Original

Burgani AS, Macedo EC, Schwartzman JS. Estudo do desempenho da habilidade espacial de homens e mulheres em um labirinto similar à "casinha da fumaça" do corpo de bombeiros de São Paulo. Temas sobre Desenvolvimento 2009; 16(96):307-314.

estudo do desempenho da habilidade espacial de homens e mulheres em um labirinto similar à "casinha da fumaça" do corpo de bombeiros de são paulo

adriana de sousa burgani[1]
elizeu coutinho de macedo[2]
josé salomão schwartzman[3]

(1) Fisioterapeuta, Especialista em Fisiologia Humana, Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento e Professora de Neurologia na Faculdade de Fisioterapia da UNIBAN, SP.
(2) Psicólogo, Doutor em Psicologia Experimental pelo Instituto de Psicologia da USP, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie.
(3) Médico Neuropediatra, Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Programa de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP.

CORRESPONDÊNCIA
Adriana de Sousa Burgani
Rua Conselheiro Lafayette, 450/131 - 09550-000 - São Caetano do Sul - SP - adrianabur@ig.com.br.

RESUMO

ESTUDO DO DESEMPENHO DA HABILIDADE ESPACIAL DE HOMENS E MULHERES EM UM LABIRINTO SIMILAR À "CASINHA DA FUMAÇA" DO CORPO DE BOMBEIRO DE SÃO PAULO: Diferenças entre homens e mulheres no desempenho cognitivo de tarefas envolvendo habilidade espacial em rotas navegacionais têm sido estabelecidas a favor do sexo masculino. Partindo-se dessa hipótese, esta pesquisa teve como objetivo averiguar o desempenho de homens e mulheres em uma tarefa realizada em um labirinto similar à "casinha da fumaça" do Corpo de Bombeiros de São Paulo, reproduzido na Universidade Bandeirante de São Paulo. A casuística foi composta por um total de 40 pessoas adultas, com idade entre 20 e 35 anos, saudáveis e destras, divididas em quatro grupos: 10 homens e 10 mulheres cuja profissão exige treinamento em habilidade espacial (bombeiros) e outros 10 homens e 10 mulheres sem treinamento (estudantes universitários do Curso de Fisioterapia). Os participantes tinham que percorrer o labirinto por cinco vezes consecutivas. Para averiguar se os grupos eram diferentes uns dos outros foi utilizada análise da variância (ANOVA), cujos achados mostraram diferenças significativas entre os grupos, sendo que os homens (de cada grupo) desempenharam melhor a tarefa do que as mulheres (do grupo correspondente). Na avaliação do tempo médio das passagens pelo labirinto, os homens treinados foram os que tiveram melhor desempenho desde a primeira (T1: 35,29s) até a quinta passagem (T5: 20,73s), seguidos de perto das mulheres treinadas (T1: 36,69s até T5: 22s); o terceiro melhor desempenho foi dos homens não treinados (T1: 39,15s e T5: 24,35s) seguidos, finalmente, das mulheres não treinadas (T1: 42,59s até T5: 25,18s). Os resultados mostraram que, em se tratando de grupos homogêneos quanto à idade, atividade profissional e treinamento, os homens apresentaram melhores resultados do que as mulheres.

Descritores: *Habilidades espaciais, Gêneros*.

ABSTRACT

SPACE ABILITIES OF MEN AND WOMEN IN A MAZE SIMILAR TO THE "SMOKE HOUSE" OF SÃO PAULO FIRE BRIGADE: Differences between men and women in the cognitive tasks involving space ability in navigation routes have been established in favor of the males. Breaking of that hypothesis, this research had as objective to evaluate men and women's performance in a task accomplished in a maze similar to the "smoke house" of São Paulo Fire Brigade, reproduced in the Bandeirante University of São Paulo. Sample was composed by 40 healthy, right-handed adult people (20-to-35 year old), divided in four groups: 10 men and 10 women whose profession demands training in space ability (Firemen) and other 10 men and 10 women without training (academic students of Physical Therapy). Participants had to pass along the maze for five consecutive times. In order to verify if the groups were different between them, variance analysis (ANOVA) was applied to the data and showed significant differences among the groups: men (of each group) carried out the task better than women (of the corresponding group). In the evaluation of the mean time of the passages along the maze, trained men were performed better from the first (T1: 35,29s) until the fifth passage (T5: 20,73s), followed closely by trained women (T1: 36,69s and T5: 22s); the third best performance related to men without training (T1: 39,15s and T5: 24,35s), followed, finally, by women without training (T1: 42,59s and T5: 25,18s). Results showed in this homogeneous group according to age, professional activity and training, that men performed better than women.

Keywords: *Space abilities, Genders*.

Um fenômeno humano que tem intrigado muitas pessoas é a diferença que parece existir entre homens e mulheres no que se refere a aspectos cognitivos e comportamentais.

A comunidade científica intensificou suas pesquisas sobre essas diferenças entre os sexos no desempenho motor e cognitivo principalmente a partir do final dos anos 1980 e início dos anos 1990, quando da descoberta de evidências a favor de diferenças anatômicas e funcionais entre o cérebro de

homens e mulheres. Essas evidências foram observadas, em grande parte, graças à evolução dos exames de imagem como, por exemplo, a ressonância magnética funcional (fMRI) e a tomografia por emissão de pósitrons (PET)[1].

É impossível ignorar que existam diferenças entre homens e mulheres, e elas são expressas desde a formação corporal até o funcionamento cerebral, passando por fibras musculares, pele, composição cromossômica, pelos, hormônios, e habilidades específicas como, por exemplo, habilidades manuais, espaciais, verbais, de raciocínio lógico, dentre outras[2,3].

A evolução da diferenciação sexual já ocorre no processo de reprodução, crescimento e desenvolvimento biológico do ser humano. Só as mulheres são capazes de gestar um novo ser humano, e esse ser humano gerado terá seu sexo definido, a princípio, pela diferenciação cromossômica, que parte de um espermatozóide (homem) e de um óvulo (mulher), sendo que a união destes gametas forma 23 pares cromossômicos, um dos quais define o sexo; e, posteriormente, pela ação dos hormônios, tipicamente masculinos (andrógenos) e femininos (estrógenos)[4,5].

Vários estudos buscam mostrar que existem diferenças no funcionamento cerebral, quando comparadas características neurológicas de homens e mulheres. Kimura[3] descreve que a teoria evolucionária prediz que os sexos se diferenciam quando enfrentam situações adaptáveis diferentes.

As diferenças humanas entre os sexos parecem ser consistentes e de acordo com as predições da teoria evolutiva, segundo a qual os papéis sociais distintos de homens e mulheres contribuíram para uma especialização nas habilidades cognitivas. Se os homens eram os caçadores, surge a hipótese de que a pressão do processo evolutivo natural os tornou mais habilitados em tarefas que envolvem, por exemplo, a localização espacial, o que aumentaria a capacidade de caçar e capturar animais e retornar ao clã. Já as mulheres desenvolveram capacidade maior em identificar a forma e a cor de plantas comestíveis, determinando através de marcos (particularmente, árvores e pedras) a localização destes alimentos[3,6]. O significado dessa adaptação de habilidade espacial sexo-específica pode ser observada, atualmente, em estudos que apontam vantagens masculinas em navegação espacial e em testes de rotação mental; e vantagens femininas, em testes de memória de localização de objetos em determinada ordem visual[6].

Alguns pesquisadores como Halpern[2], Moir e Jessel[7] e Kimura[3], afirmam haver diferenças entre homens e mulheres nas habilidades cognitivas e motoras. Os homens seriam mais hábeis em atividades que envolvem percepção espacial, testes de raciocínio matemático e atividades motoras dirigidas para alvos; em contraste, mulheres teriam melhor desempenho nos testes de cálculo aritmético, precisão de tarefas manuais, percepção facial (reconhecimento de expressões faciais) e fluência verbal.

Em contrapartida, existem pesquisadores como Hesley et al.[8] e Malina e Bouchard[9] que acreditam que as diferenças sexuais decorrem das experiências sociais, religiosas ou psicológicas vividas por cada indivíduo, valorizando muito mais estas influências do que as biológicas.

Considerando-se a importância dos fatores ambientais, seria possível haver variações nas diferenças entre homens e mulheres no desempenho de habilidades espaciais, sendo esta uma vantagem até então descrita na literatura como masculina? As experiências profissionais levariam a diferenciação das habilidades de cada sexo?

Baenniner e Newcombe[10] defendem que o desempenho em tarefas de habilidade espacial está relacionado à quantidade de experiência adquirida no treinamento desta função. Eles defendem, ainda, que o treino melhora o desempenho de ambos os sexos, o que sugere que a diferença na execução de tarefa que envolva habilidade espacial está intimamente relacionada à quantidade de treinamento anterior para essa atividade.

Partindo-se do pressuposto de que homens desempenham melhor que mulheres atividades que envolvem a habilidade espacial, a hipótese deste estudo é a de investigar se os homens executam melhor que as mulheres uma tarefa em rotas de acesso (labirinto), e se homens e mulheres com treinamento na habilidade espacial têm desempenho diferenciado do de homens e mulheres que não são submetidos diariamente a atividades profissionais que envolvem essa habilidade.

Método

Participaram do estudo 40 pessoas adultas (com idade entre 20 e 35 anos), saudáveis e destras, sendo 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino. Dez homens e 10 mulheres fazem parte do quadro efetivo do Corpo de Bombeiros da Cidade de São Paulo, e os outros 10 homens e 10 mulheres são universitários do Curso de Fisioterapia da Universidade Bandeirante de São Paulo, escolhidos aleatoriamente, respeitando-se os critérios de exclusão a seguir: (1) presença de qualquer tipo de deficiência física ou mental que os tornasse incapazes para a atividade a ser executada; (2) idade superior a 35 anos ou inferior a 20 anos completos; (3) presença de canhotismo. Com relação aos participantes provenientes do Corpo de Bombeiros, também foram excluídos aqueles que se encontravam no exercício da função por tempo inferior a dois anos.

Na primeira fase da coleta de dados, foi solicitado aos 40 participantes que respondessem a um questionário simples, constituído de folha única, e desenvolvido para o presente estudo como instrumento de seleção da amostra, contendo perguntas simples e de múltipla escolha. Este questionário objetivou colher dados sobre sexo, idade, profissão, experiência profissional, prática de atividade física e, no caso dos participantes do sexo feminino, a data da última menstruação (DUM).

Na segunda fase da coleta de dados, os participantes foram submetidos à tarefa que envolvia habilidade espacial, a qual foi realizada nas dependências da Universidade Bandeirante de São Paulo, na cidade de São Bernardo do Campo, Estado de São Paulo. Nessa tarefa, os participantes percorreram um labirinto semelhante ao ambiente utilizado pelo Corpo de Bombeiros para treinamento de incêndio, denominado como "casinha da fumaça". Nas portas de entrada e saída desse labirinto, foi instalado um dispositivo de fotocélula, o qual dispara e desliga, respectivamente, um contador de tempo (cronômetro digital) localizado fora do labirinto. Foi medido

o tempo decorrido entre a entrada e a saída do labirinto, que foi imediatamente anotado pelo examinador no mesmo questionário respondido pelo participante.

Para a realização do teste, os participantes foram divididos em subgrupos de cinco pessoas que eram reunidas em uma sala onde recebiam as seguintes instruções:

- os(as) senhores(as) serão conduzidos(as), um por vez, a uma ante-sala onde o equipamento de filmagem será instalado, e só depois serão encaminhados(s) para o labirinto;

- para iniciar o teste no labirinto, os(as) senhores (as) deverão se posicionar frente à linha demarcatória localizada na porta de entrada do labirinto e aguardar o sinal de liberação do examinador. Ao transpor a porta de entrada, o teste está iniciado, e só será finalizado na transposição da porta de saída. A tarefa será repetida cinco vezes;

- quando transpuser as portas de entrada e saída do labirinto, os(as) senhores(as) deverão manter os braços alinhados ao longo do corpo para não interferir no sinal da fotocélula;

- o tempo de execução da tarefa é importante, porém **não** é permitido aos participantes correr no interior do labirinto;

- alguma dúvida?

Os testes foram realizados em quatro dias, com a seguinte distribuição dos participantes:

Primeiro dia:
um grupo de cinco homens sem treinamento
um grupo de cinco mulheres sem treinamento
Segundo dia:
um grupo de cinco homens sem treinamento
um grupo de cinco mulheres sem treinamento
Terceiro dia:
um grupo de cinco mulheres treinadas
um grupo de cinco homens treinados
Quarto dia:
um grupo de cinco homens treinados
um grupo de cinco mulheres treinadas

Os participantes percorreram o labirinto cinco vezes. Os que já haviam realizado a tarefa foram conduzidos para uma área externa ao labirinto, de onde foram dispensados, não tendo tido contato com os participantes que ainda não haviam realizado a tarefa.

O labirinto foi elaborado com placas de madeirite, com base na "casinha da fumaça" do Posto de Bombeiros Jabaquara de São Paulo, onde existem quatro cômodos, um dos quais está localizado em um pavimento superior, condição essa não executável na estrutura desenvolvida para o estudo. O pavimento superior foi adaptado no andar térreo, o que tornou este labirinto similar, e não idêntico, à "casinha da fumaça" do Corpo de Bombeiros. Este labirinto mede 55,25 metros quadrados (6,5 x 8,5 metros), e o percurso correto (da entrada até a saída) mede 28 metros lineares. Na Figura 1, as linhas contínuas pretas indicam as paredes do labirinto. Nas portas de entrada e saída foi instalado um conjunto de fotocélulas que está marcado com um quadrado na cor cinza. Na porta de entrada existe uma linha demarcatória sinalizada na cor cinza escuro, e o tracejado indica o único caminho possível para a saída.

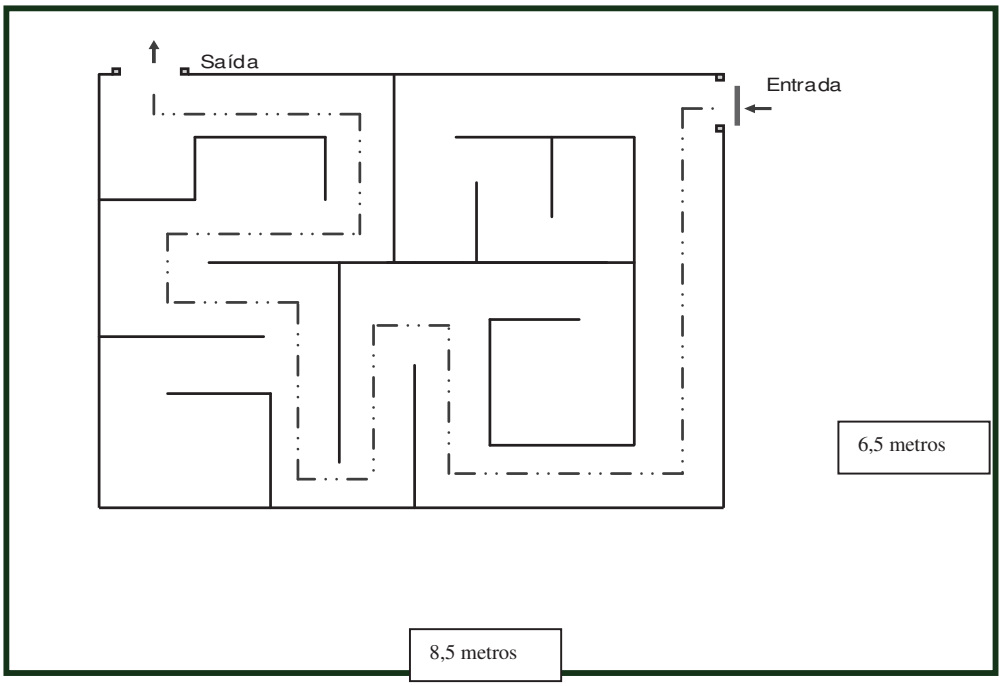

Figura 1.
Mapa esquemático do labirinto.

O conjunto de equipamentos incluindo o dispositivo fotocelular e o cronômetro digital (Figura 2) foi desenvolvido para que não houvesse interferência manual na cronometragem da tarefa. É composto por dois conjuntos de sensores infravermelho, feixe único modelo D50-2, o qual cria uma barreira infravermelha por meio de um feixe direcionado, uma fonte de alimentação de 12 volts e um *Pager* adaptado para cronômetro medindo minutos, segundos e centésimo de segundos. O funcionamento é disparado, inicialmente, na passagem pela porta de entrada do labirinto, ou seja, quando há a interrupção no feixe infravermelho no conjunto de sensores instalados na entrada do labirinto, o sistema é acionado e inicia a contagem pelo cronômetro digital. A passagem pela porta de saída, onde está instalado o outro conjunto de sensores infravermelhos, encerra a contagem do cronômetro, permitindo ao examinador anotar os dados para, só então, poder zerar o cronômetro para a passagem seguinte.

Para que fosse possível a observação do trajeto realizado pelos participantes dentro do labirinto, foi desenvolvido um sistema independente de transmissão de imagens composto por um capacete (equipamento de proteção para skatista), uma câmera modelo NAD (P) preto e branco (20 gramas), um conjunto de transmissor e receptor de imagens modelo FK-804, e uma bateria de alimentação de 12 volts colocada em uma bolsa tipo "pochete". As imagens são captadas pela câmera, instalada no topo do capacete, e vertidas para o transmissor, e em seguida são enviadas para o receptor, o qual emite para um televisor imagens que são gravadas em fita VHS no videocassete (Figuras 3 a 5).

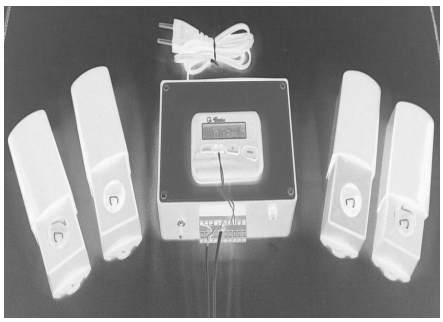

Figura 2.
Conjunto fotocélula e cronômetro digital.

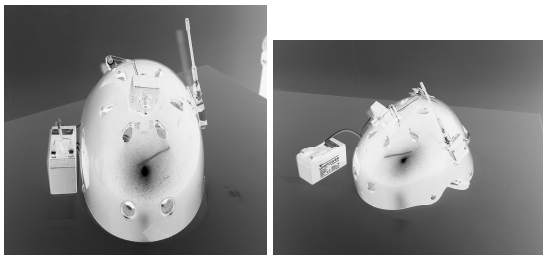

Figura 3.
Equipamento de filmagem vista frontal (à esquerda) e lateral (à direita).

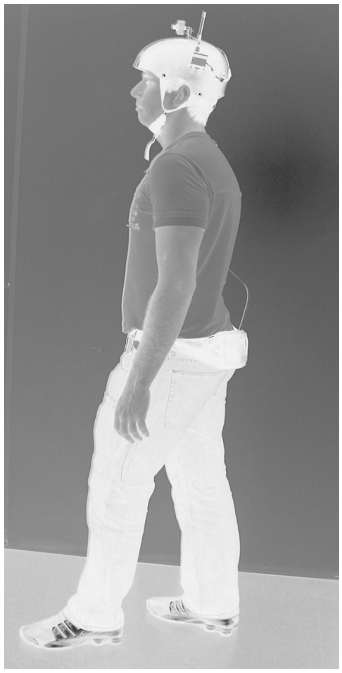

Figura 4.
Equipamento acoplado ao participante.

Figura 5.
Transmissor de imagens para o televisor.

Resultados

Conforme o sexo e o fato de serem ou não bombeiros, os grupos de análise foram assim constituídos:

GRUPO M: Homens adultos universitários
GRUPO F: Mulheres adultas universitárias
GRUPO MB: Homens adultos Bombeiros
GRUPO FB: Mulheres adultas Bombeiros

No **GRUPO M**, a média de idade foi de 25,4 anos; 100% possuíam ensino superior incompleto. O tempo médio de realização de atividade física neste grupo foi de 1,2 dias/semana. Na Tabela estão apresentados os tempos de execução da tarefa de cada integrante do Grupo M ocorrido em cada uma das cinco passagens pelo labirinto. O participante M10 realizou o menor tempo na execução da tarefa, e o participante M1, o maior tempo médio individual.

Quanto à redução do tempo médio para a realização de cada uma das etapas do experimento no Grupo M, tem-se que: de T1 para T2 a redução de tempo foi de 45,05% (39,15s para 26,99s); de T2 para T3 a redução de tempo foi de 6,81% (26,99s. para 25,27s); de T3 para T4 a redução de tempo foi de 2,37% (25,27s para 25,33s); de T4 para T5 a redução de tempo é de 4,02% (25,33s para 24,35s). A redução total do tempo de T1 a T5 foi de 60,78% (39,15s para 24,35s).

Tabela 1.
Tempo individual de realização da tarefa dos participantes do Grupo M.

Participante	Tempo de cada uma das cinco passagens pelo labirinto					Tempo médio
	T1	T2	T3	T4	T5	
M1	56,25	33,90	35,50	35,69	35,60	39,39
M2	30,85	20,41	20,87	20,32	20,56	22,60
M3	39,00	28,50	30,94	27,75	27,69	30,78
M4	49,97	27,12	26,65	25,47	24,41	30,72
M5	31,12	28,78	20,94	26,13	18,56	25,11
M6	33,38	21,60	23,22	21,41	22,03	24,33
M7	48,47	32,60	23,56	24,81	23,37	30,56
M8	49,00	29,50	25,56	26,65	26,32	31,41
M9	29,13	25,56	25,41	24,62	24,25	25,79
M10	24,37	21,97	20,03	20,47	20,75	21,52

No **GRUPO F**, a média de idade foi de 24,9 anos; 100% possuíam ensino superior incompleto. O tempo médio de realização de atividade física neste grupo foi também de 1,2 dias/semana. Na Tabela 2 estão apresentados os tempos de execução da tarefa de cada integrante do Grupo F. A participante F10 realizou o menor tempo na execução da tarefa, e a F1, o maior tempo médio individual.

Quanto à redução do tempo médio para a realização de cada uma das etapas do experimento no Grupo M, tem-se que: de T1 para T2 a redução de tempo foi de 50,18% (42,59s para 28,36s); de T2 para T3 a redução de tempo foi de 5,71% (28,36s para 26,83s); de T3 para T4 a redução de tempo foi de 3,99% (26,83s para 25,80s); de T4 para T5 a redução de tempo foi de 2,46% (25,80s para 25,18s). A redução total do tempo T1 ao T5 foi de 69,14% (42,59s para 28,18s).

No **GRUPO MB**, a média de idade foi de 26,9 anos; 70% possuíam ensino superior incompleto e 30%. ensino superior completo. Todos realizavam atividades físicas em média 2,5 dias/semana. Na Tabela 3 estão apresentados os tempos de execução da tarefa de cada integrante do Grupo BM. O participante BM5 realizou o menor tempo na execução da tarefa, e BM10 o maior tempo médio individual.

Quanto à redução do tempo médio para a realização de cada uma das etapas do experimento no Grupo M, tem-se que: de T1 para T2 a redução de tempo foi de 40,56% (35,28s para 25,1s); de T2 para T3 a redução de tempo foi de 14,46% (25,1s para 21,93s); de T3 para T4 a redução de tempo foi de 3,88% (21,93s para 21,11s); de T4 para T5 a redução de tempo foi de 1,83% (21,11s para 20,73s). A redução total do tempo T1 ao T5 foi de 70,19% (35,28s para 20,73s).

Tabela 2.
Tempo individual de realização da tarefa dos participantes do Grupo F.

Participante	Tempo de cada uma das cinco passagens pelo labirinto					Tempo médio
	T1	T2	T3	T4	T5	
F1	55,50	36,25	30,25	27,91	28,28	35,64
F2	50,06	28,03	26,79	26,56	25,75	31,44
F3	50,57	29,04	28,94	28,32	30,06	33,39
F4	43,75	28,63	25,07	23,53	23,38	28,87
F5	40,31	27,18	27,94	22,84	23,13	28,28
F6	40,93	29,91	28,31	26,75	25,94	30,37
F7	41,54	25,78	24,72	25,72	20,18	27,59
F8	32,19	23,88	25,78	27,21	25,47	26,91
F	42,81	28,03	24,82	23,97	24,75	28,88
F10	28,25	26,87	25,72	25,19	24,85	26,18

Tabela 3.
Tempo individual de realização da tarefa dos participantes do Grupo BM.

Participante	Tempo de cada uma das cinco passagens pelo labirinto					Tempo médio
	T1	T2	T3	T4	T5	
MB1	40,88	24,90	20,97	19,23	18,56	24,91
MB2	40,28	26,40	25,87	24,91	24,81	28,45
MB3	23,75	21,81	21,72	22,28	22,00	22,31
MB4	40,32	28,03	18,94	19,01	18,76	25,01
MB5	24,25	20,69	21,00	18,96	19,60	20,90
MB6	30,10	34,90	22,12	20,97	21,25	25,87
MB7	37,62	21,22	19,22	19,35	18,63	23,21
MB8	38,97	20,91	18,97	18,78	19,25	23,38
MB9	34,13	24,88	24,28	21,28	20,15	24,94
MB10	42,53	27,28	26,16	26,35	24,25	29,31

No **GRUPO FB**, a média de idade foi de 28,10 anos; 10% possuíam ensino médio completo; 40%, ensino superior incompleto; 10%, ensino superior completo; e 20% eram pós-graduados. Todas realizavam atividades físicas em média de três dias/semana. Na Tabela estão apresentados os tempos de execução da tarefa de cada integrante do grupo FB. A participante FB3 realizou o menor tempo na execução da tarefa, e FB10 o maior tempo médio individual.

Quanto à redução do tempo médio para a realização de cada uma das etapas do experimento no Grupo M, tem-se que: de T1 para T2 a redução de tempo foi de 52,75% (36,69s para 24,02s); de T2 para T3 a redução de tempo foi de 10,08% (24,02s para 21,82s); de T3 para T4 a redução de tempo foi de -0,82% (em verdade, houve pequeno acréscimo de 21,82s para 22,00s); de T4 para T5 houve a manutenção do tempo (22,01s). A redução total do tempo T1 ao T5 foi de 66,7% (36,69s para 22s).

Tabela 4.
Tempo individual de realização da tarefa dos participantes do Grupo FB.

Participante	Tempo de cada uma das cinco passagens pelo labirinto					Tempo médio
	T1	T2	T3	T4	T5	
FB1	43,81	24,28	19,72	18,84	19,13	25,16
FB2	28,25	21,82	19,19	18,84	23,34	22,29
FB3	23,50	20,72	20,16	23,69	20,94	21,80
FB4	37,62	23,09	21,97	21,72	22,06	25,29
FB5	30,50	23,75	22,82	22,43	23,37	24,57
FB6	41,63	25,53	23,22	23,75	21,87	27,20
FB7	44,72	26,63	24,75	24,06	22,40	28,51
FB8	26,85	27,35	23,19	23,63	23,78	24,96
FB9	37,47	20,57	19,44	19,93	20,65	23,61
FB10	52,50	26,50	23,75	23,12	22,60	29,69

Os homens bombeiros (BM) conseguiram a maior redução de tempo na realização das cinco passagens pelo labirinto. Do tempo médio inicial (T1) ao final (T5) a redução foi de 70,19%. Foram eles, também, que realizaram a última passagem (T5) em menor tempo médio: 20,73s. A menor redução no tempo de realização das cinco passagens (T1 a T5) foi observada nos homens (M) universitários (60,78%). O tempo de redução desse tempo nas mulheres bombeiros (FB) foi de 66,7%, e nas mulheres universitárias (F) foi de 69,14%.

No entanto, ao se observarem os tempos médios de realização das atividades, os homens bombeiros (BM) demonstraram o melhor desempenho desde T1 (35,29s) até T5 (20,73s), seguidos de perto das mulheres bombeiros (FB), com T1 de 36,69s e T5 de 22s. O terceiro melhor desempenho foi dos homens universitários (M), com T1 de 39,15s e T5 de 24,35s. Finalmente, as mulheres universitárias (F) precisaram de mais tempo para realizar a tarefa desde T1 (42,59s) até T5 (25,18s).

Na Tabela 5 estão descritos os tempos médios de execução da tarefa nas passagens de T1 a T5 pelos quatro grupos.

Tabela 5.
Tempo médio de realização da tarefa dos Grupos H, F, MB e FB.

Grupos	Tempo de cada uma das cinco passagens pelo labirinto				
	T1	T2	T3	T4	T5
M	39,15	26,99	25,27	25,33	24,35
F	42,59	28,36	26,83	25,80	25,18
BM	35,28	25,10	21,93	21,11	20,73
BF	36,69	24,02	21,82	22,00	22,01

Na comparação do desempenho dos grupos, os quatro grupos foram testados nos cinco diferentes momentos (T1, T2, T3, T4 e T5), para F crítico de 2,89. Na análise em T1, ANOVA demonstrou que houve diferença estatisticamente significativa entre os quatro grupos ($F = 13,7$; $p < 0,05$). Na análise em T2, não houve diferença significativa entre os grupos ($F = 2,61$; $p > 0,05$). Nas análises em T3, T4 e T5, ANOVA indicou novamente diferença significativa entre os grupos (respectivamente, $F = 6,45$, $F = 6,31$ e $F = 4,45$).

Discussão

As diferenças entre homens e mulheres na realização de tarefas que envolvem habilidade espacial descritas na literatura[2,3,11-14] são favoráveis ao sexo masculino e foram claramente estabelecidas em testes de rotação mental e percepção espacial.

Estudos que apresentaram tarefas relacionadas a labirinto foram realizados em animais e, em grande parte, com o teste de labirinto no tanque de Morris[15-17]; já com seres humanos, a utilização de versões computadorizadas para testes de labirinto são as mais utilizadas. Astur et al.[13] criaram uma versão computadorizada do tanque de Morris, e Gron et al.[1] criaram três labirintos tridimensionais virtuais. Outros estudos[18-20] utilizaram mapas para informação de rotas com orientações verbais, cartográficas e de marcos para que os participantes chegassem a um ponto determinado. Não foi observado na literatura nenhum estudo que realmente objetivasse avaliar o desempenho de homens e mulheres em labirinto autêntico e como o fator treinamento poderia interferir nos resultados.

Neste estudo, ficou claramente estabelecida a hipótese inicial de que homens são melhores que mulheres em tarefa de labirinto. Confirmou-se, também, que, quando as mulheres são submetidas a treinamentos que envolvem a habilidade espacial (como no caso dos Bombeiros Femininos), elas se sobressaem aos homens que não tiveram esse treinamento. Neste caso, as influências biológicas interagiram ou até foram superadas pelas influências ambientais, como sugerido na segunda hipótese inicial.

A análise dos tempos obtidos na execução da tarefa mostrou diferenças significativas a favor dos homens nas passagens T1, T3, T4 e T5. Episódio interessante ocorreu na passagem T2, em relação à qual a diferença obtida não teve significado estatístico. Todos os grupos participantes apresentaram tempo de redução de T1 para T2 variando entre 14(F), 13(H), 12(FB) e 10(BM) segundos, mostrando que a redução do tempo da primeira passagem (T1) para segunda (T2) ocorreu na mesma proporção para todos os grupos, ou seja, de T1 para T2 todos os grupos, isoladamente, reduziram de forma homogênea seus resultados.

Kingsley[21] relata que, quando um organismo modifica seu comportamento em resposta a experiência vivida, essa modificação passa a ser a resposta aprendida. Esse tipo de aprendizado depende do organismo reter memória por um período de tempo. A memória de procedimento (habilidades aprendidas pela pessoa) é incorporada à mente e consultada subconscientemente.

Observou-se que, independentemente do sexo, todos os participantes deste estudo apresentaram resposta do sistema de memória de procedimento, comprovada pelo declínio do tempo T1 a T5 em todos os grupos, com maior relevância no declínio homogêneo ocorrido entre T1 e T2.

Baenniner e Newcombe[10] defendem que o desempenho em tarefas de habilidade espacial está relacionado à quantidade de experiência adquirida no treinamento desta função. Eles defendem, ainda, que o treino melhora o desempenho de ambos os sexos, o que sugere que a diferença na execução

de tarefa que envolva habilidade espacial está intimamente relacionada à quantidade de treinamento anterior para essa atividade. Esta afirmação reforça os resultados obtidos nesta pesquisa. Todos os participantes melhoraram seu desempenho independentemente do grupo em que estavam inseridos. As mulheres bombeiros (FB) foram melhores que os homens não bombeiros (M), fato que comprova que o treinamento aprimora a realização de determinadas tarefas.

De acordo com Casey[22], a predisposição biológica não seria o ponto determinante do desenvolvimento da habilidade espacial, e a experiência de vida poderia beneficiar pessoas cuja predisposição biológica fosse ausente. Neste estudo observou-se que a experiência de vida melhorou a habilidade espacial do grupo MB e FB, mas a predisposição biológica continuou presente. MB foi melhor que FB e M melhor que F. Só houve variação a favor das mulheres quando comparados os grupos FB com M (lembrando que FB tem treinamento em habilidade espacial). Portando, dentro de condições idênticas de treinamento, a superioridade masculina permaneceu presente, os homens bombeiros foram melhores que as mulheres bombeiros, fato que sugere que a predisposição biológica ainda supera a experiência de vida quando o treinamento for o mesmo.

Inicialmente se hipotetizou que a passagem T1 seria regida pelo fator "sorte" para encontrar a saída, já que nenhum dos participantes conhecia o labirinto. Porém, essa passagem foi a que revelou maior diferença estatisticamente comprovada a favor dos homens nos grupos isoladamente, ou seja, nesta amostra e nas mesmas condições de treinamento, os homens mostraram superioridade na realização da tarefa já na primeira passagem. Quando comparados os tempos médios de T1 entre os grupos, as mulheres do grupo FB foram mais eficientes que o grupo masculino M. Portanto, desde a passagem T1 a habilidade espacial já se mostrou presente, descartando o fator "sorte".

As imagens geradas durante a execução da tarefa revelaram dados interessantes. A superioridade masculina para seguir o caminho correto pôde ser observada na eficácia das direções adotadas durante o percurso. A maioria dos participantes não deslocava a imagem para outro lado que não o correto. A mesma situação foi observada no grupo FB, com raras exceções. No grupo de mulheres (F) essa condição foi inversamente proporcional: em várias situações foi observado o desviar da imagem para direções não corretas, sugerindo incerteza no caminho a seguir.

Quando os participantes do sexo masculino, principalmente os do grupo MB, e as mulheres do grupo FB seguiam na direção em frente (quando a direção correta era à esquerda), a partir da segunda passagem (T2) relatavam pensar existir um caminho mais curto para transpor o labirinto. Se existisse um caminho mais curto, a direção correta poderia ser em frente. Pensando na elaboração de estudos futuros, fica a proposta de que sejam consideradas, para investigação de estratégia em habilidade espacial, a reformulação do labirinto, utilizando duas rotas de saída, uma curta e outra longa.

Curiosamente, as duas mulheres que realizaram a tarefa em maior tempo (F1 e FB10) relataram que a data da última menstruação havia ocorrido em 26 de outubro. Considerando a duração do ciclo menstrual (>25 e <35 dias), segundo Postma et al.[23], e a data da realização da tarefa (25 de novembro para F1 e 28 de novembro para FB10), essas participantes estariam passando por decréscimo da secreção de estrógenos e progesterona por estarem completando o ciclo[24] e, portanto, estariam no final da fase lútea. Essa observação também foi feita por McCormick e Teillon[25], que relataram que mulheres que estavam na fase lútea tiveram o pior desempenho nos testes de rotação mental, comparadas com mulheres em outras fases do ciclo menstrual. Ainda está obscuro se ocorre interferência das fases do ciclo menstrual na realização de tarefa como a que foi executada neste estudo. Pesquisas futuras, de um mesmo grupo feminino, nas diferentes fases do ciclo menstrual, poderiam depurar se o fato observado neste estudo ocorreu por interferência hormonal ou por simples coincidência.

Em conclusão, foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de homens e mulheres na tarefa realizada no labirinto, sendo que os homens (de cada grupo) desempenharam melhor que as mulheres (do grupo correspondente) a tarefa realizada no labirinto. O grupo de homens e mulheres com treinamento em habilidade espacial (bombeiros) mostraram desempenho superior aos homens e mulheres que não possuíam esse treinamento. As mulheres do grupo com treinamento em habilidade espacial (bombeiros) exerceram melhor a tarefa no labirinto do que o grupo de homens sem treinamento.

Referências

1. Gron G, Wunderlich AP, Spitzer M, Tomczak R, Riepe MW. Brain Activation during human navigation: Gender-different neural networks as substrate of performance. Nature 2000; 3(4):404-8.

2. Halpern DF. Sex differences in cognitive abilities. New Jersey: LEA; 1992.

3. Kimura D. Sex and cognition. Massachusetts: MIT Press; 1999.

4. Berenstein E. A inteligência hormonal da mulher. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

5. Bancrof J. Biological factors in human sexuality. J Sex Res 2002; 39:15-21.

6. Gerianne MA, Packard MG, Peterson BS. Sex and spatial position effects on object location memory following intentional learning of object identities. Neuropsychol 2002; 40:1516-22.

7. Moir A, Jessel D. Brain sex. New York: Delta Book; 1992.

8. Hesley LD, East WB, Stillwell JL. Body fatness and motor performance during preadolescence. Res Quart Exercise Sport 1982; 53(2):133-40.

9. Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation, and physical activity. Champaign: Human Kinetcs; 1991.

10. Baenninger M; Newcombe M. The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. Sex Roles 1989; 20:327-44.

11. Linn MC, Petersen AC. Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. Child Dev 1985; 56:1479-98.

12. Voyer D, Voyer S, Bryden MP. Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. Psychol Bull 1995; 117(2):250-70.

13. Astur R S, Ortiz M L, Sutherland R J. A characterization of performance by men and women in a virtual Morris water task: A large and reliable sex difference. Albuquerque. Behav Brain Res 1998; 93:185-90.

14. Covre P, Piza CMJT, Lukasova K, Macedo EC. Diferenças de gênero na capacidade de rotação mental de objetos. Boletim de Iniciação Científica em Psicologia 2003; 3(1):19-26.

15. Kelsey JE, Landry BA. Medial septal lesions disrupt spatial mapping ability in rats Arizona. Behav Neurosc 1988; 102(2):289-93.

16. Lukoyanov NV, Andrade JP, Madeira MD, Paula-Barbosa MM. Effects of age and sex on the water maze performance and hippocampal cholinergic fibers in rats. Neurosc 1999; 269:141-4.

17. Warren SG, Juraska JM. Sex differences and estropausal phase effects on water maze performance in age rats. Neurobiol Learn Memory 2000; 74:229-40.

18. Barrash J. Age-related decline in route learning ability. Dev Neuropsychol 1994; 10:189-201.

19. Caplan LJ, Lipman PD. Age and gender differences in the effectiveness of map-like learning aids in memory for routes. J Gerontol 1995; 50:126.

20. Saucier DM, Green SM, Leason J, MacFadden A, Bell S, Elias LJ. Are sex differences in navigation caused by sexually dismorphic strategies or by differences in the ability to use the strategies. Behav Neurosce 2002; 116(3):403-10.

21. Kingsley RE. Manual de neurociência. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.

22. Casey MB. Understanding individual differences in spatial ability with females: A nature/nurture interactionist factors. Learn Individual Differences 1996; 8:39-53.

23. Postman A, Meyer G, Tuiten A, Honk J, Kessels RPC, Thijssen J. Effects of testosterone administration on selective aspects of object-location memory in healthy young women. Psychoneuroendocrinol 200o; 25:563-75.

24. Douglas CA. Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde. São Paulo: Robe Editorial; 1999.

25. McCormick C M, Teillon SM. Menstrual cycle variation in spatial ability: Relation to salivary cortisol levels. Horm Behav 2001; 39:29-38.

Revisão

Del´Aquilla MAG, Schwartzman JS. Dimorfismo sexual no sistema nervoso central na espécie humana. Temas sobre Desenvolvimento 2009; 16(96):314-8.

dimorfismo sexual no sistema nervoso central na espécie humana

marco antonio g. del'aquilla[1]
josé salomão schwartzman[2]

(1) Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.
(2) Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

CORRESPONDÊNCIA
Marco Antonio Gomes Del' Aquilla
Rua Dona Ana de Barros 225 / 33 B - 02423-020 - São Paulo - SP - delaquilla@yahoo.com

RESUMO

DIMORFISMO SEXUAL NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL NA ESPÉCIE HUMANA: O estudo dos gêneros masculino e feminino, suas diferenças e seus comportamentos, tem sido fonte de incontáveis questionamentos em várias áreas do conhecimento humano ao longo de toda a história da Humanidade. Diversas especialidades têm estudado o tópico das diferenças entre homens e mulheres, porém esses estudos têm ocorrido de forma dissociada, dificultando a sua compreensão global e suas inter-relações. Partindo desse princípio, esta revisão teve como objetivo estudar a existência da relação entre as estruturas anatômicas do cérebro de pessoas com desenvolvimento normal e suas funcionalidades e os processos de diferenças comportamentais entre os gêneros masculino e feminino. A maioria dos trabalhos publicados entre 1990 e 2004 e aqui analisados é recorrente em suas conclusões ao apontarem diferenças em estruturas anatômicas e funcionais, em várias áreas dos cérebros de homens e mulheres.

Descritores: *Cérebro humano, Anatomia cerebral, Gêneros.*

ABSTRACT

SEXUAL DIMORPHISM IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN THE HUMAN SPECIES: The study of the genders, its differences and its behaviors, have been sources of countless questionings in some areas of the human knowledge throughout all the history of the Humanity. Various specialties have studied the topic of the differences between men and women; however these studies have occurred in unassociated ways, rendering difficulty for the global understanding and its relationships. The purpose of this review was to study the existence of relation between the anatomical structures of the brain among people with normal development and functionalities and the different behavior processes between male and female genders. Most of the analyzed papers published between 1990 and 2004 shows the existence of differences in anatomical and functional structures, in several areas of men's and women's brains.

Keywords: *Human brain, Brain anatomy, Genders.*

As primeiras pesquisas experimentais que tiveram o cérebro como objeto de estudo foram iniciadas em período relativamente recente da história, ou seja, nos primeiros decênios do século XIX[1]. Porém, os resultados mais significativos só foram obtidos nos últimos 30 ou 40 anos.

Enquanto, no passado, só se tinha uma descrição sumária e superficial das áreas corticais envolvidas na recepção e elaboração da informação, na execução das respostas e na programação do comportamento, hoje é possível conhecer a organização cerebral de maneira mais profunda e precisa, abrangendo grande parte da sua citoarquitetura, sua bioquímica molecular e, mais recentemente, os circuitos envolvidos em algumas de suas funcionalidades.

Entretanto, alguns experimentos[2-4] têm demonstrado que a