que as mães hamsters dourados despenderam mais tempo em postura de amamentação, em relação às mães ratos albinos (figura 5). O tempo despendido correspondeu a cerca de 86% e 77%, respectivamente, do tempo total da sessão experimental. Entretanto, as diferenças entre as médias não foram estatisticamente significantes [ $t(12)= 2,96; p= 0,01$ ].





b)

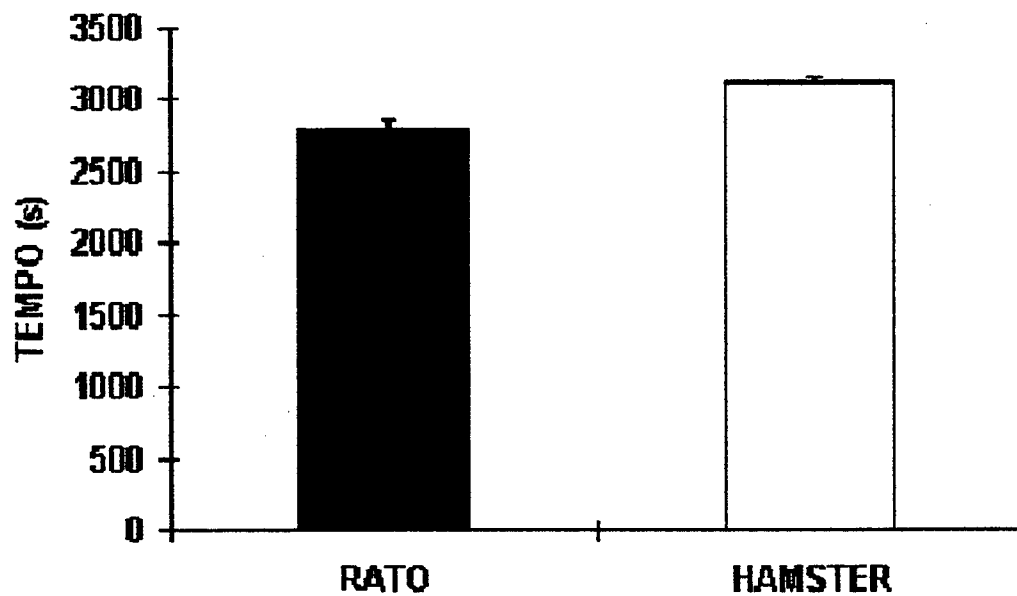
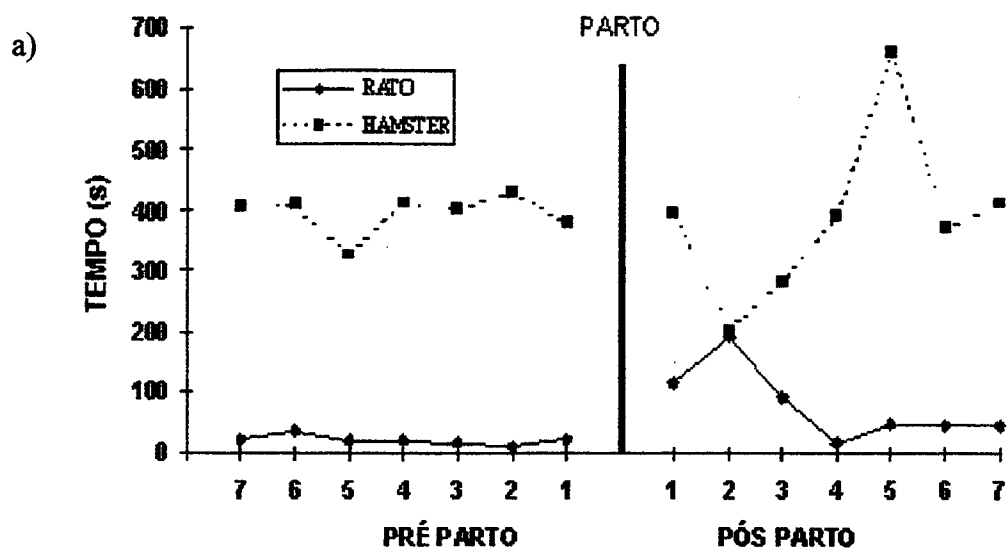


Figura 5: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) postura de amamentação (*crouching over*) ao longo dos dias após o parto e (b) médias diárias ( $\pm$  EPM) dos desempenhos dos animais.

A figura 6 mostra que as mães hamsters dourados despenderam mais tempo em atividade de arrumação do ninho e este efeito pode ser visto tanto na fase pré-parto quanto nos primeiros dias após o parto. Também pode ser visto que a arrumação do ninho foi mais constante ao longo de todos os dias antes do parto, alcançando cerca de 10,9% do tempo total de cada sessão experimental. No período pós-parto houve um declínio abrupto dessa atividade, mas as mães voltaram a exibir este comportamento por mais tempo a partir do 3º dia de lactação; o gasto foi de, aproximadamente, 10,6% do tempo total da sessão experimental. Todavia, estas diferenças de comportamento não foram estatisticamente significantes [ $t(11) = 0,22; p > 0,05$ ].

As diferenças nos níveis de arrumação do ninho entre as mães hamsters dourados e de ratos albinos são bem visíveis e, com efeito, elas foram estatisticamente significantes, tanto no período pré-parto [ $t(12) = 28,7; p < 0,0001$ ], quanto no período pós-parto [ $t(12) = 5,15; p < 0,01$ ].



b)

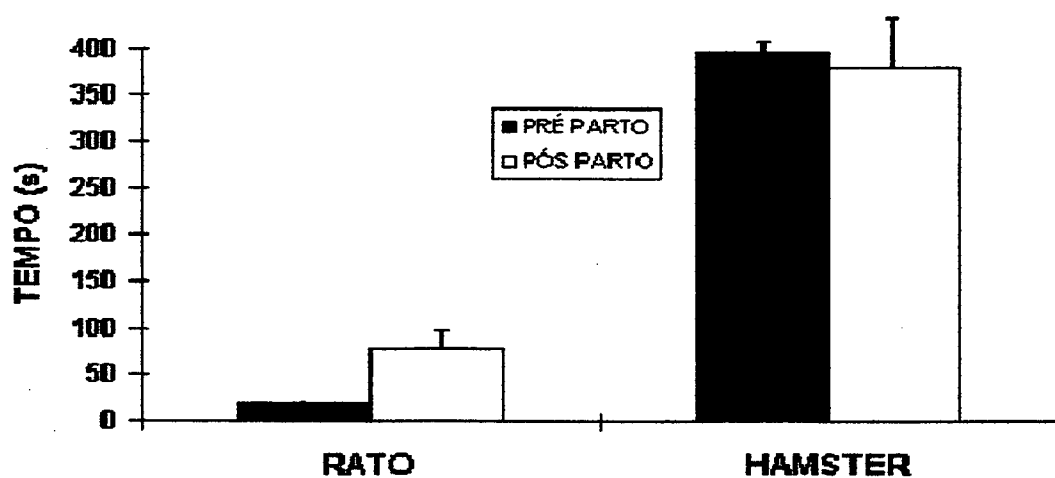
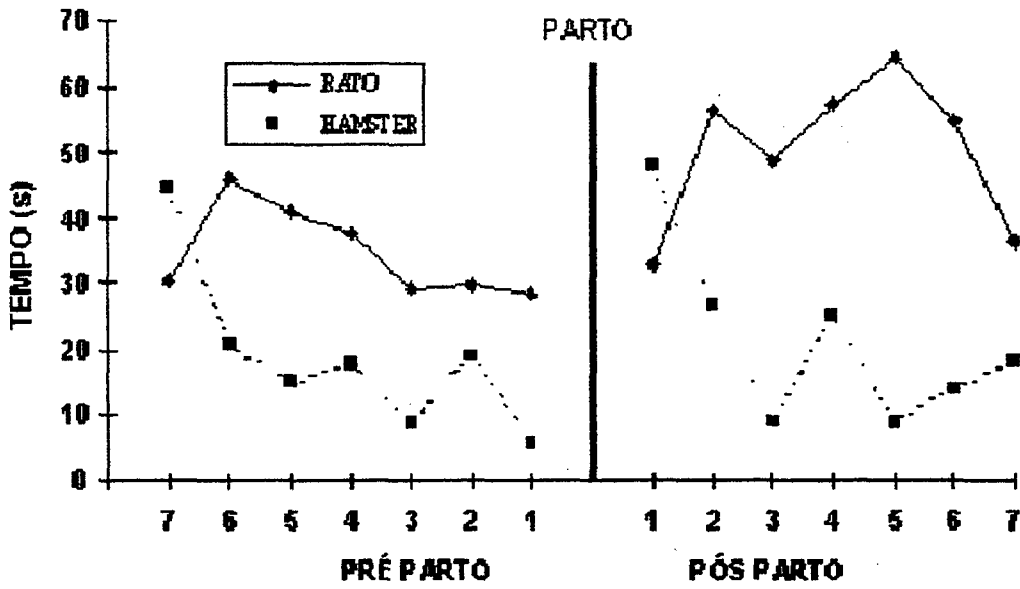


Figura 6: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) arrumação de ninho ao logo dos dias durante o período pré-parto e pós-parto e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais.

As figuras 7, 8 e 9 mostram o tempo despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em atividade de auto-limpeza das regiões ventral, anogenital e de outras partes do corpo, respectivamente. Os resultados indicam que as mães ratos albinos despendem muito mais tempo em atividade de auto-limpeza que as mães hamsters dourados, tanto nas fases pré- e pós-parto.

Os resultados indicam que as diferenças nos níveis de auto-limpeza da região ventral (Figura 7) de mães hamsters dourados e de ratos albinos, na fase pós-parto, foi estatisticamente significativa [ $t(12) = 4,23; p < 0,01$ ].

a)



b)

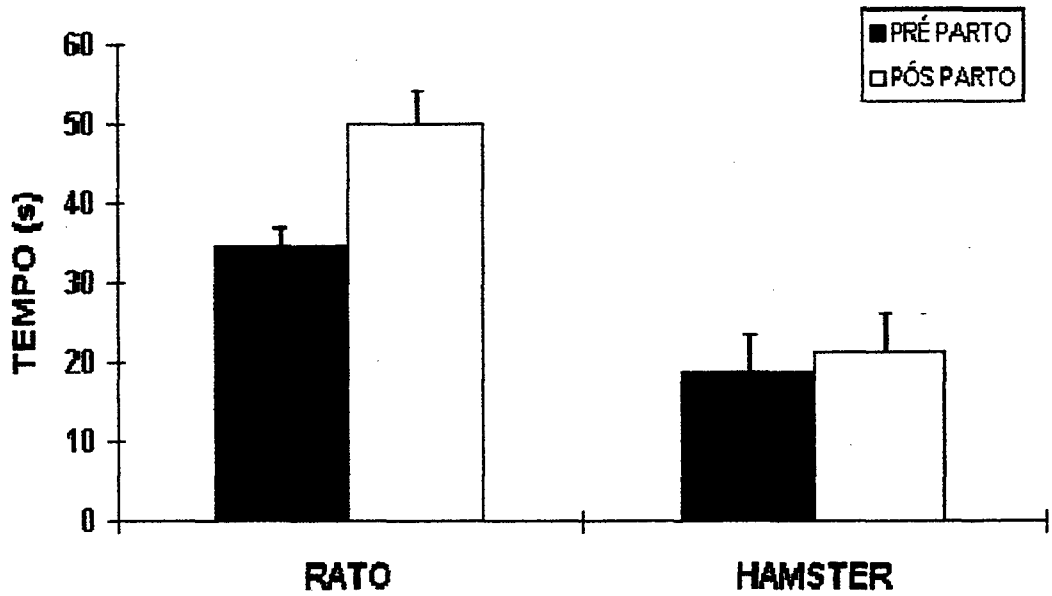
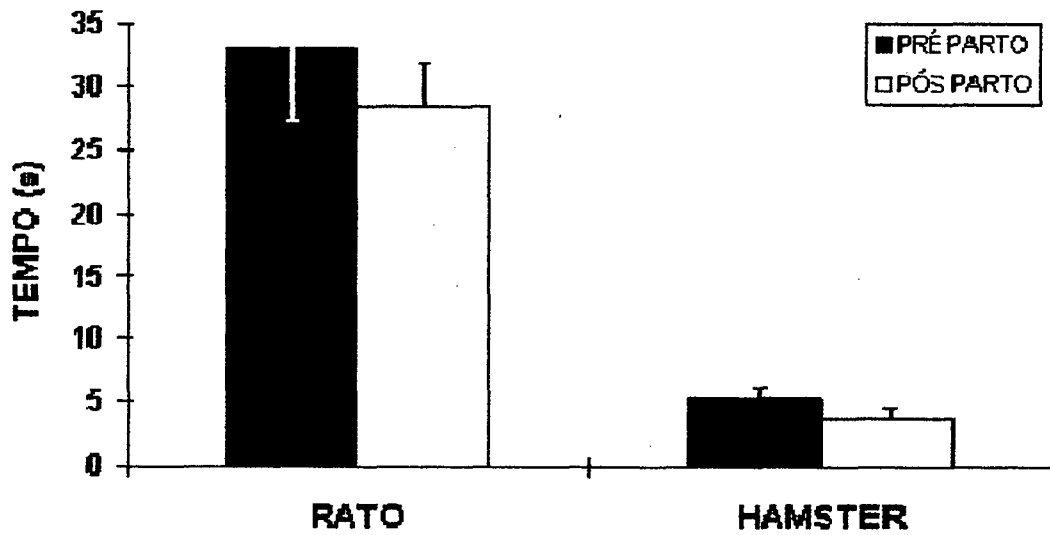
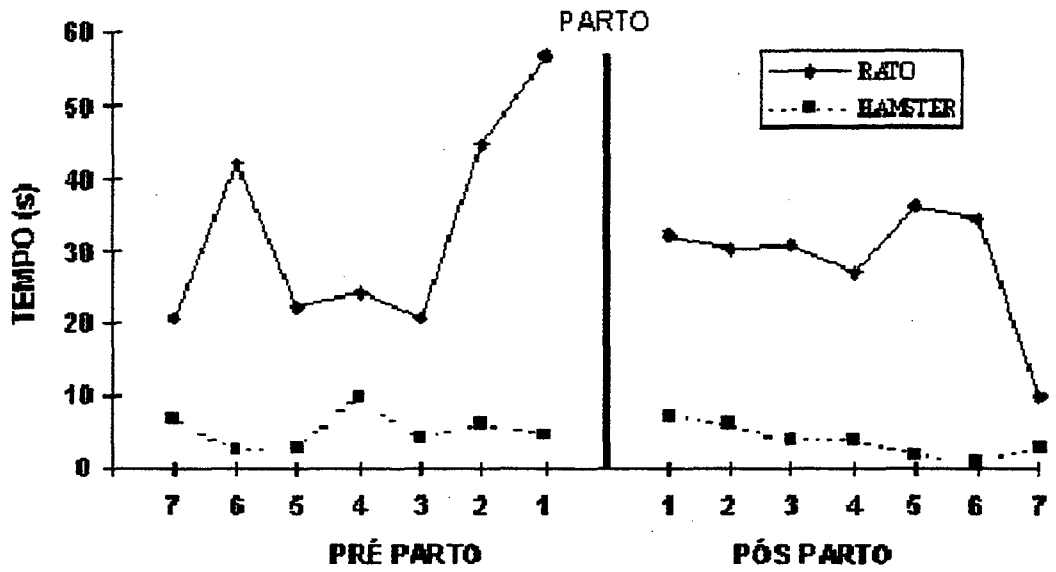


Figura 7: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) auto-limpeza ventral ao longo dos dias durante o pré e pós-parto e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais.

Os resultados indicam que as diferenças entre os tempos gastos em auto-limpeza anogenital pelas mães ratos albinos e hamsters dourados (figura 8) foram estatisticamente significantes, tanto na fase pré-parto [ $t(12)= 4,95; p < 0,001$ ] quanto na fase pos-parto [ $t(12)=7,22; p < 0,0001$ ].

a)



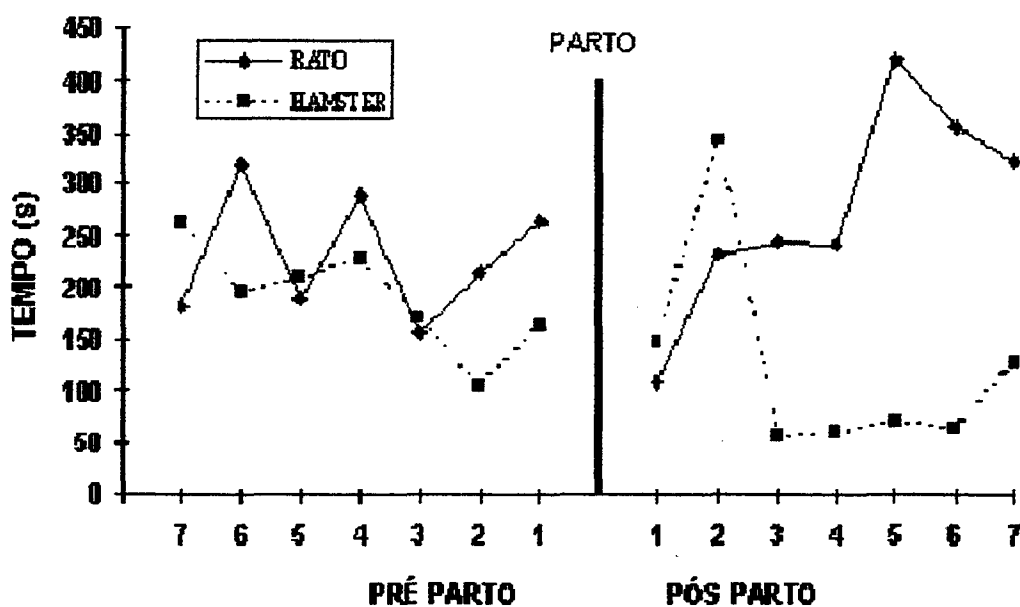
b)

Figura 8: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) auto-limpeza anogenital antes e após o parto e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais ao longo dos dias.

Com auxílio da figura 9, podemos constatar que nos períodos de pré- e pós-parto para ambas espécies, as diferenças nos tempos despendidos em auto-limpeza de outras partes do corpo encontradas não são estatisticamente significantes. Entretanto ao analisarmos apenas a fase pós-parto de fêmeas ratos albinos e de hamsters dourados, encontramos diferenças que são consideradas estatisticamente significantes [ $t(12) = 2,76$ ;  $p < 0,02$ ].



a)



b)

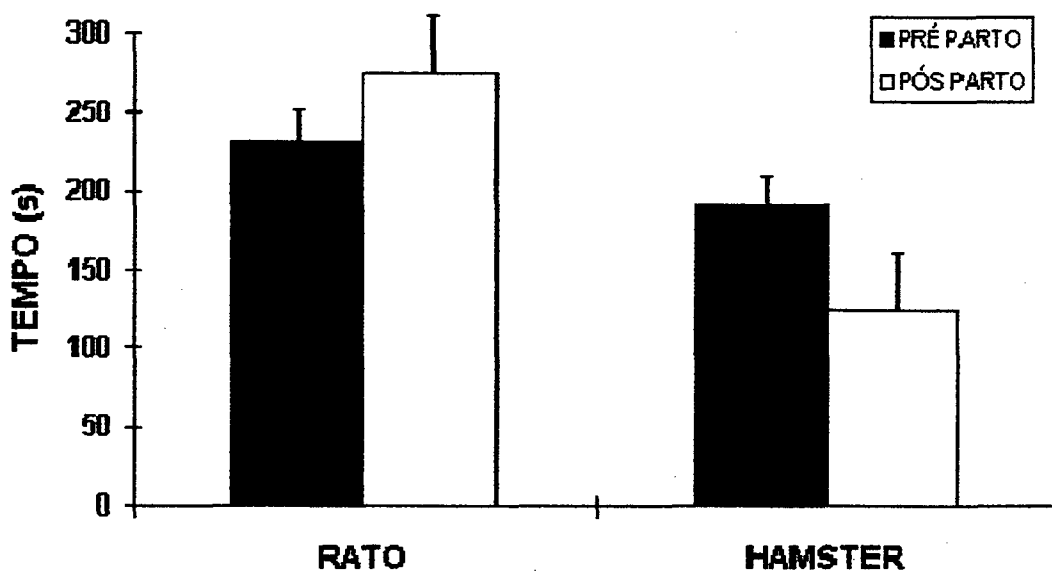


Figura 9: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) auto-limpeza de outras partes do corpo antes e após o parto e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais ao longo dos dias.

Neste mesmo período analisado, o tempo gasto em auto-limpeza de outras partes do corpo entre *R. norvegicus* e *M. auratus*, encontramos em termos percentuais, cerca de 7,6% entre as fêmeas ratos albinos e cerca de 3,4% do tempo total observado para o mesmo comportamento entre as fêmeas hamsters dourados.

De acordo com a figura 10, que nos ajuda a compreender o padrão dos comportamentos de auto-limpeza, em termos percentuais das mães ratos albinos e hamsters dourados nos períodos de pré e pós-parto, indica que para todas as categorias de auto-limpeza a fêmea rato albino despende mais tempo do que o hamster dourado.

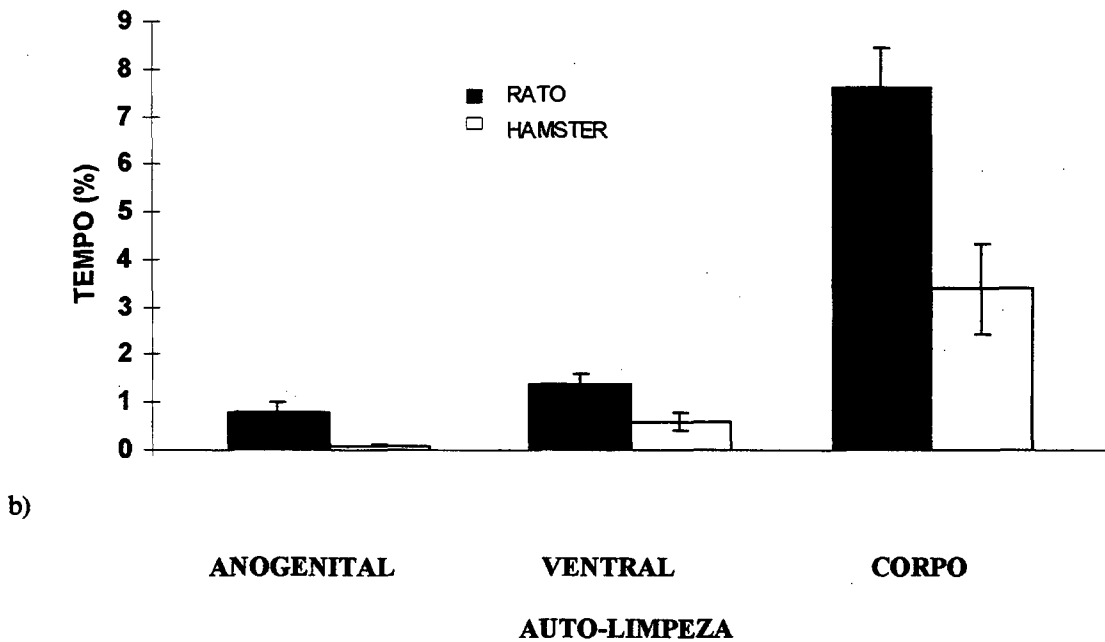
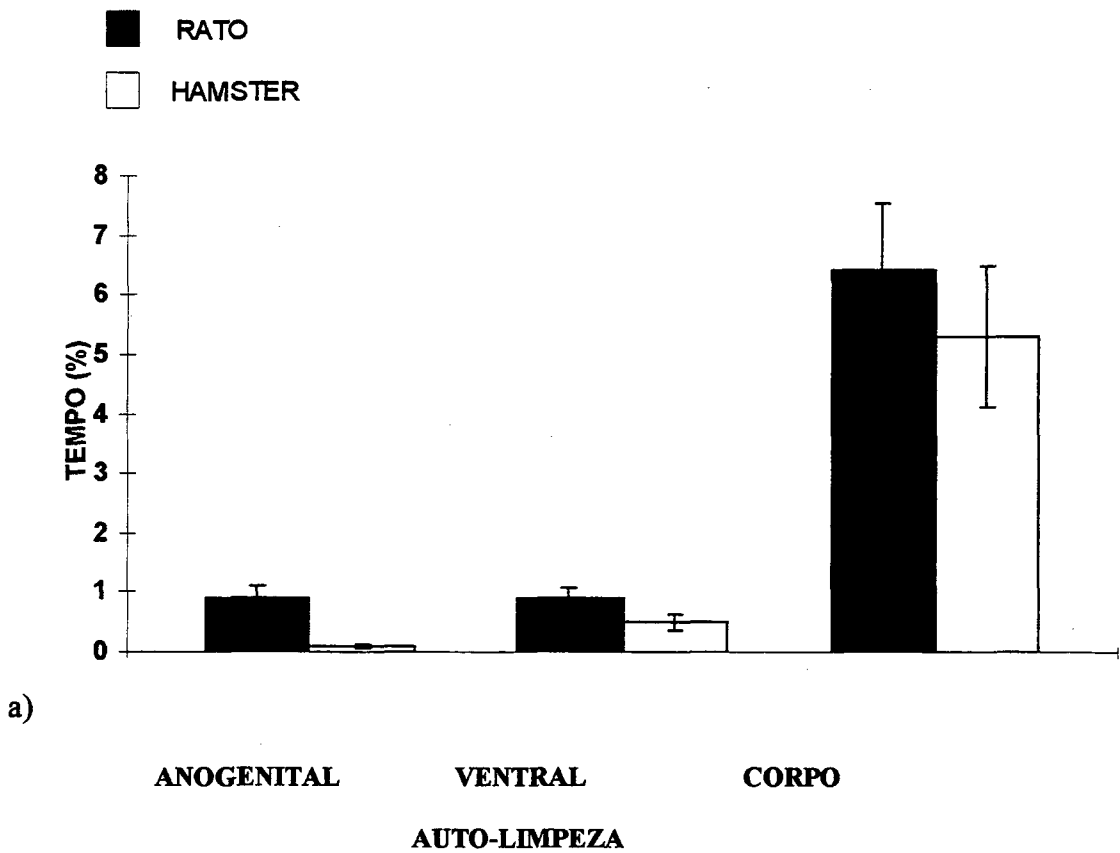


Figura 10: Tempo médio (em porcentagem) ( $\pm$ EPM) despendido em auto-limpeza das regiões anogenital, ventral e do corpo em geral por mães ratos albinos e hamsters dourados nas fases (a) pré-parto e(b) pós-parto.

Os resultados demonstrados com o auxílio da figura 11, tornam bem visíveis o maior tempo que as mães ratos albinos despendem na limpeza dos filhotes, principalmente, nos primeiros dias de vida dos filhotes. No entanto, há uma tendência gradativa em declinar o tempo gasto com este comportamento nas duas espécies, em virtude do avanço da idade dos filhotes.

A diferença no tempo gasto na limpeza dos filhotes encontrada entre as duas espécies é considerada extremamente significativa, [ $t(12) = 8,39; p < 0,001$ ]. As fêmeas *R. norvegicus* gastam 5,8% do tempo total exibindo este comportamento, enquanto as fêmeas *M. auratus* despendem 1,5%.

a)

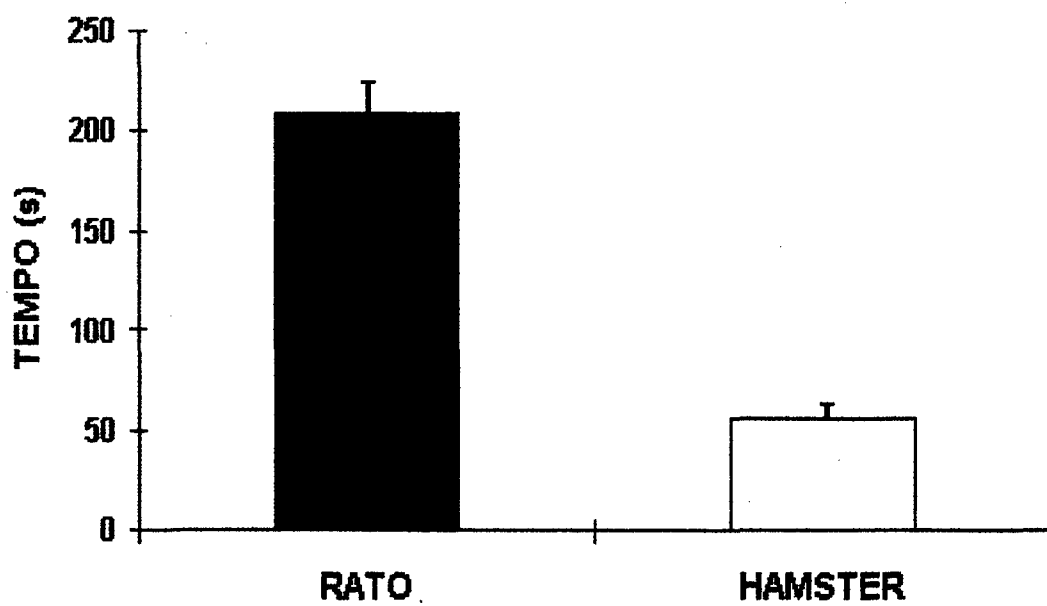
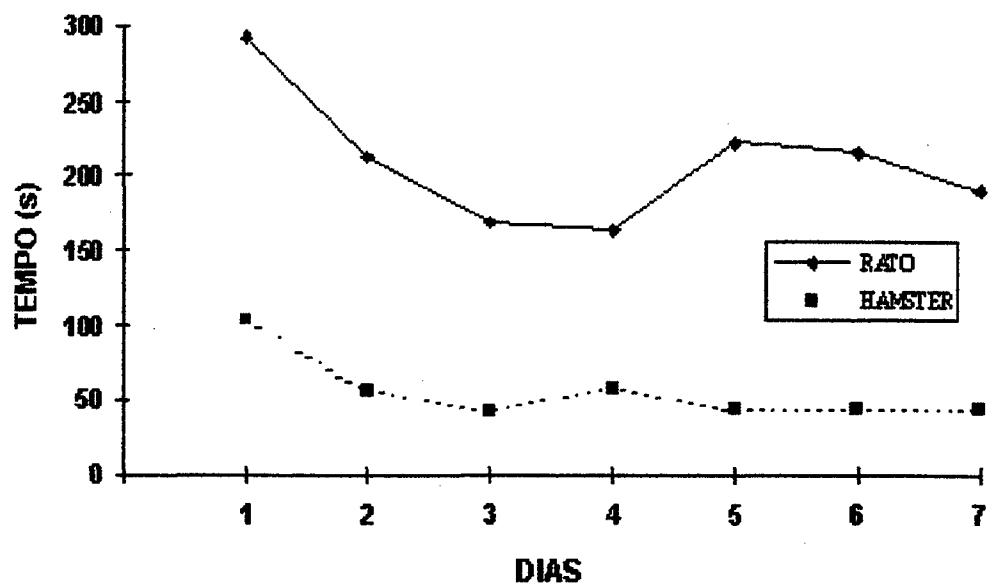


Figura 11: Tempo médio despendido pelas mães ratos albinos e hamsters dourados em (a) limpeza dos filhotes ao longo dos dias e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais.

A locomoção (Figura 12) é mais freqüente entre as mães hamsters nos períodos pré e pós-parto. No entanto, a diferença foi considerada significativa tomando-se como base a fase de pré-parto entre as duas espécies, [ $t(12) = 4,74; p < 0,001$ ].

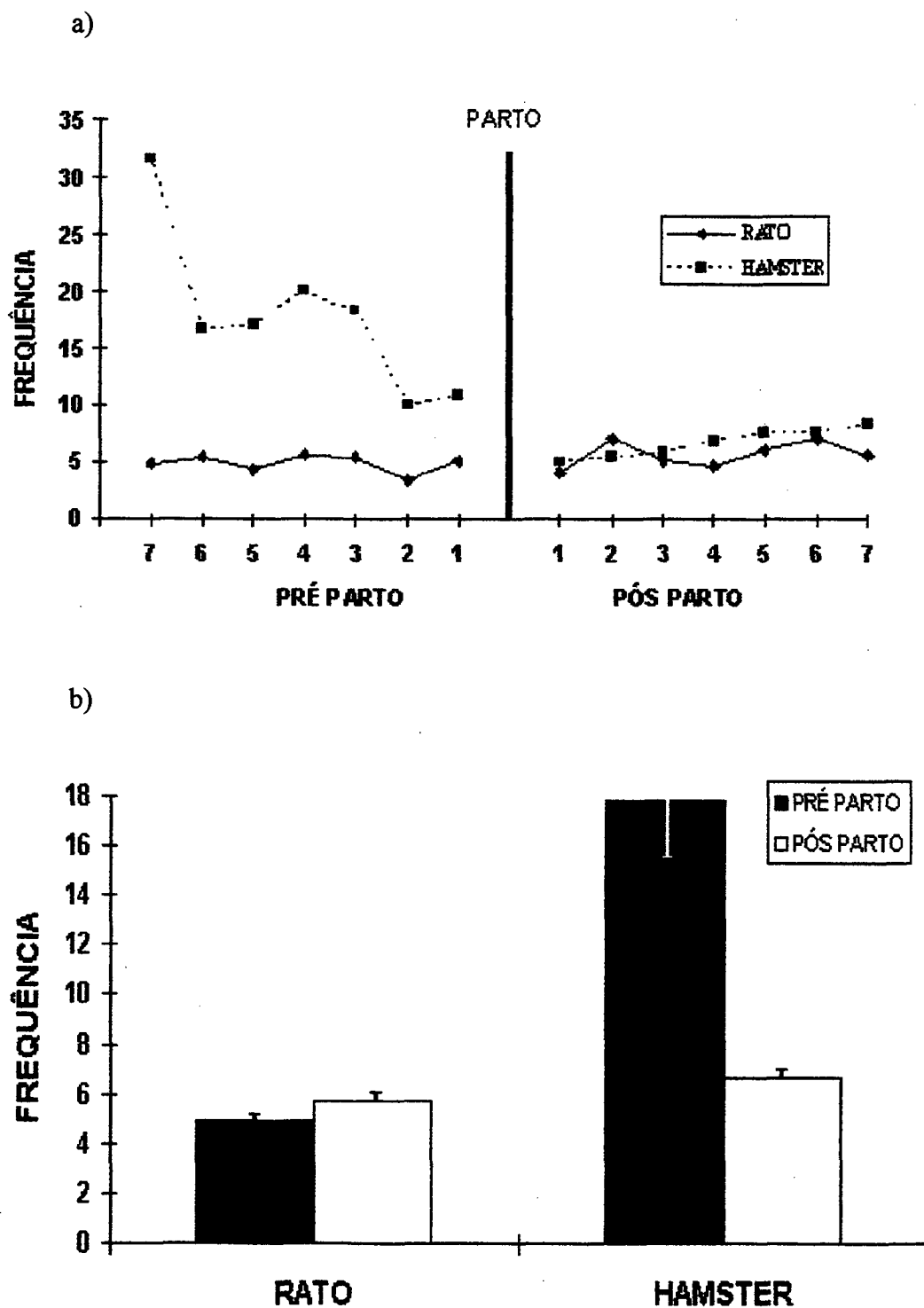


Figura 12: Número médio de episódios de (a) locomoção materna de ratos albinos e hamsters dourados antes e após o parto e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos desempenhos dos animais ao longo dos dias.

Em termos percentuais a fêmea hamster dourado despense cerca de 49,4% do tempo total analisado durante o pré-parto, locomovendo-se no interior da caixa-viveiro, enquanto a fêmea rato albino, apenas 13%.

As mães ratos albinos mantém a mesma característica nas frequências de locomoção entre o pré e o pós-parto, havendo alguns picos durante o pós-parto, que talvez possa ser explicada por possíveis mudanças na temperatura ambiente ocorrida durante o experimento.

Enquanto, as mães hamsters dourados são mais ativas no pré-parto do que no pós-parto, sendo esta diferença considerada muito significativa, com  $[t(11)= 3,66; p < 0,01]$ .

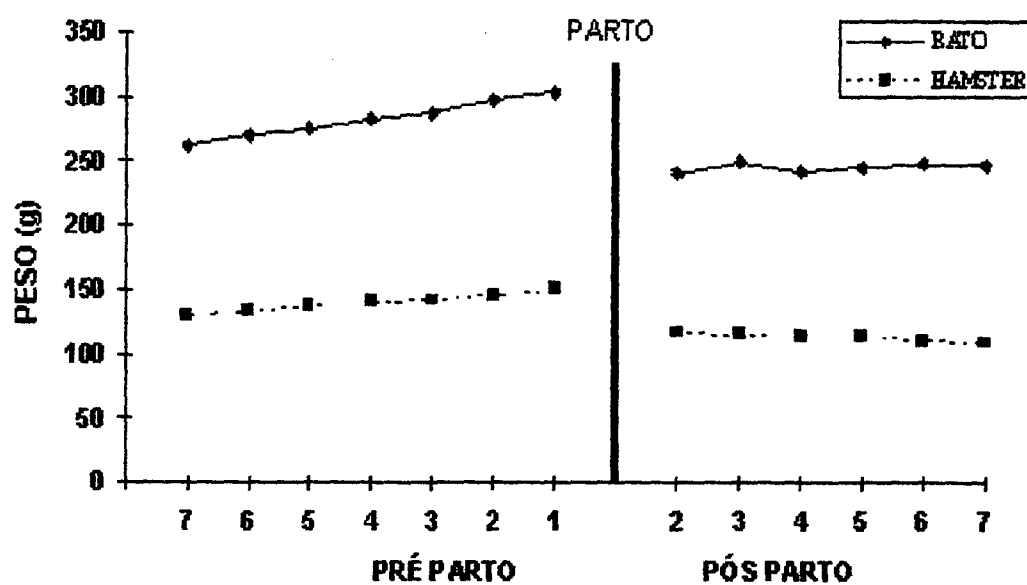
De acordo com a figura 13, podemos analisar a evolução do peso corporal materno entre as duas espécies de roedores, e constatar que seguem o mesmo padrão, tanto no período pré como no pós-parto. Entretanto, verificamos grandes diferenças de pesos entre as espécies, mas podem ser facilmente justificadas por apresentarem portes físicos diferenciados, pois uma fêmea ratos albinos corresponde aproximadamente ao dobro do peso de uma fêmea hamster dourado, e, sendo estas diferenças estatisticamente testadas, foram consideradas extremamente significantes, nas fases pré e pós-parto.

As diferenças de pesos entre o pré e o pós-parto das fêmeas hamsters dourados foram consideradas extremamente significantes,  $[t(5)= 7,64; p < 0,001]$ .

Do mesmo modo, quando comparamos as fases pré e pós-parto entre as fêmeas ratos albinos constatamos que as diferenças encontradas são extremamente significantes, com  $[t(5)= 8,31; p < 0,001]$ .



a)



b)

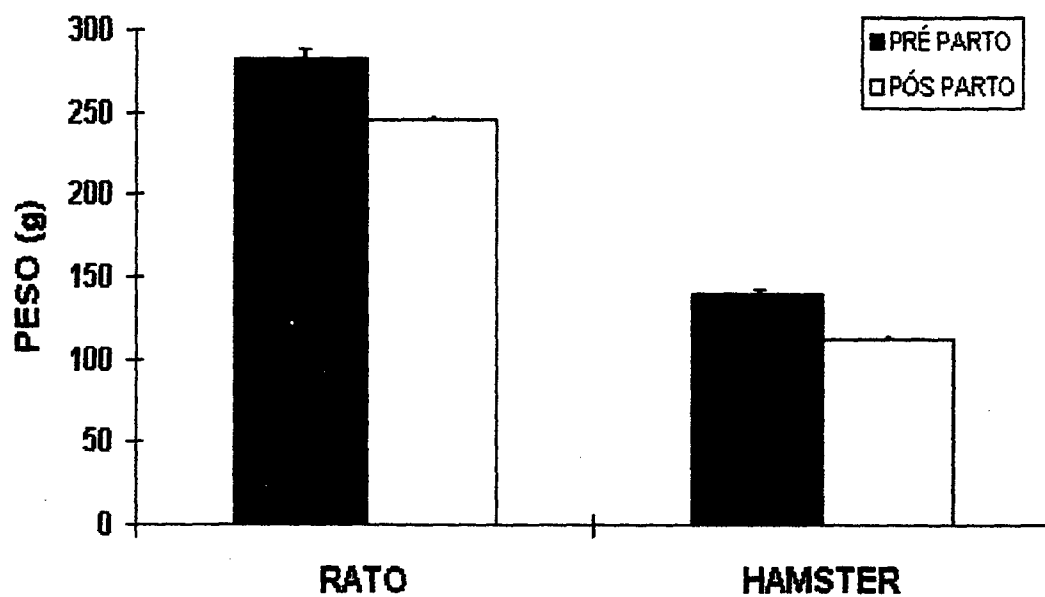


Figura 13: Peso médio corporal das mães ratos albinos e hamsters dourados (a) antes e após o parto e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos pesos corporais ao longo dos dias.

A figura 14 nos auxilia a verificar o ganho de peso porcentual das mães ratos albinos e hamsters dourados durante a gestação.

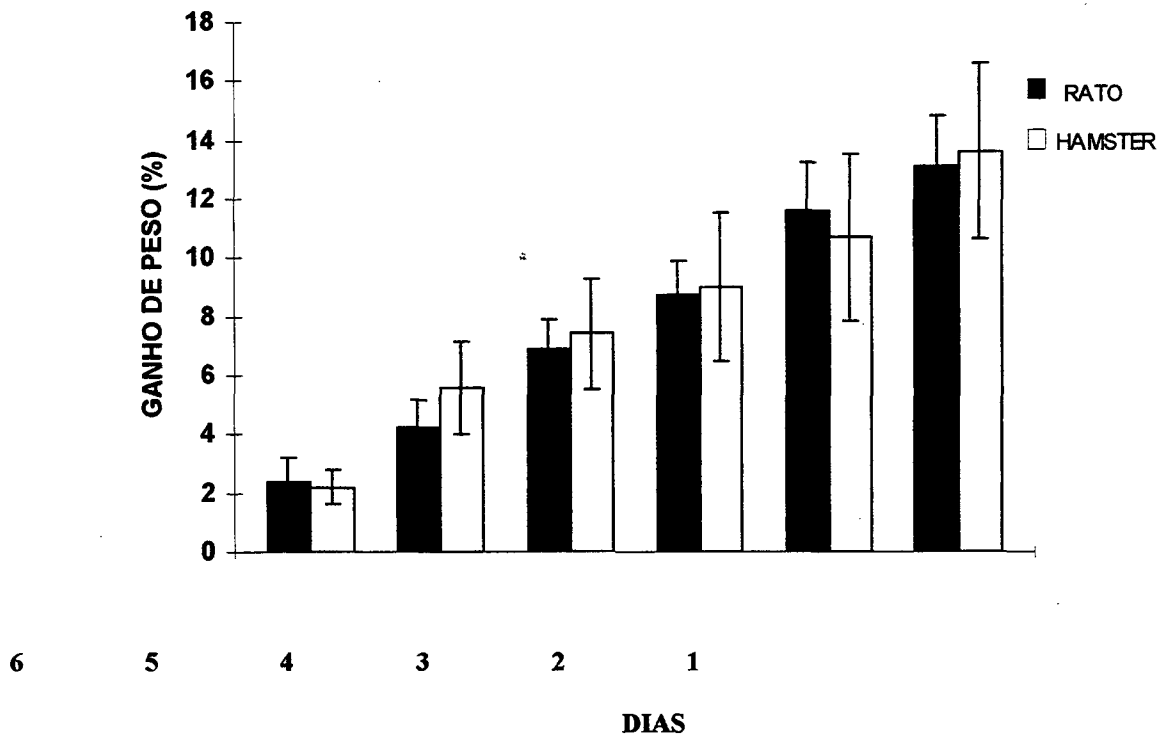
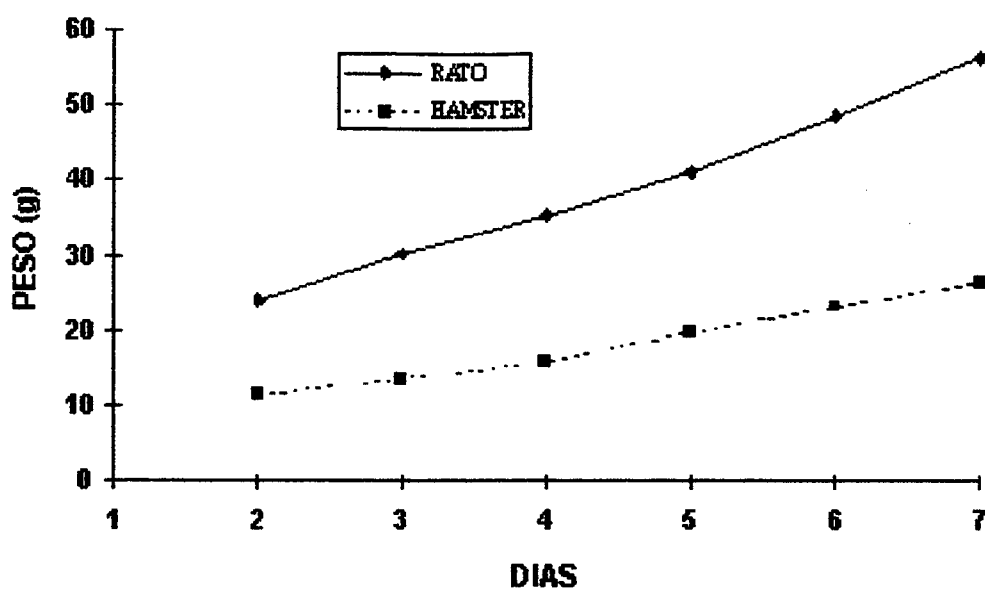


Figura 14: Ganho médio ( $\pm$ EPM) de peso corporal (em porcentagem) das mães ratos albinos e hamsters dourados nos dias que antecedem o parto.

A figura 15 nos auxilia a constatar a evolução do desenvolvimento físico dos filhotes das duas espécies com base no aumento do peso corporal. A diferença entre as espécies é considerada muito significativa, com  $[t(10) = 3,85; p < 0,005]$ .

a)



b)

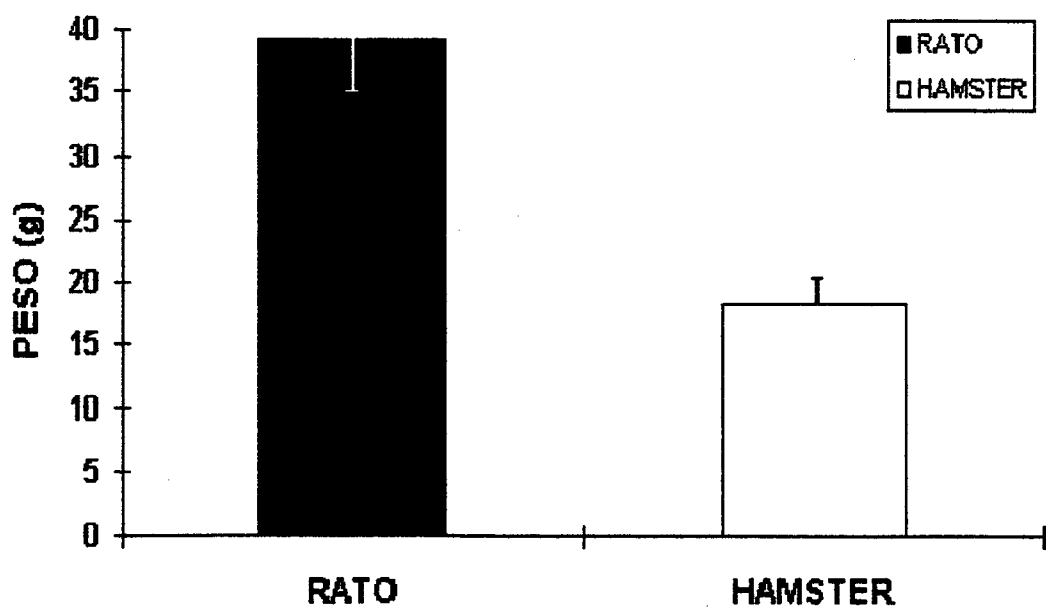
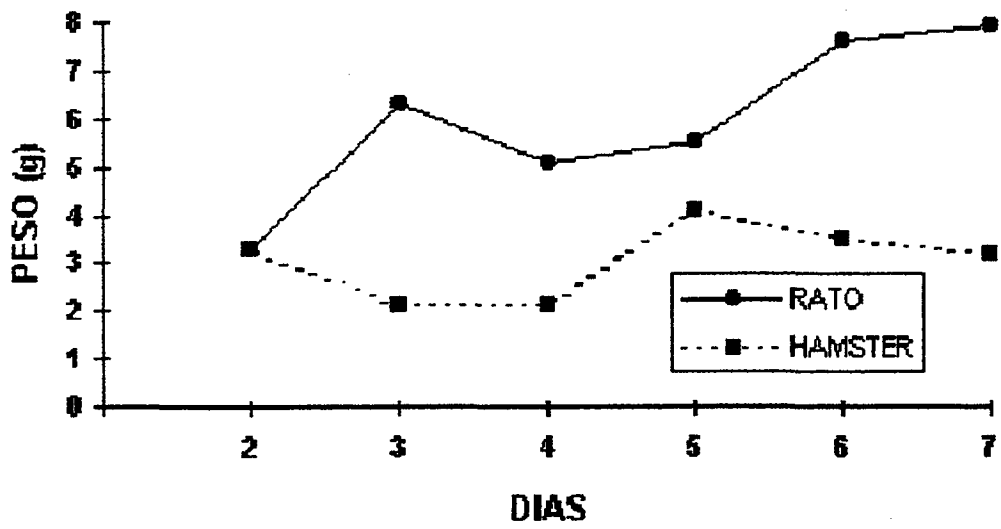


Figura 15: Peso médio corporal dos filhotes de ratos albinos e hamsters dourados (a) ao longo dos dias e (b) médias dos pesos( $\pm$ EPM) dos animais ao longo dos dias.

O peso corporal dos filhotes também evoluiu de modo semelhante entre as duas espécies, contínuo e crescente ao longo dos dias do pós-parto.

A diferença do ganho médio de peso dos filhotes (Figura 16) das duas espécies foi cerca de 3,0g, ou seja, os filhotes de ratos albinos obtiveram um ganho de peso médio, a partir do 1º dia de pesagem, de 6,48g, enquanto os filhotes de hamsters dourado, aproximadamente 3,0g. Diferença esta considerada extremamente significativa com [ $t(8)=5,1; p < 0,005$ ].

a)



b)

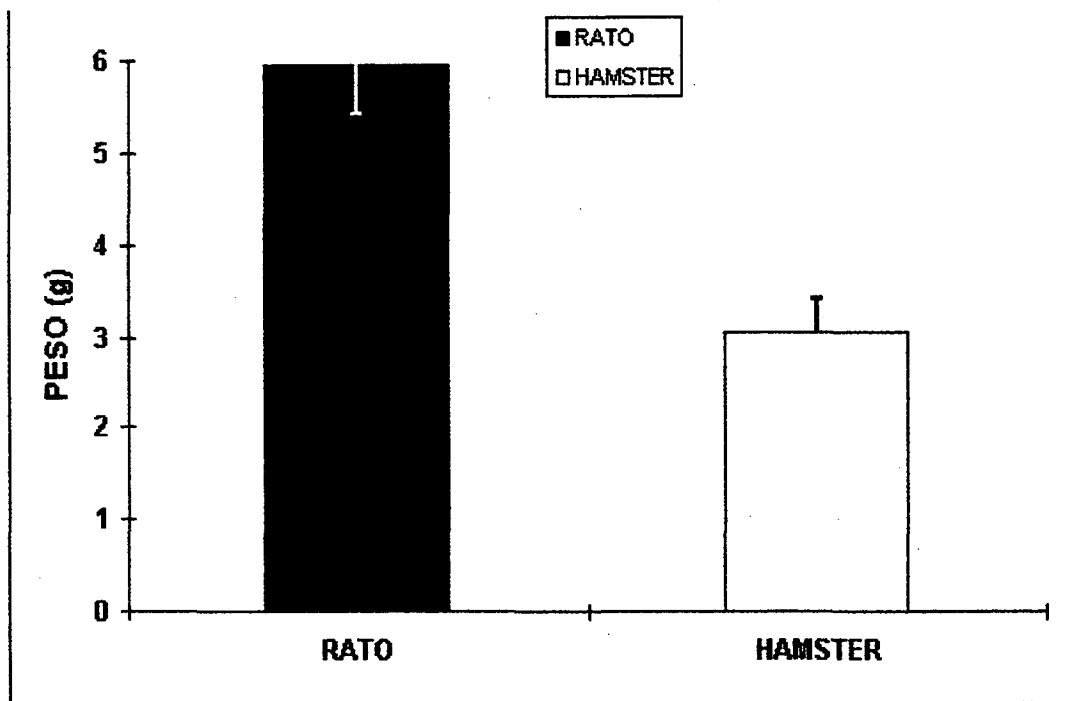


Figura 16: Ganho médio de peso dos filhotes de ratos albinos e hamsters dourados (a) ao longo dos dias e (b) médias diárias ( $\pm$ EPM) dos pesos dos animais.

Cada filhote de rato albino pesa, em média, no segundo dia de vida, cerca de 5,9g, e cada filhote de hamster dourado pesa em média 2,9g.

Em termos porcentuais, de acordo com a figura 17, o filhote de rato albino adquire peso mais rapidamente do que os filhotes de hamsters dourados, entretanto entre o 6º e 7º dia de idade os filhotes de hamster dourados obtiveram um ganho maior do que os ratos, fato este que pode estar envolvido com seu ciclo de vida e este ser mais acelerado, fazendo-os atingir a maturidade mais cedo.

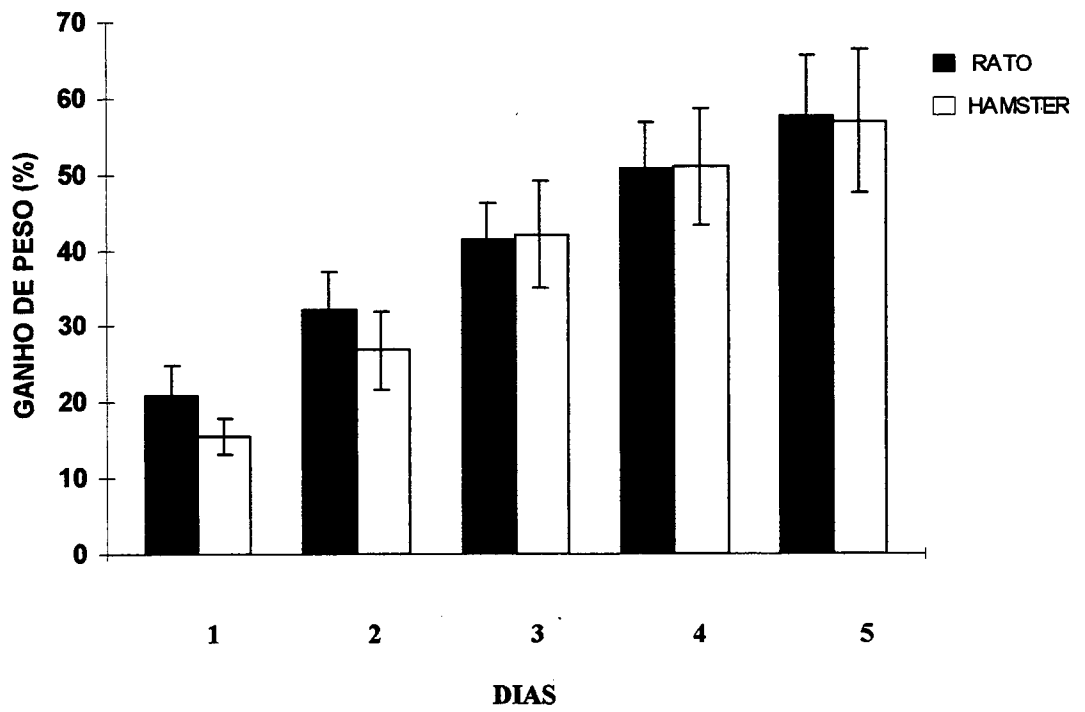


Figura 17: Ganho médio ( $\pm$ EPM) de peso corporal (em porcentagem) dos filhotes de ratos albinos e hamsters dourados ao longo dos dias.



## 9. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O tempo despendido em contato físico e em postura de amamentação, nas duas espécies estudadas, foi bastante elevado nos primeiros dias após o parto. Logo em seguida, notou-se que o tempo começou a decair e esta queda é mais visível em mães ratos albinos. Este resultado está de acordo com alguns estudos anteriores em que é mostrado que, em roedores, o contato físico mãe-filhote é um bom indicador da responsividade materna. Com o passar do tempo, nota-se que o tempo despendido em contato físico decai gradativamente, sinalizando o processo de desmame (Rosenblatt & Lehrman, 1963; Bolles & Woods, 1964; Grotta & Ader, 1969; Goldman & Swanson, 1975; Guerra & Vieira, 1989 e 1990).

Em roedores, o contato físico mãe-filhote proporciona aos filhotes calor, ao mesmo tempo em que os filhotes são alimentados e protegidos contra a ação de predadores. Durante a amamentação, os filhotes já mantêm seus corpos com a porção ventral voltada para cima; no momento em que as mães se aproximam, os filhotes apreendem com a boca o seio materno e isto mantêm a mãe por mais tempo no ninho.

As mães de ambas espécies exibiram alto nível de responsividade materna e permaneceram a maior parte do tempo, imediatamente após o parto, em contato físico com os seus filhotes. Entretanto, alguns resultados de pesquisa indicam que a permanência da mãe junto aos filhotes, por um longo e ininterrupto período, pode provocar hipertemia aguda. Desse modo, a duração dos intervalos entre os contatos mãe-filhote está relacionada com a capacidade da mãe em dissipar o calor adquirido em razão da permanência junto aos filhotes (Jans & Leon, 1983).

Alguns resultados anteriores indicam que no momento em que as mães ratos são impossibilitadas de dissipar o calor ganho (através da remoção da cauda ou da elevação da

temperatura dos filhotes ou do ambiente), estas passam a exibir maior intervalo entre os contatos com seus filhotes (Leon *et al.*, 1978; Jans & Leon, 1983). Por outro lado, a diminuição artificial da temperatura ambiente pode provocar um aumento em algumas respostas maternas, tais como um aumento do tempo despendido em contato físico com os filhotes, aumento no tempo despendido em de *crouching over posture* e nos níveis de arrumação do ninho (Korda & Komorowska, 1987). As mães hamsters dourados despendem mais tempo em atividade de arrumação do ninho; isto provavelmente é devido às características desta espécie. Com efeito, sabe-se que hamsters dourados são originários de regiões desérticas (deserto da Síria), onde a temperatura ambiental varia de +50°C a -50°C. Nesse sentido, é possível que estes animais sejam mais sensíveis às variações da temperatura e a construção de ninhos seria uma estratégia comportamental muito importante para permitir a sobrevivência do animal numa região extremamente hostil.

Segundo Guerra (1985), o ninho tem inúmeras funções, e é parte importante do ambiente de roedores, na medida em que este pode servir como: abrigo contra predadores; constituir um local seguro para armazenar alimentos; proporcionar conforto durante o repouso de filhotes e adultos, constituir um ponto de referência dentro do espaço físico do animal e, principalmente, proporciona um meio para a manutenção do controle das funções termorregulatórias. Dessa forma, é compreensível que hamsters dourados despendam tanto tempo na construção e arrumação de seus ninhos.

Em hamsters dourados, a construção do ninho possivelmente está relacionada com a manutenção da temperatura do ambiente. A atividade de procura de material para a construção do ninho está relacionada com a sobrevivência dos animais adultos e de sua prole. Desse modo é razoável pensar que, para a realização de seu objetivo, o animal precisa levar em conta o fator tempo: o animal tem que ser rápido e hábil para localizar e

transportar o material do ninho quando a situação do ambiente for favorável. No momento em que ocorre um esfriamento do ambiente, o animal precisar ter um bom estoque de alimento e o ninho já feito. Caso contrário, a mãe e seus filhotes ficam muito suscetíveis ao frio, fome e ataque de predadores. Assim sendo, as pressões do habitat natural dos hamsters dourados possivelmente influenciaram o comportamento de construção de ninho nesses animais, tornando-os extremamente ativos neste tipo de atividade.

A construção e manipulação de material de ninho parece ter sido mantido filogeneticamente. Nesse sentido, é interessante notar que os animais que tem um longo histórico como animal de laboratório, que foram largamente selecionados para este fim, ainda exibem o comportamento de construção de ninho, como os ratos albinos. A performance desses animais é inferior ao dos hamsters dourados, mas ainda é bem visível.

Outra característica que está associada com o alto nível de atividade de construção de ninho de hamsters dourados, são as bolsas bucais que estes animais possuem. Com efeito, as bolsas bucais permitem a coleta de um bom volume de material (alimento ou material de ninho) e o transporte para o ninho ou o refúgio do animal; em razão dessa habilidade, o nome do animal (hamster, em alemão) significa “armazenador”.

Considerando o argumento de Guerra (1985), de que o ninho é um ponto de referência para o animal dentro de seu espaço físico, inferimos que a construção de ninhos é uma característica importante para animais territorialistas, em relação às espécies não-territorialistas. A construção do ninho exige alto investimento energético e gasto de tempo; os ninhos são bem estruturados e são localizados longe da ação de predadores. Nesse sentido, todo o investimento de tempo e energia deve ter um retorno para o animal, caso

contrário não valeria a pena investir neste tipo de atividade. O investimento é mais importante no caso de fêmeas lactantes.

Após o parto, foi notado que as mães de ambas as espécies despenderam mais tempo em atividade de auto-limpeza da região ventral, o que é mais visível no caso de mães ratos albinos. É possível que, além da estimulação bucal dos filhotes, a auto-limpeza da região ventral proporciona uma forma de auto-estimulação das mamas, o que aumentaria a produção e a conseqüente ejeção de leite materno.

O fato das fêmeas ratos albinos e hamsters dourados terem despendido mais tempo durante a fase pré-parto realizando a limpeza anogenital pode estar relacionada com a necessidade da realização de massagens na porção inferior do abdome, especialmente aplicada próximo ao parto, contribuindo junto com as contrações uterinas para a expulsão do feto.

A mãe grávida concentra mais o comportamento de auto-limpeza naquelas partes do corpo que estão mais diretamente envolvidas com sua gestação. Portanto, de acordo com nossos resultados e com Rosenblatt e Lehrman (1963), principalmente a mãe rato albino aumentou o tempo gasto na auto-limpeza anogenital, gradualmente até o parto.

Poderíamos analisar estes resultados, como sendo decorrentes do modo de vida destes animais. O fato das mães ratos albinos desempenharem mais este comportamento no período pós-parto, pode estar associado com o modo de vida social destes animais.

Os *R. norvegicus* vivem em buracos subterrâneos e úmidos, em grandes colônias e têm uma complexa organização social (Esmmons, 1990), e, sob estas condições, o aglomerado de indivíduos aumenta o volume de material para confecção de ninhos, de alimentos, os quais são restos alimentares humanos e dejetos, que por sua vez, aumentam a quantidade de microorganismos, possivelmente patogênicos, e ectoparasitas no ambiente

e nos animais. A exibição deste comportamento nestas condições ajudaria na manutenção da pelagem livres de irritações mais profundas ou que pusessem em risco o indivíduo ou toda a colônia.

Nos ratos albinos de laboratório, este comportamento se mantém e pode ser adaptativo filogeneticamente, é bem freqüente e notado, principalmente em períodos onde existem mais indivíduos vivendo juntos nas caixas-viveiros, os quais seriam durante o pós-parto.

A limpeza do filhote é uma característica ambígua do comportamento maternal em mamíferos. Numerosas funções da limpeza têm sido demonstrada ou sugerida.

Ao nascer, a limpeza maternal remove as membranas fetais e pode estimular a circulação sanguínea periférica nos filhotes. A limpeza, também ativa os filhotes, estimulando o comportamento de sucção.

Klopfer e Klopfer (1977), sugeriram que a limpeza pode ser usada pelas mães como uma resposta compensatória para minimizar diferenças entre os recém-nascidos, equalizando o acesso aos filhotes para o suprimento do leite materno. Através da limpeza do filhote a mãe deposita um "rótulo" químico que pode ser usado para identificar o jovem e também formar uma ponte de ligação mãe-filhote.

Podemos relacionar o comportamento de limpeza dos filhotes ser mais freqüente entre as mães ratos albinos com a sugestão dos autores acima citados, justificando-o através do modo de vida destes animais.

O animal com histórico social, provavelmente exibirá comportamentos típicos da vida gregária, havendo preocupação com o grupo ou com o ambiente que a colônia vive, tendo que exibir por mais tempo esta característica comportamental tanto pelas funções

fisiológicas que promove quanto pelo papel de identificação de seus descendentes, garante a manutenção e perpetuação de seus genes.

Sabe-se ainda, que a fêmea lactante mantém uma relação “simbiótica” com seus filhotes. Ao mesmo tempo que ela perde recursos com a alimentação dos jovens, ela obtém de volta outros (água e eletrólitos), no momento em que ela estimula o reflexo urinário, através da limpeza da região anogenital do filhote, ingerindo a urina e as fezes expelida (Gubernick & Alberts, 1983). E que esta atividade realizada pelas mães roedores é essencial para o bom funcionamento do aparelho digestivo, contribuindo para a excreção de restos alimentares (Rosenblatt, 1987; Rosenblatt *et al.*, 1988; Moore & Power, 1992),

Com efeito, poderíamos argumentar que os filhotes de ratos albinos são mais dependentes destes cuidados do que os filhotes de hamsters dourados, por problemas de ordem fisiológica da espécie, e por isso, os filhotes de *R. norvegicus* requerem mais tempo de limpeza.

Os episódios de locomoção, portanto, estão diretamente ligadas a presença ou não de filhotes. As mães hamsters, na presença dos filhotes tornam-se menos ativas, no sentido de aumentarem os intervalos de contatos físicos com seus filhotes, garantindo-lhes a sobrevivência.

Analisando-se as duas espécies no período pré-parto, constatou-se diferenças estatisticamente significantes. As fêmeas hamsters dourados locomovem-se muito mais do que as fêmeas ratos albinos. Sugerimos que esta categoria comportamental tenha relação com o aspecto biológico da espécie. O *M. auratus* é oriundo de uma região desértica - Allebo, Síria, onde as condições climáticas são muito irregulares (Murphy, 1971; Richards, 1966), por esta razão, o animal, necessita procurar e estocar alimento durante a época onde há abundância de água e alimento, além de ser neste mesmo período, o melhor para

procriar. Acredita-se, desta forma, que a alta atividade das fêmeas esta relacionada com a adaptação do animal nestas condições ambientais e que persistem filogeneticamente até as gerações atuais.

O ganho de peso foi maior entre as fêmeas de hamsters dourados do que os ratos albinos e acredita-se que este aumento intensivo nos sete dias que antecedem o parto nos hamsters tenham relação com o curto período gestacional nestas fêmeas, cerca de 16 dias, enquanto as fêmeas de ratos albinos apresentam um período de gestação maior, cerca de 21 dias.

Com base em nossos resultados e na discussão gerada, concluímos que ambas espécies são responsivas maternalmente, e algumas das diferenças encontradas entre *R. norvegicus* e *M. auratus* têm relação com o aspecto biológico das espécies, pois são provenientes de regiões distintas e com hábitos de vida diferentes.

Para que a mãe roedor responda mais ou menos aos filhotes e tudo que a envolve, como material para sua proteção e alimentação, é necessário o desencadeamento de um conjunto de causas que vêm desde mudanças hormonais, atuando em órgãos específicos e nos centros nervosos, como ambientais, no contato com o meio e com seus próprios filhotes.

Todas estas características são oriundas de gerações selvagens passadas, as quais sofreram força seletiva, realçando o valor da sobrevivência de diferentes tipos de comportamentos materno entre as espécies, permanecendo estas ainda ativas.

Com efeito, padrões particulares de comportamento materno podem caracterizar e distinguir uma espécie da outra, considerando que estes aspectos sejam influenciados pelos genótipo das espécies, e estes pelas pressões ambientais, pois a variabilidade gênica é

capaz de capacitar a espécie a explorar novos ambientes ou a conviverem com as mudanças que ocorrem no ambiente.

Poderíamos avançar mais com este estudo, registrando-se as mudanças hormonais ocorridas em cada fase, e assim teríamos resultados que pudessem ser completados, comprovando as influências dos hormônios sobre a responsividade materna, comparando-se as taxas hormonais em amostras de sangue das espécies estudadas, prolongando por mais tempo o período de pós-parto para acompanhar o desenvolvimento dos filhotes entre as duas espécies.

Poderíamos, desta forma, inferir mais sobre o início da responsividade materna com base hormonal e comportamental, e compreender melhor a ontogenia das espécies consideradas.



## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, E. (1922). The estrus cycle of mouse. *Amer. J. Anat.* 30: 297-348.
- BLUMBERG, M. S.; EFIMOVA, I. V. & ALBERTS, J. R. (1992). Ultrasonic vocalizations by rat pup: The primary importance of temperature and thermal significance of contact confort. *Dev. Psychobiol.*, 25(4): 229-250.
- BOLLES, R. C. & WOODS, P. J. (1964). The ontogeny of behaviour in the albino rat. *Behaviour*, XII(4): 427-441.
- BROWN, R.E. (1993). Hormonal and experiential factors influencing parental behaviour in male rodents: An integrative approach. *Behav. Process.*, 30(1993): 1-28.
- CONSIGLIO, A. R. & LUCION, A. B. (1996). Lesion of hypothalamic paraventricular nucleus and maternal aggressive behavior in female rats. *Physiol. Behav.*, 59(4/5): 591-596.
- CRAMER, C. P.; THIELS, E. & ALBERTS, J. R. (1990). Weaning in rats: I- Maternal Behavior. *Dev. Psychobiol.*, 23(06): 479-493.
- DALY, M. (1976). Behavioral development in three hamsters species. *Dev. Psychobiol.*, 9(4): 315-323.

- DAY, C. S. D. & GALEF, B. G. (1977). Pup cannibalism: One aspect of maternal behavior in Golden hamsters. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 91(5): 1179-1189.
- EHRET, G. & BERNECKER, C. (1986). Low-frequency sound communication by mouse pup (*Mus musculus*): Wriggling calls release maternal behaviour. *Anim. Behav.*, (34): 821-830.
- ELWOOD, R. W. & BROOM, D. M. (1978). The influence of litter size and parental behaviour on the development of Mongolian gerbil pups. *Anim. Behav.*, 26: 438-454.
- ESMMONS, L. H. (1990). *Neotropical rainforest mammals a field guide*. The University of Chicago Press.
- FLEMING, A. S. (1989). Maternal responsiveness and in human animal mothers. *New Directions for Child Development*, 43: 31-47.
- FLEMING, A. S. & WALSH, C. (1994). Neuropsychology of maternal behavior in the rat: *c-fos* expression during mother-litter interactions. *Psychoneuroendocrinology*, 19: 429-443.
- FRIEDMAN, M.I. & BRUNO, J.P. (1976). Exchange of water during lactation. *Science*, 191: 409-410.

- GOLDMAN, L. & SWANSON, H. H. (1975). Developmental changes in pre adult behavior in confined colonies of Golden hamster. *Dev. Psychobiol.*, 8(2): 137-150.
- GROTA, L. J. & ADER, R. (1969). Continuous recording of maternal behaviour in *Rattus norvegicus*. *Anim. Behav.*, 17: 722-729.
- GUBERNICK, D. J. & ALBERTS, J. R. (1983). Maternal licking of young: Resource exchange and proximate controls. *Physiol. Behav.*, 31: 593-601.
- GUERRA, R. F. (1985). Variáveis ecológicas no comportamento de armazenar material de ninho no hamster dourado (*Mesocricetus auratus*). Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia da USP. Trabalho não publicado.
- GUERRA, R. F. (1992). Interação mãe-filhote e brincadeira de hamster dourado (*Mesocricetus auratus*). Tese apresentada ao Departamento de Psicologia da UFSC para concurso público de Professor Titular, na área Psicologia Experimental. Trabalho não publicado.
- GUERRA, R. F. & VIEIRA, M. L. (1989). Mother-infant interactions in the albino mice (*Mus musculus*). *Biotemas*, 2(2): 61-80.
- GUERRA, R. F. & VIEIRA, M. L. (1990). Some notes on mother-infant interactions and infant development in golden hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Ciência e Cultura*, 42(12): 1115-1123.

- GUERRA, R. F.; SATO, T.; BAIÃO, V. B. U. & NUNES, C. de O. (1995). Organização sequencial do comportamento de uma fêmea lactante de hamster dourado (*Mesocricetus auratus*). *Anais de Etologia*, 380.
- GUERRA, R. F.; NUNES, C. de O. & LEGAL, E. J. (1997). Effects of litter size on maternal responsiveness and pup development in golden hamster (*Mesocricetus auratus*). Submitted to publication.
- HOFER, M. A.; BRUNELLI, S. A. & SHAIR, H. N. (1992). Ultrasonic vocalization responses of rat pups to acute separation and comfort do not depend on maternal thermal cues. *Dev. Psychobiol.*, 26(2): 81-95.
- HOFER, M. A & SHAIR, H. N. (1992). Ultrasonic vocalization by rat pups during recovery from deep hypothermia. *Dev. Psychobiol.*, 25(7): 511-528.
- JANUS, K. (1987). Effects of early separation of young rats from the mother on their open-field behavior. *Physiol. Behav.*, 40: 711-715.
- JANS, J. E. & LEON, M. (1983). Determinants of mother-young contact in Norway rats. *Physiol. Behav.*, 30: 919-935.
- KLOPFER, P. & KLOPFER, M. (1977). Compensatory responses of goat mothers to their impaired young. *Anim. Behav.*, 25 : 286 - 291.

- KORDA, P. & KOMOROWSKA, J. (1987). Environmental temperature and maternal behavior in *Rattus norvegicus*. *Acta Neurobiol. Exp.*, 47: 71-82.
- LEON, M. CROSKERRY, P. G. & SMITH, G. K. (1978). Thermal control of mother-young contact in rats. *Physiol. Behav.*, 21: 793-811.
- LEVIN, J. (1978). *Estatística aplicada as ciências humanas*. Harbra Editora: São Paulo.
- LORE, R. & FLANNELLY, W. (1977). Rat Societies. *Sci. Amer.*, 236: 106-118.
- MAC DONALD, D. (1995). (Ed.) *The Encyclopedia of Mammals*. Facts on File, Inc.: New York.
- MOORE, C. L. & POWER, K. L. (1992). Variation in maternal care and individual differences in play, exploration, and grooming of juvenile Norway rat offspring. *Dev. Psychobiol.*, 25(3): 165-182.
- MURPHY, M. R. (1971). Natural history of Syrian golden hamster - a reconnaissance expedition. *Amer. Zool.*, 11: 632.
- NUMAN, M. (1994). Maternal behaviour. *The Physiology of Reproduction*, Raven Press. New York. 221-302.

- PERON, J. E. (1989). Análise quantitativa do comportamento do rato albino (*Rattus norvegicus*), em colônias experimentais, com o uso do paradigma intruso-residente. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.
- RHEINGOLD, H. L. (1963). (Ed.) *Maternal Behavior in Mammals*. New York: John Wiley & Sons.
- RICHARDS, M. P. M. (1966). Maternal behavior in virgin female golden hamsters (*Mesocricetus auratus* waterhouse): The role of age the test pup. *Anim. Behav.*, 14: 303-309.
- ROSENBLATT, J. S. & LEHRMAN, D. S. (1963). Maternal behavior of the laboratory rat. Em: RHEINGOLD, H. L. (Ed.) *Maternal Behavior in Mammals*. New York: John Wiley & Sons. P.8-57.
- ROSENBLATT, J. S. (1967). Nonhormonal basis of maternal behavior in the rat. *Science*, 156: 1512-1514.
- ROSENBLATT, J. S. & MAYER, A. (1984). Prepartum changes in maternal responsiveness and nest defense in *Rattus norvegicus*. *J. Comp. Psychol*, 92(2): 177-188.

ROSENBLATT, J. S. (1987). Biologic and behavioral factors underlying the onset and maintenance of maternal behavior in the rat. Em: *Perinatal Development: A Psychobiological Perspective*. Academic Press. New York, 321-341.

ROSENBLATT, J.S.; MAYER, A. & GIORDANO, A. (1988). Hormonal basis during pregnancy for the onset of maternal behavior in the rat. *Psychoneuroendocrinology*, (13): 26-29.

ROSENBLATT, J. S. (1989). The physiological and evolutionary background of maternal responsiveness. *New Directions for Child Development*, 43: 15-30.

ROWELL, T. E. (1961). The family group Golden hamsters. It's formation and break-up. *Behaviour*, 17: 81-93.

SIEGEL, H. I. & ROSENBLATT, J. S. (1980). Hormonal and behavioral aspects of maternal care in the hamsters; a review. *Neurosci Biobehav Rev.* 4; 17-26.

WALKER, E. P. (1964). *Mammals of the world*. The Johns Hopkins Press: Baltimore.