UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

**Um Estudo do Comportamento Social
de Duplas de ratos (*Rattus norvegicus*)**

Rafael Carvalho Bonuti

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de Psicobiologia.

Ribeirão Preto

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Bonuti, Rafael Carvalho

Um estudo do comportamento social de duplas de ratos (*Rattus norvegicus*). – Ribeirão Preto, 2014.

128 p. ; 10 il. ; 30 cm.

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Psicobiologia.

Orientador: Morato, Silvio.

1. Comportamento social. 2. Campo aberto. 3. Habituação. 4. Luminosidade. 5. Clordiazepóxido. 6. Estabilidade do comportamento.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

**Um Estudo do Comportamento Social
de Duplas de ratos (*Rattus norvegicus*)**

Rafael Carvalho Bonuti

Dissertação apresentada à Faculdade de
Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da
USP, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ciências, Área de
Psicobiologia.

Orientador: Silvio Morato

Ribeirão Preto

2014

Agradecimentos

Ao professor Sílvio Morato, pela oportunidade de poder realizar esse trabalho e pela grande contribuição.

Aos meus: pais (Valmir e Solimara), noiva (Isabela), avó (Lourdes) e irmã (Marília), que formaram a base, em diferentes níveis, para a realização desse estudo.

À todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para esse trabalho.

Conteúdo

Resumo	1
Abstract	2
1. Introdução	3
2. Experimento I - Medidas de Sociabilidade	7
Material e Método	7
Sujeitos	7
Equipamento	7
Procedimento	8
Análise estatística	9
Resultados	9
Discussão	15
3. Experimento II - Comportamento Social de Machos e Fêmeas	17
Material e Método	17
Sujeitos	17
Equipamento	17
Procedimento	17
Análise estatística	18
Resultados	18
Discussão	36
4. Experimento III - Comportamento Social de Machos e Fêmeas	39
Material e Método	39
Sujeitos	39
Equipamento	39
Procedimento	39
Análise estatística	40
Resultados	40
Discussão	54
5. Experimento IV - Estabilidade das Medidas	57
Material e Método	57
Sujeitos	57
Equipamento	57
Procedimento	57
Análise estatística	58
Resultados	58
Discussão	63
6. Experimento V - Efeito da Iluminação	65
Material e Método	65
Sujeitos	65
Equipamento	65
Procedimento	65
Análise estatística	65
Resultados	66
Discussão	68

7. Experimento VI - Tratamento	73
Material e Método	73
Sujeitos	73
Equipamento	73
Procedimento	73
Análise estatística	73
Resultados	74
Discussão	84
8. Experimento VII - Duração da Sessão	97
Material e Método	97
Sujeitos	97
Equipamento	97
Procedimento	97
Análise estatística	98
Resultados	98
Discussão	108
9. Conclusão Geral	111
10. Apêndice	113
11. Referências Bibliográficas	125

Resumo

Bonuti, R. C. **Um estudo do comportamento social de duplas de ratos (*Rattus norvegicus*)**. 2014. 128f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

Uma das dificuldades de se estudar o comportamento social é que para que ele ocorra são necessários pelo menos dois sujeitos, o que dificulta medidas de um deles, sem que seja necessário levar em conta o comportamento do outro. O presente trabalho investiga o comportamento social de duplas de ratos separados por uma grade, para minimizar o efeito que o comportamento de um rato possa ter sobre o outro. Como equipamento, foi utilizado um campo aberto de madeira (120 x 120 x 40 cm) forrado de fórmica marrom escuro. Uma das paredes podia estar intacta ou apresentar uma abertura por onde se podia acoplar uma gaiola de pássaros (34 x 22 x 26 cm). Todas as sessões se iniciavam pela colocação de um rato no centro do campo aberto e da gravação de seu comportamento por 10 minutos (exceto quando mencionado diferente) por uma câmara de vídeo. Para o registro, o piso do campo aberto na tela da TV foi dividido em 36 quadrados de 20 cm. Para cada quadrado, foram registradas a frequência e a duração dos seguintes comportamentos: (1) entradas e tempo gasto nos quadrados do campo aberto (compondo as áreas: quadrado da gaiola, cantos, periferia e centro), (2) frequência e tempo gasto farejando, limpando-se, levantando-se, esticando-se, e roendo a grade da gaiola. Esse procedimento foi aplicado a sete experimentos: (1) comparação com outro teste da literatura (File e Hyde, 1978, registrado segundo os autores), no qual o comportamento social dos dois animais se confunde, (2) comparação do comportamento social de machos e fêmeas no campo aberto sem gaiola, com a gaiola vazia e ocupada por um co-específico, (3) habituação ao aparato antes do teste com o co-específico, (4) estabilidade das medidas registradas em sessões repetidas, (5) efeito da iluminação, (6) efeito de tratamento com clordiazepóxido, e (7) efeito da duração da sessão. Os resultados do primeiro experimento indicaram que o teste da literatura correlacionou-se muito pouco com suas próprias medidas e com as medidas do teste proposto, enquanto o teste proposto mostrou um grande número de correlações entre si. O principal achado foi o de que os animais testados com a presença do co-específico na gaiola alocaram uma maior quantidade de tempo e executaram mais comportamentos na área da gaiola. O segundo experimento mostrou que a ocupação da área da gaiola depende da presença do co-específico, sendo menor (e menos frequentes os comportamentos) quando a gaiola estava vazia e menor ainda quando não havia gaiola. O terceiro experimento mostrou que a pré-exposição ao campo aberto com a gaiola vazia não alterou o tempo gasto na área defronte à gaiola em comparação com uma segunda sessão com o co-específico presente. O quarto experimento mostrou que submeter os ratos a cinco sessões sucessivas também não alterou o comportamento social dirigido ao co-específico. O quinto experimento mostrou que ratos testados no claro ou no escuro interagem com o co-específico de modo semelhante. O sexto experimento apresenta dados mostrando que o comportamento social aumentou com a administração de 3,0 e 5,6 mg/Kg de clordiazepóxido. Finalmente, o sétimo experimento mostrou que o comportamento social se altera muito pouco quando se compara o comportamento de ratos em sessões com 10 ou com 30 minutos de duração. De um modo geral, os dados demonstraram que o modelo proposto permite o estudo de duplas de ratos com foco no registro individual de um rato-alvo, sem que seja demasiadamente influenciado pelo co-específico, é estável em sucessivas sessões ou sessões com durações diferentes, é sensível à presença do co-específico, do sexo do animal-alvo e sensível a um tratamento farmacológico. Uma característica importante é que, ao contrário da literatura (File e Hyde, 1978) não é necessário isolar o(s) animal(is).

Palavras-chave: comportamento social de ratos; campo-aberto; habituação; luminosidade; clordiazepóxido; estabilidade comportamental; *Rattus norvegicus*.

Abstract

Bonuti, R. C. **A study of social behavior in pairs of rats (*Rattus norvegicus*)**. 2014. 128f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

One of the difficulties of studying social behavior is that for it to occur at least two individuals are necessary, which makes it difficult taking measures of one of them without taking the behavior of the other into consideration. The present work investigated the social behavior of pairs of rats separated by a grid in order to minimize the effect the behavior of one rat may have upon the other. A wood open field (120 x 120 x 40 cm) lined with dark brown Formica was used. One of the walls could be intact or present an opening through which a bird cage (34 x 22 x 26 cm) could be fixed. All sessions started by placing a rat in the center of the open field and recording its behavior for 10 minutes (except when stated otherwise) with a video camera. For recording, the floor of the open field was divided into 36 20-cm squares on the TV screen. Frequency and duration of the following behaviors were recorded for each square: (1) entries and time spent in each square of the open field (grouped in the areas: cage square, corners, periphery and center), (2) frequency and time spent sniffing, grooming, rearing, stretching and gnawing the grid. This procedure was used in seven experiments: (1) comparison with a literature test (File and Hyde, 1978), in which social behavior of a pair of rats is mixed, (2) comparison of the social behavior of males and females in the open field without the cage, with an empty cage and with the cage with a co-specific, (3), habituation to the apparatus before the test with the co-specific present, (4) stability of the recorded measures along repeated sessions, (5) the influence of illumination during the test, (6) the effect of chlordiazepoxide treatment, and (7) the effect of session duration. The results of the first experiment indicated that the measurements of the literature test did not correlate well, while the proposed test exhibited a large number of correlations. The main finding was that the rats tested with the co-specific in the cage allocated a larger amount of time to the cage square. The second experiment showed that the occupation of the cage square depends on the presence of the co-specific, and is smaller (as are less frequent the behaviors) when the cage was empty and even smaller when there was no cage. The third experiment showed the pre-exposure to the open field with an empty cage did not alter the time spent in the cage square in a second session with the co-specific present. The fourth experiment showed that submitting the rats to five daily sessions also did not alter the social behavior directed towards the co-specific. The fifth experiment showed that rats tested either in the light or in the dark interact with the co-specific in the same manner. The sixth experiment presents data showing that social behavior increased with the administration of 3.0 and 5.6 mg/Kg chlordiazepoxide. Finally, the seventh experiment showed that social behavior alters very little when 10-min sessions are compared to 30-min sessions. In general, the data showed that the proposed model allows the study of pairs of rats focusing in the individual record of a target rat without its being too much influenced by the co-specific, is stable in successive sessions or sessions with different durations, is sensitive to the presence of a co-specific, to the gender of the target rat, and to a pharmacological treatment. An important characteristic is that, unlike the literature test (File and Hyde, 1978) it is not necessary to isolate the animals(s).

Keywords: rat social behavior; open field; habituation; illumination; chlordiazepoxide; behavioral stability; *Rattus norvegicus*.

Introdução

Dentre as várias espécies do gênero *Rattus*, encontra-se o *Rattus norvegicus*, domesticado para o uso em laboratório em 1892 pelo Instituto Wistar, na Califórnia, vindo daí o nome característico de uma das cepas utilizadas em laboratórios. Esse roedor é conhecido por ser um animal que vive em grupos bem definidos, compostos por machos e fêmeas (Ebisui; Fontes; Lapchik, 2009). Sendo o rato um animal social, a vida em isolamento é um fator muito estressante, e um rato que cresce isoladamente pode ter alterações em uma ampla gama de comportamentos, que variam da estereotipia à agressividade (Wongwitdech e Marsden, 1996). Mesmo breves períodos de isolamento podem alterar o comportamento do rato em um modelo animal de ansiedade, como o labirinto em cruz elevado (Morgan, Einon e Nicholas, 1975; Morato e Brandão, 1997).

Da mesma forma que o rato é um animal social, também é um animal explorador. Na natureza o rato explora seu ambiente em busca de suprir suas necessidades básicas, de parceiros sexuais a evitar predadores. Em geral, define-se o comportamento exploratório de um animal toda vez que ele emite comportamentos que aparentam buscar mais informações acerca do ambiente em que se encontra, principalmente quando se trata de um ambiente totalmente novo. Dessa forma o comportamento exploratório consiste, amplamente, na transformação da novidade em familiaridade (Reynolds, 1962). Na literatura são encontrados vários modelos animais que exploram essa característica do rato, tirando-o de sua gaiola viveiro e colocando-o em um ambiente totalmente novo.

Um exemplo de modelo muito empregado atualmente é o do labirinto em cruz elevado, um aparato que se considera medir ansiedade em roedores (Handley e Mithani, 1984; Pellow *et al.*, 1985; Garcia *et al.*, 2011). Consiste de dois braços abertos, provavelmente aversivos para o rato, e dois braços fechados, que o atraem, provavelmente por serem seguros. Quando retirado de sua gaiola-viveiro e colocado no centro desse aparato, um rato entraria em conflito entre explorar o aparato ou esquivar-se para os braços fechados (Handley e Mithani, 1984; Pellow *et al.*, 1985). A noção de conflito como elemento explicador do comportamento de ratos nesse modelo foi originalmente proposta por Montgomery em 1955. Em um artigo amplamente citado (Montgomery, 1955) esse autor empregou um labirinto em formato de Y, no qual um rato, após deixar o compartimento de saída tinha dois braços à sua escolha, um fechado por paredes e outro sem paredes. Nesse trabalho, o autor observou que os ratos utilizavam menos os braços abertos em comparação com os braços fechados, e levantou a hipótese de que o ambiente novo (novidade) estimulava os animais e produzia reações de conflito entre curiosidade (explorar o ambiente) e medo. Do ponto de vista comportamental, essas reações foram evidenciadas

respectivamente como tendências à esquiva e aproximação (Montgomery, 1955). Assim, a novidade provocaria tanto um aumento do impulso para explorar como do medo do ambiente novo, gerando um conflito entre explorar o aparato ou proteger-se (Morato, 2006).

O labirinto em cruz elevado comentado no parágrafo anterior foi desenvolvido tendo como base essa noção de conflito introduzida por Montgomery em 1955. As principais medidas obtidas com o uso desse aparato são a frequência de entradas e o tempo gasto em ambos os braços, abertos e fechados. O rato explora tipicamente ambos os braços mas entra mais frequentemente e passa mais tempo nos braços fechados (Pellow *et al.*, 1985), refletindo o conflito entre medo e curiosidade, conforme preconizava Montgomery (1955). Uma demonstração de que o conflito entre essas duas motivações é um elemento importante está incluída em um trabalho de Salum *et al.* (2003). Nesse relato, os autores testaram ratos em três versões de labirinto em cruz: labirinto padrão com braços abertos e fechados, labirinto com todos os braços fechados e labirinto com todos os braços abertos. Demonstraram que quando o labirinto tinha quatro braços iguais (fechados ou abertos), os ratos não demonstravam qualquer preferência significativa por eles e exploravam ativamente todo o aparato, e que a exploração era muito menos intensa quando o labirinto tinha braços abertos e fechados. Essa diferença entre a exploração do labirinto quando todos os braços eram iguais e quando era utilizado o labirinto padrão com braços abertos e fechados levou os autores a sugerir que o comportamento típico do rato no labirinto em cruz elevado convencional é devido ao contraste entre as características dos braços abertos e fechados (Salum *et al.*, 2003). Em outras palavras, o conflito entre a exploração e a proteção é o que causa o comportamento típico de ratos no labirinto em cruz elevado.

Um outro aparato que tira proveito da característica exploratória do rato é o teste do campo aberto, um instrumento ainda mais antigo que o labirinto em cruz elevado e muito utilizado na investigação **da** de uma plêiade de comportamentos, desde atividade locomotora, passando por ansiedade/emotividade, aprendizagem e memória, até o efeito de drogas (para uma revisão, ver Walsh e Cummins, 1976). De um modo geral, o teste no campo aberto consiste em tirar um rato de sua gaiola-viveiro e colocá-lo no centro desse aparato, medindo sua defecação e locomoção e avaliando-as como um índice de ansiedade e/ou emotividade: quanto maiores os níveis de ansiedade, menor a locomoção e maior a defecação (Walsh e Cummins, 1976). Esse aparato foi inicialmente idealizado por Calvin Hall (Hall, 1934), que inicialmente media a defecação de ratos como medida de timidez, um termo utilizado pelo próprio autor. Posteriormente houve a inclusão de um grande número de variáveis dependentes neste aparato, variando da distancia percorrida por unidade de tempo à atividade teta do hipocampo (para uma revisão, Walsh e Cummins, 1976). Na literatura também são encontradas diversas variações

desse aparato, incluindo diferenças no formato (por exemplo, quadrado ou redondo), tamanho, textura do piso, cor, iluminação etc (Walsh e Cummins, 1976), que podem influenciar o comportamento do rato. Altos níveis de luminosidade, por exemplo, estão associados à diminuição da locomoção (Walsh e Cummins, 1973), da ambulação, do comportamento de levantar-se e da tigmotaxia, tendência a permanecer junto a superfícies verticais ou paredes (Valle, 1970).

Ainda, são encontrados estudos demonstrando que o comportamento dos ratos no campo aberto sofre influência de outras variáveis, tais como idade (Candland e Campbell, 1962; Beatty e Fessler, 1975), sexo (Broadhurst, 1958; Satinder, 1968; Valle, 1970; Masur, 1972; Gray e Lalljee, 1974; Archer, 1975; Beatty e Fessler, 1975; Slob; Huizer; Bosh, 1986) cepa (Valle, 1970; Abel, 1991; Schmitt; Hiemke, 1998) e outras. De modo igual, o comportamento no labirinto em cruz elevado também sofre a influência de variáveis semelhantes (para uma revisão, ver Hogg, 1996). Do mesmo modo, o desempenho no labirinto também sofre a influência de variáveis tais como idade (Imhof *et al.*, 1993), sexo (Jonhston e File, 1991; Imhof *et al.*, 1993) e cepa (Hogg, 1996), além de sofrer influência de outras variáveis tais como estado nutricional (Almeida, Tonkins e Galler, 1996), quantidade de exposições: uma única exposição ao aparato ou exposições múltiplas (File, 1990; Griebel *et al.*, 1993; Treit, Menard e Royan, 1993) e hora do dia em que o rato é testado (Gentsch *et al.*, 1982; Griebel *et al.*, 1993). Além disso, manipulações ambientais também podem alterar o comportamento dos ratos no labirinto em cruz elevado, tais como o tempo de permanência no biotério antes do teste (Morato e Brandão, 1997), o tipo de transporte à sala de teste (Morato e Brandão, 1996), e o alojamento em grupo ou individual (Maisonnette, Morato e Brandão, 1993).

Além disso, outro ponto em comum no teste do campo aberto e do labirinto em cruz elevado é que, além do comportamento de locomover-se pelo aparato, em ambos os aparatos os ratos executam um repertório comportamental semelhante. Na literatura são encontrados estudos que medem vários comportamentos: levantar-se sobre as patas traseiras, auto-limpeza, avaliação de risco (esticar o corpo movimentando as patas dianteiras e a cabeça para frente e voltar à posição inicial sem mover as patas traseiras), farejar e defecar e urinar (Walsh e Cummins, 1976; Cruz, Frei e Graeff, 1994) e outros.

Os dados apresentados até aqui sugerem que ratos testados em um campo aberto ou em um labirinto em cruz elevado executam os mesmos comportamentos. Desse modo, é provável que os mesmos fatores que influenciam o comportamento do animal em um aparato, também o façam no outro. Além disso, uma outra característica comum no comportamento do rato nesses aparatos (campo aberto e labirinto em cruz elevado) é que, uma vez que os ratos são tirados de

seu ambiente e testados neles, rapidamente se deslocam para as áreas que possuem maior quantidade de paredes — os braços fechados do labirinto em cruz elevado, os cantos do campo aberto e, em menor grau, as áreas com uma parede (periferia). Sobretudo nessas áreas (fundo dos braços abertos, com três paredes, e cantos do campo aberto, com duas paredes) os animais permanecem a maior parte do tempo e nelas tendem a executar outros comportamentos, como limpar-se, levantar, farejar etc (Walsh e Cummins, 1976; Treit e Fundytus, 1989). Mais especificamente, há um relato demonstrando que, quanto mais paredes houver em uma área do campo aberto, mais a mesma será atrativa para os ratos (Lamprea *et al.*, 2008). Nesse estudo, os ratos passaram mais tempo e executaram mais comportamentos em áreas com três paredes do que nas áreas com duas, uma ou nenhuma parede. Do mesmo modo, passaram mais tempo nas áreas com duas paredes do que nas áreas com uma ou nenhuma parede. E, finalmente, passaram mais tempo e executaram mais comportamentos nas áreas com uma parede do que nas áreas sem paredes (Lamprea *et al.*, 2008).

Esse comportamento (tigmotaxia) também pode ser visto em outros aparatos, como o teste na caixa claro/escuro (Crawley e Goodwin, 1980). De acordo com Grossen e Kelley (1972), os ratos se comportam dessa maneira porque essa é uma estratégia que teria evoluído para evitar predadores, em especial os predadores aéreos. Assim, quando um rato é testado em um ambiente novo, o local para onde se locomove e permanece a maior parte do tempo é de suma importância, pois é nesse local que também executa a maior parte dos comportamentos. Logo, o local onde o rato passa a maior parte do tempo, talvez essa seja a medida mais importante nesses aparatos.

Embora haja argumentos muito fortes salientando a a tigmotaxia como um elemento de proteção, há autores que põem em relevo a ambulação no campo aberto como uma medida de emotividade, isto é, de ansiedade/medo (Broadhurst, 1957; Satinder, 1968; Valle, 1970; Masur, 1972; Gray e Lalljee, 1974; Archer, 1975; Slob; Huizer; Bosh, 1986). Esses autores interpretam o comportamento dos ratos como sendo indicador da emotividade: quanto maior a ambulação, menor a emotividade. Ademais, está implícita a noção de conflito, segundo a qual os animais oscilam entre se proteger nas áreas com mais paredes e explorar o ambiente novo em busca de recursos, tais como alimento, parceiros sexuais (Berdoy, 2003) etc. Em outras palavras, seria um conflito entre motivações aversivas (evitar perigos) e motivações apetitivas (alimento, sexo, curiosidade etc). No entanto, ao contrário dessa linha de raciocínio, alguns estudos sugerem que uma alta taxa de locomoção pelo campo aberto indica mais tentativas de fugir do aparato (novidade) executadas por um rato do que exploração devida à curiosidade ou à novidade (Welker, 1957; Welker, 1959). Desse modo, o comportamento de ratos nesse tipo de aparato

seria sempre aversivamente motivado, explicando tanto a permanência em áreas de paredes quanto os deslocamentos por outras áreas.

Para completar, outros autores (Whimbey e Denenberg, 1967) ainda sugerem que a exploração (locomoção) e a emotividade (defecação) no campo aberto não são funções inversamente relacionadas de um único contínuo. Isto é, a um aumento de locomoção não corresponde uma diminuição da defecação. Na verdade, constituem dois fatores comportamentais independentes que podem se correlacionar positivamente: alta locomoção associada a maior defecação. Esses autores ainda sugerem que um rato, quando colocado em um ambiente novo, pode ser motivado tanto pela sua tendência de permanecer junto a paredes quanto pela tendência de explorar em busca de uma saída ou fuga do aparato; ou ainda, pelas duas tendências. Em resumo, quando os ratos deixam uma área segura, com paredes, para explorar o aparato, é muito provável que não estejam atrás de comida, parceria sexuais ou outros recursos apetitivos, mas, ao invés, estejam buscando uma saída do ambiente novo no qual foi colocado independentemente de sua escolha.

Embora tudo indique que nos aparatos usados para avaliar "comportamento exploratório" os sujeitos exibam somente comportamentos aversivamente motivados, a idéia de usar motivações antagônicas pode ser uma boa maneira de investigar comportamento. Uma possível maneira de realizar tal investigação seria contrastar em um mesmo aparato um comportamento motivado aversivamente e um comportamento motivado apetitivamente, como o comportamento social. Os comportamentos sociais também podem ser aversivamente motivados, como nos encontros agressivos (Grant, 1962), defesa de território contra um co-específico (Grant, 1962) etc. Podem também ser apetitivamente motivados, como no comportamento sexual, reconhecimento de co-específicos do mesmo grupo, filhotes ou adultos (Berday, 2003) etc. Nesse sentido, quando ratos são colocados em um ambiente novo, tendem a ficar próximos uns dos outros (Latané, 1969).

Os primeiros estudos relacionados à interação social de ratos foram realizados por Silverman (1965), que estudou o comportamento de ratos adultos machos colocando um parceiro do mesmo sexo e idade na gaiola-viveiro de um rato macho e descrevendo cerca de 40 comportamentos, agrupados por categorias, tais como exploração, investigação e acasalamento, agressão, fuga e manutenção (auto-limpeza, comer, beber) etc. Mais tarde, Latané (1969) estudou o comportamento social e o medo em duplas de ratos machos em um campo aberto, tendo como medida de sociabilidade a distância entre os animais dentro da arena e, como medida de medo, a imobilidade e a defecação. Não havia descrição da interação entre os animais.

Na literatura, são poucos os trabalhos que, em um mesmo estudo experimental, utilizam mais de um sujeito ao mesmo tempo, uma vez que o comportamento de um rato pode influenciar o do outro. File e Pope (1974) foram os primeiros a realizar esse tipo de estudo. Esses autores realizaram um experimento que tinha por objetivo o estudo do comportamento de ratos em uma situação na qual o contato físico entre os animais era permitido. O trabalho resultou em um teste relatado posteriormente por File e Hyde (1978), que tinha por objetivo verificar se a interação social de ratos era passível de ser utilizada como instrumento de medida da ansiedade e do efeito de drogas ansiolíticas. Nesse trabalho, os autores colocavam pares de ratos machos para interagir entre si sob diferentes condições de luminosidade (alta ou baixa), em ambientes familiar ou não familiar (caixas de 65 x 65 cm), e registravam comportamentos relacionados à interação social ativa por 10 minutos, direcionados ao parceiro: farejar, morder, limpar, seguir, montar, chutar, boxear, passar por cima ou por baixo. Dentre estes, os comportamentos observados com maior frequência foram os de farejar ou seguir o parceiro.

O teste de File e Hyde (1978), doravante denominado *teste original*, foi posteriormente validado farmacologicamente, comportamental e fisiologicamente (File, 1980). Mesmo após 25 anos, o teste ainda é utilizado (ou uma variante do mesmo) para medir a interação social, talvez por fornecer uma base etológica sensível aos efeitos de medicamentos ansiolíticos e ansiogênicos (File e Seth, 2003). Na verdade, não há outros testes conhecidos de sociabilidade em ratos. Assim, encontram-se na literatura vários trabalhos com o objetivo de estudar a ação de fármacos (Lightowler *et al.*, 1994; Silvestre *et al.*, 1997; File *et al.*, 1998), de receptores farmacológicos (Dunn *et al.*, 1989; File e Johnson, 1989; Gonzalez *et al.*, 1996; File, 1997), de neuropeptídeos (Sajdyk *et al.*, 1999) e do isolamento social (Wongwitdech e Marsden, 1996) sob a óptica da interação social dos ratos, tal como medida por esses autores.

Esses trabalhos mostram que vários fatores e medidas estão envolvidos na interação social dos ratos. O teste original avalia um número elevado de medidas comportamentais, fato esse que resulta em maior complexidade deste modelo, bem como também em maior dificuldade no controle e registro das variáveis que determinam os comportamentos estudados. Além disso, o teste original não individualiza o comportamento social dos dois ratos que são testados: a dupla tem os comportamentos registrados e o escore é feito a partir do cômputo de ambos. Portanto, o escore de comportamento social de um rato fica inteiramente dependente do comportamento do outro membro da dupla. Desse modo, se um rato com baixo escore de comportamentos sociais e sem tendência para interagir for colocado junto a outro com alto escore de comportamentos sociais, este segundo rato pode interagir muito com o primeiro e ambos terão o mesmo (alto) escore de comportamentos sociais, que é o escore da dupla. O teste ainda não mede algumas

medidas etologicamente importantes do repertório comportamental do rato, como levantar-se sobre as patas traseiras e esticar-se, mas possui várias medidas e mistura elementos comportamentais, dificultando a análise e o registro comportamental. Por último, e não menos importante, para a realização do teste original os animais são previamente mantidos em alojamento individual, o que pode alterar drasticamente o comportamento dos ratos, em especial nos comportamentos ligados à ansiedade e ao medo (Morgan, Einon e Nicholas, 1975; Motta *et al.*, 1992; Maisonette *et al.*, 1993; Morato e Brandão, 1996; Wongwitdecha e Marsden, 1996; Morato e Brandão, 1997; Botelho *et al.*, 2007).

Portanto, falta ao arsenal do estudioso do comportamento um teste de sociabilidade que seja mais fácil de ser conduzido e mais simples no registro de comportamentos. Com esse objetivo, o presente trabalho visou desenvolver uma forma de investigar a interação social de ratos que fosse de execução mais simples e rápida. Na tentativa de simplificar o estudo da interação social dos ratos, este trabalho se propôs investigar a sociabilidade de apenas um sujeito em uma situação cuja principal característica foi a de medir a alocação de tempo entre as motivações aversivas para permanecer em áreas seguras e as motivações apetitivas para interagir com um co-específico.

Portanto, o teste original é o único que mede a interação social, e mesmo assim sem levar em conta o comportamento social de um rato individualmente. Como o rato é um animal social, seria de grande importância conhecer melhor seu comportamento social através de um modelo capaz de medir o comportamento social com um mínimo de medidas individuais, simplificando o processo de registro comportamental e permitindo um maior controle das variáveis envolvidas. Assim, o principal objetivo deste trabalho foi o de estudar uma maneira de medir o comportamento de apenas um rato em situação social e separando os elementos pertinentes à interação social e permitindo a possibilidade de investigar questões relacionadas à vida social do rato de uma maneira mais simples.

Por essas razões, o presente trabalho teve como objetivo principal estudar um modelo animal para a investigação de comportamentos relacionados a sociabilidade, baseando-se na alocação de tempo nas áreas do aparato, a partir da qual comparar as motivações aversivas para permanecer em áreas seguras e as motivações apetitivas para interagir com um co-específico. Tal modelo deve ainda permitir o estudo e o registro dos comportamentos de apenas um animal de cada vez, sem necessidade de análises simultâneas de duplas de animais.

2. Experimento I - Medidas de Sociabilidade

O objetivo desse experimento foi o de verificar se as medidas produzidas no teste original se correlacionam com as medidas produzidas em um teste no qual se possa registrar os comportamentos de um único animal. Para tanto, considerou-se que a melhor maneira de impedir a totalidade dos comportamentos sociais seria separar os animais por uma grade. Isso impediria os animais de interagir diretamente mas permitiria que o animal-alvo pudesse executar comportamentos que indicassem uma natureza social, o mais independentemente possível do comportamento do outro animal. Para aumentar a disponibilidade do animal-parceiro, este seria mantido em um ambiente pequeno, possibilitando ao animal-alvo o acesso visual, sonoro e olfativo ao parceiro, mas dificultando a interação tátil e comportamentos como passar por baixo ou por cima, chutar, boxear, seguir etc.

Material e Método

Sujeitos. Foram utilizados 10 ratos machos de uma derivação Wistar com 60 dias de idade, provenientes do Biotério Central da Universidade de São Paulo, câmpus de Ribeirão Preto. Os animais foram alojados em duas gaiolas-viveiro de polipropileno (41 x 34 x 17 cm) com cinco ratos cada, forradas com maravalha e com tampas altas de arame zincado (10 cm de altura), em um ambiente com temperatura mantida entre 24 e 27° C, ventilação de baixo nível de ruído, e ciclo claro-escuro de doze horas (luzes acesas às 7:00 h). Foram mantidos por um período de habituação nunca inferior a 72 horas, antes de iniciar qualquer procedimento e receberam água e comida à vontade no decorrer do trabalho.

Este experimento (bem como todos os demais experimentos aqui relatados) recebeu aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade de São Paulo (CEUA, protocolo de registro numero 13.1.47.53.2).

Equipamento. Para a realização do teste, tal como descrito por File e Hyde (1978) no teste original, foi utilizada um campo aberto menor, de madeira (50 x 50 x 40 cm) inteiramente forrado com fórmica preta opaca, porém com a modificação de que, ao contrário do relatado por esses autores, os animais não foram expostos a um período de isolamento de cinco dias, permanecendo em grupo durante todo o período. Para o teste proposto, os animais foram estudados em um campo aberto maior (120 x 120 x 40 cm) forrado com fórmica marrom escuro opaca. Este campo aberto podia ser usado com quatro paredes intactas (apenas no Experimento II) ou, dependendo do interesse, com três paredes intactas e uma com uma abertura de 20 cm de largura por 20 cm de altura que permitia acesso a uma gaiola de pássaros (34 x 22 x 26 cm,

afixada do lado de fora), na qual um outro rato podia ser colocado. Qualquer interação entre os dois animais só podia ser feita através das grades da gaiola de pássaros (Figura 2.1).

Figura 2.1. Representação esquemática do campo aberto, com e sem gaiola de pássaros.

As cores sinalizam os quadrados que compõem as diferentes áreas usadas para o registro. (Verde, cantos; azul, periferia; vermelho, centro; amarelo, área de contato com a grade da gaiola de pássaros; cinza, gaiola de pássaros.

Procedimento. Após um período de três dias de habituação ao biotério do Laboratório de Comportamento Exploratório, dois ratos, um de cada gaiola-viveiro, foram transportados em caixas de polipropileno (18,5 x 30 x 13,5 cm) separadas e colocados ao mesmo tempo no centro do campo aberto menor. Os comportamentos dessas duplas (teste original) foram registrados em sessões de 10 minutos. Após um período de 24 horas, os dois ratos dessa mesma dupla eram submetido ao teste proposto, realizado no campo aberto maior: um dos animais da dupla permanecia na gaiola de pássaros enquanto o outro era colocado no centro do aparato e tinha seu comportamento registrado em uma sessão de 10 min. Vinte e quatro horas depois, no terceiro dia, essa mesma dupla era testada novamente exceto que as posições eram invertidas: o rato que no dia anterior tinha ficado na gaiola de pássaros era colocado no centro do aparato, enquanto o que tinha sido testado no aparato ficava na gaiola de pássaros. Para evitar que os animais usassem pistas olfativas de animais testados previamente, antes de cada teste o campo aberto era limpo com uma solução de álcool (5%) e enxugado com papel-toalha.

As sessões foram gravadas por uma câmera de vídeo colocada acima dos aparatos e conectada a um computador localizado em sala anexa, que efetuava a gravação. Para o registro dos comportamentos no teste proposto, o vídeo gravado era posteriormente exibido em um

monitor de televisão, sobre cuja tela se colocava uma transparência na qual o piso do campo aberto era dividido em 36 quadrados de 20 cm de lado (Figura 2.1). Essa divisão permitia o registro da frequência e duração dos comportamentos dos animais no quadrado e no momento em que ocorreram, utilizado-se o software X-PloRat (Tejada *et al.*, 2012), desenvolvido em nosso laboratório para essa finalidade. No teste original não havia a divisão do aparato em quadrados e foram registrados, sem levar em conta o local de ocorrência, os seguintes comportamentos de cada dupla, em relação ao parceiro: limpar, farejar, seguir, rastejar por cima ou por baixo, chutar, boxear agressivamente e morder. No teste proposto, foram registrados as frequências, os tempos de execução e o local (quadrado) de ocorrência dos comportamentos de locomover-se de um quadrado para o outro (entradas), levantar, esticar, farejar, limpar e roer a grade da gaiola de pássaros.

Após o registro dos comportamentos ocorridos em cada quadrado no teste proposto, os dados foram agrupados conforme a área em que ocorreram: (1) 16 quadrados centrais sem qualquer parede (Figura 2.1 A e B, quadrados vermelhos), (2) periferia com 15 quadrados com uma parede adjacente, excluído o quadrado diretamente em frente da gaiola (Figura 2.1 A e B, quadrados azuis), (3) 4 quadrados com duas paredes nos cantos do aparato (Figura 2.1 A e B, quadrados verdes), e (4) um quadrado diretamente em frente da gaiola (Figura 2.1 B, quadrado amarelo, defronte à área cinza da gaiola).

Análise Estatística. Após o registro comportamental em duplas, no teste original, decidiu-se rever as gravações e realizar um registro individual dos mesmos comportamentos usados por esses pesquisadores (sem levar em conta a área onde ocorriam), para que se pudesse ter registros individuais do comportamento e uma correlação do comportamento de cada rato neste teste e no teste proposto pudesse ser feita posteriormente. No teste proposto, os comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorriam.

Para comparação entre os testes original e proposto utilizou-se o teste de correlação de *Spearman*. Para análise da distribuição de comportamentos no teste proposto, utilizou-se uma análise de variância de uma via, com medidas repetidas. Em todos os casos foi empregado um nível de significância fixado em $P < 0,05$.

Resultados

O teste original somente incluiu o tempo gasto pelos animais executando os comportamentos. A Figura 2.2 mostra o tempo (A) gasto nos comportamentos no teste original e no teste proposto, bem como as frequências (B) dos comportamentos no teste proposto. Em

Figura 2.2. Tempo total (A) gasto nos comportamentos registrados no teste original e no proposto e frequência (B) de comportamentos no teste proposto.

T, Total de tempo de todos os comportamentos, Li, limpar; Fa, farejar; Se, seguir; Ci, passar por cima; Mo, roer; Ch, chutar; Bx, boxear; Ba, passar por baixo; Le, levantar; Es, esticar; En, entradas nos quadrados.

geral, observa-se que os sujeitos gastam pouco tempo executando os comportamentos no teste original e muito mais tempo executando alguns dos comportamentos medidos no teste proposto. Ainda de modo geral, pode-se observar que a locomoção, tal como medida pelas frequência de entradas nos quadrados, é o comportamento mais frequente no teste proposto enquanto os comportamentos menos frequentes de todos foram os de roer e se esticar.

O teste de correlações de Spearman mostrou que a maioria dos comportamentos medidos no teste original não se correlacionam entre si (Tabela 11.1, Apêndice). As exceções são as correlações positivas significativas entre a soma do tempo de todos os comportamentos e o comportamento de limpar o parceriro (coef = 0,074, $P < 0,001$), entre essa mesma soma e o comportamento de passar por cima do parceiro (coef = 0,879, $P < 0,001$) e entre o comportamento de passar por cima e o de limpar o parceriro (coef = 0,751, $P = 0,011$).

O teste mostrou ainda (Tabela 11.2, Apêndice) que o comportamento de morder o parceriro no teste original correlacionou-se positivamente com os seguintes parâmetros do teste proposto: total de entradas na sessão (coef = 0,747, $P = 0,011$), frequência de entradas nas áreas do centro (coef = 0,779, $P = 0,005$), da periferia (coef = 0,665, $P = 0,033$) e dos cantos (coef = 0,720, $P = 0,016$). Também ocorreram correlações positivas entre o comportamento de morder o parceriro no teste original e o tempo gasto na área periférica no teste proposto (coef = 0,753, $P = 0,009$) e uma correlação negativa entre esse mesmo comportamento de morder o parceriro e o tempo gasto nos cantos no teste proposto (coef = -0,696, $P = 0,022$). Ocorreram também poucas correlações (Tabela 11.3, Apêndice) entre os tempos totais medidos no teste original e o comportamento de farejar no teste proposto. Observaram-se ainda correlações positivas entre o comportamento de morder o parceriro no teste original e a frequência (coef = 0,796, $P = 0,004$) e

o tempo (coef = 0,721, $P = 0,016$) de farejar na área da gaiola, e negativas entre o tempo total no teste original e a frequência de farejar na área da gaiola no teste proposto (coef = -0,711, $P = 0,019$), bem como entre o tempo seguindo o parceiro no teste original e o tempo farejando na periferia (coef = -0,717, $P = 0,016$), no teste proposto. O comportamento de se limpar, no teste proposto (tanto em relação às frequências quanto aos tempos), não se correlacionou com nenhuma das medidas do teste original (Tabela 11.4, Apêndice).

Quanto ao comportamento de levantar-se no teste proposto (Tabela 11.5, Apêndice), observou-se uma correlação positiva com o comportamento de limpar o parceiro no teste original e a frequência (coef = 0,702, $P = 0,022$) e o tempo (coef = 0,702, $P = 0,022$) de levantar-se na área central no teste proposto. Houve também uma correlação negativa entre o tempo total no teste original e o mesmo comportamento de levantar-se no centro no teste proposto, tanto na frequência (coef = -0,701, $P = 0,022$) quanto no tempo gasto (coef = -0,701, $P = 0,022$). Finalmente, o comportamento de roer a grade no teste proposto (tanto em relação às frequências quanto aos tempos) não se correlacionou com nenhuma das medidas do teste original (Tabela 11.6, Apêndice).

Nas correlações entre as medidas do teste proposto, de modo resumido (Tabela 2.1), ou detalhado (Tabela 11.7, Apêndice), pode-se observar, de um modo geral, que correlações significativas são mais frequentes entre:

- 1) total de entradas nos quadrados e as frequências de entradas em áreas específicas;
- 2) total de entradas nos quadrados e os tempos gastos nas diferentes áreas do campo aberto;
- 3) frequências de entradas nas diversas áreas e tempo gasto nas mesmas;
- 4) tempos gastos nas diferentes áreas entre si.

Mais especificamente, ocorreram ainda correlações significativas entre:

- 5) o comportamento de farejar (exceto no centro) e entradas nas áreas;
- 6) o comportamento de farejar e o de se levantar;
- 7) o tempo gasto em limpadas na área da gaiola e frequência e tempo de entradas nas diferentes áreas;
- 8) os tempos de entradas nas diferentes áreas e a frequência de limpadas na área da gaiola e o tempo de limpadas nos cantos;
- 9) frequência e tempo de levantadas na área da gaiola e frequência e tempo de entradas nas diversas áreas.

A Figura 2.3 mostra a comparação das frequências e dos tempos gastos nos comportamentos registrados em cada área do campo aberto no teste proposto. A ANOVA de uma via com medidas repetidas aplicada às entradas mostrou efeitos gerais das áreas do campo aberto na frequência ($F_{[3,39]} = 9,559$, $P < 0,001$) e no tempo gasto ($F_{[3,39]} = 34,405$, $P < 0,001$). O teste *post hoc* revelou que os animais entraram mais frequentemente e gastaram mais tempo na

área da gaiola do que nos cantos, na periferia ou no centro, e entraram mais na periferia e nos cantos do que no centro.

Tabela 2.1. Resumo das correlações significativas pelo teste de Spearman entre as medidas feitas no teste proposto.

f, Frequência; t, tempo; G, área da gaiola; C, área central; P, área periférica; Q, quinas com duas paredes, cantos; M, Comportamento de roer. (Para detalhes dos coeficientes de correlação e probabilidades, ver Tabela X6, Apêndice.)

			Entradas								Farejar								Limpar								Levantar								M	
			f				t				f				t				f				t				f				t				f	t
			G	C	P	Q	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	T	G	P	Q	T	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	G	G
Entradas	f	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												+									
		G		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+				+	+								
		C			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+			+	+	+	+	+	+	+	+		
		P				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										+			+	+							
		Q					+	+	+	+	+	+	+	+	+										+			+	+	+	+	+	+	+		
	t	G					+	+	+	+	+	+	+	+	+							+		+	+		+									
		C						+	+	+	+	+	+	+	+							+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		
		P							+	+	+	+	+	+	+							+		+	+		+	+						+		
		Q								+	+	+	+	+	+							+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		
		Farejadas	f	T									+	+	+	+	+	+										+	+							
G												+	+	+	+					+		+				+										
C													+	+	+											+	+									
P														+	+	+	+	+	+	+					+	+			+	+						
Q															+	+	+	+	+	+					+	+			+	+						
t	T														+	+	+	+	+			+	+	+		+										
	G															+	+	+	+	+		+	+	+		+										
	C																+	+	+	+					+	+										
	P																	+	+	+	+					+	+									
	Q																		+	+	+	+				+	+							+		
Limpar	f	T																										+								
		G																											+							
		P																																		
		Q																																		
	t	T																																		
Levantadas	f	T																										+	+	+	+	+	+	+	+	
		G																										+	+	+	+	+	+	+	+	
		C																											+	+	+	+	+	+	+	+
		P																												+	+	+	+	+	+	+
		Q																													+	+	+	+	+	+
M	f	T																																		
		G																																		
		C																																		
		P																																		
		Q

Figura 2.3. Frequência (A) e tempo gasto (B) nos comportamentos registrados em cada área do campo aberto.

G, gaiola; C, centro; P, periferia; Q, canto. Para cada comportamento: a, maior do que C, P e Q; b, maior do que C; c, maior do que C e P; d, maior do que C; e, maior do que C, P e G.

Os comportamentos foram diferentemente sensíveis às manipulações. A ANOVA aplicada às farejadas mostrou efeitos gerais das diferentes áreas do campo aberto na frequência ($F_{[3,39]} = 21,405$, $P < 0,001$) e no tempo gasto ($F_{[3,39]} = 17,878$, $P < 0,001$). O teste *post hoc* revelou que os ratos farejaram mais e por mais tempo na área da gaiola do que nas demais áreas. Além disso, farejaram mais e passaram mais tempo farejando nos cantos do que nas áreas central e periférica. A ANOVA aplicada às limpadas acusou efeitos gerais das áreas do campo aberto na frequência ($F_{[3,39]} = 21,367$, $P < 0,001$) e no tempo gasto ($F_{[3,39]} = 4,935$, $P < 0,001$), e o teste *post hoc* revelou que os animais se limparam mais e passaram mais tempo se limpando nos cantos do que nas áreas da gaiola, no centro ou na periferia. Finalmente, a ANOVA aplicada às levantadas indicou efeitos gerais das diferentes áreas do campo aberto na frequência ($F_{[3,39]} = 13,244$, $P < 0,001$) e no tempo gasto ($F_{[3,39]} = 18,504$, $P < 0,001$), enquanto o teste *post hoc* indicou que os animais levantaram-se mais e passaram mais tempo levantando-se na área da gaiola e nos cantos do que nas áreas do centro e da periferia.

As médias das frequências e dos tempos gastos nas diferentes áreas do campo aberto são apresentadas na Tabela 11.8 (Apêndice). Por fim, a Figura 2.4 mostra o tempo gasto pelos animais em cada quadrado do campo aberto (A) e os tempos gastos executando os comportamentos medidos no teste proposto (B, C e D). De um modo geral, pode-se observar que os animais passaram a maior parte do tempo permanecendo e emitindo comportamentos na área da gaiola e nos cantos. Os comportamentos que não ocorreram ou que ocorreram com frequência muito baixa não foram incluídos na figura.

Figura 2.4. Tempo gasto nos quadrados do campo aberto nos comportamentos medidos no teste proposto.

Colunas verdes indicam atividade nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, área central; e amarela, área da gaiola. A, tempo gasto em cada quadrado; B, tempo farejando; C, tempo limpando; D, tempo levantando.

Discussão

De um modo geral, os resultados demonstraram que os animais exibiram maior frequência de comportamentos quando testados no teste proposto do que quando testados no teste original, no qual os animais exibiram pouco ou nenhum dos comportamentos a serem registrados. Esse resultado difere e está aquém daquele exibido pelos animais descritos no estudo de File e Hyde (1978). No presente estudo, a baixa frequência e o reduzido tempo dedicado à execução de comportamentos sociais no teste original provavelmente se deve ao fato de os animais não terem sido submetidos ao alojamento individual. Esse tipo de alojamento provoca grandes alterações no comportamento dos ratos, sobretudo naqueles comportamentos ligados à ansiedade e ao medo (Motta *et al.*, 1992; Maisonette *et al.*, 1993; Morato e Brandão, 1996; Wongwitdecha e Marsden, 1996; Morato e Brandão, 1997; Botelho *et al.*, 2007) e, por essa razão foi evitado no presente trabalho apesar de constituir um desvio do estudo original. Sendo essa a única alteração, pode-se inquirir se o alojamento individual, por alterar o estado emocional dos sujeitos, não seria o responsável maior pelos comportamentos observados e registrados por File e Hyde (1978).

Os dados também mostraram que os comportamentos registrados no teste original apresentaram poucas correlações significativas entre si ou mesmo com os comportamentos registrados no teste proposto. Isso sugere que nem todas as medidas analisadas no teste original estão relacionadas entre si e podem mesmo fazer parte de outras categorias de respostas, sendo mais o fruto do alojamento individual do que da motivação para interagir. Por exemplo, seguir o parceiro pode fazer parte de um repertório diferente daquele que contém comportamentos agonísticos, como morder, boxear ou chutar. No teste proposto, porém, o contrário se observa. Nesse, ocorreu uma quantidade muito maior de correlações significativas entre as medidas, fato sugestivo de que as medidas analisadas no teste proposto podem fazer parte de uma mesma categoria, ou de categorias relacionadas à sociabilidade. A única exceção foi o comportamento de roer a grade, que ocorreu com frequência baixa e não se correlacionou com os demais comportamentos, mostrando-se um comportamento deslocado.

Os resultados ainda mostraram que, no teste proposto, os animais entraram mais frequentemente e passaram mais tempo nos cantos e na área da gaiola. Esse padrão faz com que outros comportamentos ocorram nessas áreas onde os sujeitos passavam mais tempo. Os comportamentos de farejar e de levantar-se foram significativamente mais frequentes na área da gaiola do que em qualquer outra área do campo aberto. Uma vez que esses comportamentos estão relacionados com a exploração do rato (Walsh e Cummins, 1976; Hugles, 1997), esse dado pode indicar que o sujeito presente na gaiola atrai o animal-alvo testado no campo aberto assim como a exploração do aparato físico em si. Por outro lado, o comportamento de limpar-se foi

mais frequente nos cantos, menos frequente na área da gaiola e ocorreu muito pouco nas demais áreas. Como este comportamento pode ser influenciado por situações de conflito, excitação e de estresse causados pela novidade (Grossen e Kelley, 1972; Jolles *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 2000; Casarrubea *et al.*, 2008; Estanislau *et al.*, 2013), pode ser que os ratos executaram o comportamento de limpar-se na área da gaiola e nos cantos porque ambas as áreas são atrativas por serem mais seguras.

Os resultados discutidos no presente experimento indicam que quando se testa um rato em um ambiente novo, no qual a interação física direta e completa com um co-específico é bastante restrita ou mesmo impossível, o animal alocará seu tempo de modo diferente do que seria se estivesse explorando um ambiente novo sem nenhum co-específico. Nessa situação, ratos tendem a alocar seu tempo entre ficar em áreas com mais paredes, mais protegidas, e explorar muito rapidamente as outras áreas, evitando as áreas centrais, sem paredes (para uma revisão, ver Walsh e Cummins, 1976; Lamprea *et al.*, 2008). No teste proposto, ao incluir a gaiola externa contendo um co-específico, esse padrão foi alterado: os ratos continuam a explorar rapidamente as áreas com uma parede ou sem paredes, porém transferiram grande parte do tempo que seria alocado aos cantos para a área defronte à gaiola. Tal aumento de tempo gasto na área da gaiola é sugestivo de que o animal está mais motivado para interagir com o co-específico do que permanecer nas áreas mais protegidas, com duas paredes.

Desse modo, fica evidente que o teste proposto, além de permitir o estudo de um único animal de cada vez (sem a necessidade de análises simultâneas de duplas de animais), também permite que os animais sejam testados sem a necessidade de isolamento antes do teste. Os dados são sugestivos de que o teste proposto constitui um método útil para o estudo do comportamento social. Além disso, deve-se salientar que a maior parte dos comportamentos medidos não inclui contato direto com o co-específico (morder, boxear, chutar, seguir, limpar, passar por cima ou por baixo), cujo comportamento, mais responsivo ou menos interativo, é suscetível de alterar o comportamento do animal-alvo. A separação pela grade, portanto, faz o comportamento refletir mais a motivação para sociabilizar do que a sociabilização propriamente dita.

A discussão acima fica um tanto prejudicada pela ausência de medidas puras da exploração e proteção pelos ratos, isto é, sem comparar o comportamento dos sujeitos no campo aberto tal como configurado na Figura 2.1 A, e 2.1 B porém sem co-específico na gaiola, o que avaliaria a atratividade da própria gaiola. Além disso, pode ser aventado que o comportamento de machos e fêmeas não seja idêntico. Assim, o experimento relatado a seguir foi planejado para providenciar essas comparações: motivação para sociabilidade, para exploração e para proteção, e eventuais diferenças entre o comportamento de machos e de fêmeas.

3. Experimento II - Comportamento Social de Machos e Fêmeas

O Experimento I mostrou que os ratos colocados na situação do teste proposto executam comportamentos indicativos da motivação para interagir com um co-específico. Foi levantada a hipótese de que a motivação para interagir com um co-específico poderia ser medida pela diminuição da motivação para se proteger e para explorar o ambiente novo constituído pelo campo aberto. No entanto, não foi efetuada qualquer medida direta da exploração sem a presença de co-específico na situação experimental. Em outro estudo (Lamprea *et al.*, 2008), os resultados mostraram que os animais exploram muito pouco o centro do campo aberto e tendem a passar mais tempo quanto mais superfícies verticais (paredes) houver nas proximidades. Assim, os ratos testados nesse estudo passaram mais tempo e executaram mais comportamentos em áreas com três paredes do que em áreas com duas, uma ou nenhuma parede. Ainda, passaram mais tempo e executaram mais comportamentos nas áreas com duas paredes do que nas de uma ou nenhuma parede. E, finalmente, passaram mais tempo e executaram mais comportamentos nas áreas com uma parede do que nas áreas sem paredes. O Experimento I não teve o objetivo de medir apenas a exploração dos ratos. Desse modo, a inferência da motivação para interagir com um co-específico não pôde ser contrastada com a motivação plena para permanecer em áreas mais protegidas e explorar o ambiente novo. Assim, um dos objetivos do presente experimento foi o de analisar se as medidas produzidas por um rato colocado em um campo aberto com um co-específico se diferenciam das medidas produzidas por um rato colocado no mesmo campo aberto com uma gaiola vazia ou neste campo aberto sem gaiola, com as quatro paredes intactas. Finalmente, um segundo objetivo foi o de comparar o comportamento de machos e de fêmeas nas condições mencionadas na frase anterior.

Material e Método

Sujeitos. Foram utilizados 78 ratos (42 machos e 36 fêmeas), com as mesmas características descritas no Experimento I.

Equipamento. O mesmo campo aberto descrito no Experimento I (Figura 2.1 A e B).

Procedimento. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos: (1) *Controle*, animais que foram expostos a uma única sessão no campo aberto com quatro paredes intactas

(grupo nCnP, N = 30, 18 machos e 12 fêmeas); (2) *Sem parceiro na gaiola*, animais que foram expostos ao campo aberto com a gaiola de pássaros acoplada porém sem conter um co-específico (grupo CnP, N = 24, 12 machos e 12 fêmeas); e, finalmente, (3) *Com parceiro na gaiola*, animais que foram expostos a uma única sessão no campo aberto com a presença de um co-específico de mesmo sexo na gaiola de pássaros (grupo CP, N = 24, 12 machos e 12 fêmeas). Nos animais testados sem gaiola, para efeitos de comparação, o registro dos comportamentos na área da gaiola foi feito no quadrado correspondente ao do campo aberto com gaiola.

Análise estatística. Os comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorreram. Os totais de comportamentos registrados nas áreas da gaiola, cantos, periferia e central (tanto frequências como totais de tempo) foram submetidos uma análise de variância de duas vias, tendo sexo como um dos fatores (dois níveis: machos e fêmeas) e condição experimental como o segundo fator (três níveis: nCnP, CnP e CP). Para detectar diferenças utilizou-se o teste *post-hoc* de comparações múltiplas de Duncan. O nível de significância utilizado em todos os casos foi $P < 0,05$.

Resultados

O principal resultado do presente experimento foi a mudança de alocação de tempo gasto nas várias áreas. Esses resultados, analisados mais detalhadamente nos parágrafos seguintes, são mostrados na Figura 3.1. Fica evidente que a mera inclusão da gaiola de pássaros ao campo aberto já mudou o uso do tempo pelos ratos, diminuindo o uso dos cantos e aumentando o uso da área da gaiola. No entanto, os maiores incrementos de tempo na área da gaiola de pássaros ocorreram quando a mesma continha um co-específico de mesmo sexo. Além disso, (ver análise

Figura 3.1. Tempo gasto nos quadrados do campo aberto nos três grupos.

Colunas verdes indicam atividade nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, área central; e amarela, área da gaiola. A, grupo nCnP; B, grupo CnP; C, grupo CP.

mais detalhada em parágrafos adiante), como consequência dessa mudança para a área da gaiola, vários comportamentos passaram a ser executados lá, acarretando aumentos na frequência e tempo gasto dos mesmos.

Os dados referentes ao às entradas totais em todos os quadrados são mostrados na Figura 3.2. A ANOVA aplicada à frequência total de entradas mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (fêmeas entraram mais frequentemente do que os machos) e à condição (ratos testados no campo aberto sem gaiola se locomoveram mais do que ratos testados com gaiola vazia ou com outro animal).

Figura 3.2. Entradas totais (A) e tempo total gasto (B) em cada quadrado por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola.

A Figura 3.3 mostra às entradas na área da gaiola. A ANOVA aplicada à frequência de entradas nessa área mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas entraram mais frequentemente nessa área) e da condição (ratos testados com gaiola ocupada pelo co-específico entraram mais frequentemente na área da gaiola do que os ratos testados com a gaiola vazia ou sem a gaiola e os ratos testados com gaiola vazia entraram mais do que ratos testados sem gaiola). Não ocorreu interação entre os fatores. Quanto ao tempo gasto na área da gaiola, a análise mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas passaram mais tempo defronte a gaiola) e da condição (ratos testados com gaiola ocupada passaram mais tempo defronte a gaiola do que tanto os testados com a gaiola vazia quanto os testados sem gaiola e os ratos testados com a gaiola vazia passaram mais tempo nessa área do que os testados sem a gaiola). Não ocorreu interação estatisticamente significativa entre os dois fatores.

Os dados referentes às entradas nos cantos são mostrados na Figura 3.4. A ANOVA aplicada à frequência de entradas mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (fêmeas entraram mais frequentemente nos cantos do que machos) e à condição (ratos testados no campo aberto sem

Figura 3.3. Frequência de entradas (A) e tempo gasto (B) na área da gaiola por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 3.4. Frequência de entradas (A) e tempo gasto (B) nos cantos por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

gaiola entraram nos cantos mais frequentemente do que os ratos testados com o co-específico na gaiola, mas não diferiram significativamente dos testados com a gaiola vazia). Não ocorreu interação estatisticamente significativa entre os dois fatores. Quando aplicada ao tempo gasto nos cantos, a análise não mostrou um efeito geral do sexo mas da condição (ratos testados com o co-específico na gaiola passaram menos tempo nos cantos do que os ratos testados sem gaiola ou com a gaiola desocupada, os quais não diferiram significativamente entre si). Ainda, não ocorreu uma interação estatisticamente significativa entre os dois fatores.

A Figura 3.5 mostra as entradas na periferia. A ANOVA aplicada à frequência de entradas nessa área mostrou efeito geral do sexo (fêmeas entraram mais frequentemente nos quadrados com uma parede), mas não da condição ou uma interação entre os dois fatores. Quanto ao tempo gasto na periferia, a ANOVA mostrou que machos e fêmeas se comportaram de modo igual e que houve um efeito geral da condição (ratos testados no campo aberto sem a gaiola passaram mais tempo na periferia do que os ratos testados com gaiola vazia ou com o co-específico). Mais uma vez, não houve uma interação estatisticamente significativa entre os dois fatores.

Figura 3.5. Frequência de entradas (A) e tempo gasto (B) na periferia por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes às entradas na área central são mostrados na Figura 3.6. A ANOVA aplicada à frequência de entradas mostrou efeito geral do sexo (fêmeas entraram mais frequentemente nessa área), mas não da condição nem mesmo uma interação entre os dois

fatores. Quando aplicada ao tempo gasto na área central, a análise mostrou um efeito geral do sexo (fêmeas passaram mais tempo no centro), da condição (ratos testados no campo aberto sem a gaiola passaram mais tempo no centro do que ratos testados com gaiola vazia ou com o co-específico) e também uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (fêmeas testadas sem a gaiola passaram mais tempo no centro do que os machos desse mesmo grupo e do que as fêmeas dos dois outros grupos).

Figura 3.6. Frequência de entradas (A) e tempo gasto (B) na área central por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. a, maior do que os machos dos grupos nCnP e maior do que as fêmeas dos grupos CnP e CP. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 3.7 mostra o comportamento de farejar. A ANOVA aplicada à frequência total de farejadas mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas farejaram mais frequentemente) e da condição (ratos testados com gaiola vazia ou ocupada farejaram mais frequentemente que ratos testados sem gaiola) e também uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (fêmeas testadas com gaiola vazia ou ocupada farejaram mais frequentemente do que fêmeas testadas sem gaiola e fêmeas testadas com gaiola vazia farejaram mais do que os machos desse grupo). Quanto ao tempo total gasto farejando, a ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas farejaram mais tempo) e da condição (ratos testados no com gaiola ocupada farejaram mais tempo do que as duas outras condições e ratos testados com gaiola vazia farejaram tempo do que ratos testados sem gaiola), mas sem interação entre os fatores.

Os dados referentes ao comportamento de farejar na área da gaiola são mostrados na Figura 3.8. A ANOVA aplicada à frequência de farejadas nessa área mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas farejaram nessa área mais frequentemente do que os machos) e da condição (ratos

Figura 3.7. Frequência total (A) e tempo gasto total (B) farejando por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. a, maior do que machos do grupo CnP e que fêmeas do grupo nCnP; b, maior do que fêmeas do grupo nCnP.

Figura 3.8. Frequência (A) e tempo gasto (B) farejando na área da gaiola por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

testados com gaiola ocupada farejaram mais frequentemente do que os ratos nas duas outras condições e os ratos testados com gaiola vazia farejaram mais do que os testados sem gaiola). Não houve interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto farejando na área da gaiola, a análise mostrou que o sexo não teve efeito mas a condição teve (ratos testados com gaiola ocupada farejaram mais tempo do que os nas duas outras condições e os testados com gaiola vazia farejaram tempo do que os testados sem gaiola). Não houve interação entre os fatores.

A Figura 3.9 mostra o comportamento de farejar nos cantos. A ANOVA aplicada à frequência de farejadas mostrou que não houve um efeito geral do sexo, mas da condição (ratos testados no campo aberto sem gaiola ou com gaiola vazia farejaram mais nos cantos do que ratos testados com o co-específico na gaiola). Não ocorreu uma interação estatisticamente significativa entre esses dois fatores. Quanto ao tempo gasto farejando nos cantos, a análise mostrou um efeito geral do sexo (fêmeas farejaram nos cantos mais tempo do que os machos) e da condição (ratos testados no campo aberto sem gaiola ou com gaiola vazia farejaram mais tempo que os ratos que testados com o co-específico na gaiola). Mais uma vez, não ocorreu uma interação estatisticamente significativa entre os dois fatores.

Figura 3.9. Frequência total (A) e tempo gasto (B) farejando nos cantos por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento de farejar na periferia são mostrados na Figura 3.10. A ANOVA aplicada à frequência de farejadas na periferia não mostrou efeitos gerais do sexo ou da condição, porém, mostrou uma interação entre os dois fatores, indicando efeitos mais específicos (machos testados sem gaiola farejaram mais frequentemente na periferia do que os machos testados com outro animal e do que fêmeas testadas sem gaiola). Quando aplicada ao tempo gasto farejando na periferia, a ANOVA não mostrou efeitos gerais devidos ao sexo, à condição ou interação significativa entre os dois fatores.

Figura 3.10. Frequência total (A) e tempo gasto (B) farejando na periferia por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. a, Maior do que os machos do grupo CP e maior do que as fêmeas do grupo nCnP. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 3.11 mostra o comportamento de limpar-se. A ANOVA aplicada à frequência total de limpadas mostrou efeitos gerais do sexo (os machos limpam-se mais frequentemente do que as fêmeas), da condição (ratos testados no com gaiola vazia limpam-se mais frequentemente do que ratos testados com gaiola ocupada e não diferiram dos testados sem a gaiola). Além disso também ocorreu uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (machos testados com gaiola vazia limpam-se mais frequentemente do que machos testados nas outras duas condições e do que as fêmeas testadas na mesma condição, isto é, com a gaiola vazia). Quanto ao tempo total gasto se limpando, a ANOVA não mostrou efeitos gerais do sexo, da condição e nem interação entre os fatores.

Figura 3.11. Frequência total (A) e tempo gasto total (B) se limpando por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. a, maior do que os machos dos grupos nCnP e CP e maior do que as fêmeas do grupo CnP. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento de limpar-se na área da gaiola são mostrados na Figura 3.12. A ANOVA aplicada à frequência de limpadas nessa área não mostrou efeitos gerais do sexo, mas da condição (ratos testados com gaiola vazia ou ocupada limparam-se mais frequentemente do que os testados sem gaiola). Não ocorreu interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto se limpando na área da gaiola, a análise não mostrou efeito do sexo e mostrou efeito da condição (ratos testados com gaiola ocupada limparam-se mais tempo do que os nas duas outras condições e ratos testados com gaiola vazia limparam-se mais tempo do que os testados sem gaiola). Novamente não houve interação entre os fatores.

A Figura 3.13 mostra o comportamento de limpar-se nos cantos. A ANOVA aplicada à frequência de limpadas mostrou efeitos gerais do sexo (os machos limpam-se mais frequentemente do que as fêmeas), da condição (ratos testados no campo aberto sem gaiola ou com a gaiola vazia limpam-se mais frequentemente do que ratos que testados com o co- específico), mas sem interação estatisticamente significativa entre esses dois fatores. Quanto ao tempo gasto se limpando nos cantos, a ANOVA não mostrou efeitos do sexo porém mostrou um efeito geral da condição (ratos testados no campo aberto sem gaiola ou com gaiola vazia limpam-se mais tempo que os ratos que testados com o co-específico). Mais uma vez não se observou interação estatisticamente significativa entre os dois fatores.

Figura 3.12. Frequência (A) e tempo gasto (B) se limpando na área da gaiola por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 3.13. Frequência (A) e tempo gasto (B) se limpando nos cantos por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento de levantar-se são mostrados na Figura 3.14. A ANOVA aplicada à frequência total de levantadas mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram-se mais frequentemente que os machos), mas não da condição e nem interação entre os fatores. Quanto ao tempo total gasto se limpando, a análise mostrou efeitos gerais do sexo (as fêmeas levantaram-se mais tempo que os machos), da condição (ratos testados com gaiola ocupada levantaram-se mais tempo que ratos testados sem gaiola), e também uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (fêmeas testadas com gaiola vazia ou ocupada levantaram mais tempo do que fêmeas testadas sem gaiola e do que os machos desses respectivos grupos).

Figura 3.14. Frequência total (A) e tempo gasto total (B) se levantando por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. a, maior do que os machos do grupo CnP e maior do que as fêmeas do grupo nCnP; b, maior do que os machos do grupo CP e maior do que as fêmeas do grupo nCnP. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 3.15 mostra o comportamento de levantar-se na área da gaiola. A ANOVA aplicada à frequência mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram-se mais frequentemente) e da condição (ratos testados com gaiola ocupada levantaram-se mais frequentemente do que os nas duas outras condições e ratos testados com gaiola vazia levantaram mais que ratos testados sem gaiola). Não houve interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto, a ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram-se mais tempo) e da condição (ratos testados com a gaiola ocupada levantaram mais frequentemente do que os nas duas outras condições e ratos testados com a gaiola vazia levantaram-se mais do que ratos testados sem gaiola). Não houve interação entre os fatores.

Figura 3.15. Frequência (A) e tempo gasto (B) se levantando na área da gaiola por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; **GL**, graus de liberdade; **P**, probabilidade; **M**, machos; **F**, fêmeas; **nCnP**, animais testados sem gaiola; **CnP**, testados com gaiola vazia; **CP**, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento de levantar-se nos cantos são mostrados na Figura 3.16. A ANOVA aplicada à frequência de levantadas mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram-se mais frequentemente) e da condição (ratos testados no campo aberto sem gaiola levantaram-se mais frequentemente do que os testados com outro animal). Não houve interação entre os fatores. Quanto ao tempo gasto se levantando nos cantos, a ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram mais tempo) e da condição (ratos testados sem gaiola levantaram mais tempo que ratos que testados com outro animal). Ainda, ocorreu interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (machos testados sem gaiola levantaram-se mais tempo do que os nas outras duas condições e fêmeas testadas com gaiola vazia ou ocupada levantaram-se mais tempo do que os machos nesses respectivos grupos).

A Figura 3.17 mostra o comportamento de levantar-se na periferia. A ANOVA aplicada à frequência de levantadas mostrou que não houve um efeito geral do sexo mas houve um efeito geral da condição (ratos testados sem gaiola levantaram mais frequentemente na periferia do que os testados com gaiola vazia ou com o co-específico). Não houve interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto farejando na periferia, a análise não mostrou efeito geral do sexo porém mostrou um efeito geral da condição (ratos testados sem gaiola ou com outro animal levantaram mais tempo do que ratos testados com gaiola vazia), mas sem interação entre esses dois fatores.

Figura 3.16. Frequência (A e C) e tempo gasto (B e D) se levantando nos cantos por ratos machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. a, Maior do que os machos do grupo nCnP e CnP; b, maior do que os machos do grupo CnP; c, maior do que os machos do grupo CP. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 3.17. Frequência (A) e tempo gasto (B) se levantando na periferia por machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 3.18 mostra o comportamento de levantar-se na área central do campo aberto. A análise de variância aplicada à frequência de levantadas nessa área não mostrou efeito geral devido ao sexo, mostrou um efeito geral devido à condição (ratos testados sem gaiola levantaram-se mais frequentemente do que os ratos testados com gaiola vazia ou testados com o co-específico presente na gaiola), e não mostrou interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto se levantando na área central, a ANOVA não mostrou efeitos gerais nem devidos ao sexo, nem à condição, nem mesmo interação entre os fatores.

Figura 3.18. Frequência (A) e tempo gasto (B) se levantando no centro por machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; **GL**, graus de liberdade; **P**, probabilidade; **M**, machos; **F**, fêmeas; **nCnP**, animais testados sem gaiola; **CnP**, testados com gaiola vazia; **CP**, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento de roer a grade são mostrados na Figura 3.19. A ANOVA aplicada à frequência de roer a grade não mostrou efeito geral devido ao sexo, mostrou efeito geral devido à condição (os ratos testados com a gaiola ocupada roeram mais frequentemente a grade do que os ratos testados com a gaiola vazia ou sem gaiola), e não mostrou interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto roendo a grade, a análise não mostrou efeito do sexo, mostrou efeito da condição (ratos testados com a gaiola ocupada roeram a grade mais tempo do que os nas duas outras condições). Não houve interação entre esses dois fatores.

Figura 3.19. Frequência (A) e tempo gasto (B) roendo a grade na área da gaiola machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; CnP, ratos testados com gaiola vazia; CP, ratos testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 3.20 mostra o comportamento de esticar-se nas diversas áreas do campo aberto. A ANOVA aplicada à frequência total de esticadas não mostrou efeito geral devido ao sexo dos sujeitos; mostrou um efeito geral devido à condição (ratos testados sem gaiola esticaram mais frequentemente do que os ratos testados com a gaiola ocupada pelo co-específico ou com a gaiola vazia). Não houve interação estatisticamente significativa entre os dois fatores. Quanto ao tempo total gasto esticando-se, a análise novamente não mostrou efeito geral devido ao sexo. No entanto, mostrou um efeito geral da condição (os ratos testados sem gaiola gastaram mais tempo esticando-se do que os ratos testado no campo aberto com a gaiola ocupada pelo co-específico ou testado com a gaiola vazia). E, igual à análise das frequências, também não ocorreu interação entre os dois fatores.

Os dados referentes ao comportamento de esticar-se na área da gaiola são mostrados na Figura 3.21. A ANOVA aplicada à frequência de esticadas nessa área mostrou um efeito geral do sexo (as fêmeas esticaram-se mais frequentemente do que os machos), mas não da condição ou interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto esticando-se na área da gaiola, a análise novamente mostrou um efeito geral do sexo (e, novamente, as fêmeas esticaram-se mais tempo do que os machos). E, como na análise das frequências, não houve efeito da condição ou interação entre os fatores.

Figura 3.20. Frequência total (A) e tempo gasto total (B) se esticando por machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 3.21. Frequência (A) e tempo gasto (B) se esticando na área da gaiola por machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

Finalmente, a Figura 3.22 mostra o comportamento de esticar-se na área central. A ANOVA aplicada à frequência de esticadas não mostrou efeito do sexo, mostrou efeito geral da condição (ratos testados sem gaiola esticaram-se mais frequentemente na área central do que ratos testados nas duas outras condições). Não houve interação entre os fatores. Quanto ao tempo gasto esticando-se na área central, a análise não mostrou efeito do sexo, mostrou um efeito geral da condição (ratos testados sem gaiola esticaram-se mais tempo do que ratos testados nas duas outras condições), nem não acusou interação entre esses dois fatores.

Figura 3.22. Frequência (A) e tempo gasto (B) se esticando na área central machos e fêmeas nas condições sem gaiola, com gaiola desocupada e com gaiola ocupada.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; nCnP, animais testados sem gaiola; CnP, testados com gaiola vazia; CP, testados com outro animal na gaiola. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Tabela 3.1 apresenta os resultados estatísticos da análise de variância aplicada aos comportamentos seguintes: (1) frequência e tempo farejando, levantando-se e limpando-se no centro; (2) frequência e tempo esticando-se e limpando-se na periferia; e (3) frequência e tempo esticando-se nos cantos. As análises revelaram que não ocorreram efeitos gerais devidos nem ao sexo nem à condição e tampouco ocorreram interações significativas entre esses dois fatores. As médias das frequências e dos tempos gastos nos comportamentos registrados são apresentadas nas Tabelas 3.2.

Em resumo, os animais que foram testados no campo aberto com uma gaiola vazia ou ocupada passaram mais tempo na área da gaiola e, de um modo geral, executaram mais

Tabela 3.1. ANOVA de duas aplicada aos comportamentos registrados nas diferentes áreas

Os valores apresentados indicam correlações não significativas, e a fonte de variação e a probabilidade são indicados de modo exato.

Medida	Sexo		Condição		Sexo x Condição	
	F[1,82]	P	F[2,82]	P	F[2,82]	P
Frequência de farejadas no centro	0,049	0,824	2,979	0,057	0,073	0,929
Total de tempo farejando no centro	0,050	0,824	2,713	0,073	0,073	0,930
Frequência de limpadas na periferia	2,458	0,121	0,608	0,547	2,504	0,088
Total de tempo limpando na periferia	1,753	0,189	0,710	0,495	0,707	0,496
Frequência de limpadas no centro	0,226	0,636	1,130	0,328	1,804	0,172
Total de tempo limpando no centro	0,847	0,360	1,458	0,239	1,845	0,165
Frequência de levantadas no centro	0,093	0,761	3,643	0,031	0,260	0,772
Total de tempo levantando no centro	0,271	0,604	1,220	0,301	0,627	0,537
Frequência de esticadas nos cantos	0,466	0,497	0,368	0,694	1,183	0,312
Total de tempo esticando nos cantos	0,963	0,330	0,849	0,432	1,111	0,334
Frequência de esticadas na periferia	0,426	0,516	0,588	0,558	0,588	0,588
Total de tempo esticando na periferia	0,011	0,917	0,397	0,674	1,186	0,311

Tabela 3.2. Frequência e tempo gasto nos diversos comportamentos exibidos por machos e fêmeas no campo aberto.

Os valores apresentados indicam médias dos grupos $\pm$ E.P.M.

Medida	Média $\pm$ E.P.M.					
	nCnP		CnP		CP	
	M	F	M	F	M	F
<i>Cantos</i>						
Frequência de esticadas	0,13 $\pm$ 0,07	0,08 $\pm$ 0,08	0,17 $\pm$ 0,11	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,08 $\pm$ 0,08
Tempo gasto se esticando	0,07 $\pm$ 0,04	0,06 $\pm$ 0,06	0,14 $\pm$ 0,11	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,01 $\pm$ 0,01
<i>Periferia</i>						
Frequência de limpadas	2,70 $\pm$ 0,48	2,67 $\pm$ 0,93	4,75 $\pm$ 1,09	2,00 $\pm$ 0,43	2,67 $\pm$ 0,56	2,75 $\pm$ 0,54
Tempo gasto se limpando	14,25 $\pm$ 5,27	13,83 $\pm$ 6,01	20,65 $\pm$ 9,98	6,65 $\pm$ 2,32	10,04 $\pm$ 2,88	5,34 $\pm$ 2,85
Frequência de esticadas	0,35 $\pm$ 0,15	0,25 $\pm$ 0,13	0,08 $\pm$ 0,08	0,25 $\pm$ 0,13	0,08 $\pm$ 0,08	0,25 $\pm$ 0,18
Total gasto se esticando	0,22 $\pm$ 0,09	0,07 $\pm$ 0,05	0,05 $\pm$ 0,05	0,10 $\pm$ 0,05	0,07 $\pm$ 0,05	0,13 $\pm$ 0,10
<i>Centro</i>						
Frequência de farejadas	1,30 $\pm$ 0,42	1,08 $\pm$ 0,57	0,33 $\pm$ 0,22	0,42 $\pm$ 0,23	0,42 $\pm$ 0,34	0,33 $\pm$ 0,14
Tempo gasto farejando	0,57 $\pm$ 0,20	0,62 $\pm$ 0,37	0,18 $\pm$ 0,13	0,13 $\pm$ 0,08	0,15 $\pm$ 0,12	0,27 $\pm$ 0,16
Frequência de limpadas	0,17 $\pm$ 0,08	0,50 $\pm$ 0,26	0,25 $\pm$ 0,13	0,08 $\pm$ 0,08	0,17 $\pm$ 0,11	0,17 $\pm$ 0,11
Tempo gasto se limpando	0,07 $\pm$ 0,04	0,43 $\pm$ 0,33	0,13 $\pm$ 0,07	0,02 $\pm$ 0,02	0,04 $\pm$ 0,03	0,09 $\pm$ 0,06
Frequência de levantadas	3,09 $\pm$ 0,71	3,33 $\pm$ 1,16	1,83 $\pm$ 0,65	1,00 $\pm$ 0,54	1,50 $\pm$ 0,56	1,50 $\pm$ 0,62
Tempo gasto se levantando	2,49 $\pm$ 0,64	1,79 $\pm$ 0,59	1,55 $\pm$ 0,64	0,80 $\pm$ 0,43	1,14 $\pm$ 0,44	1,74 $\pm$ 0,79

comportamentos nessa área. Esse aumento de tempo na área da gaiola parece ter aumentado às custas do tempo gasto (e, portanto, dos comportamentos executados) nos cantos e, em menor intensidade, na periferia. Além disso, os ratos das duas condições com a gaiola também farejaram, limpam-se e se levantaram mais do que os sujeitos testados sem a presença da gaiola no campo aberto. Os resultados ainda evidenciaram que, de modo geral, as fêmeas foram mais ativas do que os machos e exibiram vários comportamentos mais frequentemente do que os machos, porém sem gastarem mais tempo nesses comportamentos. A única exceção foi o comportamento de limpar-se, mais frequentemente exibido pelos machos e por mais tempo. Finalmente, o comportamento de roer a grade foi mais observado quando o animal testado tinha um co-específico presente na gaiola.

Discussão

Os dados evidenciaram que, quando um rato era testado no campo aberto com as quatro paredes intactas, evitava as áreas sem paredes e locomovia-se próximo as áreas com uma parede. Além disso, permanecia e executava a maior parte dos comportamentos nos cantos, uma área que aparentemente é segura e permite uma maior tigmotaxia (Grossen e Kelly, 1972; Walsh e Cummins, 1976; Lamprea *et al.*, 2008). Quando uma gaiola vazia foi adicionada ao campo aberto, os ratos alocaram uma quantidade significativamente maior de tempo na área de frente à gaiola, assim como também passaram a executar outros comportamentos mais frequentemente nessa mesma área. Nesse mesmo sentido, quando um co-específico era colocado na gaiola os ratos aumentaram significativamente o tempo gasto na área defronte à gaiola, assim como também aumentaram a frequência e o tempo gasto executando comportamentos nessa área. Na área da gaiola, os ratos testados com um co-específico entraram, farejaram, levantaram-se e limpam-se mais e por mais tempo do que os sujeitos testados com uma gaiola vazia ou sem gaiola. Em geral, o tempo alocado para a área da gaiola aumentou às custas do tempo que os animais passavam nos cantos.

Os cantos do campo aberto são atrativos para os ratos provavelmente por serem mais seguros (Grossen e Kelly, 1972; Lamprea *et al.*, 2008), talvez por protegerem contra predadores aéreos (Grossen e Kelly, 1972). Porém, na presença de uma gaiola vazia ou ocupada, os ratos deixam essa área segura para investigar a gaiola e/ou interagir com o parceiro. Quando a gaiola estava vazia, os dados sugerem que os ratos exibem apenas comportamentos exploratórios, evidenciando sua motivação para explorar o aparato. Nesse sentido, a gaiola vazia os atrai como um objeto a mais a ser explorado, como novidade, não havendo nenhuma influência da motivação para socializar. Por outro lado, quando testados com uma gaiola ocupada por um co-específico,

os ratos dividiram suas motivações entre explorar o ambiente e interagir com o parceiro, o que o levou aos aumentos de tempo gasto e de frequências de comportamentos nessa área.

Dada a grande alocação de tempo à área da gaiola quando esta contém um co-específico, pode-se levantar a hipótese de que os ratos preferem interagir com um co-específico desconhecido do que permanecer na área mais segura. Mesmo quando a gaiola está vazia, a área na frente da mesma ainda é atrativa, embora não tanto quanto com a presença do co-específico. Isso poderia indicar que os animais estão sendo atraídos por uma eventual saída do campo aberto. Seria mais uma motivação para fugir, ligada a reforço negativo, do que uma motivação para se aproximar, ligada a reforço positivo.

Além disso, uma vez que um animal passa mais tempo em uma certa área, é natural que ele também execute mais comportamentos nessa mesma área (Lamprea *et al.*, 2008). No presente experimento, os dados mostraram que o padrão comportamental relatado por Lamprea *et al.* (2008) também foi observado em relação à alocação de tempo do animal nas diferentes áreas e à execução dos comportamentos registrados. Os ratos farejaram mais, limparam-se mais, levantaram-se mais e roeram mais a grade quando a gaiola estava ocupada por um co-específico.

Quando ratos são colocados em ambientes novos, não é somente a alocação de tempo que é informativa; a emissão de determinados comportamentos também pode sugerir explicações. Nessa linha de raciocínio, o comportamento de farejar está relacionado à exploração (Walsh e Cummins, 1976; Hugles, 1997), assim como o comportamento de se levantar (Walsh e Cummins, 1976; Cruz *et al.*, 1994; Hugles, 1997). Deste modo, os resultados observados com esses dois comportamentos no presente estudo indicam que a gaiola ocupada atrai mais a atenção do animal do que o campo aberto em si. Por outro lado, o comportamento de limpar-se está mais relacionado a situações de conflito, excitação e de estresse causados por situações novas (Grossen e Kelley, 1972; Jolles *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 2000; Casarrubea *et al.*, 2008; Estanislau *et al.*, 2013). No presente estudo, como esse comportamento foi, em geral, mais frequente nos ratos testados com gaiola vazia do que nos outros grupos, é provável que essa seja uma condição que provoca um maior conflito no rato. Na área da gaiola, os animais testados com um co-específico exibiram mais limpadas, porém muito menos, sugerindo que o co-específico pode atenuar o conflito causado pela situação nova com uma gaiola acoplada. Porém, os animais testados sem gaiola esticaram-se mais do que os outros grupos. Estudos sugerem que o comportamento de esticar-se tem a função de avaliar o risco de um novo ambiente e pode também estar envolvido com a ansiedade (Cruz *et al.*, 1994). Desse modo, talvez a ausência da gaiola acentuasse o comportamento de avaliação de risco do animal, enquanto a gaiola ocupada

por um co-específico poderia atenuar o comportamento de avaliar o risco e ter reduzido o conflito da situação.

Em relação ao comportamento de roer a grade, os ratos testados com outro animal roeram significativamente mais do que os outros grupos. Esse é um dado interessante pois, no experimento anterior, o comportamento de roer não se correlacionou com nenhuma outra medida, mas o co-específico na gaiola parece influenciá-lo. Não há dados na literatura consultada que tenham estudado essa questão especificamente. Talvez se trate de comportamento deslocado, sem qualquer finalidade na situação.

Finalmente, os dados também mostraram que, em geral, as fêmeas se locomoveram, farejaram e levantaram-se significativamente mais do que os machos, mas não diferiram no tempo gasto nesses comportamentos executados nas diferentes áreas. Ainda que a literatura da área não analise o campo aberto da mesma forma que no presente trabalho, há vários estudos apontando que a locomoção é maior nas fêmeas do que nos machos (Broadhurst, 1958; Satinder, 1968; Valle, 1970; Masur, 1972; Gray e Lalljee, 1974; Archer, 1975; Beatty e Fessler, 1975; Slob; Huizer; Bosh, 1986), assim como estas também levantam-se mais (Valle, 1970; Masur, 1972; Gray e Lalljee, 1974; Beatty e Fessler, 1975). Assim, de um modo geral, machos e fêmeas não diferiram em relação à sociabilidade, sobretudo quando se leva em consideração os tempos gastos executando os comportamentos.

Portanto, de um modo geral, os dados sugerem que o teste proposto evidencia que ratos testados em um campo aberto com um co-específico, alocam seu tempo entre as motivações para se proteger, para explorar o aparato e para interagir com o co-específico. Se isso for verdade, ao diminuir a motivação para se proteger e para explorar, poder-se-ia observar um aumento na motivação para interagir. Isso somente aconteceria se não ocorresse nenhuma outra motivação concorrente para expressar algum outro repertório comportamental. Isto é, o aumento na interação social ocorreria apenas se existissem poucos repertórios comportamentais concorrentes: o de se proteger, o de exploração e o de interação. Como se observaram aumentos no comportamento social de todos os animais, evidenciados pela menor alocação de tempo nos cantos (proteção) e pela diminuição da frequência de entradas na periferia (exploração), além de outros comportamentos, tudo isso reforçando a conclusão do experimento anterior: O teste proposto pode ser usado como uma boa medida de comportamento social (ou de interação social).

Como existem mais fatores motivacionais do que esses dois, é preciso estudar esses fenômenos de modo mais detalhado. O próximo experimento investiga o papel da habituação na interação entre se proteger, explorar o ambiente e interagir com um co-específico, levando em

conta que aumentos na interação devem ocorrer proporcionalmente a diminuições nos demais comportamentos.

4. Experimento III - Habituação

O experimento anterior mostrou que ratos testados em um campo aberto sob diferentes condições experimentais (sem gaiola, com gaiola desocupada ou com gaiola ocupada), exibem padrões comportamentais diferentes. Mais especificamente, os animais transferem atividades dos cantos para a área da gaiola, um efeito mais intenso quando a gaiola continha um co-específico. Essas diferenças são sugestivas da interação entre as motivações para permanecer em áreas seguras do aparato, para explorá-lo e para interagir com um co-específico. Assim sendo, uma pergunta pertinente é se essa provável interação motivacional se alteraria caso se modificasse a motivação para explorar. A literatura aponta que, quando ratos são re-expostos a um campo aberto, o efeito da novidade diminui em função da(s) re-exposição(ões) ao aparato (Britton e Britton, 1981). Em determinadas cepas de ratos, até mesmo a exploração diminui (Stöhr *et al.*, 1998). Além disso, no estudo de File e Hyde (1978), quando os ratos são expostos ao aparato antes do teste de sociabilidade em duplas, a interação entre a dupla aumenta. Assim, um dos objetivos do presente experimento foi o de verificar se a exposição prévia ao campo aberto, sem a presença de um co-específico, altera a interação social dos sujeitos-alvo quando testados, posteriormente, com a presença do co-específico na gaiola. Um segundo objetivo foi o de comparar o comportamento de machos e de fêmeas, com e sem habituação ao campo aberto, na presença de co-específicos de mesmo sexo na gaiola.

Sujeitos. Foram utilizados 48 ratos, 24 machos e 24 fêmeas, com as mesmas características dos ratos descritos no Experimento I.

Equipamento. O mesmo campo aberto descrito no Experimento I (Figura 2.1), sempre com a gaiola afixada.

Procedimento. Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: (1) *Sem habituação*, animais testados única vez no campo aberto com a presença de co-específico de mesmo sexo na gaiola (grupo PnH, N = 24, 12 machos e 12 fêmeas); (2) *Com habituação*, animais testado no campo aberto em duas sessões, a primeira com a gaiola vazia e a segunda com a presença de um co-específico de mesmo sexo na gaiola (grupo PH, N = 24, 12 machos e 12 fêmeas). Quando ocorriam duas sessões, o intervalo entre elas era de 24 horas.

Análise estatística. Os comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorreram. Os totais de comportamentos registrados nas áreas da gaiola, cantos, periferia e central (tanto frequências como totais de tempo) foram submetidos uma análise de variância de duas vias, tendo sexo como um dos fatores (dois níveis: machos e fêmeas) e condição experimental como o segundo fator (dois níveis: PnH e PH). Quando foram realizadas duas sessões, apenas a segunda era utilizada para registro e análise. Para detectar diferenças, sempre que apropriado, utilizou-se o teste *post-hoc* de comparações múltiplas de Duncan. O nível de significância utilizado em todos os casos foi $P < 0,05$.

Resultados

De um modo geral, um dos principais resultados do presente experimento foi a observação de que, com a exposição prévia dos ratos ao aparato com a gaiola vazia, a interação com o co-específico não foi estatisticamente alterada de modo significativo, a julgar pelo tempo alocado pelos ratos na área da grade. Além disso, os animais passaram um pouco mais tempo nos cantos e se locomoveram menos no aparato (ver Figura 4.1 para os tempos). Os resultados ainda mostraram que as fêmeas foram mais ativas do que os machos, porém sem alteração devida à habituação. Resultados mais detalhados são descritos adiante.

Figura 4.1. Tempo gasto nos quadrados do campo aberto por ratos machos e fêmeas.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola. A, Ratos não habituados; B, ratos submetidos a uma sessão de habituação ao aparato.

As Figuras 4.2 e 4.3 mostram, respectivamente, a frequência total de entradas nos quadrados e de entradas na área da gaiola. Em ambos os casos, ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (as fêmeas entraram mais frequentemente em todos os quadrados e na área da gaiola), da habituação (animais habituados entraram menos em todos os quadrados e na área da gaiola) e, em ambos os casos não houve interação. Quanto ao tempo gasto na área da gaiola (Figura 4.3), a análise não mostrou efeitos devidos ao sexo, às condições e nem interação significativa entre esses dois fatores.

Figura 4.2. Entradas totais em cada quadrado por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 4.3. Entradas (A) e tempo gasto (B) na área da gaiola por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 4.4 mostra o comportamento de entrar nos cantos. A ANOVA aplicada às frequências das entradas indicou efeitos devidos ao sexo (as fêmeas entraram mais do que os machos), à condição (ratos habituados entraram menos que os não habituados) e uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos. O teste *post hoc* indicou que os machos do grupo habituado passaram mais tempo nos cantos do que as fêmeas desse mesmo grupo e do que os machos do grupo não habituado.

Figura 4.4. Entradas (A) e tempo gasto (B) nos cantos por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. a, maior do que as fêmeas do grupo PH e do que os machos do grupo PnH . (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 4.5 mostra as entradas na periferia com uma parede. A ANOVA aplicada às frequências mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (fêmeas entraram mais frequentemente) e à habituação (ratos submetidos a exposição prévia ao aparato entraram menos frequentemente na periferia). Não ocorreu interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto na periferia, a ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas passaram mais tempo na periferia do que machos) e da habituação (ratos habituados passaram menos tempo na periferia) e também uma interação entre os fatores, indicando efeitos específicos (fêmeas do grupo não habituado passaram mais tempo na periferia do que os machos desse mesmo grupo e os machos do grupo habituado passaram mais tempo na periferia do que os testados uma única vez).

Figura 4.5. Entradas (A) e tempo gasto (B) na periferia por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. a, maior do que os machos do grupo PH. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 4.6 mostra as entradas na área central. A ANOVA aplicada às frequências de entradas na área central não mostrou efeitos gerais devidos ao sexo nem interação entre os fatores. Mostrou, porém, um efeito geral da habituação (ratos habituados entraram menos frequentemente na área central do que os não habituados). Quanto ao tempo gasto na área central, a análise não mostrou efeitos gerais devidos ao sexo nem interação entre os fatores. Mostrou, novamente, um efeito geral da habituação (ratos habituados passaram menos tempo na área central).

Os dados referentes ao comportamento de farejar são mostrados na Figura 4.7. A ANOVA aplicada às frequências totais de farejadas mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (fêmeas farejam mais frequentemente que machos), à habituação (ratos habituados farejam menos frequentemente que os ratos não habituados) e uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (ratos machos habituados farejaram menos frequentemente do que ratos machos não habituados e do que as fêmeas habituadas). Quanto ao total de tempo gasto farejando, a ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas farejaram mais tempo do que os machos), da habituação (ratos habituados farejaram menos tempo do que ratos não habituados) mas não mostrou interação entre os fatores.

Figura 4.6. Entradas (A) e tempo gasto (B) na área central por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 4.7. Frequência total (A) e tempo total gasto (B) farejando por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. a, Maior do que os machos do grupo PH. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 4.8 mostra o comportamento de farejar na área da gaiola. A ANOVA aplicada à frequência de farejadas mostrou efeito geral do sexo (fêmeas farejaram mais frequentemente). Porém, também mostrou que não houve efeito da habituação e nem interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo farejando na área da gaiola, a ANOVA não mostrou efeitos devidos ao sexo, à habituação e, tampouco, interação significativa entre esses dois fatores.

Figura 4.8. Frequência (A) e tempo gasto (B) farejando na área da gaiola por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento de farejar nos cantos são mostrados na Figura 4.9. A ANOVA aplicada à frequência de farejadas nessa área mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (fêmeas farejaram mais frequentemente que os machos), à habituação (ratos habituados farejaram menos vezes do que os não habituados). Mostrou também uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (machos habituados farejaram menos frequentemente do que os machos não habituados e menos do que as fêmeas habituadas). Quanto ao total de tempo gasto farejando nos cantos, a análise mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas farejaram mais tempo do que os machos), da habituação (ratos habituados farejaram menos tempo do que os não habituados) mas não mostrou interação significativa entre esses dois fatores.

A Figura 4.10 mostra o comportamento de farejar na periferia. A ANOVA aplicada à frequência deste comportamento mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (fêmeas farejaram mais frequentemente do que os machos), à habituação (ratos habituados farejaram menos do que os

não habituados). Porém não mostrou uma interação significativa entre os fatores. Quando aplicada ao total de tempo gasto farejando na periferia, a análise mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas farejaram mais tempo), mas não da habituação e nem interação entre os fatores.

Figura 4.9. Frequência (A) e tempo gasto (B) farejando nos cantos por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação a, Maior do que os machos do grupo PH. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os dados referentes ao comportamento limpar-se são mostrados na Figura 4.11. A ANOVA aplicada à frequência total de limpadas mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (machos limpam-se mais frequentemente do que as fêmeas), à habituação (ratos habituados limpam-se mais vezes). Além disso, mostrou uma interação entre os fatores indicando efeitos mais específicos (machos habituados limpam-se mais frequentemente do que os machos não habituados e do que as fêmeas habituadas). Quanto ao total de tempo gasto se limpando, a análise mostrou que não houve efeito do sexo, mas sim da habituação (ratos habituados limpam-se mais tempo). Porém não houve interação entre os fatores.

A Figura 4.12 mostra o comportamento de limpar-se nos cantos. A ANOVA aplicada à frequência de limpadas nos cantos mostrou efeitos devidos ao sexo (machos limpam-se mais frequentemente), à condição (ratos habituados limpam mais frequentemente). Mostrou também uma interação entre os fatores indicando efeitos mais específicos (machos habituados limpam-se mais frequentemente do que os machos não habituados e do que as fêmeas habituadas).

Quando aplicada ao tempo gasto limpando-se nos cantos, a ANOVA mostrou efeitos devidos ao

Figura 4.10. Frequência (A) e tempo gasto (B) farejando na periferia por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 4.11. Frequência total (A) e tempo total gasto (B) se limpando por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. a, Maior do que as fêmeas do grupo PH e do que os machos do grupo PnH. (Duncan, $P < 0,05$.)

sexo (machos limpam-se mais tempo), à habituação (ratos habituados limpam-se mais tempo do que os não habituados). Novamente, houve uma interação entre os fatores indicando efeitos mais específicos (machos habituados limpam-se mais tempo do que os machos não habituados e do que as fêmeas habituadas).

Figura 4.12. Frequência (A) e tempo gasto (B) se limpando nos cantos por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. a, Maior do que as fêmeas do grupo PH e do que os machos do grupo PnH. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 4.13 mostra o comportamento de levantar-se. A ANOVA aplicada à frequência total de levantadas mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram-se mais frequentemente do que os machos), mas não da habituação e nem interação entre os fatores. Quanto ao total de tempo gasto levantando, a análise mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram mais tempo do que machos) e da habituação (ratos habituados levantaram mais tempo do que ratos não habituados). Não houve interação entre os fatores.

O dados referentes ao comportamento de levantar-se na área da gaiola são mostrados na Figura 4.14. A ANOVA aplicada à frequência de levantadas mostrou efeitos gerais do sexo (fêmeas levantaram-se mais frequentemente) mas não da habituação nem interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto levantando na área da gaiola, a ANOVA mostrou efeitos devidos ao sexo (fêmeas levantaram-se mais tempo), à habituação (ratos habituados levantaram-se mais tempo do que os ratos não habituados) e também uma interação entre os

fatores indicando efeitos mais específicos (fêmeas habituadas levantaram-se mais tempo do que as fêmeas não habituadas e do que os machos habituados).

Figura 4.13. Frequência total (A) e tempo total gasto (B) se levantando por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 4.14. Frequência (A) e tempo total gasto (B) se levantando na área da gaiola por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. a, maior do que os machos do grupo PH e do que as fêmeas do grupo PnH. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Figura 4.15 mostra o comportamento de levantar-se nos cantos. A ANOVA aplicada às frequências mostrou um efeito geral do sexo (as fêmeas levantaram-se mais frequentemente do que os machos), mas não mostrou efeito da habituação nem interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto levantando-se, a ANOVA não mostrou efeitos devidos ao sexo, à habituação ou mesmo uma interação significativa entre esses dois fatores.

Figura 4.15. Frequência (A) e tempo gasto (B) se levantando nos cantos por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Os resultados referentes ao comportamento de levantar-se na periferia são mostrado na Figura 4.16. A ANOVA aplicada às frequências mostrou efeitos devidos ao sexo (fêmeas levantaram-se mais frequentemente do que os machos) e da habituação (ratos habituados levantaram-se menos frequentemente do que os não habituados). Não houve interação entre os fatores. Quanto ao total de tempo gasto levantando-se, a ANOVA mostrou efeitos gerais do sexo (as fêmeas levantaram-se mais tempo) e da habituação (ratos habituados levantaram-se menos tempo do que os ratos não habituados). Novamente, não houve interação entre esses dois fatores.

A Figura 4.17 mostra o comportamento de esticar-se. A ANOVA aplicada à frequência total de esticadas mostrou que não houve um efeito geral do sexo mas houve um efeito geral da habituação (ratos habituados esticaram-se menos frequentemente). Mostrou ainda que não houve interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo total esticando-se, a ANOVA não mostrou efeitos devidos ao sexo, à habituação nem mesmo interação significativa entre esses dois fatores.

Figura 4.16. Frequência (A) e tempo gasto (B) se levantando na periferia por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Figura 4.17. Frequência total (A) e tempo total gasto (B) esticando-se por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

Finalmente, os dados referentes ao comportamento de esticar-se na área central são mostrado na Figura 4.18. A ANOVA aplicada à frequência de esticadas nessa área mostrou que não houve um efeito geral do sexo mas houve um efeito geral da habituação (ratos habituados esticaram-se menos frequentemente do que os não habituados). Não houve interação significativa entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto esticando-se, a ANOVA mostrou que não houve um efeito geral do sexo mas houve um efeito geral da habituação (ratos habituados esticaram-se menos tempo do que os não habituados). Ainda, não ocorreu interação significativa entre esses dois fatores.

Figura 4.18. Frequência (A) e tempo gasto (B) esticando-se na área central por ratos machos e fêmeas, nas condições com gaiola ocupada e sem habituação e com gaiola ocupada e com habituação.

F, Valor estatístico de F; GL, graus de liberdade; P, probabilidade; M, machos; F, fêmeas; PnH, Gaiola ocupada e sem habituação; PH, gaiola ocupada e habituação. (Duncan, $P < 0,05$.)

A Tabela 4.1 apresenta os resultados estatísticos da análise de variância aplicada aos comportamentos seguintes: (1) frequência e tempo farejando, levantando-se e limpando-se no centro; (2) frequência e tempo esticando-se e limpando-se nas áreas de uma parede; (3) frequência e tempo esticando-se e roendo a grade na área da gaiola; e (4) frequência e tempo esticando-se nos cantos. As análises revelaram que não ocorreram efeitos gerais devidos nem ao sexo nem à condição e tampouco foram detectadas interações significativas entre esses dois fatores. As médias das frequências e dos tempos gastos nos comportamentos registrados são apresentadas nas Tabelas 4.2.

Tabela 4.1. ANOVA de duas aplicada aos comportamentos registrados nas diferentes áreas

Os valores apresentados indicam correlações não significativas, e a fonte de variação e a probabilidade são indicados de modo exato .

Medida	Sexo		Condição		Sexo x Condição	
	F[1,47]	P	F[1,47]	P	F[1,47]	P
Frequência de farejadas no centro	1,815	0,185	0,072	0,789	2,614	0,113
Total de tempo farejando no centro	3,502	0,068	0,269	0,606	1,605	0,212
Frequência de limpadas na área da gaiola	1,952	0,169	2,471	0,123	0,618	0,436
Total de tempo limpando na área da gaiola	1,713	0,197	0,414	0,523	0,469	0,497
Frequência de limpadas na periferia	0,003	0,950	0,320	0,575	0,003	0,950
Total de tempo limpando na periferia	0,736	0,395	0,069	0,793	3,415	0,071
Frequência de limpadas no centro	1,193	0,281	0,133	0,718	1,193	0,281
Total de tempo limpando no centro	3,349	0,074	2,693	0,108	2,675	0,109
Frequência de roer na área da gaiola	0,615	0,437	2,927	0,094	0,249	0,620
Total de tempo roendo na área da gaiola	0,175	0,677	2,617	0,113	0,338	0,564
Frequência de levantadas no centro	0,591	0,446	1,642	0,207	0,591	0,446
Total de tempo levantando no centro	1,237	0,272	2,497	0,121	0,010	0,919
Frequência de esticadas na área da gaiola	1,048	0,312	0,000	1,000	1,048	0,312
Total de tempo esticando na área da gaiola	1,344	0,252	0,605	0,441	0,301	0,586
Frequência de esticadas nos cantos	1,000	0,000	1,000	0,000	2,000	0,164
Total de tempo esticando nos cantos	0,505	0,481	0,505	0,481	1,495	0,228
Frequência de esticadas na periferia	0,710	0,404	2,839	0,099	0,710	0,404
Total de tempo esticando na periferia	0,546	0,464	2,612	0,113	0,546	0,464

Tabela 8.2. Frequência e tempo gasto nos diversos comportamentos exibidos por machos e fêmeas no campo aberto.

Os valores apresentados indicam médias dos grupos $\pm$ E.P.M.

Medida	Média $\pm$ E.P.M.			
	Sem Habituação		Com habituação	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
<i>Área da gaiola</i>				
Frequência de limpadas	2,250 $\pm$ 0,938	2,833 $\pm$ 0,895	3,000 $\pm$ 0,969	5,083 $\pm$ 1,011
Tempo gasto se limpando	20,051 $\pm$ 11,132	25,479 $\pm$ 10,194	8,493 $\pm$ 3,788	25,843 $\pm$ 7,789
Frequência de esticadas	0,000 $\pm$ 0,000	0,167 $\pm$ 0,112	0,083 $\pm$ 0,083	0,083 $\pm$ 0,083
Tempo gasto se esticando	0,000 $\pm$ 0,000	0,036 $\pm$ 0,026	0,013 $\pm$ 0,013	0,113 $\pm$ 0,113
<i>Cantos</i>				
Frequência de esticadas	0,000 $\pm$ 0,000	0,083 $\pm$ 0,083	0,083 $\pm$ 0,083	0,000 $\pm$ 0,000
Tempo gasto se esticando	0,000 $\pm$ 0,000	0,013 $\pm$ 0,013	0,013 $\pm$ 0,013	0,000 $\pm$ 0,000
<i>Periferia</i>				
Frequência de limpadas	2,667 $\pm$ 0,555	2,750 $\pm$ 0,538	2,333 $\pm$ 0,873	2,333 $\pm$ 0,632
Tempo gasto se limpando	10,040 $\pm$ 2,882	5,342 $\pm$ 2,851	2,519 $\pm$ 0,926	15,362 $\pm$ 8,532
Frequência de esticadas	0,083 $\pm$ 0,083	0,250 $\pm$ 0,179	0,000 $\pm$ 0,000	0,000 $\pm$ 0,000
Tempo gasto se esticando	0,047 $\pm$ 0,047	0,127 $\pm$ 0,097	0,000 $\pm$ 0,000	0,000 $\pm$ 0,000
<i>Centro</i>				
Frequência de farejadas	0,42 $\pm$ 0,34	0,33 $\pm$ 0,14	0,000 $\pm$ 0,000	0,92 $\pm$ 0,50
Tempo gasto farejando	0,147 $\pm$ 0,115	0,266 $\pm$ 0,164	0,000 $\pm$ 0,000	0,618 $\pm$ 0,339
Frequência de limpadas	0,167 $\pm$ 0,112	0,167 $\pm$ 0,112	0,083 $\pm$ 0,083	0,333 $\pm$ 0,142
Tempo gasto se limpando	0,037 $\pm$ 0,026	0,088 $\pm$ 0,061	0,038 $\pm$ 0,038	0,959 $\pm$ 0,526
Frequência de levantadas	1,500 $\pm$ 0,557	1,500 $\pm$ 0,622	0,167 $\pm$ 0,112	1,167 $\pm$ 0,991
Tempo gasto se levantando	1,143 $\pm$ 0,439	1,736 $\pm$ 0,747	0,155 $\pm$ 0,119	0,868 $\pm$ 0,743

Em resumo, os animais que foram expostos ao campo aberto com a gaiola vazia antes da exposição com um co-específico não diferiram do tempo gasto na área da gaiola. Porém, de um modo geral, passaram mais tempo nos cantos e menos tempo na periferia e na área central. Além disso, os animais habituados foram menos ativos do que os não habituados. Os resultados também mostraram que os ratos que passaram pela habituação ao aparato farejaram menos, e limparam-se e se levantaram mais do que os sujeitos que não passaram pela habituação. Os resultados ainda evidenciaram que, de modo geral, as fêmeas foram mais ativas do que os machos e exibiram vários comportamentos mais frequentemente do que os machos, porém sem gastarem mais tempo nesses comportamentos. A única exceção foi o comportamento de limpar-se, mais frequentemente exibido pelos machos e por mais tempo.

Discussão

De um modo geral, quando os ratos eram testados com a gaiola ocupada por um co-específico, aumentaram significativamente o tempo gasto na área defronte à gaiola, assim como também aumentaram a frequência e o tempo gasto executando comportamentos nessa área. O aumento tanto da frequência como do tempo gasto na área da gaiola ocorreu em detrimento do tempo que gasto nos cantos, ocorrendo o mesmo com os comportamentos. Quando submetidos a uma sessão prévia de habituação ao aparato, em geral, os ratos locomoveram-se menos durante a sessão de teste e modificaram a execução de alguns dos comportamentos registrados. Nas diferentes áreas do campo aberto, em geral, os animais que passaram pela habituação não mostraram diferenças em relação ao tempo gasto na área da gaiola, exceto quanto ao comportamento de levantar-se, que aumentou após a sessão de habituação. Além disso, após a exposição prévia ao aparato, os ratos passaram mais tempo nos cantos, um aumento que ocorreu às custas do tempo gasto nas paredes e na área central. Ainda nos cantos, os resultados mostraram que os ratos que sofreram habituação ao aparato farejaram menos e limparam-se mais. Os dados ainda mostraram que, em geral, os sujeitos que foram re-expostos ao aparato executaram menos o comportamento de esticar-se. Em resumo, após a sessão de habituação os ratos foram menos ativos, além de farejarem menos, limparem-se mais e levantarem-se mais, porém, sem alterar o tempo gasto na área da gaiola.

Na literatura, há estudos sugerindo que testar um rato ao longo de sessões consecutivas no campo aberto não altera sua atividade geral (Bronstein, 1972), e que re-exposição(ões) ao campo aberto diminuem o efeito da novidade e os animais tendem a entrar mais na área central (Britton e Britton, 1981). No presente experimento, de um modo geral, os dados indicaram

resultados um pouco diferentes: os um ratos re-expostos ao campo aberto diminuíram sua atividade locomotora. De modo semelhante, os ratos também passaram menos tempo nas áreas com uma parede e central, alocando esse tempo para os cantos. Dessa forma, é provável que as diferenças encontradas no presente estudo em relação à literatura sejam influenciadas pelo fato de haver uma gaiola ocupada por um co-específico no campo aberto que atrai mais o rato do que a exploração das diferentes áreas do campo aberto, além da atratividade das áreas mais seguras. Assim, esses resultados são indicativos de que a motivação para explorar o aparato diminuiu sem alterar a motivação para interagir, porém, aumentou a motivação para proteger-se.

Após a sessão de habituação, os ratos se locomoveram menos pelo aparato, mas o tempo gasto na área da gaiola permaneceu sem alterações, indicando que a habituação não provocou efeitos na motivação para interagir. Esse resultado é diferente daquele encontrado por File e Hyde (1978) relatando que, quando a dupla de ratos era habituada ao campo aberto por 10 minutos em dois dias consecutivos antes do teste de interação social, o tempo gasto interagindo com o co-específico aumentava. Os resultados encontrados no presente experimento podem ter sido diferentes desse relatado por File e Hyde devido ao fato de que, no presente experimento, os ratos foram habituados apenas uma vez ao aparato antes da sessão de teste.

Além disso, quando ratos são colocados em ambientes novos, não é somente a alocação de tempo que é informativa; a emissão de determinados comportamentos também pode sugerir explicações. Tendo isso em mente, os comportamentos de farejar e levantar-se no campo aberto estão relacionados à exploração do aparato (Walsh e Cummins, 1976; Cruz *et al.*, 1994; Hugles, 1997). No presente estudo, em geral, quando os ratos foram re-expostos ao aparato, farejaram menos nos cantos e levantaram-se mais na área da gaiola, às custas desse mesmo comportamento nos cantos. Quando um animal passa mais tempo nos cantos, ele também executa mais comportamentos nessa área, um dado já presente na literatura (Lamprea *et al.*, 2008) e exibido pelos animais no experimento anterior. No presente experimento, os animais passaram mais tempo nos cantos mas farejaram menos nessa área. Esse dado pode indicar que a motivação para explorar diminuiu após a re-exposição do animal ao aparato, mas não a motivação para interagir, pois as frequências e os tempos gastos farejando na área da gaiola nos ratos testados com e sem habituação não diferem entre si. O aumento do comportamento de levantar-se na área da gaiola também sugere que a motivação para explorar diminuiu após a habituação, pois os ratos passaram a levantar-se mais na área da gaiola na presença de um co-específico, porém, menos nos cantos, uma área que os sujeitos já haviam visitado na primeira sessão. Além disso, os ratos que foram re-expostos ao campo aberto também tiveram um aumento no comportamento de limpar-se. Estudos sugerem que esse comportamento está

relacionado à situações de conflito, excitação e de estresse causados por uma situação nova (Grossen e Kelley, 1972, Jolles *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 2000; Casarrubea *et al.*, 2008; Estanislau *et al.*, 2013) e que esse comportamento não se altera com re-exposição(ões) ao aparato (Britton e Britton, 1981). Assim, é provável que, uma vez que os ratos diminuíram sua exploração, lhes restou o conflito entre permanecer nos cantos (proteger-se) ou interagir com o co-específico; um conflito que foi expresso limpando-se mais.

O comportamento de esticar-se foi significativamente menos frequente e tomou menos tempo nos ratos que foram re-expostos ao campo aberto. A literatura sugere que esse comportamento está relacionado à ansiedade (Cruz *et al.*, 1994), levando a crer que a habituação diminuiu o efeito da novidade do campo aberto, um dado já relatado em outros estudos (Britton e Britton, 1981).

Os dados desse experimento também mostraram que, em geral, as fêmeas se locomoveram mais do que os machos e entraram mais nas diferentes áreas, mostrando também um padrão comportamental semelhante nos comportamentos de levantar-se e limpar-se. Uma vez que esses dados são semelhantes aos do experimento anterior e amplamente relatados na literatura (Broadhurst, 1958; Satinder, 1968; Valle, 1970; Masur, 1972; Gray e Lalljee, 1974; Archer, 1975; Beatty e Fessler, 1975; Slob; Huizer; Bosh, 1986) são sugestivos de que a re-exposição ao aparato não interferiu no comportamento de machos e fêmeas.

Portanto, de um modo geral, os dados sugerem que habituar os ratos ao campo aberto com a gaiola vazia altera seu comportamento exploratório, mas não altera sua motivação para interagir com o co-específico porém aumenta sua motivação para permanecer em áreas mais protegidas. O fato de a motivação para interagir não ter aumentado após a motivação para explorar ter diminuído são indicativos de que: (1) Uma sessão de habituação ao campo aberto não altera a motivação para interagir, e (2) existem outros fatores motivacionais além desses estudados aqui que podem interferir nesse resultado.

O fato de uma habituação não alterar a motivação para interagir levanta a questão da estabilidade dos comportamentos componentes da interação social. Da mesma forma que a re-exposição ao aparato diminuiu a motivação para explorar, seria possível que a re-exposição ao contato social diminuísse a motivação para interagir? O experimento a seguir é uma tentativa de responder a essa questão.

5. Experimento IV - Estabilidade das Medidas

Os experimentos anteriores mostraram que ratos testados no campo aberto com um co-específico na gaiola de pássaros exibem padrões comportamentais indicativos da motivação para se proteger, para explorar e para interagir com o outro animal. Além disso, foi mostrado que habituar o animal ao campo aberto com a gaiola vazia antes do teste com o co-específico na gaiola não provoca alterações na motivação para interagir, mas diminui a exploração e aumenta a motivação para permanecer em áreas seguras. Assim sendo, uma pergunta pertinente é se esse padrão comportamental de interação social se alteraria caso se testassem os ratos ao longo de várias sessões consecutivas. A literatura ainda indica que o comportamento exploratório em geral (bem como outros comportamentos associados), mesmo quando ratos são testados no campo aberto em várias sessões consecutivas, não se altera mas o efeito da novidade na emoção do rato diminui (Bronstein, 1972; Britton e Britton, 1981). Essa é uma característica associada ao campo aberto. O contrário se observa com o uso do labirinto em cruz elevado, no qual o comportamento do rato é extremamente dependente da primeira exposição deste ao aparato (File, 1990; File, Mabbutt e Hitchcott, 1990; File e Zangrossi, 1993; Cruz-Moralez, Santos e Brandão, 2002; Carobrez e Bertoglio, 2005). Como este trabalho utilizou-se do campo aberto, e seguindo essa linha de raciocínio, o presente experimento teve como objetivo verificar se os comportamentos registrados tanto no teste original quanto no teste proposto se mantêm estáveis ao longo de sessões consecutivas, empregando sempre um parceiro novo a cada sessão.

Material e Método

Sujeitos. Foram utilizados 18 ratos machos com as mesmas características dos ratos descritos no Experimento I.

Equipamento. O mesmo descrito no Experimento I.

Procedimento. Para o teste original, os animais do presente experimento foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de seis sujeitos cada. Os animais foram testados em duplas ao longo de cinco sessões experimentais diárias, nas quais cada animal de um grupo era pareado com cada um dos animais do outro grupo.

Para a realização do teste proposto, foram testados seis ratos em cinco sessões diárias consecutivas. Os animais utilizados na gaiola de pássaros provinham de uma outra caixa-viveiro e eram trocados a cada sessão de modo que a cada sessão o animal para interagir era diferente. O intervalo entre as sessões foi de 24 horas.

Análise estatística. Após o registro comportamental em duplas, no teste original, para que se pudesse ter registros individuais do comportamento de cada membro do par, optou-se por registrar apenas o comportamento individual, empregando-se os mesmos comportamentos usados por File e Hyde (1978) sem levar em conta a área onde ocorriam. No teste proposto, os comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorriam.

Para o tratamento dos dados do teste original utilizou-se uma análise de variância (ANOVA) de uma via para medidas repetidas (sessões 1, 2, 3, 4 e 5). Para o tratamento dos dados do teste proposto utilizou-se uma análise de variância (ANOVA) de duas vias para medidas repetidas, tendo como um dos fatores as áreas (quatro níveis: área da gaiola, cantos, periferia e centro) e sessões como o fator de medidas repetidas (cinco níveis: sessões 1, 2, 3, 4 e 5). Quando apropriado, utilizou-se o teste *post-hoc* de Duncan. Em todos os casos, o nível de significância utilizado foi $P < 0,05$.

Resultados

A Figura 5.1 mostra o tempo total gasto nos diversos comportamentos do teste original ao longo de seis sessões consecutivas. De um modo geral, pode-se observar que os sujeitos não apresentaram diferenças em relação aos comportamentos registrados nas diferentes sessões. A ANOVA aplicada aos tempos nos comportamentos registrados no teste original não indicou nenhuma diferença significativa (Tabela 11.9, Apêndice).

Figura 5.1. Média dos tempos dos comportamentos registrados no teste original ao longo de cinco sessões consecutivas.

Os traços verticais indicam EPM.

A Figura 5.2 mostra o tempo que os ratos passaram em cada quadrado do campo aberto. A inspeção visual já mostra que os ratos preferiram passar mais tempo no quadrado em frente da gaiola, onde se situava o co-específico. Em seguida, e em menor quantidade, passaram tempo

nos quadrados situados nos cantos. Em terceiro lugar, passaram tempo nos quadrados da periferia, com uma parede, com destaque para os quadrados ao lado da área da gaiola. Finalmente, passaram muito pouco tempo nos quadrados da área central. De fato, a ANOVA duas vias (Tabela 5.1) mostrou que o tempo gasto na frente da gaiola foi significativamente maior do que o tempo gasto nas demais áreas, as quais não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si. A Figura 5.3 mostra comparativamente o tempo gasto executando os comportamentos em cada área ao longo das cinco sessões e deixa bastante evidente a concentração de atividade na área da gaiola. Além disso, e muito importante, a figura mostra que, ao longo das cinco sessões, não há variabilidade significativa nos tempos gastos

Figura 5.3. Tempo gasto nos quadrados.

As colunas indicam o total tempo em cada área dividido pelo número de quadrados que a compõem. As linhas verticais indicam E.P.M.

Tabela 5.1. Resultados estatísticos da ANOVA de duas vias com medidas repetidas aplicada às frequências e ao tempo gasto executando os comportamentos executados no teste proposto.

sds, Sem diferenças significativas.

Fonte de Variação	GL	F	P	Duncan (P < 0,05)
<i>Frequência de entradas</i>				
Sessões	4	0,343	0,846	sds
Áreas	3	60,803	< 0,001	G > Q, P, C; Q > P, C; P > C
Sessões x Áreas	12	0,764	0,684	sds
<i>Tempo nas áreas</i>				
Sessões	4	0,339	0,848	sds
Áreas	3	22,743	< 0,001	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	0,390	0,962	sds
<i>Frequência de farejadas</i>				
Sessões	4	1,826	0,163	sds
Áreas	3	18,815	< 0,001	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	1,511	0,146	sds
<i>Tempo farejando</i>				
Sessões	4	1,262	0,318	sds
Áreas	3	14,493	< 0,001	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	1,227	0,287	sds
<i>Frequência de levantadas</i>				
Sessões	4	0,435	0,782	sds
Áreas	3	18,848	< 0,001	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	0,648	0,793	sds
<i>Tempo levantando</i>				
Sessões	4	0,630	0,647	sds
Áreas	3	21,440	< 0,001	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	0,518	0,895	sds
<i>Frequência de limpadas</i>				
Sessões	4	1,999	0,134	sds
Áreas	3	12,109	< 0,001	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	1,184	0,315	sds
<i>Tempo se limpando</i>				
Sessões	4	0,303	0,872	sds
Áreas	3	7,845	0,002	G > Q, P, C
Sessões x Áreas	12	0,193	0,998	sds
<i>Frequência de esticadas</i>				
Sessões	4	0,444	0,776	sds
Áreas	3	3,126	0,057	sds
Sessões x Áreas	12	0,724	0,722	sds
<i>Tempo se esticando</i>				
Sessões	4	0,516	0,725	sds
Áreas	3	4,817	0,015	C > G, Q
Sessões x Áreas	12	0,608	0,827	sds
<i>Frequência de roídas</i>				
Sessões	4	3,886	0,017	4 > 1, 2, 3
<i>Tempo roendo</i>				
Sessões	4	3,886	0,017	4 > 1, 2, 3

executando os comportamentos. Em outras palavras, os sujeitos usaram as diferentes áreas do campo aberto de modo análogo em cada uma das cinco sessões da repetição.

A ANOVA aplicada às frequências de entradas nas diferentes áreas ao longo das cinco sessões resultou em um perfil que vai na mesma direção do perfil dos tempos gastos nas áreas do campo aberto (Tabela 5.1). A Figura 5.4 mostra as frequências de entradas nas diferentes áreas do campo aberto ao longo das sessões. Pode-se perceber um padrão análogo ao mostrado para os tempos gastos nas entradas em cada área, maior frequência de entradas no quadrado em frente da gaiola.

Figura 5.4. Frequência média de entradas e de comportamentos executados nos quadrados.

As colunas indicam a frequência total dividida pelo número de quadrados que compõem a área. As linhas verticais indicam E.P.M.

Os comportamentos mais frequentemente observados no teste proposto foram os de farejar e levantar, seguidos pelo comportamento de limpar e, com baixas frequências, dos comportamentos de esticar e roer a grade. O comportamento de farejar foi o mais frequente e aquele que os animais executavam por tempos mais longos (Figuras 5.3 e 5.4). A análise estatística mostrou que os ratos farejaram mais frequentemente e por tempos mais longos na área da gaiola do que nas outras três áreas, as quais não diferiram entre si (Tabela 5.1). Não ocorreram diferenças entre as sessões. As Figuras 5.3. e 5.4 mostram que o segundo comportamento mais frequente foi o de se levantar. De modo análogo ao comportamento de farejar, a análise estatística mostrou que os ratos se levantam mais frequentemente e por tempos mais longos na área da gaiola do que nas outras três áreas, as quais não diferiram entre si (Tabela 5.1). Novamente, este comportamento ocorreu de modo semelhante ao longo da repetição das sessões. Por ordem de grandeza, as Figuras 5.3 e 5.4 mostram que o comportamento de se limpar também ocorreu mais frequentemente e por mais tempo na área da gaiola. A análise estatística mostrou que os valores observados na área da gaiola foram mais elevados do que os valores observados nas três outras áreas, as quais, mais uma vez, não se diferenciaram entre si, não havendo também diferenças entre as sessões (Tabela 5.1).

O comportamento de se esticar (Figuras 5.3 e 5.4) foi o que ocorreu com menores valores e nem todos os animais o executaram. A análise estatística (Tabela 5.1) mostrou que os ratos esticaram-se (muito pouco) por igual em qualquer uma das áreas, porém gastaram mais tempo se esticando no centro do que na área da gaiola, nos cantos, não se diferenciando da periferia. Este comportamento também não se diferenciou entre as sessões. Finalmente, o comportamento de roer a grade (Figuras 5.3 e 5.4), somente possível na área da gaiola, ocorreu mais frequentemente e por mais tempo no quarto dia do que no primeiro, segundo e terceiro dias, não se diferenciando do quinto dia (Tabela 5.1).

Discussão

De um modo geral, como demonstrado nos experimentos anteriores, ratos testados com a gaiola ocupada por um co-específico passam significativamente mais tempo gasto na área defronte à gaiola, assim como também aumentam a frequência e o tempo gasto executando comportamentos nessa área. Quando testados ao longo de cinco sessões consecutivas no teste proposto, esse padrão comportamental exibido pelos sujeitos na primeira exposição não foi alterado. Com exceção do comportamento de roer a grade, nenhuma das medidas registradas no teste proposto sofreu alterações por causa das re-exposições. Do modo semelhante, as medidas

registradas no teste original ao longo das sessões também não sofreram alterações devidas as várias exposições dos sujeitos a esse teste.

A estabilidade exibida pelos ratos nos comportamentos registrados tanto no teste original quanto no teste proposto sugere que a motivação para interagir com o co-específico não é um processo que se altera ao longo de várias sessões. Além disso, a estabilidade exibida pelos ratos no teste proposto indicam que, no contexto estudado, as motivações para explorar o aparato ou para permanecer em áreas seguras, também não se alteraram nas várias exposições às quais os sujeitos foram expostos. Em relação a motivação para exploração, este resultado está de acordo com outros trabalhos da literatura que também indicam que, no campo aberto, a exploração dos ratos não sofre alterações em função de re-exposições consecutivas (Bronstein, 1972; Britton e Britton, 1981). Além disso, esse é um resultado diferente daquele encontrado no labirinto em cruz elevado, em que o comportamento do rato é dependente da primeira exposição do sujeito a esse aparato (File, 1990; File, Mabbutt e Hitchcott, 1990; File e Zangrossi, 1993; Cruz-Moralez, Santos e Brandão, 2002; Carobrez e Bertoglio, 2005).

Finalmente, em relação à diferença encontrada no comportamento de roer a grade descrita no primeiro parágrafo os resultados reforçam a idéia de que talvez este se trate de um comportamento deslocado, sem qualquer finalidade na situação. De qualquer forma, os dados apresentados nas figuras e na tabela salientam a robustez e estabilidade do procedimento proposto, uma característica muito útil quando se pensa em estudos mais longos, com drogas ou outros tratamentos similares, nos quais a estabilidade permite tirar conclusões e utilizar os mesmos animais como seus próprios controles.

De um modo geral, os resultados sugerem que nenhuma das motivações estudadas no teste proposto se alteram quando os ratos são testados consecutivamente com animais desconhecidos presentes na gaiola. Não se sabe se o comportamento dos ratos manteria a mesma estabilidade se o rato colocado na gaiola fosse sempre o mesmo. O fato de uma habituação ou mesmo de testar os ratos em sessões consecutivas não alterar a motivação para interagir levanta a questão de quais outras modificações ambientais podem ser alteradas para se **esrudar** mais detalhadamente possíveis alterações nas motivações estudadas (exploração, proteção ou interação). Dessa forma, uma maneira de modificar o comportamento dos ratos tanto no campo aberto quanto interagindo com um co-específico, é testá-lo sob diferentes condições de luminosidade. O experimento a seguir é destinado a investigar essa questão.

6. Experimento V - Efeito da Iluminação

Alguns trabalhos na literatura sugerem que a luz é pode ser aversiva para o rato em situações de teste (Morato e Castrechini, 1989; Walker e Davis, 1997; Garcia, Cardenas e Morato, 2005; Martinez, Garcia e Morato, 2005; Garcia, Cardenas e Morato, 2011). Estudos com o campo aberto relatam que a atividade locomotora do rato aumento em resposta à ausência de luminosidade (Valle, 1970; Avni, Zadicario e Eilam, 2006). Além disso, outros estudos também indicam que o nível de iluminação altera a interação social dos ratos. Quando colocado em duplas, os animais interagem mais sob baixa iluminação do que sob alta iluminação (File e Hyde, 1978; File, 1980; File e Seth, 2003). Assim, um dos objetivos do presente experimento foi o de analisar o comportamento de ratos no teste proposto, com co-específico na gaiola, sob duas condições de iluminação, com e sem iluminação ambiental.

Material e Método

Sujeitos. Foram utilizados 24 ratos machos com as mesmas características dos ratos descritos no Experimento I.

Equipamento. O mesmo campo aberto descrito no Experimento I (Figura 2.1).

Procedimento. Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 12 sujeitos cada. Um dos grupos foi testado com um co-específico na gaiola com iluminação ambiental e o outro foi testado de modo análogo porém no escuro. Para o grupo testado com iluminação, o nível de luminosidade usado foi de 55 lux no centro do campo aberto (fornecido por uma lâmpada incandescente de 60 W situada 1,75 m acima do aparato), enquanto para o grupo testados no escuro o nível de luminosidade foi de 0 lux, condição obtida desligando-se a luz da sala (sem janelas) e das salas adjacentes a ela.

Análise estatística. A ocorrência e duração dos vários comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorreram. Os totais de comportamentos registrados nas áreas da gaiola, cantos, periferia e central (tanto frequências como totais de tempo) foram submetidos a um teste *t* de Student, comparando as duas condições de iluminação. O nível de significância utilizado foi o de $P < 0,05$.

Resultados

De um modo geral, um dos principais resultados do presente experimento foi a observação de que a interação com o co-específico específico, testando os ratos com ou sem iluminação, não foi alterada de modo significativo, a julgar pelo tempo alocado pelos ratos na área da gaiola (Figura 6.1). Os resultados ainda mostraram que, apesar de não alterar a interação social, os ratos testados sem luz foram um pouco menos ativos e se limparam mais do que os testados com iluminação. Resultados mais detalhados são descritos adiante.

Figura 6.1. Tempo gasto nos quadrados do campo aberto por ratos machos.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola.

A Figura 6.2 mostra as frequências dos comportamentos que foram alterados pela ausência de luz.. A ANOVA (Tabela 6.1) mostrou que o total de entradas nos quadrados foi menor nos ratos testados sem luz. Além disso, mostrou que os animais testados no escuro entraram menos na área da gaiola porém não houve diferença significativa no tempo gasto nessa área (Figura 6.3). Esses dois efeitos sugerem que há uma diminuição da atividade locomotora quando os ratos são testados no escuro.

A Figura 6.2 mostra ainda as frequências totais do comportamento de se limpar, das limpadas nos cantos e na periferia. A ANOVA (Tabela 6.1) mostrou que o total de limpadas no escuro foi significativamente maior que no claro, da mesma forma que o tempo total gasto (Figura 6.3) limpando-se durante a sessão. A análise mostrou ainda que os animais se limparam mais frequentemente nos cantos e na periferia (Figura 6.2) porém sem diferenças significativas

nos tempos (Figura 6.3). De um modo geral, os dados sugerem que quando os ratos são testados no escuro limpam-se mais do que quando testados sob iluminação.

A Tabela 6.1 apresenta ainda os resultados estatísticos da análise de variância aplicada aos comportamentos seguintes: (1) Frequências totais e totais de tempos gastos farejando, levantando-se, limpando-se, esticando-se e roendo a grade, (2) frequência e tempo farejando, levantando-se, limpando-se e esticando-se na área da gaiola, nos cantos e nas áreas da periferia e central. Por não terem ocorrido, tabela exclui as medidas (frequências e tempos) dos comportamentos de esticar na área da gaiola e nos cantos.

Figura 6.3. Tempos gastos totais nos comportamentos que foram alterados pela condição da luz.
a, Maior do que os ratos testados no claro (t de Student, $P < 0,05$).

Discussão

De um modo geral, quando os ratos eram testados com a gaiola ocupada por um co-específico, aumentaram significativamente o tempo gasto na área defronte à gaiola, assim como também aumentaram a frequência e o tempo gasto executando comportamentos nessa área. O aumento, tanto da frequência como do tempo gasto na área da gaiola, ocorreu em detrimento do tempo que seria gasto nos cantos, ocorrendo o mesmo com os comportamentos. Ao se testar os sujeitos no escuro, os dados mostraram que os ratos foram, de um modo geral, menos ativos do que quando testados com luz. O único comportamento que sofreu alteração devido a iluminação foi o comportamento de limpar-se. Em geral, os ratos limpavam-se mais no escuro do que no claro, em especial nos cantos e na periferia. Além disso, os ratos testados no escuro entraram menos na área da gaiola porém não diferiram no tempo gasto nessa área. Os resultados ainda mostraram que o uso de nenhuma outra área sofreu alterações quando se compararam as condições de claro e escuro.

Tabela 6.1. ANOVA de duas aplicada aos comportamentos registrados nas diferentes áreas

Os valores apresentados indicam as correlações, e a fonte de variação e a probabilidade são indicados de modo exato. na, Não se aplica. * diferente do outro grupo.

Medida	Luz	
	t [22]	P
Total de entradas nos quadrados	2,314	0,030*
Entradas na área da gaiola	2,188	0,040*
Tempo na área da gaiola	1,666	0,110
Entradas nos cantos	1,560	0,133
Tempo nos cantos	-1,491	0,150
Entradas na periferia	1,993	0,059
Tempo na periferia	-0,692	0,496
Entradas na área central	0,394	0,698
Tempo na área central	0,500	0,622
Frequência total de farejadas	1,508	0,146
Total de tempo gasto farejando	0,684	0,501
Frequência de farejadas na área da gaiola	1,326	0,198
Tempo gasto farejando na área da gaiola	0,598	0,556
Frequência de farejadas nos cantos	0,104	0,918
Tempo gasto farejando nos cantos	-0,189	0,852
Frequência de farejadas na periferia	0,727	0,475
Tempo gasto farejando na periferia	1,126	0,272
Frequência de farejadas no centro	0,216	0,831
Total de tempo farejando no centro	0,475	0,640
Frequência total de limpadas	-4,976	<0,001*
Total de tempo gasto se limpando	-2,648	0,015*
Frequência de limpadas na área da gaiola	-0,878	0,389
Total de tempo limpando na área da gaiola	0,061	0,952
Frequência de limpadas nos cantos	-3,029	0,006*
Total de tempo limpando nos cantos	-2,065	0,051
Frequência de limpadas na periferia	-3,761	0,001*
Total de tempo limpando na periferia	-1,473	0,155
Frequência de limpadas no centro	-1,360	0,188
Total de tempo limpando no centro	-0,527	0,604
Frequência total de levantadas	0,440	0,664
Total de tempo gasto levantando	-0,708	0,486
Frequência de levantadas na área da gaiola	0,187	0,853
Total de tempo levantando na área da gaiola	-0,618	0,543
Frequência de levantadas nos cantos	0,331	0,744
Total de tempo levantando nos cantos	0,224	0,825
Frequência de levantadas na periferia	0,449	0,658
Total de tempo levantando na periferia	-0,916	0,370
Frequência de levantadas no centro	-0,212	0,834
Total de tempo levantando no centro	-0,527	0,604
Frequência total roendo a grade	0,839	0,410
Total de tempo roendo a grade	1,101	0,283
Frequência total de esticadas	0,586	0,564
Total de tempo gasto esticando	0,619	0,542
Frequência de esticadas na periferia	-0,447	0,659
Total de tempo esticando na periferia	-0,390	0,701
Frequência de esticadas no centro	0,940	0,357
Total de tempo esticando no centro	0,958	0,348

Tabela 6.2. Frequência e tempo gasto nos diversos comportamentos exibidos no campo aberto.Os valores apresentados indicam médias dos grupos $\pm$ E.P.M.

Medida	Média $\pm$ E.P.M.	
	Claro	Escuro
<i>Total da sessão</i>		
Frequência de farejadas	61,58 $\pm$ 3,96	52,50 $\pm$ 4,54
Tempo gasto farejando	105,81 $\pm$ 9,88	92,75 $\pm$ 16,33
Frequência de levantadas	37,17 $\pm$ 3,61	35,25 $\pm$ 2,44
Tempo gasto se levantando	52,34 $\pm$ 5,31	57,27 $\pm$ 4,51
Frequência de esticadas	1,00 $\pm$ 0,44	0,67 $\pm$ 0,41
Tempo gasto se esticando	0,49 $\pm$ 0,24	0,31 $\pm$ 0,16
<i>Área da gaiola</i>		
Frequência de farejadas	31,08 $\pm$ 3,69	23,33 $\pm$ 4,53
Tempo gasto farejando	78,68 $\pm$ 9,95	66,95 $\pm$ 16,92
Frequência de limpadas	2,25 $\pm$ 0,94	3,50 $\pm$ 1,07
Tempo gasto se limpando	20,05 $\pm$ 11,13	19,23 $\pm$ 7,54
Frequência de levantadas	9,50 $\pm$ 1,71	9,08 $\pm$ 1,42
Tempo gasto se levantando	21,02 $\pm$ 3,83	24,35 $\pm$ 3,80
Frequência de esticadas	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Tempo gasto se esticando	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Frequência de roídas da grade	2,17 $\pm$ 1,64	0,75 $\pm$ 0,41
Tempo gasto roendo a grade	21,29 $\pm$ 17,66	1,79 $\pm$ 1,09
<i>Cantos</i>		
Entradas	26,58 $\pm$ 2,16	21,58 $\pm$ 2,37
Tempo gasto	146,47 $\pm$ 24,67	216,50 $\pm$ 39,96
Frequência de farejadas	22,92 $\pm$ 1,76	23,33 $\pm$ 4,53
Tempo gasto farejando	19,88 $\pm$ 2,15	20,48 $\pm$ 2,35
Frequência de levantadas	14,08 $\pm$ 1,29	13,33 $\pm$ 1,86
Tempo gasto se levantando	18,47 $\pm$ 2,23	17,62 $\pm$ 3,13
Frequência de esticadas	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
Tempo gasto se esticando	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
<i>Periferia</i>		
Entradas	105,58 $\pm$ 5,97	85,17 $\pm$ 8,33
Tempo gasto	162,62 $\pm$ 9,94	176,58 $\pm$ 17,55
Frequência de farejadas	7,17 $\pm$ 0,65	6,25 $\pm$ 1,08
Tempo gasto farejando	7,11 $\pm$ 0,94	5,24 $\pm$ 1,37
Frequência de levantadas	12,08 $\pm$ 1,51	11,17 $\pm$ 1,38
Total de tempo levantando	11,71 $\pm$ 1,38	13,80 $\pm$ 1,82
Frequência de esticadas	0,92 $\pm$ 0,38	0,50 $\pm$ 0,23
Tempo gasto se esticando	0,44 $\pm$ 0,20	0,23 $\pm$ 0,11
<i>Centro</i>		
Entradas	11,17 $\pm$ 2,05	12,17 $\pm$ 1,75
Tempo gasto	43,94 $\pm$ 5,87	39,86 $\pm$ 5,67
Frequência de farejadas	0,42 $\pm$ 0,34	0,33 $\pm$ 0,19
Tempo gasto farejando	0,15 $\pm$ 0,12	0,08 $\pm$ 0,07
Frequência de limpadas	0,17 $\pm$ 0,11	1,17 $\pm$ 0,73
Tempo gasto se limpando	0,04 $\pm$ 0,03	2,84 $\pm$ 1,92
Frequência de levantadas	1,50 $\pm$ 0,56	1,67 $\pm$ 0,56
Tempo gasto se levantando	1,14 $\pm$ 0,44	1,51 $\pm$ 0,53
Frequência de esticadas	0,08 $\pm$ 0,08	0,17 $\pm$ 0,17
Tempo gasto se esticando	0,05 $\pm$ 0,05	0,09 $\pm$ 0,09

Apesar da literatura indicar que ratos testados no campo aberto no escuro se locomovem mais do que no claro (Valle, 1970; Avni, Zadicario e Eilam, 2006), os animais que foram testados sem iluminação mostraram um padrão comportamental diferente dos relatados na literatura. De um modo geral, esses animais se locomoveram menos no campo aberto, indicando uma diminuição na motivação para explorar. É provável que esse resultado tenha sido diferente da literatura devido ao fato de haver um co-específico presente na gaiola, o que altera o comportamento do rato nesse aparato. Além disso, os ratos testados no escuro também entraram menos na área da gaiola, mas não diferiram significativamente quanto ao tempo gasto nessa área, indicando que a condição de iluminação utilizada no presente experimento não altera a motivação do rato para interagir com o co-específico. Esse é um resultado semelhante àquele encontrado por File (1980), relatando que os ratos testados em um aparato iluminado por lâmpadas vermelha (0.8 lux) ou branca (30 lux) não diferiram no tempo interagindo com o co-específico, porém tenderam a interagir menos quando testados com a iluminação vermelha. Os resultados ainda mostraram que o tempo gasto nos cantos também não sofreu nenhuma alteração devida à condição da luz, indicando que a motivação para proteger-se também não foi alterada pela iluminação.

Finalmente, a condição de iluminação alterou a execução do comportamento de limpar-se. De um modo geral, os ratos testados no escuro limparam-se mais frequentemente e por mais tempo do que os testados no claro, sobretudo nos cantos e na periferia. Estudos sugerem que esse comportamento está relacionado a situações de conflito, excitação e de estresse causados por uma situação nova (Grossen e Kelley, 1972; Jolles *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 2000; Casarrubea *et al.*, 2008; Estanislau *et al.*, 2013). Assim, os presentes resultados indicam que o conflito da situação nova é maior nos ratos quando são testados no escuro do que quando são testados no claro.

Portanto, de um modo geral, os dados sugerem que testar os ratos no claro ou no escuro não altera suas motivações para interagir com o co-específico na gaiola nem suas motivações para permanecer em áreas seguras, mas altera sua motivação para explorar o aparato.

Quando se estuda um rato numa situação nova, uma das formas mais conhecidas de se estudar o comportamento é usando fármacos e analisar as mudanças no padrão comportamental dos sujeitos sob estudo. Levando isso em consideração, o experimento a seguir analisa o efeito de um fármaco ansiolítico (File e Hyde, 1978; File, 1980; Britton e Britton, 1981) sobre as motivações exibidas pelos ratos quando testados no campo aberto com um co-específico.

7. Experimento VI - Tratamento

Os experimentos anteriores mostraram que o uso do tempo na área da gaiola, quando ocupada por um co-específico, permanece inalterado em função de alterações como pré-exposição dos ratos ao campo aberto com a gaiola vazia antes do teste com o co-específico, testes em sessões consecutivas, e testes no escuro. Uma forma utilizada para estudar o comportamento de ratos é tratando-os com medicamentos que podem alterar seu comportamento. A literatura da área sugere que, quando os ratos são tratados com doses crônicas de clordiazepóxido (CDP), a interação com o co-específico aumenta (File e Hyde, 1978; File, 1980; File e Seth, 2003). Porém, quando recebem tratamento agudo com esse mesmo fármaco, os ratos exibem apenas efeitos sedativos e não alteram o tempo gasto interagindo com o co-específico (File e Hyde, 1978; File, 1980; File e Seth, 2003). No campo aberto convencional, por outro lado, quando os ratos são tratados com CDP tendem a explorar mais o centro do aparato do que sujeitos tratados com salina (Britton e Britton, 1981; Angrini, Leslie e Shepard, 1998). Assim, um dos objetivos deste experimento foi o de verificar se as medidas registradas no teste proposto variam sob efeito do CDP. Finalmente, um segundo objetivo foi o de comparar o comportamento de machos e fêmeas.

Sujeitos. Foram utilizados 72 ratos (36 machos e 36 fêmeas), com as mesmas características dos ratos descritos no Experimento I. Setenta e dois outros ratos usados nos experimentos anteriores foram utilizados como parceiros colocados na gaiola de pássaros, de modo que cada sujeito teve um parceiro diferente, colocado na gaiola apenas uma única vez.

Equipamento. O mesmo campo aberto descrito no Experimento I.

Procedimento. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos de ratos: (1) tratados com solução de salina (N = 24), (2) tratados com doses de clordiazepóxido de 3.0 (N = 24) ou 5.6 mg/kg (N = 24). Cada grupo foi composto por 12 machos e 12 fêmeas e todos os animais receberam injeções intraperitoniais 30 min antes das sessões.

Análise estatística. Os comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorreram. Os totais de comportamentos registrados nas áreas da gaiola, cantos, periferia e central (tanto frequências como totais de tempo) foram submetidos a análise de variância de duas vias, tendo sexo como um dos fatores (dois níveis: machos e fêmeas) e condição experimental como o segundo fator (três níveis: Sal, 3,0, e 5,6). Para detectar diferenças, sempre que

apropriado, utilizou-se o teste *post-hoc* de Duncan. O nível de significância utilizado em todos os casos foi $P < 0,05$.

Resultados

De um modo geral, um dos principais resultados do presente experimento foi a observação de que, após o tratamento com diferentes doses de CDP, houve um aumento estatisticamente significativo na interação com o co-específico, a julgar pelo maior tempo alocado na área da gaiola. Além disso, os ratos tenderam a passar menos tempo nos cantos (Figura 7.1). Os resultados ainda mostraram que as fêmeas foram mais ativas do que os machos, porém sem alteração devido ao tratamento. Resultados mais detalhados são descritos adiante.

Figura 7.1. Tempo gasto nos quadrados do campo aberto por ratos machos e fêmeas.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola.

A Figura 7.2 mostra a frequência total de entradas nos quadrados. A ANOVA (Tabela 7.1) mostrou um efeito geral do sexo (fêmeas entraram mais frequentemente do que os machos), mas sem efeito do tratamento ou interação significativa entre os fatores.

Figura 7.2. Entradas totais nos quadrados do campo aberto por ratos machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

Os dados e análises estatísticas referentes às frequências e aos tempos de entradas nas diferentes áreas estão na Figura 7.3 e Tabela 7.1.

A análise aplicada à frequência de entradas na área da gaiola mostrou um efeito geral do sexo (as fêmeas entraram mais frequentemente nessa área) e do tratamento (os ratos tratados com CDP 3,0 e 5,6 entraram mais frequentemente do que os tratados com salina). Quanto ao tempo gasto, a análise não mostrou um efeito geral do sexo porém mostrou um efeito geral do tratamento (todos os ratos tratados com CDP 3,0 e 5,6 passaram mais tempo na área da gaiola do que os tratados com salina). Não ocorreram interações.

A análise também mostrou que ocorreu um efeito geral do sexo sobre o total de entradas nos cantos (as fêmeas entraram mais frequentemente), sem efeito do tratamento nem interação. Quando aplicada ao tempo gasto nos cantos, a análise mostrou efeitos gerais do sexo (os machos passaram mais tempo nessa área) e do tratamento (os ratos tratados com salina passaram mais tempo nos cantos do que os ratos tratados com CDP 3,0), sem interação.

A ANOVA aplicada ao total de entradas na periferia mostrou um efeito geral do sexo (as fêmeas entraram mais frequentemente nas áreas com uma parede), sem que ocorresse efeito do tratamento ou interação. Quanto ao tempo gasto na periferia, a análise mostrou que não houve efeito do sexo nem interação, mas ocorreu um efeito geral do tratamento (os ratos tratados com salina passaram mais tempo nos quadrados com uma parede do que os ratos tratados com o fármaco).

Finalmente, a análise aplicada ao total de entradas totais no centro acusou um efeito geral do sexo (as fêmeas entraram no centro mais frequentemente que os machos), mas não um efeito do tratamento nem interação entre esses dois fatores. Quando aplicada ao tempo gasto, a análise mostrou um efeito geral do sexo (as fêmeas passaram mais tempo no centro do que os machos) e do tratamento farmacológico (os ratos que receberam a injeção de CDP 3,0 passaram mais tempo no centro do que os ratos que receberam injeções de salina ou CDP 5,6). Mais uma vez, não ocorreu interação significativa entre os dois fatores.

As análises referentes ao comportamento de farejar são mostradas na Tabela 7.1. As análises aplicadas à frequência total de farejadas e ao total de tempo farejando, bem como à frequência de farejadas e ao tempo farejando na área da gaiola (Figura 7.4) mostraram, para todas essas medidas, efeitos gerais do sexo (as fêmeas farejaram mais frequentemente e por mais tempo que os machos) e do tratamento (tanto machos quanto fêmeas tratados com qualquer das duas doses do fármaco farejaram mais frequentemente e por mais tempo do que os ratos tratados apenas com a injeção de salina). Tanto a análise das frequências quanto a análise dos tempos não indicaram interação entre os fatores. Por fim, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito (ou interação) nas frequências e tempos de farejar nos cantos, na periferia e no centro (Tabela 7.2).

Figura 7.3. Frequência de entradas nas áreas do campo aberto por machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

Tabela 7.1. ANOVA aplicada aos comportamentos registrados nas diferentes áreas

A fonte de variação e a probabilidade são indicados de modo exato. Dígitos grafados em negrito indicam diferenças significativas.

Medida	Sexo		Condição		Sexo x Condição	
	F[1,71]	P	F[2,71]	P	F[2,71]	P
<i>Entradas nas áreas</i>						
Total de quadrados	20,108	< 0,001	1,987	0,145	0,008	0,992
Área da gaiola	10,183	0,002	3,937	0,024	0,646	0,528
Cantos	11,907	< 0,001	0,710	0,495	0,272	0,763
Periferia	17,040	< 0,001	1,358	0,264	0,153	0,858
Centro	11,646	0,001	2,501	0,090	1,143	0,325
<i>Tempo gasto nas áreas</i>						
Área da gaiola	0,780	0,380	5,793	0,005	1,087	0,343
Cantos	4,946	0,030	4,217	0,019	0,701	0,500
Periferia	3,019	0,087	6,141	0,004	0,419	0,659
Centro	5,240	0,025	3,805	0,027	0,466	0,629
<i>Frequência de farejadas</i>						
Total	8,427	0,005	3,559	0,034	0,342	0,711
Área da gaiola	5,879	0,018	6,907	0,002	0,739	0,481
Cantos	3,809	0,055	0,090	0,914	0,220	0,803
Periferia	1,165	0,284	0,330	0,720	0,245	0,783
Centro	0,415	0,522	0,415	0,662	0,415	0,662
<i>Tempo gasto farejando</i>						
Total	6,283	0,015	3,904	0,025	0,353	0,704
Área da gaiola	5,216	0,026	5,338	0,007	0,404	0,669
Cantos	1,424	0,237	1,146	0,324	0,073	0,929
Periferia	0,662	0,419	0,013	0,986	0,284	0,754
Centro	0,647	0,424	0,870	0,424	0,034	0,966
<i>Frequência de limpadas</i>						
Total	14,124	< 0,001	2,676	0,076	0,183	0,834
Área da gaiola	5,736	0,019	0,534	0,589	1,785	0,176
Cantos	7,520	0,008	1,764	0,179	0,208	0,813
Periferia	3,035	0,086	2,575	0,084	1,925	0,154
Centro	0,465	0,498	0,051	0,950	2,014	0,142
<i>Tempo gasto limpando</i>						
Total	8,625	0,005	3,820	0,027	0,125	0,883
Área da gaiola	4,621	0,035	0,306	0,737	1,530	0,224
Cantos	4,608	0,035	2,626	0,080	0,216	0,807
Periferia	0,156	0,695	3,117	0,051	0,869	0,424
Centro	0,765	0,385	0,016	0,983	1,458	0,240
<i>Frequência de levantadas</i>						
Total	6,623	0,012	4,181	0,020	0,391	0,678
Área da gaiola	3,868	0,053	3,355	0,041	0,550	0,579
Cantos	1,947	0,168	0,970	0,384	0,689	0,506
Periferia	2,707	0,105	0,894	0,414	2,150	0,125
Centro	0,962	0,330	3,661	0,031	0,403	0,670
<i>Tempo gasto se levantando</i>						
Total	1,340	0,251	3,857	0,026	1,050	0,356
Área da gaiola	1,069	0,305	3,078	0,053	0,257	0,774
Cantos	0,211	0,647	0,133	0,876	1,137	0,327
Periferia	0,164	0,687	1,174	0,315	2,720	0,073
Centro	0,142	0,708	4,854	0,011	1,386	0,257

(continua)

Tabela 7.1 (continuação)

Medida	Sexo		Condição		Sexo x Condição	
	F[1,71]	P	F[2,71]	P	F[2,71]	P
<i>Frequência de esticadas</i>						
Total	0,005	0,939	10,456	< 0,001	0,183	0,833
Área da gaiola	0,333	0,566	0,250	0,780	1,083	0,344
Cantos	0,000	1,000	4,400	0,016	0,000	1,000
Periferia	0,780	0,380	7,557	0,001	0,065	0,937
Centro	0,748	0,390	5,904	0,004	0,198	0,821
<i>Tempo gasto se esticando</i>						
Total	0,045	0,832	12,300	< 0,001	0,290	0,749
Área da gaiola	0,729	0,396	0,463	0,632	0,894	0,414
Cantos	0,156	0,694	3,756	0,029	0,156	0,856
Periferia	0,708	0,403	5,079	0,009	0,400	0,009
Centro	0,732	0,395	9,876	< 0,001	1,305	0,278
<i>Comportamento de roer</i>						
Frequência	2,646	0,109	4,254	0,018	0,150	0,861
Tempo	0,027	0,868	3,505	0,036	0,572	0,567

Figura 7.4. Comportamento de farejar de ratos machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

As análises referentes ao comportamento de se limpar estão na Tabela 7.1. As medidas com resultados estatísticos significativos são mostradas na Figura 7.5, enquanto as sem resultados significativos são mostradas na Tabela 7.2.

As análises da frequência total de limpadas e do tempo gasto se limpando (Figura 7.5) mostraram um efeito geral do sexo (os machos limpam-se mais frequentemente e por mais tempo do que as fêmeas). Houve ainda um efeito geral do tratamento sobre o tempo gasto

Figura 7.5. Comportamento de limpar de ratos machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

limparam-se (os ratos tratados com salina limparam-se por mais tempo do que ratos tratados com CDP 3,0) mas não sobre a frequência de limpadas. Não ocorreram interações entre sexo e tratamento para o total de limpadas nem para o tempo gasto se limpando. As análises aplicadas às frequências e tempo gasto se limpando na área da gaiola e nos cantos (Figura 7.5) mostraram apenas efeitos gerais do sexo (os machos limparam-se mais frequentemente e por mais tempo do que as fêmeas nessas duas áreas). Não ocorreram efeitos do tratamento sobre essas duas medidas e também não se detectaram interações entre os dois fatores. Por fim, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito (ou interação) nas frequências de se limpar e tempos limpando na periferia e no centro (Tabela 7.2).

As análises referentes ao comportamento de se levantar estão na Tabela 7.1. As medidas com resultados estatísticos significativos são mostradas na Figura 7.6, enquanto as que não resultaram significativas são mostradas na Tabela 7.2.

A análise aplicada à frequência total de levantadas (Figura 7.6) mostrou um efeito geral do sexo (as fêmeas levantaram-se mais frequentemente do que os machos) e do tratamento (machos e fêmeas tratados com as duas doses do fármaco levantaram-se mais frequentemente do que os que receberam injeção de salina). Não ocorreu interação entre os fatores. Quanto ao tempo total gasto levantando-se, a análise não mostrou um efeito geral do sexo mas mostrou efeito geral do tratamento (os ratos tratados com qualquer das doses do fármaco levantaram-se por mais tempo do que os sujeitos que receberam a injeção de salina). Mais uma vez, não ocorreu interação significativa entre os fatores.

A Figura 7.6 apresenta a frequência de levantadas na área da gaiola e a análise não mostrou efeito do sexo (machos e fêmeas não diferiram quanto à frequência de levantadas) mas mostrou um efeito geral do tratamento (os ratos tratados com a dose CDP 3,0 levantaram-se mais frequentemente do que os ratos tratados com salina, ambos os grupos não diferindo dos animais tratados com CDP 5,6). Não houve interação entre os fatores. A figura mostra ainda o tempo gasto levantando-se e a análise não mostrou efeitos devidos ao sexo, ao tratamento nem sequer interação significativa entre os fatores.

O comportamento de levantar-se na área central (Figura 7.6) não foi afetado pelo sexo mas pelo tratamento (os ratos tratados com CDP 3,0 levantaram-se mais frequentemente e por mais tempo do que os tratados com salina, e ambos esses grupos não diferiram do grupo tratado com a dose CDP 5,6). Novamente, não ocorreram interações entre os fatores nem para a frequência nem para o tempo gasto se levantando na área central.

Por fim, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito (ou interação) nas frequências de se levantar e tempos levantando nos cantos e na periferia (Tabela 7.2).

Figura 7.6. Comportamento de se levantar de ratos machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

As análises referentes ao comportamento de se esticar estão na Tabela 7.1. As medidas com resultados estatísticos significativos são mostradas na Figura 7.7, enquanto as sem resultados significativos são mostradas na Tabela 7.2.

As análises aplicadas às frequências e aos tempos de esticadas no total dos quadrados, nos cantos, na periferia e no centro mostraram que, em todas essas medidas não houve efeito do sexo, nem ocorreu interação entre os fatores, porém ocorreu um efeito do tratamento: todas essa

Figura 7.7. Comportamento de esticar de ratos machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

medidas foram diminuídas pelo tratamento farmacológico. Por último, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito (ou interação) nas frequências de se esticar e tempos esticando na área da gaiola (Tabela 7.2).

Em último lugar, os dados referentes ao comportamento de roer a grade são mostrados na Figura 7.8. A ANOVA (Tabela 7.1) aplicada tanto à frequência como ao tempo não mostrou diferenças entre machos e fêmeas mas mostrou um efeito geral do tratamento (machos e fêmeas tratados com CDP 3,0 roeram a grade mais frequentemente e por mais tempo do que os ratos tratados com salina; ambos os grupos não diferindo do grupo de animais tratados com CDP 5,6). Finalmente, não ocorreu interação entre os fatores.

Figura 7.8. Comportamento de roer a grade de ratos machos e fêmeas.

Sal, Ratos tratados com solução de salina; 3,0 e 5,6, ratos tratados com CDP nas doses de 3,0 e 5,6 mg/kg, respectivamente.

Em resumo, de um modo geral, os animais que foram tratados com CDP e testados no campo aberto com um co-específico aumentaram significativamente o tempo gasto na área defronte à gaiola. Além disso, esses animais passaram menos tempo nos cantos e na periferia. Os resultados também mostraram que os ratos tratados com clordiazepóxido, de um modo geral, farejaram e levantaram-se mais (sobretudo na área da gaiola), e limpam-se menos do que os sujeitos tratados com salina. Os resultados ainda evidenciaram que, de modo geral, as fêmeas foram mais ativas do que os machos e exibiram vários comportamentos mais frequentemente do que os machos, porém sem gastarem mais tempo nesses comportamentos. A única exceção foi o comportamento de limpar-se, mais frequentemente exibido pelos machos e por mais tempo.

Tabela 7.2. Frequência e tempo gasto nos diversos comportamentos exibidos por machos e fêmeas no campo aberto.

Os valores apresentados indicam médias dos grupos $\pm$ E.P.M.

Medida	Média $\pm$ E.P.M.					
	Sal		CDP 3,0		CDP 5,6	
	M	F	M	F	M	F
<i>Área da gaiola</i>						
Frequência de esticadas	0,083 $\pm$ 0,083	0,083 $\pm$ 0,083	0,083 $\pm$ 0,083	0,000 $\pm$ 0,000	0,000 $\pm$ 0,000	0,250 $\pm$ 0,250
Tempo gasto se esticando	0,035 $\pm$ 0,035	0,045 $\pm$ 0,045	0,017 $\pm$ 0,017	0,000 $\pm$ 0,000	0,000 $\pm$ 0,000	0,126 $\pm$ 0,126
<i>Cantos</i>						
Frequência de farejadas	20,583 $\pm$ 1,901	25,083 $\pm$ 3,724	20,500 $\pm$ 2,079	22,833 $\pm$ 2,194	19,833 $\pm$ 1,532	23,167 $\pm$ 0,999
Tempo gasto farejando	17,075 $\pm$ 1,902	19,639 $\pm$ 3,242	14,758 $\pm$ 2,017	16,729 $\pm$ 2,621	14,087 $\pm$ 1,200	15,524 $\pm$ 1,480
Frequência de levantadas	14,083 $\pm$ 1,401	17,833 $\pm$ 1,842	15,250 $\pm$ 1,382	17,167 $\pm$ 1,486	18,083 $\pm$ 1,667	18,000 $\pm$ 1,938
Tempo gasto se levantando	17,543 $\pm$ 1,851	22,957 $\pm$ 2,847	20,200 $\pm$ 2,897	18,729 $\pm$ 2,117	21,419 $\pm$ 2,507	20,254 $\pm$ 3,380
<i>Periferia</i>						
Frequência de farejadas	6,000 $\pm$ 0,707	5,917 $\pm$ 1,184	5,000 $\pm$ 1,066	5,500 $\pm$ 1,209	3,750 $\pm$ 1,156	5,667 $\pm$ 1,299
Tempo gasto farejando	5,428 $\pm$ 0,927	5,168 $\pm$ 1,528	4,338 $\pm$ 1,234	5,721 $\pm$ 2,289	3,953 $\pm$ 1,246	6,228 $\pm$ 2,438
Frequência de limpadas	4,250 $\pm$ 0,914	4,167 $\pm$ 1,413	2,833 $\pm$ 0,936	1,333 $\pm$ 0,355	3,833 $\pm$ 0,726	1,250 $\pm$ 0,411
Tempo gasto se limpando	14,351 $\pm$ 6,244	27,486 $\pm$ 11,934	12,015 $\pm$ 4,844	6,663 $\pm$ 2,584	11,898 $\pm$ 3,014	2,197 $\pm$ 1,005
Frequência de levantadas	8,000 $\pm$ 1,365	15,250 $\pm$ 2,093	15,000 $\pm$ 2,520	13,500 $\pm$ 2,524	12,250 $\pm$ 1,572	15,000 $\pm$ 2,686
Total gasto se levantando	7,421 $\pm$ 1,580	13,010 $\pm$ 2,056	16,542 $\pm$ 3,322	10,959 $\pm$ 1,842	11,728 $\pm$ 2,142	13,855 $\pm$ 3,490
<i>Centro</i>						
Frequência de farejadas	0,167 $\pm$ 0,167	0,167 $\pm$ 0,112	0,000 $\pm$ 0,000	0,167 $\pm$ 0,112	0,083 $\pm$ 0,083	0,083 $\pm$ 0,083
Tempo gasto farejando	0,088 $\pm$ 0,088	0,152 $\pm$ 0,112	0,000 $\pm$ 0,000	0,051 $\pm$ 0,036	0,053 $\pm$ 0,053	0,080 $\pm$ 0,080
Frequência de limpadas	0,250 $\pm$ 0,131	0,250 $\pm$ 0,131	0,167 $\pm$ 0,112	0,333 $\pm$ 0,188	0,417 $\pm$ 0,229	0,000 $\pm$ 0,000
Tempo gasto se limpando	0,470 $\pm$ 0,365	0,162 $\pm$ 0,123	0,191 $\pm$ 0,174	0,555 $\pm$ 0,427	0,732 $\pm$ 0,505	0,000 $\pm$ 0,000

Discussão

De um modo geral, os animais do presente experimento aumentaram significativamente o tempo gasto na área defronte à gaiola ocupada pelo co-específico, assim como também aumentaram a frequência e o tempo gasto executando comportamentos nessa área. O aumento, tanto da frequência como do tempo gasto na área da gaiola, ocorreu em detrimento do tempo nos cantos, o mesmo se passando com os comportamentos. No presente experimento, quando os sujeitos foram tratados com um fármaco ansiolítico (CDP) e testados no campo aberto, seu padrão comportamental se modificou. Dentre áreas do campo aberto, os ratos tratados com CDP, tanto machos como fêmeas, passaram mais tempo na área da gaiola do que os animais que receberam injeções de salina. Ainda na área da gaiola, os sujeitos tratados com CDP apresentaram maiores frequências e tempos mais longos farejando, levantando-se e roendo a

grade do que os que recebem injeções de salina. Além disso, os sujeitos tratados com o fármaco passaram menos tempo nos cantos e na periferia. Os dados ainda mostraram que os sujeitos tratados com CDP limpam-se menos e se esticaram mais do que os que receberam injeções de salina.

Na literatura, quando ratos são tratados cronicamente com CDP, tendem a aumentar o tempo interagindo com o co-específico porém não o fazem quando recebem um tratamento agudo, exibindo apenas efeitos sedativos (File e Hyde, 1978; File, 1980; File e Seth, 2003). No presente experimento, quando os ratos receberam uma única injeção de uma das duas doses de CDP (3,0 mg/kg e 5,6 mg/kg) apresentaram um aumento significativo no uso da área defronte à gaiola. Esse aumento ocorreu em detrimento do tempo gasto tanto nos cantos quanto na periferia. Esses dados são indicativos de que o tratamento com CDP aumentou a interação social com o co-específico e que esse aumento ocorreu às custas das motivações para se proteger e para explorar o aparato. Além disso, os animais tratados com 3,0 de CDP também entraram significativamente mais na área central, o que é sugestivo de uma diminuição de medo ou ansiedade, um achado já relatado na literatura (Britton e Britton, 1981; Angrini, Leslie e Shephard, 1998; Prut, Belzung, 2002).

Além disso, os dados mostraram que os ratos tratados com CDP farejaram mais frequentemente e por mais tempo na área da gaiola do que os ratos tratados com salina, não mostrando diferenças nas outras áreas do campo aberto. Um comportamento semelhante também foi visto no comportamento de levantar-se. Estudos na literatura mostram que os comportamentos de farejar e levantar-se no campo aberto estão relacionados à exploração do aparato (Iwahara, Sakama, 1972; Walsh e Cummins, 1976; Cruz *et al.*, 1994; Hugles, 1997). Os dados do presente experimento não são análogos aos da literatura, mas mostram que o CDP aumentou a interação social com o co-específico, tal como medida pelo aumento do tempo gasto na área da gaiola. Uma possível explicação para essa discrepância é que ratos empregam os comportamentos de farejar e levantar nas interações sociais. Isso faz sentido, na medida em que esses animais precisam se reconhecer nas interações e uma das modalidades para que isso ocorra é a olfatória, um sentido que também pode ser usado na detecção de predadores, alimentos, parceria sexual etc.

Por outro lado, os comportamentos de limpar-se e de esticar-se, de um modo geral, foram atenuados pelo tratamento com CDP. Estudos sugerem que o comportamento de limpar-se está relacionado a situações de conflito, de excitação e de estresse causados por uma situação nova (Grossen e Kelley, 1972, Jolles *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 2000; Casarrubea *et al.*, 2008; Estanislau *et al.*, 2013) enquanto que o comportamento de esticar-se está relacionado à ansiedade

(Cruz *et al.*, 1994). Dessa forma, os dados apresentados pelos ratos nesse experimento sugerem que o tratamento com CDP diminuiu o efeito da novidade do campo aberto quando comparados com os sujeitos que receberam injeções de salina. Além disso, esses dados ainda sugerem que o conflito causado pela situação foi menor nos ratos tratados com CDP (apenas os do grupo 3,0), um resultado também já relatado na literatura (Angrini, Leslie e Shepard, 1998).

Curiosamente, em relação ao comportamento de roer a grade, após o tratamento com CDP 3,0 mg/Kg, os ratos roeram a grade mais frequentemente e por períodos mais longos do que os animais que receberam injeções de salina. Novamente, os resultados reforçam a idéia de que talvez este se trate de um comportamento deslocado, sem qualquer função na situação estudada. Porém, o fato de os ratos realizarem mais intensamente quando tratados com um medicamento ansiolítico levanta a questão de que os ratos que o fizeram nos experimentos anteriores poderiam estar menos ansiosos do que os que não executaram esse comportamento.

Por fim, de um modo geral, as fêmeas se locomoveram mais do que os machos, assim como exibiram maiores frequências de entradas em todas as áreas. Do mesmo modo, as fêmeas também farejaram mais e levantaram-se mais do que os machos, um resultado já relatado em vários trabalhos na literatura (Broadhurst, 1958; Satinder, 1968; Valle, 1970; Masur, 1972; Gray e Lalljee, 1974; Archer, 1975; Beatty e Fessler, 1975; Slob; Huizer; Bosh, 1986). Os machos, por outro lado, se limparam mais e passaram mais tempo se limpando do que as fêmeas. A literatura indica que não há diferenças sexuais para esse comportamento no campo aberto (Masur, 1972). Portanto, é provável que as diferenças em relação ao comportamento de limpar-se encontradas no presente experimento (e nos experimentos anteriores) sejam devidas à condição de teste ser realizado com a presença de um co-específico. No presente experimento, as fêmeas foram novamente mais ativas que os machos, em estreita concordância com os resultados apresentados nos estudos anteriores. Isso pode ser indicativo de que o tratamento com o clordiazepóxido não tem o efeito de alterar o comportamento de machos e fêmeas neste quesito, já que as fêmeas continuaram mais ativas que os machos.

Portanto, de um modo geral, os dados sugerem que o clordiazepóxido provocou um aumento na interação social com o co-específico na gaiola, tal como medido pela maior quantidade de tempo alocada para área da gaiola. Esse aumento parece ocorrer às custas das motivações para proteger-se ou explorar o aparato, já que houve redução nos tempos gastos tanto nos cantos quanto na periferia.

Os experimentos apresentados até o presente momento mostraram que os ratos testados no campo aberto na situação proposta exibem comportamentos que são motivados pela presença do co-específico confinado na gaiola, e que tais comportamentos não se alteram pela falta de

iluminação e nem ao longo de sessões consecutivas, além de provavelmente serem sensíveis à fármacos, como o foram ao clordiazepóxido. Uma vez que foi sugerido que o teste é estável, uma questão a ser investigada é se essas medidas se alteram ao longo do tempo, ou seja, se aumentando a duração da sessão, as motivações exibidas pelos animais também se alterariam (exploração, proteção e interação). O experimento a seguir investiga essa questão.

8. Experimento VII - Duração da Sessão

Os experimentos relatados até aqui mostraram que o tempo gasto na área da gaiola é uma medida altamente correlacionada com comportamento social e pode ser um bom indicador da motivação para interagir com co-específicos. Como demonstrado, essa medida não se modifica em função de alterações de procedimento, como por exemplo a pré-exposição ao campo aberto com a gaiola vazia antes do teste com o co-específico ou e testes no escuro. Mostraram também que a medida é sensível ao tratamento farmacológico, como demonstrado pelo efeito do clordiazepóxido de aumentar algumas medidas de interação social. Além disso, as medidas registradas mostraram-se estáveis ao longo de sessões consecutivas. Assim, uma questão a ser levantada é se essas medidas também são estáveis ao longo do tempo em uma única sessão. Em outras palavras, os ratos deixariam de se comportar depois de um certo tempo?

No campo aberto, quando os ratos são testados em sessões mais longas de 30 min, a ambulação é significativamente maior nos primeiros 10 minutos e menor nos minutos seguintes (Giovannini *et al.*, 2001). Mesmo em sessões mais curtas de 10 min os animais exibem uma redução de atividade ao longo do tempo (Iwahara, Sakama, 1972). Nenhum dos experimentos anteriores do presente trabalho investigou a duração da sessão. Por essa razão, um ponto pertinente a ser estudada é se os padrões comportamentais ligados à exploração, proteção e interação social, que os ratos exibem no campo aberto, se alterariam caso tivessem à disposição um tempo mais longo no campo aberto. Seguindo essa linha de raciocínio, um dos objetivos do presente experimento foi o de analisar o comportamento de ratos testados em uma sessão mais longa e compará-los com o comportamento dos ratos testados em uma sessão de dez minutos, utilizada nos experimentos anteriores. Ainda, um segundo objetivo foi o de comparar o comportamento de machos e fêmeas.

Sujeitos. Foram utilizados 48 ratos (24 machos e 24 fêmeas) com as mesmas características dos ratos descritos no Experimento I.

Equipamento. O mesmo campo aberto com gaiola de pássaros descrito no experimento I.

Procedimento. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de ratos testados no campo aberto com um co-específico de mesmo sexo na gaiola de pássaros: (1) um grupo exposto a sessões de 10 minutos (N = 24); e (2) outro exposto a sessões de 30 minutos (N = 24). Cada grupo era composto por 12 machos e 12 fêmeas.

Análise estatística. Os comportamentos foram registrados nas várias áreas do campo aberto onde ocorreram. Os totais de frequência e duração dos comportamentos registrados nas áreas da gaiola, cantos, periferia e centro foram submetidos a análise de variância de duas vias, tendo sexo como um dos fatores (dois níveis: machos e fêmeas) e duração da sessão como o segundo fator (dois níveis: 10 min e 30 min). Para comparar os tempos gastos nas diversas áreas, os dados foram transformados em porcentagem da duração da sessão. Para detectar diferenças, sempre que apropriado, utilizou-se o teste *post-hoc* de comparações múltiplas de Duncan. O nível de significância utilizado em todos os casos foi $P < 0,05$.

Resultados

De um modo geral, um dos principais resultados do presente experimento foi a observação de que, ao testar os ratos em uma sessão mais longa, o tempo interagindo com o co-específico não sofreu alterações significativas, porém, aumentaram o tempo gasto nos cantos, reduzindo o tempo nas áreas com uma parede e central. A inspeção visual da Figura 8.1, apresentando as porcentagens de tempo gasto em cada quadrado do campo aberto, mostra que o padrão comportamental exibido pelos ratos testados por 10 minutos é semelhante ao exibido pelos ratos testados por 30 minutos. Visualmente, houve uma pequena diminuição proporcional do tempo gasto na área da gaiola, um aumento proporcional do tempo gasto nos cantos e uma diminuição proporcional do tempo gasto nas áreas da periferia e do centro. Isso significa que os animais tenderam a seguir emitindo comportamentos ao longo das sessões. Resultados descritos

Figura 8.1. Porcentagem de tempo gasto em cada quadrado do campo aberto por ratos machos e fêmeas em sessões de 10 e 30 minutos.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola.

com mais detalhes e análises das frequências e durações dos comportamentos emitidos, são descritos a seguir e descrevem esse padrão com mais pormenores.

A Figura 8.2 mostra a frequência de entradas em todos os quadrados do campo aberto. A análise (Tabela 8.1) mostrou que não ocorreu um efeito geral do sexo nem uma interação significativa entre os fatores. Mostrou, todavia, um efeito geral da duração da sessão: como todos os ratos exibiram comportamentos de modo mais ou menos contínuo, ao longo da sessão inteira, os testados por 30 minutos apresentaram frequências de entradas estatisticamente maiores.

As análises estatísticas referentes às entradas e aos tempos gastos nas diferentes áreas estão na Tabela 8.1. As medidas que apresentaram resultados estatísticos significativos também são mostradas na Figura 8.2 (Ver parte inferior da figura). A análise da frequência de entradas na área da gaiola mostrou que não ocorreu um efeito geral do sexo mas mostrou um efeito geral da duração da sessão (os ratos testados em sessões de 30 minutos entraram mais frequentemente nessa área do que os testados em sessões de 10 minutos). Não ocorreu interação entre os fatores. Quando aplicada à porcentagem de tempo gasto nessa área, a análise não mostrou efeitos devidos ao sexo, nem à duração da sessão e nem interação entre os fatores. A análise da frequência de entradas nos cantos mostrou que não ocorreu um efeito geral do sexo porém mostrou um efeito geral da duração da sessão (os ratos testados em sessões de 30 minutos entraram mais frequentemente nessas áreas do que os testados em sessões de 10 minutos). Não ocorreu interação entre os fatores. Quando aplicada à porcentagem de tempo gasto nessa área, a análise mostrou que machos e fêmeas não diferiram e mostrou um efeito da duração da sessão (os sujeitos testados por 30 minutos entraram mais do que os testados por 10). Novamente, não ocorreu interação entre os fatores. A análise aplicada a frequência de entradas na periferia e no centro mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (as fêmeas entraram mais frequentemente do que os machos) e à duração da sessão (os animais testados em sessões de 30 minutos entraram mais frequentemente nessas áreas do que os testados em sessões de 10 minutos). Não ocorreu interação entre os fatores em nenhuma das duas medidas de frequências. Quando aplicada à porcentagem de tempo gasto nessas áreas, a análise não mostrou efeitos gerais do sexo porém mostrou efeitos gerais da duração da sessão (os sujeitos testados com por 10 minutos gastaram mais tempo nessas duas áreas). Não ocorreu interação entre os fatores em nenhuma medida.

Figura 8.2. Frequência de entradas em cada quadrado do campo aberto por ratos machos e fêmeas em sessões de 10 e 30 minutos.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola.

Tabela 8.1. ANOVA aplicada aos comportamentos registrados nas diferentes áreas

A fonte de variação e a probabilidade são indicados de modo exato. *, diferente do outro grupo.

Medida	Sexo		Duração		Sexo x Duração	
	F[1,47]	P	F[1,47]	P	F[1,47]	P
<i>Entradas nas áreas</i>						
Total de quadrados	0,431	0,515	7,455	0,009*	0,345	0,560
Área da gaiola	2,298	0,137	13,235	< 0,001*	0,011	0,914
Cantos	4,025	0,051	24,546	< 0,001*	0,175	0,677
Periferia	5,563	0,023*	24,328	< 0,001*	0,687	0,412
Centro	5,858	0,020*	14,051	< 0,001*	3,626	0,063
<i>Tempo gasto nas áreas</i>						
Área da gaiola	2,153	0,149	0,473	0,495	1,216	0,276
Cantos	0,935	0,339	7,333	0,010*	0,248	0,621
Periferia	1,299	0,261	24,590	< 0,001*	1,760	0,191
Centro	0,928	0,341	18,839	< 0,001*	1,955	0,169
<i>Frequência de farejadas</i>						
Total	1,217	0,276	12,727	< 0,001*	0,049	0,825
Área da gaiola	0,162	0,689	5,454	0,024*	1,800	0,187
Cantos	18,154	< 0,001*	22,115	< 0,001*	9,372	0,004*
Periferia	0,839	0,365	2,294	0,137	0,008	0,926
Centro	0,105	0,747	0,000	1,000	0,421	0,520
<i>Tempo gasto farejando</i>						
Total	2,004	0,164	29,832	< 0,001*	3,718	0,060
Área da gaiola	3,276	0,077	19,327	< 0,001*	4,754	0,035*
Cantos	6,470	0,015*	38,296	< 0,001*	2,008	0,164
Periferia	0,000	0,990	15,992	< 0,001*	0,050	0,822
Centro	1,985	0,166	1,016	0,319	1,383	0,246
<i>Frequência de limpadas</i>						
Total	0,124	0,727	55,229	< 0,001*	0,460	0,501
Área da gaiola	5,205	0,027*	9,159	0,004*	6,798	0,012*
Cantos	0,440	0,511	25,150	< 0,001*	0,282	0,598
Periferia	0,431	0,515	7,455	0,009*	0,345	0,560
Centro	0,054	0,817	1,355	0,251	0,054	0,817
<i>Tempo gasto limpando</i>						
Total	0,828	0,368	32,639	< 0,001*	0,931	0,340
Área da gaiola	3,643	0,063	2,422	0,127	4,888	0,032*
Cantos	0,009	0,923	17,044	< 0,001*	0,004	0,946
Periferia	0,770	0,385	5,430	0,024*	0,047	0,828
Centro	0,036	0,849	2,607	0,114	0,134	0,716
<i>Frequência de levantadas</i>						
Total	2,268	0,139	14,930	< 0,001*	0,000	0,986
Área da gaiola	0,028	0,881	12,585	< 0,001*	1,282	0,264
Cantos	3,960	0,053	10,481	0,002*	0,165	0,687
Periferia	3,895	0,052	4,453	0,041*	1,054	0,310
Centro	0,414	0,523	0,414	0,523	0,414	0,523
<i>Tempo gasto se levantando</i>						
Total	0,258	0,614	36,432	< 0,001*	0,185	0,669
Área da gaiola	0,391	0,535	19,600	< 0,001*	1,381	0,246
Cantos	2,776	0,103	25,901	< 0,001*	0,486	0,489
Periferia	3,607	0,064	22,500	< 0,001*	1,065	0,308
Centro	0,058	0,811	1,075	0,305	0,084	0,772

(continua)

Tabela 8.1. (continuação)

Medida	Sexo		Duração		Sexo x Duração	
	F[1,47]	P	F[1,47]	P	F[1,47]	P
<i>Frequência de esticadas</i>						
Total	0,306	0,583	6,079	0,018*	0,496	0,485
Área da gaiola	0,423	0,519	0,423	0,519	1,692	0,200
Cantos	0,731	0,397	1,524	0,224	0,902	0,347
Periferia	0,452	0,505	1,116	0,297	1,116	0,297
Centro	0,395	0,533	26,182	< 0,001*	0,975	0,329
<i>Tempo gasto se esticando</i>						
Total	0,902	0,348	1,523	0,224	0,975	0,329
Área da gaiola	0,967	0,331	0,967	0,331	1,033	0,315
Cantos	0,930	0,340	1,095	0,301	0,946	0,336
Periferia	0,879	0,354	0,908	0,346	1,122	0,295
Centro	0,022	0,881	13,707	< 0,001*	0,022	0,881
<i>Comportamento de roer</i>						
Frequência	0,477	0,493	0,596	0,444	0,001	0,968
Tempo	0,035	0,851	0,188	0,667	0,589	0,447

As análises referentes ao comportamento de farejar estão na Tabela 8.1. As medidas com resultados estatísticos significativos são mostradas na Figura 8.3, enquanto as sem resultados significativos são mostradas na Tabela 8.2. As análises aplicadas à frequência total de farejadas e ao total de tempo farejando mostraram que não ocorreram efeitos gerais do sexo mas ocorreram efeitos gerais da duração da sessão (os sujeitos testados em sessões de 30 minutos farejaram mais frequentemente e por mais tempo do que os sujeitos testados por 10 minutos). Não ocorreu interação entre os fatores. A ANOVA aplicada às frequências de farejadas na área da gaiola mostrou que não houve efeito geral do sexo porém houve um efeito geral da duração da sessão (os animais testados por 30 minutos farejaram mais que os testados por 10 minutos). Não ocorreu interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto farejando na área da gaiola, a análise mostrou que machos e fêmeas não diferiram entre si e que ocorreu um efeito geral da duração da sessão (os animais testados por 30 minutos farejaram mais tempo do que os testados por 10 minutos). Mostrou ainda uma interação entre os dois fatores, indicando efeitos mais específicos (machos testados por 30 minutos farejaram mais tempo do que os testados por 10 minutos e do que as fêmeas testadas por 30 minutos). Quanto a frequência de farejadas nos cantos, a análise mostrou que não houve efeito do sexo mas mostrou um efeito geral da duração da sessão (os animais testados por 30 minutos farejaram mais frequentemente que os testados por 10 minutos). Mostrou ainda que não houve uma interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto farejando nos cantos, a análise mostrou, novamente, que não ocorreu um efeito geral do sexo porém mostrou um efeito geral da duração da sessão (animais testados por 30 minutos

farejaram mais tempo do que os testados por 10 minutos). Além disso, a análise também mostrou uma interação entre os fatores, indicando efeitos mais específicos (as fêmeas testadas

Figura 8.3. Frequências e tempo gasto no comportamento de farejar por ratos machos e fêmeas em sessões de 10 e 30 minutos.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola. a, Maior do que os machos testados com 10 minutos e do que as fêmeas testadas com 30 minutos. b, maior do que as fêmeas testadas com 10 minutos e maior do que os machos testados com 30 minutos.

por 30 minutos farejaram mais tempo do que as testados por 10 minutos e do que os machos testados por 30 minutos). Finalmente, a análise aplicada à frequência de farejadas na periferia mostrou que não ocorreram efeitos devidos ao sexo, à duração da sessão ou mesmo interação entre os fatores. Quando aplicada ao tempo gasto farejando na periferia, a análise não mostrou efeito geral devido ao sexo mas mostrou efeito geral devido à duração da sessão (os sujeitos testados por 30 minutos farejaram mais tempo que os testados por 10 minutos). Mais uma vez, não ocorreu interação entre os fatores. Por fim, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito (ou interação) nas frequências e tempos de farejar no centro (Tabela 8.2).

As análises referentes ao comportamento de se limpar são mostrados na Tabela 8.1. As medidas com resultados estatísticos significativos estão na Figura 8.4, enquanto as sem resultados significativos são mostradas na Tabela 8.2. As análises aplicadas (1) à frequência total de limpadas e (2) ao total de tempo se limpando, bem como (3) à frequência de limpadas e (4) tempo limpando-se (a) nos cantos e (b) na periferia mostraram, para todas essas medidas, que não ocorreu efeitos gerais do sexo porém ocorreram efeitos gerais da duração da sessão (em todas as medidas, os sujeitos testados por 30 minutos limpavam-se mais frequentemente e por mais tempo

Figura 8.4. Frequências e tempos gastos no comportamento de limpar-se por ratos machos e fêmeas em sessões de 10 e 30 minutos.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola.

do que os sujeitos testados por 10 minutos). Tanto a análise das frequências quanto a análise dos tempos não indicaram interação entre os fatores. Quanto às limpadas na área da gaiola, a análise aplicada à frequência e ao tempo gasto, mostrou efeitos gerais devidos ao sexo (os machos limpam-se mais frequentemente e por mais tempo do que as fêmeas) e da duração da sessão (os sujeitos testados por 30 minutos limpam-se mais frequentemente e por mais tempo do que os testados por 10 minutos). Mostrou ainda uma interação significativa entre os dois fatores tanto nas análises das frequências quanto na dos tempos, indicando efeitos mais específicos (os machos testados por 30 minutos limpam-se mais frequentemente do que os testados por 10

minutos e do que as fêmeas testadas por 30 minutos). Por fim, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito (ou interação) nas frequências e tempos de limpar no centro (Tabela 8.2).

As análises referentes ao comportamento de se levantar são mostrados na Tabela 8.1. As medidas com resultados estatísticos significativos estão na Figura 8.5, enquanto as sem resultados significativos são mostradas na Tabela 8.2. As análises aplicadas (1) à frequência total de levantadas e (2) ao total de tempo se levantando, bem como (3) à frequência de levantadas e (4) ao tempo levantando-se (a) na área da gaiola, (b) nos cantos e (c) na periferia mostraram, para todas essas medidas, que não houve efeito geral do sexo porém mostrou um efeito geral da duração da sessão (os animais testados por 30 minutos levantaram-se mais frequentemente e por mais tempo do que os testados por 10 minutos, em todas essas áreas). Tanto as análises das frequências quanto as análises dos tempos não indicaram interação entre os fatores para qualquer das medidas. Por fim, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito do sexo ou da duração da sessão (nem mesmo interação) nas frequências e tempos de levantar-se no centro.

As análises referentes ao comportamento de esticar-se são mostrados na Tabela 8.1. As medidas com resultados estatísticos significativos estão na Figura 8.6, enquanto as sem resultados significativos são mostradas na Tabela 8.2. A ANOVA aplicada à frequência total de esticadas mostrou que machos e fêmeas não diferiram entre si e mostrou um efeito geral da duração da sessão (os sujeitos testados por 30 minutos esticaram-se mais frequentemente do que os sujeitos testados por 10 minutos). Não ocorreu interação significativa entre os sexo e duração da sessão. Quando aplicada ao tempo total gasto esticando-se, análise não mostrou efeitos devidos ao sexo ou à duração da sessão. A análise de variância não acusou interação entre esses dois fatores. Por último, quanto ao comportamento de esticar-se na área central, a análise aplicada tanto à frequência quanto ao tempo gasto mostrou que não ocorreu efeito do sexo porém houve um efeito geral da duração da sessão (os animais testados por 30 minutos esticaram-se mais frequentemente e por mais tempo do que os testados por 10 minutos). Finalmente, as análises não mostraram qualquer tipo de efeito estatisticamente significativo do sexo ou da duração da sessão nas frequências de esticadas e tempos se esticando na área da gaiola, no centro e na periferia (Tabela 8.2).

Figura 8.5. Comportamento de levantar-se por ratos machos e fêmeas em sessões de 10 e 30 minutos.

Colunas verdes indicam tempo gasto nos cantos; azuis, na periferia; vermelhas, na área central; e amarela, na área da gaiola.

Figura 8.6. Comportamento de esticar-se de ratos machos e fêmeas.

10, Ratos testados com dez minutos; 30, ratos testados com trinta minutos.

Tabela 8.2. Frequência e tempo gasto nos diversos comportamentos exibidos por machos e fêmeas no campo aberto.

Os valores apresentados indicam médias dos grupos $\pm$ E.P.M.

Medida	Média $\pm$ E.P.M.			
	Sessão 10		Sessão 30	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
<i>Área da gaiola</i>				
Frequência de esticadas	0,00 $\pm$ 0,00	0,17 $\pm$ 0,11	0,50 $\pm$ 0,50	0,00 $\pm$ 0,00
Tempo gasto se esticando	0,00 $\pm$ 0,00	0,17 $\pm$ 0,11	0,50 $\pm$ 0,50	0,00 $\pm$ 0,00
Frequência de roídas da grade	2,17 $\pm$ 1,64	3,67 $\pm$ 1,37	3,83 $\pm$ 2,15	5,17 $\pm$ 2,76
Tempo gasto roendo a grade	21,29 $\pm$ 17,66	12,01 $\pm$ 5,44	15,94 $\pm$ 8,88	31,27 $\pm$ 24,66
<i>Cantos</i>				
Frequência de esticadas	0,00 $\pm$ 0,00	0,08 $\pm$ 0,08	1,92 $\pm$ 1,74	0,33 $\pm$ 0,22
Tempo gasto se esticando	0,00 $\pm$ 0,00	0,01 $\pm$ 0,01	3,20 $\pm$ 3,17	0,13 $\pm$ 0,09
<i>Periferia</i>				
Frequência de esticadas	0,08 $\pm$ 0,08	0,25 $\pm$ 0,18	1,00 $\pm$ 0,83	0,25 $\pm$ 0,18
Tempo gasto se esticando	0,05 $\pm$ 0,05	0,13 $\pm$ 0,10	1,37 $\pm$ 1,31	0,06 $\pm$ 0,04
<i>Centro</i>				
Frequência de farejadas	0,42 $\pm$ 0,34	0,33 $\pm$ 0,14	0,25 $\pm$ 0,13	0,50 $\pm$ 0,34
Tempo gasto farejando	0,15 $\pm$ 0,12	0,27 $\pm$ 0,16	0,06 $\pm$ 0,03	1,38 $\pm$ 1,00
Frequência de limpadas	0,17 $\pm$ 0,11	0,17 $\pm$ 0,11	0,33 $\pm$ 0,26	0,42 $\pm$ 0,19
Tempo gasto se limpando	0,04 $\pm$ 0,03	0,09 $\pm$ 0,06	0,62 $\pm$ 0,51	0,46 $\pm$ 0,30
Frequência de levantadas	1,50 $\pm$ 0,56	1,50 $\pm$ 0,62	1,50 $\pm$ 0,77	2,42 $\pm$ 0,86
Tempo gasto se levantando	1,14 $\pm$ 0,44	1,74 $\pm$ 0,79	2,62 $\pm$ 1,63	2,57 $\pm$ 1,23

Em resumo, de um modo geral, os animais que foram testados em uma sessão de 30 minutos, mostraram frequências de entradas em todas as áreas significativamente mais elevadas, mantendo um padrão de entradas semelhante aos ratos testados por 10 minutos. Além disso, os animais testados por 30 minutos passaram mais tempo nos cantos e menos na periferia e no centro, não diferindo dos testados por 10 minutos, na área defronte à gaiola. Os resultados também mostraram que os sujeitos testados nas sessões mais longas, de um modo geral, farejaram, limpavam-se, levantaram-se e esticaram-se mais frequentemente e por mais tempo do que os sujeitos testados nas sessões mais curtas. Os resultados ainda evidenciaram que, de modo geral, as fêmeas foram um pouco mais ativas do que os machos, quando são a eles comparados em alguns dos comportamentos.

Discussão

De um modo geral, quando os animais foram testados no campo aberto por 10 minutos passaram significativamente mais tempo na área defronte à gaiola, assim como também exibiram maiores frequências e tempo mais longos executando outros comportamentos nessa área. Os valores mais elevados, tanto da frequência quanto do tempo gasto na área da gaiola, ocorreram em detrimento da frequência e do tempo nos cantos, o mesmo se passando com os outros comportamentos. Quando os animais foram testados em sessões de 30 minutos, de um modo geral, os resultados mostraram que a alocação de tempo para a área da gaiola não diferiu entre os dois grupos (testados por 10 e por 30 minutos), porém esses sujeitos passaram mais tempo nos cantos, um tempo que foi retirado da periferia e do centro. Além disso, os ratos que foram testados no campo aberto em sessões mais **longa** também foram significativamente mais ativos e se locomoveram mais por todas as áreas do aparato do que os animais testados em sessões mais curtas. Estudos da literatura relatam que, quando ratos são testados no campo aberto por 30 minutos, são significativamente mais ativos nos 10 primeiros minutos na sessão e diminuem sua exploração nos minutos seguintes (Giovannini *et al.*, 2001). Mesmo em sessões de 10 minutos há uma redução significativa na exploração do animal na segunda metade da sessão (Iwahara e Sakama, 1972). Levando isso em consideração, os dados apresentados pelos animais no presente experimento são indicativos de que a interação social com o co-específico persiste ao longo da sessão, mas, semelhantemente aos resultados da literatura, a exploração dos animais diminuiu no presente experimento: os ratos não diferiram no tempo gasto na área da gaiola mas passaram menos tempo na periferia e no centro. O contrário se observou na busca do animal por um local protegido: os ratos testados por 30 minutos passaram significativamente mais tempo nos cantos do que os testados por 10, o que é sugestivo de um aumento na busca por proteção.

Além do aumento de atividade exibido pelos animais testados por 30 minutos nas diferentes áreas, os sujeitos também farejaram, levantaram-se e limpam-se mais frequentemente e por mais tempo, tanto na área da gaiola quanto nos cantos e na periferia. Os comportamentos de farejar e levantar-se no campo aberto estão relacionados à exploração do aparato (Walsh e Cummins, 1976; Cruz *et al.*, 1994; Hugles, 1997). Assim, esses dados sugerem que os animais persistem em realizar comportamentos exploratórios durante a sessão em todas as áreas, exceto no centro. Isso mostra que a área da gaiola (com o co-específico), os cantos (ou área segura), ou partes do próprios aparato (por exemplo, a periferia) continuam atraindo o animal mesmo quando submetidos a uma sessão mais longa. Porém, quando o animal fareja ou se levanta em diferentes áreas é provável que esse comportamento tenha significados diferentes. Dessa forma, farejar ou se levantar nos cantos, na periferia e no centro podem indicar mera exploração do aparato, enquanto esses mesmos comportamentos executados na área da gaiola indicam interação social com o co-específico.

O comportamento de limpar-se nas sessões mais longas também mostrou-se mais elevado tanto na frequência quanto no tempo gasto nas áreas da gaiola, nos cantos e na periferia. Estudos sugerem que esse comportamento está relacionado a situações de conflito, excitação e de estresse causados por uma situação nova (Grossen e Kelly, 1972; Jolles *et al.*, 1979; Wilson *et al.*, 2000; Casarrubea *et al.*, 2008; Estanislau *et al.*, 2013). Dessa forma, esses dados são sugestivos de que o conflito da situação nova parece ser maior (ou persistir por mais tempo) nos animais testados em uma sessão mais longa. Os dados ainda mostraram que os ratos testados por 30 minutos esticaram-se mais frequentemente e por mais tempo, sobretudo no centro. Uma vez que esse comportamento está relacionado à ansiedade (Cruz *et al.*, 1994), é provável que uma sessão mais longa também tenha aumentado a avaliação de risco nesses animais.

Finalmente, as fêmeas, em comparação com os machos, ao contrário dos experimentos anteriores não mostraram tanta diferença nas atividades executadas nas diferentes áreas do campo aberto (área da gaiola, cantos e periferia) ou na execução de alguns comportamentos (farejar, levantar) nessas mesmas áreas. No presente experimento, apesar de as fêmeas testadas por 30 minutos serem mais ativas do que os machos, as diferenças encontradas se concentraram nos comportamentos de entrar nos quadrados da periferia e do centro, e de farejar nos cantos. Foram mais ativas que os machos apenas nessas três atividades. Na literatura há vários trabalhos indicando que as fêmeas são mais ativas do que os machos (Broadhurst, 1957; Satinder, 1968; Valle, 1970; Masur, 1972; Gray, 1974; Archer, 1975; Slob; Huizer; Bosh, 1986), um dado também observado nos experimentos anteriores. Assim, o fato de as fêmeas diferirem menos do que os machos quando testadas em uma sessão mais longa poderia indicar que a atividade das

fêmeas é variável ao longo da sessão em um ambiente novo, ou que os machos mantêm um nível de atividade estável durante toda a sessão.

Portanto, de um modo geral, os dados sugerem que quando os sujeitos são testados em sessões de 30 minutos, persistem na interação com o co-específico na área da gaiola, mas diminuem a exploração do aparato e aumentam a busca por áreas protegidas.

9. Conclusão Geral

Os resultados do presente estudo mostraram que os animais testados no campo aberto exibem comportamentos que são motivados tanto pela presença do co-específico confinado na gaiola quando pelas propriedades da situação de teste e do aparato em si. De um modo geral, os experimentos mostraram que, quando os sujeitos foram testados no campo aberto com a gaiola ocupada por um co-específico, alocaram maior quantidade de tempo à área defronte à gaiola do que quando foram testados com a gaiola vazia ou sem a gaiola. O aumento tanto da frequência como do tempo gasto nessa área pareceu ocorrer às custas do tempo que seria gasto nos cantos, principalmente, e na periferia, em menor escala. Além disso, quando os animais alocaram uma quantidade de tempo para uma área, é natural que também passem a executar mais comportamentos ali. Dessa forma, os ratos não apenas alocaram uma quantidade de tempo maior para a área da gaiola, como também executaram vários comportamentos nessa área, reduzindo sua execução nas demais. Essa alocação de tempo dos cantos para a área da gaiola pode ser interpretada como uma motivação para interagir com o co-específico confinado na gaiola, em detrimento da motivação para permanecer em áreas seguras (cantos) e, em menor escala, da motivação para explorar o aparato (periferia).

Na mesma direção, quando os sujeitos executaram alguns comportamentos tidos como exploratórios (farejar e levantar) na área da gaiola, é provável que tais comportamentos tenham um outro significado, indicando interação social ao invés de exploração (Iwahara, Sakama, 1972; Walsh e Cummins, 1976; Cruz *et al*, 1994; Hugles, 1997). Assim, quando o animal fareja ou se levanta em diferentes áreas é provável que esse comportamento possam ter significados diferentes: farejar ou se levantar nos cantos, na periferia e no centro podem indicar apenas exploração do aparato, enquanto executados na área da gaiola podem indicar interação social com o co-específico.

Além disso, os resultados do presente estudo mostram ainda que as medidas registradas quando um rato é testado com um co-específico são estáveis. Quando os sujeitos são testados ao longo de sessões consecutivas trocando-se apenas o co-específico confinado na gaiola, o padrão comportamental dos animais-alvo não se altera. Os sujeitos continuam alocando tempo para a área da gaiola em detrimento do tempo nos cantos e, em menor escala, do tempo na periferia, e não diferem na execução dos comportamentos registrados nas diferentes áreas de uma sessão para outra. Isso mostra uma grande estabilidade para o modelo proposto e indica que testes comparativos podem ser programados com o uso do mesmo.

Os resultados mostram ainda que o padrão comportamental exibido pelos ratos testados com um co-específico confinado na gaiola são sensíveis a um tratamento farmacológico. Quando os sujeitos foram tratados com doses de clordiazepóxido e testados no campo aberto, os ratos interagiram significativamente por mais tempo com o co-específico confinado na gaiola do que os animais que receberam injeções de salina. Esse aumento na interação social ocorreu em detrimento da busca por mais áreas seguras, pois os ratos passaram ainda menos tempo nos cantos.

Finalmente, os experimentos ainda mostraram que as medidas registradas no teste proposto permanecem constantes quando os ratos são testados em sessões mais longas. Ainda que os animais tendam a passar mais tempo nos cantos em função do aumento da sessão, o tempo alocado para a área da gaiola permanece relativamente constante. Além disso, há um aumento significativo em vários dos comportamentos registrados, indicando que os animais persistem em executar os comportamentos medidos.

Dessa forma, mostrou-se satisfatório este modelo para estudar o comportamento social de duplas de ratos baseando-se nas diferentes motivações de um animal colocado em um campo aberto com um co-específico confinado a uma gaiola de pássaros. O modelo estudado no presente trabalho permitiu o testar duplas de ratos no campo aberto e analisar e registrar, individualmente, apenas os comportamentos do animal-alvo, sem a necessidade de análises simultâneas de duplas de ratos. Finalmente, o modelo ainda permitiu que os sujeitos fossem testados sem a necessidade de alojamento individual antes do teste.

10. Apêndice

Tabela 11.1. Correlação de Spearman entre os comportamentos do teste original

Dígitos em vermelho referem-se a correlações significativas. Traços indicam ausência do comportamento em questão.

TG, tempo total dos comportamentos registrados; Li, limpar o parceiro; Fa, farejar o parceiro; Se, seguir o parceiro; Ci, passar por cima do parceiro; Ba, Passar por baixo do parceiro; Ch, chutar o parceiro; Bx, Boxear; Mo, morder o parceiro.

Proposto	Spearman	Total de tempo resgistrado no Teste Original								
		TG	Li	Fa	Se	Ci	Ba	Ch	BX	Mo
Tempo										
TG	Coef.		0,874	.0,430	-0,034	0,879	-	-	-	0,483
	P		< 0,001	= 0,199	= 0,919	< 0,001	-	-	-	= 0,148
Li	Coef.			0,533	0,023	0,751	-	-	-	0,491
	P			= 0,107	= 0,946	< 0,011	-	-	-	= 0,137
Fa	Coef.				0,601	0,188	-	-	-	0,408
	P				= 0,060	= 0,583	-	-	-	= 0,199
Se	Coef.					-0,089	-	-	-	-0,191
	P					= 0,785	-	-	-	= 0,583
Ci	Coef.						-	-	-	0,339
	P						-	-	-	= 0,327
Ba	Coef.							-	-	-
	P							-	-	-
Ch	Coef.								-	-
	P								-	-
Bx	Coef.									-
	P									-

Tabela 11.2. Aplicação do teste de Spearman entre os comportamentos no teste original e as entradas no teste proposto

Dígitos em vermelho referem-se a correlações significativas. Traços indicam ausência do comportamento em questão.

TG, tempo total dos comportamentos registrados; Li, limpar o parceiro; Fa, farejar o parceiro; Se, seguir o parceiro; Ci, passar por cima do parceiro; Ba, Passar por baixo do parceiro; Ch, chutar o parceiro; Bx, Boxear; Mo, morder o parceiro.

Proposto	Spearman	Total de tempo registrado no Teste Original								
		TG	Li	Fa	Se	Ci	Ba	Ch	BX	Mo
<i>Frequência</i>										
Total	Coef.	0,358	0,560	0,139	-0,314	0,382	-	-	-	0,747
	P	= 0,292	= 0,081	= 0,681	= 0,365	= 0,258	-	-	-	= 0,011
Gaiola	Coef.	0,382	0,526	0,533	0,023	0,751	-	-	-	0,491
	P	= 0,258	= 0,107	= 0,107	= 0,946	= 0,011	-	-	-	= 0,197
Centro	Coef.	0,340	0,534	0,348	-0,216	0,561	-	-	-	0,779
	P	= 0,309	= 0,098	= 0,309	= 0,535	= 0,081	-	-	-	= 0,005
Parede	Coef.	0,309	0,485	-0,030	-0,519	0,285	-	-	-	0,665
	P	= 0,365	= 0,148	= 0,919	= 0,116	= 0,404	-	-	-	= 0,033
Canto	Coef.	0,207	0,380	-0,006	-0,449	0,213	-	-	-	0,720
	P	= 0,535	= 0,258	= 0,973	= 0,172	= 0,535	-	-	-	= 0,016
<i>Tempo</i>										
Gaiola	Coef.	0,067	0,280	0,139	-0,123	0,188	-	-	-	0,483
	P	= 0,838	= 0,404	= 0,681	= 0,707	= 0,583	-	-	-	= 0,148
Centro	Coef.	0,212	0,382	0,321	0,027	0,394	-	-	-	0,583
	P	= 0,535	= 0,258	= 0,346	= 0,919	= 0,243	-	-	-	= 0,067
Parede	Coef.	0,200	0,410	0,467	0,062	0,200	-	-	-	0,753
	P	= 0,559	= 0,227	= 0,160	= 0,838	= 0,559	-	-	-	= 0,009
Canto	Coef.	-0,212	-0,471	-0,358	0,00	-0,273	-	-	-	-0,696
	P	= 0,535	= 0,160	= 0,292	= 1,00	= 0,425	-	-	-	= 0,022

Tabela 11.3. Aplicação do teste de Spearman entre os comportamentos no teste original e as farejadas do teste proposto

Dígitos em vermelho referem-se a correlações significativas. Traços indicam ausência do comportamento em questão.

TG, tempo total dos comportamentos registrados; Li, limpar o parceiro; Fa, farejar o parceiro; Se, seguir o parceiro; Ci, passar por cima do parceiro; Ba, Passar por baixo do parceiro; Ch, chutar o parceiro; Bx, Boxear; Mo, morder o parceiro.

Área	Spearman	Total de tempo registrado no Teste Original								
		TG	Li	Fa	Se	Ci	Ba	Ch	BX	Mo
<i>Frequência</i>										
Gaiola	Coef.	-0,711	0,606	0,255	-0,257	0,444	-	-	-	0,796
	P	= 0,019	= 0,054	= 0,446	= 0,446	= 0,185	-	-	-	= 0,004
Centro	Coef.	-0,406	0,327	0,290	0,588	0,522	-	-	-	-0,060
	P	= 0,227	= 0,346	= 0,404	= 0,067	= 0,107	-	-	-	= 0,865
Parede	Coef.	-0,585	0,185	-0,250	-0,491	0,213	-	-	-	0,432
	P	= 0,067	= 0,583	= 0,468	= 0,137	= 0,535	-	-	-	= 0,199
Canto	Coef.	-0,511	0,031	-0,377	-0,507	-0,012	-	-	-	0,450
	P	= 0,116	= 0,919	= 0,258	= 0,126	= 0,946	-	-	-	= 0,172
<i>Tempo</i>										
Gaiola	Coef.	-0,612	0,437	0,164	-0,348	0,309	-	-	-	0,721
	P	= 0,054	= 0,185	= 0,631	= 0,309	= 0,365	-	-	-	= 0,016
Centro	Coef.	-0,406	0,327	0,290	0,588	0,522	-	-	-	-0,060
	P	= 0,227	= 0,346	= 0,404	= 0,067	= 0,107	-	-	-	= 0,865
Parede	Coef.	-0,103	-0,232	-0,527	-0,717	-0,030	-	-	-	0,201
	P	= 0,759	= 0,490	= 0,107	= 0,016	= 0,919	-	-	-	= 0,559
Canto	Coef.	-0,430	0,102	-0,139	-0,417	-0,006	-	-	-	0,609
	P	= 0,199	= 0,759	= 0,681	= 0,213	= 0,973	-	-	-	= 0,054

Tabela 11.4. Aplicação do teste de Spearman entre os comportamentos no teste original e as limpas do teste proposto

Dígitos em vermelho referem-se a correlações significativas. Traços indicam ausência do comportamento em questão.

TG, tempo total dos comportamentos registrados; Li, limpar o parceiro; Fa, farejar o parceiro; Se, seguir o parceiro; Ci, passar por cima do parceiro; Ba, Passar por baixo do parceiro; Ch, chutar o parceiro; Bx, Boxear; Mo, morder o parceiro.

Proposto	Spearman	Total de tempo registrado no Teste Original								
		TG	Li	Fa	Se	Ci	Ba	Ch	BX	Mo
Frequência										
Gaiola	Coef.	-0,143	0,088	0,441	0,066	-0,078	-	-	-	0,571
	P	= 0,681	= 0,785	= 0,185	= 0,838	= 0,811	-	-	-	= 0,074
Centro	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parede	Coef.	0,000	0,474	0,476	0,429	0,256	-	-	-	0,101
	P	= 1,000	= 0,148	= 0,148	= 0,199	= 0,446	-	-	-	= 0,759
Canto	Coef.	0,396	-0,148	-0,177	-0,306	-0,372	-	-	-	-0,057
	P	= 0,246	= 0,656	= 0,607	= 0,365	= 0,275	-	-	-	= 0,865
Tempo										
Gaiola	Coef.	-0,100	-0,018	0,213	-0,099	-0,125	-	-	-	0,298
	P	= 0,759	= 0,946	= 0,535	= 0,759	= 0,707	-	-	-	= 0,394
Centro	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parede	Coef.	-0,298	0,390	0,547	0,603	0,164	-	-	-	0,176
	P	= 0,384	= 0,243	= 0,089	= 0,060	= 0,631	-	-	-	= 0,607
Canto	Coef.	0,491	-0,403	-0,406	0,150	-0,248	-	-	-	-0,521
	P	= 0,137	= 0,227	= 0,227	= 0,656	= 0,468	-	-	-	= 0,116

Tabela 11.5. Aplicação do teste de Spearman entre os comportamentos no teste original e as levantadas do teste proposto

Dígitos em vermelho referem-se a correlações significativas. Traços indicam ausência do comportamento em questão.

TG, tempo total dos comportamentos registrados; Li, limpar o parceiro; Fa, farejar o parceiro; Se, seguir o parceiro; Ci, passar por cima do parceiro; Ba, Passar por baixo do parceiro; Ch, chutar o parceiro; Bx, Boxear; Mo, morder o parceiro.

Proposto	Spearman	Total de tempo resgistrado no Teste Original								
		TG	Li	Fa	Se	Ci	Ba	Ch	BX	Mo
Frequência										
Gaiola	Coef.	-0,563	0,224	-0,141	-0,189	0,281	-	-	-	0,519
	P	= 0,081	= 0,512	= 0,681	= 0,583	= 0,404	-	-	-	= 0,116
Centro	Coef.	-0,701	0,702	0,242	0,180	0,406	-	-	-	0,304
	P	= 0,022	= 0,022	= 0,490	= 0,607	= 0,227	-	-	-	= 0,365
Parede	Coef.	-0,262	0,374	0,000	0,110	0,293	-	-	-	0,025
	P	= 0,446	= 0,275	= 1,000	= 0,733	= 0,384	-	-	-	= 0,919
Canto	Coef.	0,191	-0,159	0,123	0,087	-0,560	-	-	-	0,191
	P	= 0,583	= 0,631	= 0,707	= 0,785	= 0,081	-	-	-	= 0,583
Tempo										
Gaiola	Coef.	-0,418	0,294	0,018	-0,102	0,261	-	-	-	0,276
	P	= 0,213	= 0,384	= 0,946	= 0,759	= 0,446	-	-	-	= 0,425
Centro	Coef.	-0,701	0,702	0,242	0,180	0,683	-	-	-	0,304
	P	= 0,022	= 0,022	= 0,490	= 0,607	= 0,025	-	-	-	= 0,365
Parede	Coef.	-0,297	0,348	-0,200	-0,034	0,333	-	-	-	-0,088
	P	= 0,384	= 0,309	= 0,559	= 0,919	= 0,327	-	-	-	= 0,785
Canto	Coef.	0,042	0,075	0,042	-0,055	-0,248	-	-	-	0,213
	P	= 0,892	= 0,811	= 0,892	= 0,865	= 0,468	-	-	-	= 0,535

Tabela 11.6. Aplicação do teste de Spearman entre os comportamentos no teste original e as mordidas do teste proposto

Traços indicam ausência do comportamento em questão.

TG, tempo total dos comportamentos registrados; Li, limpar o parceiro; Fa, farejar o parceiro; Se, seguir o parceiro; Ci, passar por cima do parceiro; Ba, Passar por baixo do parceiro; Ch, chutar o parceiro; Bx, Boxear; Mo, morder o parceiro.

Proposto	Spearman	Total de tempo resgistrado no Teste Original								
		TG	Li	Fa	Se	Ci	Ba	Ch	BX	Mo
		Frequência								
Gaiola	Coef.	-0,174	0,458	0,406	-0,261	0,290	-	-	-	0,541
	P	= 0,607	= 0,172	= 0,227	= 0,446	= 0,404	-	-	-	= 0,098
		Tempo								
Gaiola	Coef.	-0,174	0,458	0,406	-0,261	0,290	-	-	-	0,541
	P	= 0,607	= 0,172	= 0,227	= 0,446	= 0,404	-	-	-	= 0,098

Numerais grafados em vermelho indicam correlações estatisticamente significativas, ao nível $P < 0,01$. Numerais grafados em preto indicam correlações não significativas e o coeficiente e a probabilidade são indicados de modo exato, com apenas uma casa decimal. Numerais circundados em azul indicam correlação entre frequência e tempo de uma mesma medida. M, mordor; f, frequência; t, tempo; G, área da gaiola; C, área central; P, área com uma parede; Q, cantos com duas paredes.

(continua)

Tabela 11.7. Resultados das correlações com teste de Spearman entre as medidas do teste proposto. (continuação)

Numerais grafados em vermelho indicam correlações estatisticamente significativas, ao nível $P < 0,01$. Numerais grafados em preto indicam correlações não significativas e o coeficiente e a probabilidade são indicados de modo exato, com apenas uma casa decimal. Numerais circundados em azul indicam correlação entre frequência e tempo de uma mesma medida. M, morder; f, frequência; t, tempo; G, área da gaiola; C, área central; P, área com uma parede; Q, cantos com duas paredes.

				Entradas				Farejar				Limpar				Levantar				M												
				f				t				f				t				f				t				f	t			
				G	C	P	Q	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	T	G	C	P	Q	G
Limpadas	f	Coef. P	T																													
		Coef. P	G																													
		Coef. P	P																													
		Coef. P	Q																													
	t	Coef. P	T																													
		Coef. P	G																													
		Coef. P	P																													
		Coef. P	Q																													
Levantadas	f	Coef. P	T																													
		Coef. P	G																													
		Coef. P	C																													
		Coef. P	P																													
		Coef. P	Q																													
	t	Coef. P	T																													
		Coef. P	G																													
		Coef. P	C																													
M	f	Coef. P	G																													
	t	Coef. P	G																													

Tabela 11.8. Média das frequências e tempos gastos nos comportamentos registrados nas diferentes áreas do proposto

T, tempo total do comportamento registrado; G, área da gaiola; C, área central; P, área com uma parede; Q, área com duas paredes (cantos); na, ausência de comportamento.

Comportamentos	Áreas do campo aberto				
	T	G	C	P	Q
<i>Frequência</i>					
Entradas	130,70 ± 20,64	8,9 ± 1,55	29,50 ± 7,64	72,90 ± 10,36	19,40 ± 2,58
Farejadas	17,00 ± 3,39	0,10 ± 0,10	5,50 ± 1,26	22,20 ± 2,15	44,80 ± 6,08
Limpadas	15,10 ± 1,86	0,80 ± 0,25	na	4,20 ± 1,40	10,10 ± 1,66
Levantadas	24,4 ± 4,63	4,50 ± 1,10	1,20 ± 1,09	7,00 ± 2,39	11,70 ± 1,27
Esticadas	na	na	na	na	na
Mordidas	0,10 ± 0,10	0,10 ± 0,10	na	na	na
<i>Tempo (s)</i>					
Entradas	na	65,78 ± 13,36	21,66 ± 7,04	110,10 ± 22,45	402,45 ± 36,70
Farejadas	54,10 ± 9,08	33,29 ± 6,66	0,08 ± 0,08	3,79 ± 1,00	16,9 ± 2,28
Limpadas	148,48 ± 50,73	2,36 ± 1,51	na	21,44 ± 9,97	124,67 ± 53,55
Levantadas	32,89 ± 6,53	11,36 ± 2,39	1,30 ± 1,13	7,25 ± 2,39	12,98 ± 1,76
Esticadas	na	na	na	na	na
Mordidas	0,03 ± 0,03	0,03 ± 0,03	na	na	na

Tabela 11.9. ANOVA de uma via com medidas repetidas aplicada às sessões consecutivas no teste original

	Sessões consecutivas					Estatística	
	1	2	3	4	5	F[5,71]	P
	<i>Tempos</i>						
Alolimpeza	1,32 ± 0,70	0,86 ± 0,86	1,73 ± 1,08	0,73 ± 0,73	1,51 ± 1,02	0,502	0,773
Alofarejo	17,56 ± 3,13	17,07 ± 5,58	18,71 ± 2,73	16,15 ± 2,93	19,33 ± 6,25	0,441	0,818
Seguida	4,51 ± 1,64	1,58 ± 0,48	1,56 ± 0,48	2,30 ± 0,72	2,73 ± 0,93	0,604	0,697
Cima	8,50 ± 2,04	12,67 ± 3,35	12,91 ± 5,56	10,02 ± 4,18	7,24 ± 2,12	0,663	0,653
Mordida	4,93 ± 2,40	5,50 ± 3,07	7,88 ± 5,31	3,82 ± 2,46	7,03 ± 3,90	0,623	0,683

11. Referências Bibliográficas

- Abel, E. (1991). Behavior and corticosteroid response of maudsley reactive nonreactive rats in the open field and forced swimming test. *Physiology & Behavior*, 50, 151-153.
- Almeida, S. S., Tonkins, J., Galler, J. R. (1996). Prenatal protein malnutrition affects exploratory behavior of female rats in the elevated plus-maze test. *Physiology and Behavior*, 60, 675-680.
- Andersen, M. L., D' Almeida, V., Jo, G. M., Kawakami, R. Martins, P. J. F., Magalhães, L. E. (2004). Princípios éticos e práticos do uso de animais de experimentação, 1ª edição. Universidade Federal Paulista/SBCAL, Brasil: 2004.
- Angrini, M., Leslile, J. C., Shephard, R. A. (1998). Effects of propranolol, buspirone, pCPA, reserpine, and chlordiazepoxide on open-field behavior. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 59(2), 387-397.
- Archer, J. (1975). Rodent sex differences in emotional and related behavior. *Behavioral Biology*, 14, 451-479.
- Avni, R., Zadicario, P., Eilam, D. (2006). Exploration in a dark open field: A shift from directional to positional progression and a proposed model of acquiring spatial information. *Behavioural Brain Research*, 171, 313-323.
- Beatty, W. W., Fessler, R. G. (1975). Ontogeny of sex differences in open-field behavior and sensitivity to electric shock in the rat. *Physiology & Behavior*, 16, 413-417.
- Berdoy, M. (2003). The Laboratory Rat: A Natural History. *Oxford University*. Disponível em: <http://www.ratlife.org/>. Acesso em: 10 out. 2014.
- Botelho, S., Estanislau, C., Morato, S. (2007). Effects of under- and overcrowding on exploratory behavior in the elevated plus-maze. *Behavioral Processes*, 74, 357-362.
- Britton, D.R., Britton, K. T. (1981). A sensitive open field measure of anxiolytic drug activity. *Pharmacology Biochemistry & Behavior*, 15, 577-582.
- Broadhurst, P. L. (1958). Determinants of emotionality in the rat: III. Strain differences. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 51, 55-59.
- Bronstein, P. M. (1972). Open field behavior of the rat as a function of age: Cross sectional and longitudinal investigations. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 80, 335-341.
- Candland, D. K., Campbell, B. A. (1962). Development of fear in the rat as measured by behavior in the open field. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, 55(4), 593-596.
- Carobrez, A. P., Bertoglio, L. J. (2005). Ethological and temporal analyses of anxiety-like behavior: The elevated plus-maze model 20 years on. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29, 1193-1205.
- Casarrubea, M., Sorbera, F. Crescimanno. (2008). Structure of rat behavior in hole-board: I) multivariate analysis of response to anxiety. *Physiology & Behavior*, 96, 174-179.
- Crawley, J., Goodwin, F. K. (1980). Preliminary report of a simple animal behavior model for the anxiolytic effects of benzodiazepines. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 13(2), 167-170.
- Cruz, A. P. M., Frei, F., Graeff, F. G. (1994). Ethopharmacological analysis of rat behavior on the elevated plus-maze. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 49 (1), 171-176.
- Cruz-Morales, S. E., Santos, N.R., Brandão, M.L. (2002). One-trial tolerance to midazolam is due to enhancement of fear and reduction of anxiolytic-sensitive behaviors in the elevated plus-maze retest in the rat. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 72, 973-978.
- Dunn, R. W., Cobertt, R., Fielding, S. (1989). Effects of 5-HT_{1A} receptor agonists and NMDA receptor antagonists in the social interaction test and the elevated plus maze. *European Journal of Pharmacology*, 169, 1-10.
- Ebisul, L., Fontes, R. S. e Lapchik, V. B. V. (2009). *Rattus norvegicus*. In Lapchik, V. B. V., Mattaria, V. G. M. e Ko, G. M. (2009). *Cuidados e Manejo de animais de Laboratório*, capítulo 16. Atheneu, São Paulo, 229-250.
- Estanislau, C., Díaz-Morán, S., Cañete, T., Blásquez, G., Tobenã, A., Fernández-Teruel, A. (2013). Context-dependent differences in grooming behavior among the NIH heterogeneous stock and the roman high- and low-avoidance rats. *Neuroscience Research*, 77, 187-201.
- File, S. E., Pope, J. H. (1974). Social interaction between drugged and undrugged rats. *Animal Learning & Behavior*, 2(3), 161-164.
- File, S. E. e Hyde, J. R. G. (1978). Can social interaction be used to measure anxiety? *British Journal of Pharmacy*, 62, 19-24.

- File, S. E. (1980). The use of social interaction as a method for detecting anxiolytic activity of chlordiazepoxide-like drugs. *Journal of Neuroscience Methods*, 2, 219-238.
- File, S. E. e Johnson, A. L. (1989). Lack of effects of 5-HT₃ receptor antagonists in the social interaction and elevated plus-maze tests of anxiety in the rat. *Psychopharmacology*, 99, 248-251.
- File, S.E. (1990). One-trial tolerance to the anxiolytic effects of chlordiazepoxide in the plus-maze. *Psychopharmacology*, 100, 281-282.
- File, S.E., Mabbut, P.S., Hitchcott, P. K. (1990). Characterization of the phenomenon of "one-trial tolerance" to the anxiolytic effect of chlordiazepoxide in the elevated plus-maze. *Psychopharmacology*, 102, 98-101.
- File, S. E. e Zangrossi Jr, Helio. (1993). "One-trial tolerance" to the anxiolytic actions of benzodiazepines in the elevated plus-maze, or the development of a phobic state? *Psychopharmacology*, 110, 240-244.
- File, S. E. (1997). Anxiolytic action of a Neurokinin₁ receptor antagonist in the social interaction test. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 58(3), 747-752.
- File, S. E., Kenny, P. J. e Ouagazzal, A. (1998). Bimodal modulation by nicotine of anxiety in the social interaction test: role of the dorsal hippocampus. *Behavioral Neuroscience*, 112(6), 1423-1429.
- File, S. E.; Seth, P. (2003). A review of 25 years of the social interaction test. *European Journal of Pharmacology*. 463, 35-53.
- Garcia, A. M. B., Cardenas, F. P., Morato, S. (2005). Effect of different illumination levels on rat behavior in the elevated plus-maze. *Physiology and Behavior*, 85, 265-270.
- Garcia, A. M. B., Cardenas, F. P., Morato, S. (2011). The effects of petylenetetrazol, chlordiazepoxide and caffeine in rats tested in the elevated puls-maze depend on the experimental illumination. *Behavioral Brain Research*, 207, 171-177.
- Gentsch, C., Lichtsteiner, M., Kraeuchi, K., Feer, H. (1982). Different reaction patterns in individually and socially reared rats during exposures to novel environments. *Behavioural Brain Research*, 4, 45-54.
- Giovannini, M. G., Rakovska, A., Benton, R. S., Pazzagli, M., Bianchi, L., Pepeu, G. (2001). Effects of novelty and habituation on acetylcholine, GABA and glutamate realease from the frontal cortex and hippocampus of freely moving rats. *Neuroscience*, 106(1), 43-53.
- Gonzalez, L. E., Andrews, N., File, S. E. (1996). 5-HT_{1A} and benzodiazepine receptors in the basolateral amygdala modulate anxiety in the social interaction test, but not in the elevated-plus maze. *Brain Research*, 732, 145-153.
- Grant, E. C. (1963). An analysis of the social behavior of the male laboratory rat. *Behavior*, 21(3/4), 260-281.
- Gray, A. F., Lalljee, B. (1974). Sex differences in emotional behavior in the rat: correlation between open-field defecation and active avoidance. *Animal Behavior*, 22, 856-861.
- Griebel, G., Moreau, J-L., Jenck, F., Martin, J. R., Misslin, R. (1993). Some critical determinants of the behavior of rats in the elevated plus-maze. *Behavioural Processes*, 29, 37-48.
- Grossen, N. E., Kelley, M. J. (1972). Species-specific behavior and acquisition of avoidance behavior in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81(2), 307-310.
- Hall, C. S. (1934). Emotional behavior in the rat: Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality. *Journal of Comparative Psychology*, 18, 385-403.
- Handley, S. L., Mithani, S. (1984). Effects of alpha-adrenoceptor agonist and antagonists in a maze-exploration model of "fear" - motivated behaviour. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 327, 1-5.
- Hogg, S. (1996). A review of the validity and variability of the elevated puls-maze as an animal model of anxiety. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 54: 21-30.
- Hugles, R. N. (1997). Intrinsic exploration in animals: motives and measurement. *Behavioral Processes*, 41, 213-226.
- Imhof, J. T., Coelho, Z. M., Schmitt, M.L., Morato, G. S., Carobrez, A. P. (1993). Influence of gender and age on performance of rats in the elevated plus-maze apparatus. *Behavioral Brain Research*, 56, 177-180.
- Iwahara, S., Sakama, E. (1972). Effects of chlordiazepoxide upon habituation of open-field behavior in white rats. *Psychopharmacologia*, 27, 285-292.
- Johnston, A. L., File, S. E. (1991). Sex differences in animal tests of anxiety. *Physiology and Behavior*, 49, 245-250.

- Jolles, J., Rompa-Barendregt, J., Gispen, W. H. (1979). Novelty and grooming behavior in the rat. *Behavioral and Neural Biology*, 25, 563-572.
- Lamprea, M.R., Cardenas, F.P., Setem, J., Morato, S. (2008). Thigmotatic responses in an open-field. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 41(2), 135-140.
- Latané, B. (1969). Gregariousness and fear in laboratory rats. *Journal of Experimental Social Psychology*, 5, 61-69.
- Lightowler, S., Kennet, G. A., Williamson, I. J. R., Blackburn, T. P., Tulloch, I. F. (1994). Anxiolytic-like effect of paroxetine in a rat social interaction test. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 49(2), 281-285.
- Maisonette, S., Morato, S., Brandão, M. L. (1993). Role of resocialization and 5-HT_{1a} receptor activation on the anxiogenic effects induced by isolation in the elevated plus-maze test. *Physiology & Behavior*, 54(4), 753-758.
- Martinez, R., Garcia, A. M. B., Morato, S. (2005). Papel da luminosidade do biotério no comportamento do rato no labirinto em cruz elevado. *Estudos de psicologia*, 10 (2), 239-245.
- Masur, J. (1972). Sex differences in "emotionality" and behavior of rats in the open-field. *Behavioral Biology*, 7, 749-754.
- Montgomery, J. C. (1955). The relation between fear induced by novel stimulation and exploratory behavior. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, 48, 254-260.
- Morato, S., Castrechini, P. (1989). Effects of floor and environmental illumination on exploratory activity in the elevated puls-maze. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 22, 707-710.
- Morato, S., Brandão, M. L. (1996). Transporting rats to the test situation on a cart can modify rat exploratory behavior in the elevated puls-maze. *Psychobiology*, 24(3), 247-252.
- Morato, S., Brandão, M. L. (1997). Paradoxical increase of exploratory behavior in the elevated plus-maze by rats exposed to two kinds of aversive stimuli. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 30(9), 1113-1120.
- Morato, S. (2006). O papel da visão na aversão aos espaços abertos no labirinto em cruz elevado. *Psicologia Usp*, 17(4), 159-174.
- Morgan, M. J., Einon, D. F., Nicholas, D. (1975). The effects of isolation rearing on behavioural inhibition in the rat. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27 (4), 615-634.
- Motta, V., Maisonette, S., Morato, S., Castrechini, P., Brandão, M. L. (1992). Effects of blocked of 5-HT₂ receptors and activation of 5-HT_{1A} receptors on the exploratory activity of rats in the elevated plus-maze. *Psychopharmacology*, 107, 135-139.
- Pellow, S., Chopin, P., File, S. E., & Briley, M. (1985). Validation of open-closed arm entries in an elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat. *Journal of Neuroscience Methods*, 14, 149-167.
- Prut, L., Belzung, C. (2003). The open field as a paradigm to measure the effects of drugs on anxiety-like behaviors: a review. *European Journal of Pharmacology*, 463, 3-33.
- Reynolds, P. MC. (1962). Exploratory behavior: a theoretical interpretation. *Psychological Reports*, 11, 311-318.
- Sajdyk, T. J., Vandergriff, M. G., Gehlert, D. R. (1999). Amydalar neuropeptide Y Y₁ receptors mediate the anxiolytic-like actions of neuropeptide Y in the social interaction test. *European Journal of Pharmacology*, 368, 143-147.
- Salum, C., Roque-da-Silva, A. C., Morato, S. (2003). Conflict as a determinant of rat behavior in three types of elevated plus-maze. *Behavioural Processes*, 63, 87-93.
- Satinder, K. P. (1968). A note on the correlation between open field and escape avoidance behavior in the rat. *Journal of Psychology*, 69, 3-6.
- Schmitt, U., Hiemke, C. (1998). Strain differences in open-field and elevated plus-maze behavior of rats without and with pretest handling. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 59(4), 807-811.
- Silverman, A. P. (1965). Ethological and statistical analysis of drug effects on the social behavior of laboratory rats. *British Journal of Pharmacology*, 24, 579-590.
- Silvestre, J. S., Nadal, R., Pallarés, M., Ferré, N. (1997). Acute effects of ketamine in the holeboard, the elevated-plus maze, and the social interaction test in Wistar rats. *Depression and Anxiety*, 5, 29-33.
- Slob, A. K., Huizer, T., Bosh, J. J. V. D. W. T. (1984). Ontogeny of sex differences in open-field ambulation in the rat. *Physiology & Behavior*, 37, 313-315.
- Stöhr, T., Wermeling, D. S., Wiener, I., Feldon, J. (1998). Rat strain differences in open-field behavior and locomotor stimulating and rewarding effects of amphetamine. *Pharmacology, Biochemistry and*

- Behavior*, 59(4), 813-818.
- Tejada, J., Rodrigues, D. N. S., Gonçalves, D. S., Otaviano, F., Thommazo, A. & Morato, S. (2012). Automatic recording of rodent behavior in experimental settings. Trabalho apresentado no I Congresso FALAN (Federación de Asociaciones Latinoamericanas y del Caribe de Neurociencias, Cancún, México. Resumo: TU111.
- Treit, D., Fundytus, M. (1989). Thigmotaxis as a test for anxiolytic activity in rats. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 31, 959-962.
- Treit, D., Menard, J., Royan, C. (1993). Anxiogenic stimuli in the elevated plus-maze. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 44, 463-469.
- Valle, F.P. (1970). Effects of strain, sex, and illumination on open-field behavior of rats. *American Journal of Psychology*, 83, 103-111.
- Walker, D. L., Davis, M. (1997). Anxiogenic effects of high illumination levels assessed with the acoustic startle response in rats. *Biological Psychiatry*, 42, 461-471.
- Walsh, R. N., Cummins, R. A. (1976). The open-field test: A critical review. *Psychological Bulletin*, 83(3), 482-504.
- Welker, W. I. (1957). "Free" versus "forced" exploration of a novel situation by rats. *Psychological Reports*, 3, 95-108.
- Welker, W.I. (1959). Escape, exploratory, and food-seeking responses of rats in a novel situation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52, 106-111.
- Whimbley, A. E., Denenberg, V. H. (1967). Two independent behavioral dimensions in open-field performance. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63(3), 500-504.
- Wilson, J. H., McLinley, A., Young, B. L. (2000). Prolactin levels in juvenile and adult rats following acute restraint and the open field. *Physiology & Behavior*, 68, 383-387.
- Wongwitdecha, N., Marsden, C. A. (1996). Social isolation increases aggressive behavior and alters effects of diazepam in the rat social interaction test. *Behavioral Brain Research*, 75, 27-32.