

# Diferenças sexuais encefálicas e níveis de atenção em homens e mulheres

Artigo Original

**Dionis de Castro Dutra Machado (CREFITO -2 28883 F-RJ)**

Mestranda em Saúde Mental-IPUB/UFRJ  
dionis@click21.com.br

**Victor Hugo do Vale Bastos (CREFITO - 2/26538 F-RJ)**

Doutorando em Saúde Mental-IPUB/UFRJ, Professor Pesquisador UNIBENNETT  
victorhvbastos@uol.com.br

**Paulo Alberto Porto Silva (CREFITO -1440/RJ)**

Doutorando em Fisiologia do Exercício e Nutrição UCAM/Espanha  
palberto@uol.com.br

**Ubiratan Fonseca de Andrade (CREFITO - 000009 -G/RJ)**

Mestre em Educação Física EEFD/UFRJ  
biraf@bol.com.br

**Júlio Guilherme Silva (CREFITO - 2 30753 F) -**

Doutorando em Saúde Mental-IPUB/UFRJ; Professor Pesquisador FESO  
jglsilva@terra.com.br

**Vernon Furtado (CREFITO - 0054745-G/RJ)**

Professor Titular, PROCIHM  
vernonfurtado@terra.com.br

**Pedro Ribeiro (CREFITO -6600-6/RJ)**

Professor Adjunto II PhD, Escola de Educação Física e Desporto (EEFD) - Departamento de Biociências da Atividade Física, Laboratório de Mapeamento Cerebral e Integração Sensorio-Motora (IPUB)-UFRJ; Professor Pesquisador, Universidade Castelo Branco (PROCIHM-UCB).  
ribeirops@uol.com.br

MACHADO, D.C.D.; BASTOS, V.H.V.; SILVA, P.A.P.; ANDRADE, U.F.; SILVA, J.G.; FURTADO, V.; RIBEIRO, P. Diferenças sexuais encefálicas e níveis de atenção em homens e mulheres. *Fitness & Performance Journal*, v. 4, n. 4. p. 232 – 235, 2005.

**RESUMO:** Várias pesquisas têm sido desenvolvidas no intuito de observar diferenças nas estruturas neuroanatômicas entre homens e mulheres, bem como na implicação destas diferenças com a função. O presente estudo objetiva atualizar a literatura disponível acerca das diferenças encefálicas sexuais e analisar o nível de atenção de homens e mulheres através da aplicação de um teste neuropsicológico (Teste de Stroop). A amostra foi constituída por 40 estudantes de graduação, sendo 20 homens e 20 mulheres, com idades entre 20 e 30 anos. Após a coleta de dados e a verificação do nível de atenção de homens e mulheres submetidos ao teste de Stroop foi constatado que não houve neste grupo diferença significativa, apenas uma pequena tendência a um melhor desempenho para as mulheres.

**Palavras-chave:** atenção, neuroanatomia, neuropsicologia, Stroop

**Endereço para correspondência:**

Rua Silva Teles, 30 / 208 – Andaraí – Rio de Janeiro/RJ – CEP: 20541-110

**Data de Recebimento:** dezembro / 2004

**Data de Aprovação:** março / 2005

Copyright© 2008 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

## ABSTRACT

### Encephalic sexual differences and attention levels in men and women

Many researches have been done with the purpose of noticing differences in brain structures among men and women and their implications in the function. This paper presents a survey of the state of the art in the literature on brain sexual differences. It has also as objective to analyze the attention level of men and women through a neuropsychology test (Stroop test). The sample consisted of 40 graduate students, 20 males and 20 females, aged between 20 and 30 years old. By the information gathered, there was no difference regarding the attention level in this group. It has only been noticed a slight tendency to women's better performance.

**Keywords:** attention, neuroanatomy, neuropsychology, Stroop

## INTRODUÇÃO

Os caracteres sexuais primários e secundários conferem diferenças anatômicas visíveis entre homens e mulheres, entretanto existem também diferenças no processamento da linguagem, das informações, das emoções e do conhecimento<sup>1-4</sup>. Muitos estudos foram desenvolvidos na busca por diferenças macroscópicas entre as estruturas do córtex cerebral do homem e da mulher, embora nenhum deles as tenha realmente encontrado. O que se pode afirmar é que há um forte indício de que hormônios gonadais tenham influência sobre a estrutura das células nervosas<sup>1-3, 5</sup>. A idade em que tais hormônios afetam o cérebro também pode ser crucial no desenvolvimento de habilidades cognitivas, a saber, meninas que atingem a menarca precocemente são melhores em tarefas verbais, quando comparadas àquelas que atingiram a menarca mais tarde, estas últimas mostram-se melhores nas tarefas espaciais<sup>2</sup>. Embora um nível mínimo de hormônio possa ser necessário para otimizar o desenvolvimento de alguns processos cognitivos, a inteligência não é intensificada por eles<sup>1</sup>.

Os cérebros de homens e mulheres apresentam diferenças de peso, função e morfologia, mas o córtex cerebral parece estar isento de diferenciações relacionadas ao sexo. Em estudo histológico realizado em homens e mulheres foi verificado que não existe diferença quanto à espessura cortical, porém a densidade média neuronal foi significativamente maior nos homens e estima-se que, nestes, o número de neurônios seja 13% maior. Entretanto, se for considerada a condição de que o córtex cerebral de homens e mulheres têm a mesma espessura, conclui-se que as mulheres apresentam um processamento melhor<sup>6</sup>.

A base das sutis diferenças cognitivas observadas entre homens e mulheres pode residir no tamanho do lóbulo parietal inferior direito e esquerdo. Estudos comprovam que o lóbulo parietal inferior esquerdo é significativamente maior nos homens; tal área mostrou-se maior no cérebro de Albert Einstein, bem como nos cérebros de outros físicos e matemáticos, daí correlacionam-se as habilidades mentais em matemática ao tamanho do lóbulo parietal inferior esquerdo<sup>4,7,8</sup>. Nas mulheres, as áreas de Broca

## RESUMEN

### Diferencias sexuales encefálicas y niveles de atención en hombres y mujeres

Varios estudios han sido desarrollados con objetivo de analizar las diferencias de las estructuras neuro-anatómicas entre hombres y mujeres, como también sus implicaciones con relación la función. El presente estudio tiene como objetivo actualizar la literatura disponible sobre las diferencias encefálicas sexuales y analizar el nivel de atención de hombres y mujeres a través del examen neuropsicológico (Teste de Stroop). El amostra fue constituida por 40 estudiantes de graduación, (20 varones y 20 mujeres) con edad entre 20 y 30 años. Después de la coleta de datos y la identificación del nivel de atención de hombres y mujeres que hicieron el teste de Stroop, fue constatado que no hubieron en esos sujetos alguna diferencia significativa, sólo una pequeña tendencia a una mejor performance de las mujeres.

**Palabras clave:** Atención, neuroanatomía, neuropsicología, Stroop

e de Wernicke (áreas associadas à fala) mostram-se maiores e isto seria o motivo biológico para um melhor desempenho feminino nas tarefas relacionadas à linguagem<sup>9-13</sup>. Além disso, o lóbulo parietal inferior direito mostrou-se sutilmente maior em mulheres. Tal área está associada ao processo de atenção e percepção seletiva, bem como à capacidade de concentrar-se num estímulo específico<sup>4</sup>.

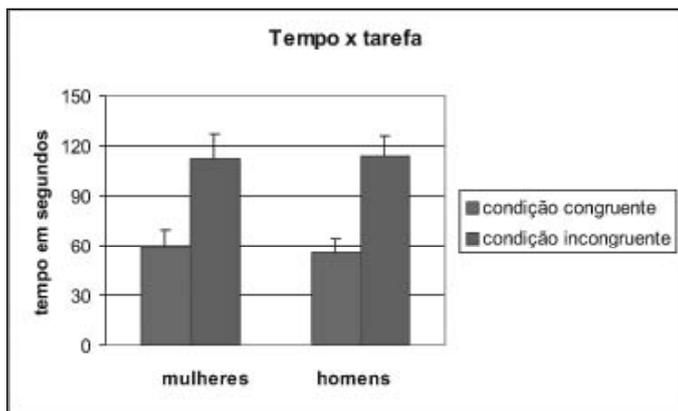
Independente do sexo, sabe-se que o ser humano é capaz de prestar atenção, ou seja, é capaz de selecionar e concentrar-se em um determinado estímulo deixando os demais em segundo plano. É graças ao processo psíquico de atenção que o indivíduo desempenha com sucesso suas atividades de vida diária e laborativa<sup>14</sup>. Em contrapartida, indivíduos que apresentam alterações no estado de atenção (desatenção e distração), as quais mostram-se notórias nos quadros de depressão, manias, delírio, transtorno de déficit de atenção e como efeito do uso de drogas, terão prejuízos na rotina, na capacidade de concluir tarefas, no rendimento escolar e na vida social<sup>15-17</sup>.

Conforme aponta a literatura recente, as mulheres teriam um nível mais elevado de atenção justificado por diferença no tamanho de estrutura neuroanatômica (lóbulo parietal inferior direito)<sup>4</sup>. Este estudo tem por objetivo a revisão de literatura acerca das diferenças encefálicas sexuais e a análise do nível de atenção de homens e mulheres submetidos ao teste de Stroop. Tal teste neuropsicológico consiste na verificação da atenção seletiva e vem sendo utilizado para avaliar as alterações fisiológicas produzidas num estado de ansiedade<sup>18-22</sup>.

## METODOLOGIA

Estudantes de graduação foram contactados para constituir a amostra do estudo, cujo objetivo seria analisar o nível de atenção em homens e mulheres quando submetidos ao Teste de Stroop. Para participar da pesquisa os universitários deveriam apresentar idade cronológica entre 20 a 30 anos, não

**Figura 1 - Comparação do tempo de execução da tarefa por homens e mulheres**

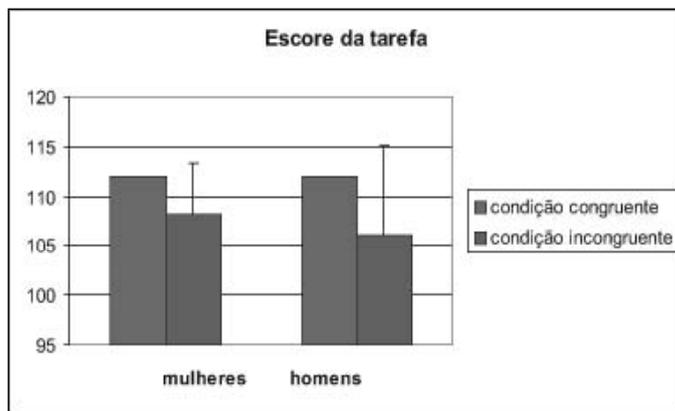


podiam fazer uso de substâncias psicotrópicas ou psicoativas, não podiam apresentar histórico de patologias neurológicas e psiquiátricas, deveriam se apresentar sadios no momento do estudo e deveriam manifestar vontade própria em participar do mesmo. Quarenta estudantes, dos quais 20 homens e 20 mulheres, preencheram os critérios de inclusão da pesquisa. Cada participante fez a leitura da carta consentimento, efetuou o preenchimento da mesma com dados pessoais e assinou-a concordando em participar do estudo. A média de idade dos sujeitos foi de 22,4 ( $S = 2.32$ ) para mulheres e 24,4 para homens ( $S = 3.06$ ).

Logo após a leitura e preenchimento da carta consentimento o sujeito deveria nomear as cores (azul, verde, rosa, cinza e preto) de cinco retângulos impressos em uma folha de papel A4. O objetivo de tal procedimento era verificar se o sujeito não apresentava nenhum distúrbio para a identificação das cores apresentadas. O sujeito foi então orientado a ler no tempo mais rápido possível uma lista contendo 116 palavras, distribuídas em 4 colunas, impressas em diferentes cores e que significam nomes de cores. Esta etapa da tarefa consistia na condição congruente na qual a palavra a ser lida era o nome da cor de impressão da palavra, exemplo: ler a palavra "azul" a qual encontrava-se impressa na cor "azul". Enquanto o sujeito lia a lista em voz alta um dos autores acompanhava através de um gabarito que permitia marcar se houvesse erros por parte do sujeito e marcava o tempo despendido para a execução da tarefa com o auxílio de um cronômetro.

Após esta etapa o sujeito deveria nomear, no tempo mais rápido possível, as cores de 116 palavras constantes numa nova lista. Nesta etapa a condição era incongruente para 112 palavras e congruente para 4 palavras da lista. Na condição incongruente o sujeito deveria dizer "azul" para a palavra "verde" a qual encontrava-se impressa em tinta azul. Da mesma forma era feito um acompanhamento com um gabarito e a marcação do tempo despendido para execução. Ao final desta etapa, o sujeito tomava conhecimento do desempenho obtido e do nível de atenção ora apresentado. O sujeito que nomeava corretamente as cores das 112 palavras na condição incongruente recebia escore bruto 112, o qual representava elevado nível de atenção, assim como o menor tempo despendido para execução desta etapa.

**Figura 2 - Comparação do escore do nível de atenção em homens e mulheres**



## RESULTADOS

Para a análise estatística foi utilizada uma ANOVA Two Way no intuito de comparar dois fatores: sexo (feminino x masculino) e condição (congruente x incongruente) e sua relação com as variáveis tempo e escore. Os dados referentes ao escore e ao tempo convertido em segundos foram lançados no Software SPSS For Windows 10.0. Considerou-se um p estatístico menor ou igual a 0,05 ( $p=0,05$ ).

Os resultados da ANOVA Two Way, sexo versus condição, na variável tempo indicam efeito principal para condição ( $p = 0,00$ ). Não foi demonstrado efeito principal para sexo ( $p = 0,76$ ) e não houve interação entre sexo versus condição ( $p = 0,27$ ). A média de tempo para a execução da tarefa na condição congruente foi de 59,25 segundos ( $S = 10,17$ ) para mulheres e de 55,6 segundos para homens ( $S = 8,76$ ). Na condição incongruente, a média de tempo despendido para a tarefa foi de 112,1 segundos para mulheres ( $S = 14,89$ ) e de 114,2 para homens ( $S = 12,09$ ).

Na variável escore, os resultados da ANOVA Two Way também indicam efeito principal para condição ( $p = 0,00$ ), assim como não foi demonstrado efeito principal para sexo ( $p = 0,40$ ) nem houve interação entre sexo e condição ( $p = 0,40$ ). Na condição congruente todos os sujeitos alcançaram 112 de escore. A média de escore na condição incongruente foi 108,1 para mulheres ( $S = 5,25$ ) e 106,1 para homens ( $S = 8,89$ ).

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente experimento foi revisar a literatura acerca das diferenças encefálicas sexuais e analisar o nível de atenção de homens e mulheres submetidos ao teste de Stroop. Diversos são os trabalhos que procuram identificar diferenças entre a estrutura do córtex cerebral de homens e mulheres. Alguns estudos demonstraram diferenças no processamento: da linguagem, das informações, das emoções e do conhecimento e, até mesmo, diferenças histológicas<sup>6</sup>. Muitos autores têm buscado, através das mais diversas metodologias, descrever o "efeito Stroop" além disso, modalidades cognitivas têm sido analisadas mediante a associação do resultado do teste de Stroop à variável coerência do eletroencefalograma<sup>23</sup>.

Duas variáveis (tempo para execução da tarefa e escore obtido) foram consideradas na tentativa de identificar diferenças quanto ao nível de atenção entre homens e mulheres. O efeito principal para condição (congruente x incongruente), encontrado em ambas variáveis, está relacionado ao próprio efeito Stroop. Não houve efeito principal para sexo tanto na variável tempo quanto na variável escore. Ao se comparar a média de tempo nas condições verificou-se que o grupo feminino dispensou um tempo maior que o grupo masculino para a execução da tarefa na condição congruente, enquanto que na condição incongruente este grupo além de ter gasto um tempo menor obteve média melhor. Sugere-se que este achado possa estar relacionado ao fato de que as mulheres, inicialmente, apresentaram uma cautela maior para a execução da tarefa, o que custou um tempo maior, mas tal cautela mostrou-se essencial na condição incongruente, na qual obtiverem melhores resultados (escore). Em contrapartida, o grupo masculino executou a tarefa em tempo menor na condição congruente, porém tal agilidade não se manteve na condição incongruente.

Embora alguns estudos mostrem diferenças encefálicas sexuais sugestivas de nível de atenção maior em mulheres<sup>1,4,7,23</sup> os resultados obtidos neste estudo apontam para a existência de diferenças não significativas no nível de atenção entre homens e mulheres, porém tendência ao melhor desempenho feminino. Fato compatível com estudos que mostram um processamento melhor por parte das mulheres<sup>6</sup>. Em estudo envolvendo memória e potencial evocado foi verificado um melhor desempenho feminino quanto ao processamento das informações. No primeiro momento deste estudo foram apresentadas faces de pessoas desconhecidas. No segundo momento, foram mescladas figuras previamente apresentadas e novas figuras. O sujeito deveria reconhecer a figura apresentada anteriormente através do pressionamento de uma tecla. Neste experimento, as mulheres reconheceram melhor as figuras apresentadas e demonstraram menor dúvida em relação às mesmas (alarme falso)<sup>24</sup>.

Numa amostra maior ( $n > 40$ ) esta discreta tendência ao melhor desempenho feminino no teste de Stroop poderia produzir significância, além disso, o nível de atenção de homens e mulheres poderia também ser verificado e comparado através de outros testes neuropsicológicos específicos à atenção.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, conclui-se que, neste modelo experimental, os grupos homens e mulheres não são diferentes em relação aos seus níveis de atenção nem em relação ao tempo despendido para a realização do teste de Stroop. Estudos futuros nesta linha de pesquisa deverão apresentar uma amostra maior,

e deverão estar associados a outros testes neuropsicológicos que avaliem nível de atenção.

## REFERÊNCIAS

1. Collaer ML, Hines M. Human behavioural sex differences: a role for gonadal hormones during early development? *Psychological Bulletin* 1995; 118 (1): 55-77.
2. Kolb B, Whishaw IQ. *Neurociência do comportamento*. São Paulo: Manole, 2002.
3. Manhães AC, Medina AE, Schmidt SL. Sex differences in the incidence of total callosal agenesis in BALB/cCF mice. *Neurosci Lett* 2002; 325(3): 159-62.
4. Luders E, Marr KL, Thompson PM, Rex DE, Jancke L, Steinmetz H, Toga AW. Gender differences in cortical complexity. *Nat Neurosci* 2004; 7:799-800.
5. Lent R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2001.
6. Rabinowicz T, Dean DE, Petetot JM., Courten-Myers GM. Gender differences in the human cerebral cortex: more neurons in males; more processes in females. *J Child Neurol* 1999; 14(2):98-107.
7. Frederikse ME, Lu, A.; E., Barta, P., Pearson, G. Sex differences in the inferior parietal lobule. *Cerebral Cortex* 1999; 9 (8): 896-901.
8. Rilea SL, Roskos EB, Boles D. Sex differences in spatial ability: a lateralization of function approach. *Brain Cogn* 2004; 56:332-343.
9. Harasty J, Double KL, Halliday GM., Kril JJ, McRitchie DA. Language-associated cortical regions are proportionally larger in the female brain. *Archives in Neurology* 1997; 54 (2):171-176.
10. Kiernan JA. *Neuroanatomia humana de Barr*. São Paulo: Manole, 2003.
11. Shaywitz BA et al. Sex differences in the functional organisation of the brain for language. *Nature* 1995; 373 (6515):607-609.
12. Young PA, Young PH. *Bases da neuroanatomia clínica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
13. Knaus TA, Bollich AM, Corey DM, Lemen LC, Foundas AL. Sex-linked differences in the anatomy of the perisylvian language cortex: a volumetric MRI study of gray matter volumes. *Neuropsychology* 2004; 18:738-747.
14. MacLeod CM, MscDonald PA. Interdimensional interference in the Stroop effect: uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. *Trends in Cognitive Sciences* 2000; 4(10): 383-391.
15. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. *Neurociências: desvendando o sistema nervoso*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
16. MacLeod CM. Half a century of research on the Stroop effect: na integrative review. *Psychological Bulletin* 1991; 2:163-203.
17. Roman T, Rohde LA, Hutz MH. Genes de suscetibilidade no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Associação Brasileira de Psiquiatria*, 2002.
18. Kenemans JL, Wieleman JST, Zeegers M, Verbaten MN. Caffeine and Stroop Interference. *Pharmacol Biochem Behav* 1999; 63:589-598.
19. Chafetz MD, Matthews LH. A new interference score for the Stroop test. *Arch Clin Neuropsychol* 2004;19:555-567.
20. Silva FT, Prado GB, Ribeiro LCG, Leite JR. The anxiogenic video-recorded Stroop Color-Word Test: psychological and physiological alterations and effects of diazepam. *Physiology & Behavior* 2004; 82: 215-230.
21. Rosin FM. *Algumas contribuições experimentais ao estudo do efeito de priming negativo em tarefas de atenção seletiva*. 2001. 170f. Tese (Doutorado em Psicobiologia). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
22. Schack B, Chen CAN, Mescha S, Witte H. Instantaneous EEG coherence analysis during the Stroop task. *Clin Neurophysiology* 1999; 110:1410-1426.
23. Brenner RP, Ulrich RF, Reynolds CF. EEG spectral findings in healthy, elderly men and women – sex differences. *Encephalography and clinical Neurophysiology* 1995; 94: 1-5.
24. Guillem F, Mograss M. Gender differences in memory processing: Evidence from event-related potentials to faces. *Brain Cogn* 2005; 57:84-92.