



Psicologia Ciência e Profissão  
ISSN: 1414-9893  
revista@pol.org.br  
Conselho Federal de Psicologia  
Brasil

Marín Rueda, Fabián Javier; Ribeiro de Castro, Nelimar  
Capacidade atencional: há decréscimo com o passar da idade?  
Psicologia Ciência e Profissão, vol. 30, núm. 3, septiembre, 2010, pp. 572-587  
Conselho Federal de Psicologia  
Brasília, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282021784017>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Capacidade Atencional: Há Decréscimo com o Passar da Idade?

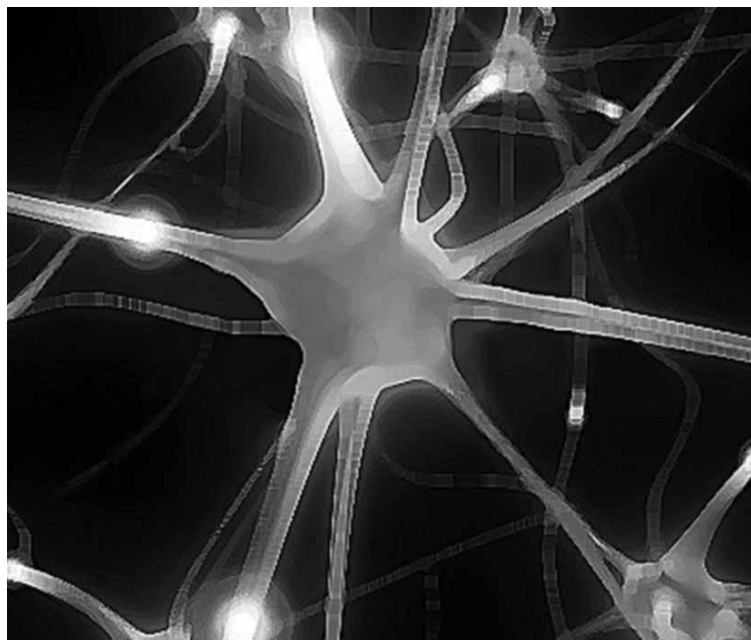
Attentional Capacity: Does it Decrease  
With the Coming of Age?

Capacidad Atencional: ¿Hay Decrecimiento  
con el Aumento de Edad?

**Fabián Javier  
Marín Rueda  
&  
Nelimar Ribeiro  
de Castro**

Universidade São Francisco

Artigo



**Resumo:** O objetivo do estudo foi procurar evidência de validade baseada na variável idade para o Teste de Atenção Alternada – TEALT. Para isso, foi verificado se a capacidade de alternar a atenção diminuiria com o passar da idade. Participaram 798 indivíduos, dos Estados da Bahia e de Sergipe, sendo 442 (55,4%) da Bahia e 356 (44,6%) de Sergipe, do sexo masculino e feminino, e com idades variando entre 18 e 72 anos ( $M=26,56$ ,  $DP=8,30$ ). Em Sergipe, os participantes foram estudantes universitários de diferentes cursos, e, na Bahia, foram pessoas que passaram pela avaliação psicológica para a obtenção da carteira de motorista. O TEALT foi aplicado coletivamente no Estado de Sergipe, e de forma individual na Bahia. Os resultados evidenciaram correlação negativa e significativa entre a pontuação do TEALT e a idade, sendo formadas três faixas etárias que se diferenciaram no desempenho no teste. Dessa forma, concluiu-se por evidência de validade para o TEALT em função da idade, sendo que o seu aumento correspondeu a uma diminuição da capacidade de atenção alternada.

**Palavras-chave:** Testes de atenção. Atenção alternada. Psicometria. Validade do teste.

**Abstract:** The objective of the study was to verify evidence of validity for the Alternating Attention Test – TEALT based on the variable age. For this it was verified if the capacity to alternate attention would diminish with the coming of age. 798 individuals from Bahia and Sergipe states participated in the research, being 442 (55.4%) from Bahia and 356 (44.6%) from Sergipe, both sexes, and with ages varying between 18 and 72 years ( $M=26,56$ ;  $SD= 8,30$ ). In Sergipe the participants were undergraduation students of different courses, and in Bahia they were people who had undergone psychological evaluation to obtain the driver's license. The TEALT was applied collectively in the state of Sergipe, and individually in Bahia. The results showed negative and significant correlation between the punctuation of the TEALT and age. Three age groups were formed, and they had different performances in the test. Thus, the evidence of validity by age for the TEALT was accepted, since the increase of performance in the TEALT corresponded to a reduction in the capacity of alternating attention.

**Keywords:** Attention tests. Alternating attention. Psychometric. Test validity.

**Resumen:** El objetivo del estudio fue procurar evidencia de validez basada en la variable edad para el Test de Atención Alternada – TEALT. Para eso, fue verificado si la capacidad de alternar la atención disminuiría con el aumento de edad. Participaron 798 individuos, de los Estados de Bahia y de Sergipe, siendo 442 (55,4%) de Bahia y 356 (44,6%) de Sergipe, del sexo masculino y femenino, y con edades variando entre 18 y 72 años ( $M=26,56$ ,  $DP=8,30$ ). En Sergipe, los participantes fueron estudiantes universitarios de diferentes cursos, y, en Bahia, fueron personas que pasaron por la evaluación psicológica para la obtención del carnet de conducir. EL TEALT fue aplicado colectivamente en el Estado de Sergipe, y de forma individual en Bahia. Los resultados evidenciaron correlación negativa y significativa entre la puntuación del TEALT y la edad, siendo formadas tres franjas etarias que se diferenciaron en el desempeño en el teste. De esa forma, se concluyó por evidencia de validez para el TEALT en función de la edad, siendo que su aumento correspondió a una disminución de la capacidad de atención alternada.

**Palabras clave:** Testes de atención. Atención alternada. Psicometría. Validación de test.

O processo atencional tem sido objeto de amplo interesse de pesquisadores da Psicologia, da neuropsicologia, da neurociência e da fisiologia devido a sua relevância em contextos variados como a escola, o trabalho e o trânsito, dentre outros. A atenção tem sido apontada como um aspecto de destaque em outros processos cognitivos, como a memória e a psicomotricidade (Kallus, Schmitt, & Benton, 2005; Kouststaal, Schacter, & Brenner, 2001; Park & Smith, 1989), ou por ter relação com psicopatologias

como a doença de Alzheimer, Parkinson e a esquizofrenia (Bondi et al., 2002; Briand, Hening, Poinzner, & Sereno, 2001; Digirolamo & Posner, 1996; Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002).

Apesar disso, por ser um processo multi-determinado, sua definição e classificação apresentam algumas dificuldades, o que leva a conceituações muitas vezes contraditórias ou sobrepostas. Em uma conceituação mais ampla, a atenção pode ser definida como o fenômeno que administra a grande

quantidade de informações disponibilizadas ao organismo por meio dos sentidos, da memória e de outros processos cognitivos. Ela se origina de uma predisposição do cérebro de responder a determinados estímulos em detrimento de outros (Brandão, 1995; Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2006; Sternberg, 2000).

Diversos critérios podem ser utilizados para a classificação da atenção, sendo o mais utilizado o que se refere à sua função ou operacionalização. Por ele, a atenção pode ser classificada como seletiva, dividida, sustentada ou alternada (Dalgarrondo, 2000). Todavia, sua ampla utilização não reflete um consenso entre os pesquisadores e psicólogos. Sobre isso discutem Rueda, Noronha, Sisto e Bartholomeu (2008) e Rueda e Sisto (2009b) ao apresentarem diferenças nas definições da atenção entre pesquisadores nacionais e estrangeiros, afirmando que, geralmente, são utilizadas definições operacionais, com o risco de se negligenciar aspectos importantes desse processo.

No que concerne à atenção alternada, Dalgarrondo (2000) a define como a capacidade de alternar o foco atencional de um estímulo a outro durante a execução de uma tarefa, o que a diferencia da atenção dividida, uma vez que, nesta última, o foco atencional é mantido em mais de um estímulo simultaneamente (Sisto, Noronha, Lamounier, Bartholomeu, & Rueda, 2006). A atenção concentrada refere-se à capacidade de selecionar um estímulo dentre vários, enquanto a atenção sustentada alude à capacidade do indivíduo em manter sua atenção em um estímulo ou sequência de estímulos durante o tempo necessário para a execução de uma tarefa (Rueda & Sisto, 2009b).

Dentre os temas de pesquisa sobre a atenção, encontram-se aqueles relacionados ao seu

desenvolvimento ao longo do ciclo vital. De modo geral, a literatura específica sobre o desenvolvimento cognitivo assinala acréscimos, em termos de desempenho, até o adulto-jovem, seguidos de perdas significativas decorrentes do processo de envelhecimento. No caso da atenção, a diminuição da capacidade ocorreria principalmente quando se fala de atenção voluntária. Nesse caso, modificações manifestadas no declínio da capacidade de detecção de sinais acarretariam a diminuição progressiva no grau de vigilância (Papalia & Olds, 2000; Sanchez-Gil & Perez-Martinez, 2008).

A relação entre idade e atenção foi investigada por Pesce, Guidetti, Baldari, Tessitore e Capranica (2005). Participaram da pesquisa três grupos com 14 sujeitos dos sexos masculino e feminino, cujas idades variaram de 12 a 15 anos, 24 a 38 anos e 60 a 75 anos, respectivamente. A tarefa consistiu em localizar um alvo previamente definido (a letra H) após uma dica visual localizada na tela do computador, a qual poderia ser global ou local. Para controlar a focalização da atenção, surgia um ponto de fixação durante 500ms antes da dica. As dicas foram apresentadas por 70 ou 420ms, seguidas de um campo visual branco que se mantinha por 80ms antes que o estímulo-alvo surgisse. Assim, o intervalo entre a apresentação da dica e o início da busca era de 150 ou 500ms. A frequência de cada tipo de alvo foi de 50%, sendo que, em 80% das tarefas, a dica local ou global foi seguida de um estímulo de igual tamanho. Nas demais, o tamanho da dica e do alvo foram diferentes. Um segundo experimento foi realizado, invertendo-se a frequência de relação entre o tamanho da dica e do estímulo-alvo com o objetivo de controlar a focalização intencional da atenção. Como resultado, os autores verificaram que os idosos apresentaram, sistematicamente, desempenho pior do que os adultos e os adolescentes, mas não houve diferenças entre esses últimos.

Resultados semelhantes foram encontrados em estudos brasileiros, e, nesse sentido, podem-se citar alguns, como o de Banhato e Nascimento (2007), que utilizaram a Escala WAIS-III (*Wechsler Adult Intelligence Scale-III*) e constataram diferenças na capacidade atencional, além de outros processos cognitivos como a memória de trabalho, associadas ao aumento da idade em idosos entre 60 e 85 anos. Comparando faixas etárias de jovens até idosos, Montiel, Figueiredo, Lustosa e Dias (2006) encontraram diferenças no Teste de Atenção Concentrada – TACOM-A que favoreceram os participantes com até 23 anos em detrimento daqueles acima de 33 anos. Nesse mesmo estudo, analisando o Teste de Atenção Concentrada de Toulouse-Piéron, tal resultado ocorreu apenas para a medida de rapidez.

Por sua vez, Rueda et al. (2008) encontraram diferenças no Teste de Atenção Sustentada dos participantes a partir de 37 anos em relação àqueles que possuíam menor idade, sendo que os melhores desempenhos ocorreram entre os participantes mais jovens. Também Noronha, Sisto, Rueda e Bartholomeu (2008) objetivaram buscar evidência de validade do desenvolvimento para o Teste de Atenção Dividida, com 369 candidatos à Carteira Nacional de Habilitação (CNH), cujas idades variavam entre 18 e 73 anos. Os resultados sugeriram que as pontuações diminuíram conforme aumentou a idade, sendo encontrados seis grupos etários que se diferenciaram significativamente pela prova ANOVA. Nesse sentido, as pessoas de 18 e 19 anos foram diferenciadas das pessoas com mais de 56 anos.

Por fim, Rueda e Sisto (2009a) estudaram diferenças em função da idade para o Teste de Atenção Concentrada (TEACO-FF). Participaram 1058 pessoas dos Estados da Bahia e de Sergipe, com idades entre 18 e 61 anos. A análise realizada separou os resultados no teste em três faixas etárias, quais

sejam, até os 27 anos, entre 28 e 35 anos e pessoas com 36 anos ou mais. A análise de variância e a prova de *Tukey* mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, sendo que as pessoas mais novas apresentaram maiores escores em atenção concentrada, enquanto os mais velhos tiveram os piores desempenhos.

Alguns autores argumentam que as diferenças encontradas na capacidade atencional em decorrência da idade encontram justificativas em aspectos biológicos (Hawkins, Kramer, & Capaldi, 1992; Madden et al., 2007; Pesce et al., 2005). Pesce et al. (2005) sugeriram que o pior desempenho dos idosos em tarefas atencionais baseadas no espaço e objeto se devia à existência de deficiências orgânicas nesses componentes, decorrentes do envelhecimento.

Interessados especificamente na relação entre os processos atencionais e o substrato orgânico, Madden et al. (2007) investigaram os aspectos neuroanatômicos da atenção visual e sua relação com a idade. Esses autores associaram medidas de ressonância magnética funcional (*functional magnetic resonance imaging* – fMRI) e ressonância magnética por tensores de difusão (*diffusion tensor imaging* – DTI) com o tempo de resposta em uma tarefa de busca visual. O principal objetivo foi verificar se as diferenças observadas na capacidade atenta de adultos jovens e idosos estariam relacionadas à ativação cortical e se a integridade da matéria branca, como medida pelo DTI (anisotropia fracionária – FA), seria um mediador desse efeito relativo à idade. Para tanto, dois grupos, um entre 19 e 28 ( $M = 23,4$ ) anos, e o outro entre 60 e 82 ( $M = 67,0$ ) anos, foram submetidos ao fMRI e ao DTI concomitantemente à execução da busca visual, alternadamente, das letras *E* e *R*. Sempre foram apresentadas quatro letras, três na cor cinza e uma na cor vermelha. O tempo de reação e a ativação em regiões corticais foram significativamente maiores

para os idosos do que para os jovens adultos, corroborando a hipótese de diferenças na atenção invertida em decorrência da idade e sua relação com o funcionamento neurológico. Quando a tarefa envolveu o controle invertido (previsibilidade aumentada do alvo), o desempenho foi associado à ativação frontoparietal para os idosos e à ativação occipital para os jovens adultos. A integridade da matéria branca exibiu um declínio relativo à idade mais pronunciado para regiões anteriores do cérebro do que para regiões posteriores, entretanto, não interferiu especificamente na relação entre a idade e a ativação da rede atencional frontoparietal.

Esses estudos apontaram uma relação entre o declínio da capacidade atencional e os aspectos biológicos relativos ao desenvolvimento (Madden et al., 2007; Pesce et al., 2005). Essa relação, contudo, já havia sido observada por Hawkins et al. (1992), que investigaram a relação entre a idade e o processo atencional por meio de uma tarefa de atenção dividida e de outra alternada que continham medidas visuais e auditivas apresentadas separadamente. Para controlar a idade, foram utilizados dois grupos com 14 sujeitos, entre 20 e 35 ( $M=27,5$ ) anos, e o outro, entre 67 e 74 ( $M=68,0$ ) anos. O tempo de reação dos adultos jovens foi sistematicamente mais rápido quando comparado ao dos idosos, em todas as tarefas.

Todavia, em um segundo experimento, eles investigaram a hipótese de que atividades aeróbicas poderiam reverter, pelo menos em parte, as perdas na capacidade atencional decorrentes do envelhecimento. Assim, um grupo de 18 ( $M=68,8$  anos) idosos foi submetido a 3 sessões de exercícios aquáticos durante 10 semanas. Seus resultados foram comparados com os de um grupo-controle composto por outros 18 ( $M=67,6$  anos) idosos. Os resultados indicaram melhora no

pós-teste para o grupo experimental, não observada no grupo-controle, indicando, dessa forma, que o exercício físico interferiu positivamente no funcionamento cognitivo dos participantes. A hipótese testada, e para a qual foram encontradas evidências favoráveis, foi que o funcionamento cognitivo poderia ser afetado por condições cerebrovasculares e cardiovasculares (Hawkins et al., 1992).

Tais informações sugerem que a saúde física geral se associa à capacidade atencional, e se relaciona, em certa medida, com propostas mais recentes de busca de um substrato biológico para o decréscimo atencional em decorrência da idade (Madden et al., 2007; Pesce et al., 2005) e com propostas de treino cognitivo e programas de saúde específicos para essa população (Kantor, Mauger, Richardson, & Unroe, 2004; Pesce et al., 2005).

De fato, torna-se necessário ressaltar que o declínio cognitivo, incluindo o que se acha relacionado aos mecanismos atencionais, é bastante reduzido em idosos saudáveis (Papalia & Olds, 2000). Mas, apesar de tais considerações sobre o processo de envelhecimento saudável, permanece a necessidade de estudos sobre as perdas cognitivas associadas ao aumento da idade. O déficit existe, e tem sido relatado amplamente (Hawkins et al., 1992; Madden et al., 2007; Papalia & Olds, 2000; Pesce et al., 2005). A questão reside em detectar as circunstâncias ou processos específicos nas quais ele ocorre de maneira mais acentuada.

Nesse sentido, temos o estudo de Folk e Hoyer (1992), no qual se afirma que adultos jovens e idosos submetidos a uma tarefa de alternância da atenção, para a qual se utilizaram dicas periféricas, sofreram a mesma interferência, mas que, sob a condição de uma dica central com efeito simbólico, ou seja, indicando-se a direção provável de aparecimento do estímulo-alvo, os adultos jovens eram beneficiados. Assim, os autores



concluíram que a codificação da sugestão declinaria com o avanço da idade, mas que a eficiência do deslocamento estaria preservada. De modo semelhante, mas utilizando estímulos semânticos, no caso duas versões do Teste *Stroop*, Hartley (1993), chegou-se à conclusão que os sistemas posteriores da atenção, responsáveis por selecionar uma posição espacial, estariam relativamente preservados com o avanço da idade, entretanto, os sistemas anteriores da atenção, responsáveis por selecionar uma linha de processamento, estariam comprometidos.

Além dessas distinções, outro problema essencial consiste na avaliação dos efeitos do déficit atencional em atividades da vida diária, como, por exemplo, na condução de automóveis, um problema pertinente à Psicologia do trânsito. Sobre essa questão, dados recentes sugerem, por um lado, que déficits na atenção visual em motoristas mais velhos se associam a habilidades de condução mais pobres e a maiores riscos de acidentes. Mas, por outro lado, tais perdas seriam compensadas por comportamentos mais seguros e pela experiência, o que traria vantagens para os motoristas mais velhos quando comparados aos mais jovens (Ball & Owsley, 2003; Underwood, 2007).

O trabalho de Wikman, Nieminen e Summala (1998) mostrou-se favorável à hipótese de ganhos para os motoristas mais velhos relativos à experiência. Esses autores estudaram a interferência do sexo e da experiência com motoristas em tarefas distratoras durante a condução de veículos. A amostra foi composta por 47 motoristas de ambos os sexos, sendo 23 experientes, entre 29 e 44 anos, e 24 inexperientes, entre 18 e 24 anos. O grupo de motoristas experientes possuía, em média, 200.000 km de experiência adquirida, e os inexperientes, 2.000 km. Durante a condução do veículo, solicitou-se que os motoristas executassem

três tarefas secundárias: utilizassem a fita cassete, discassem números no telefone celular e sintonizassem uma rádio. Quando avaliada por meio das médias, a experiência ou o sexo dos motoristas não interferiu significativamente na tarefa de condução de veículos automotores, mas as interferências das tarefas secundárias, como o uso de rádio, telefone e fita cassete, foram significativas, nessa ordem de interferência, da maior para a menor. Contudo, o desvio-padrão no desempenho dos motoristas inexperientes foi maior quando comparado ao dos motoristas experientes, e, do mesmo modo, a interferência das tarefas secundárias também foi significativa, sendo mantida a ordem das análises feitas com as médias.

Em contrapartida, Shinar, Tractinsky e Compton (2005) encontraram resultados discordantes. Eles desenvolveram a hipótese de que tarefas experimentais mais próximas das que usualmente se realiza no dia a dia teriam efeitos diferentes durante a condução de veículos. Os resultados apontaram maior interferência da tarefa dupla mediante atividades mais artificiais, como cálculos matemáticos, do que durante conversas. O mesmo ocorreu quando a demanda na direção era maior e quando os motoristas eram mais velhos. Dados semelhantes foram encontrados por Bédard, Leonard, McAuliffe, Gibbons e Dubois (2006), ao relacionarem o mecanismo de busca visual com a habilidade de dirigir em 41 motoristas entre 55 e 84 anos, dos sexos masculino e feminino.

Enquanto os participantes eram avaliados em uma situação de condução de um automóvel, deveriam realizar uma tarefa de busca visual que lhes foi apresentada em um monitor localizado no painel do carro. Apesar de não ter sido um bom preditor, os resultados indicaram uma associação negativa entre idade e habilidades de condução, principalmente quando associadas aos mecanismos atencionais.

Os resultados encontrados por Sparrow, Begg e Parker (2006) também foram nessa direção. Eles desenvolveram uma pesquisa na qual submeteram dois grupos de homens, um entre 64 e 78 anos, e outro, entre 20 e 32 anos, a duas condições experimentais, tarefa simples e tarefa dupla, ambas realizadas em um veículo motorizado. A mesma tarefa de atenção foi utilizada nas duas condições experimentais, porém, na primeira, os participantes se encontravam posicionados dentro do veículo parado, enquanto, na segunda, o veículo estava em movimento. Essa tarefa consistia em reagir a um estímulo, no caso, uma letra R vermelha em um monitor de computador localizado a 2m do veículo e a 1,29m de altura, apertando um botão com a mão direita. Durante 15 minutos, o estímulo foi apresentado em um intervalo de 10s, 18s, 24s, 38s, 45s e 52s de cada minuto, totalizando 90 experimentações. Cada participante foi instruído a encontrar uma velocidade confortável para si mesmo, a partir de uma velocidade inicial pré-estabelecida. Ressalta-se que os mais velhos selecionaram uma velocidade média significativamente mais lenta do que os mais jovens (3,35 km/h e 4,65 km/h respectivamente). Ao lado disso, o tempo de reação foi mais lento para a tarefa dupla quando comparado com o tempo de reação da tarefa simples. Assim, os autores concluíram que a tarefa dupla exigiu um custo atencional maior. Apesar de uma velocidade mais lenta para os motoristas mais velhos, a idade exerceu influência no desempenho, pois os participantes mais jovens tiveram o tempo de reação significativamente mais rápido em ambas as condições.

Apesar das controvérsias acerca dos riscos reais da menor capacidade atencional dos idosos em comparação com a dos mais jovens (Ball & Owsley, 2003; Bédard et al., 2006; Shinar et al., 2005; Sparrow et al., 2006; Underwood, 2007; Wikman et al., 1998), ou mesmo sobre as diferenças entre aqueles que apresentam um envelhecimento

saudável e aqueles cuja saúde geral se encontra mais comprometida (Hawkins et al., 1992), os estudos atestam a existência de uma correlação negativa entre a idade e o desempenho em tarefas de atenção (Banhato & Nascimento, 2007; Folk & Hoyer, 1992; Hartley, 1992; Hawkins et al., 1992; Madden et al., 2007; Montiel et al., 2006; Noronha et al., 2008; Papalia & Olds, 2000; Pesce et al., 2005; Rueda et al., 2008; Rueda & Sisto, 2009a; Sanchez-Gil & Perez-Martinez, 2008). Em suma, ao se comparar o desempenho de jovens, adultos e idosos em testes de atenção, espera-se que os resultados decresçam com o avançar da idade. Essa informação possibilita utilizar diferenças etárias como critério externo para a validação de testes psicológicos que avaliem a atenção em qualquer modalidade.

De uma forma mais ampla, define-se validade de um teste psicológico como a medida que um determinado teste mede aquilo que se propõe medir e a qualidade com que ele o faz (Anastasi & Urbina, 2000). Esse conceito é mais funcional do que estático, pois atribui-se validade ao contexto ou propósito específicos para os quais as propriedades de um teste foram analisadas. Em outras palavras, validam-se as interpretações para as pontuações de um teste, e não o teste em si (AERA, APA & NCME, 1999). Por essa perspectiva, existem várias formas de agregar evidências de validade a um teste, dentre elas, aquelas relacionadas a critérios externos, pré-definidos, para os quais se formula a hipótese de uma relação com as pontuações de um teste (Anastasi & Urbina, 2000).

Dentre os critérios usualmente utilizados para a validação de um teste psicológico, encontram-se as mudanças desenvolvimentais (Anastasi & Urbina, 2000). Nesse caso, espera-se que o desempenho em um determinado teste discrimine as idades de acordo com o indicado na literatura específica. Assim, o presente artigo teve por escopo a busca de



evidência de validade baseado nas mudanças do desenvolvimento para o Teste de Atenção Alternada – TEALT (Rueda, 2010).

## Método

### Participantes

Participaram 798 indivíduos dos Estados da Bahia e de Sergipe, sendo 442 (55,4%) da Bahia e 356 (44,6%), de Sergipe. Quanto ao sexo, 410 (51,4%) foram homens e 388 (48,6%) mulheres. Em relação à idade, a média foi de 26,56, com um desvio-padrão de 8,30. A idade mínima foi 18 anos, e a máxima, 72. Pela média e desvio-padrão apresentados, pode-se perceber que a maior parte dos indivíduos ficou concentrada nas idades mais novas, mais especificamente, até os 40 anos.

No caso do Estado de Sergipe, os indivíduos eram estudantes de uma instituição de ensino superior. Já na Bahia, as pessoas foram aquelas que realizaram avaliação psicológica pericial para obtenção, renovação, mudança ou adição de categoria da Carteira Nacional de Habilitação.

### Instrumento

Teste de Atenção Alternada – TEALT (Rueda, 2010).

O TEALT fornece uma medida referente à capacidade de a pessoa alternar a atenção. Para a elaboração do TEALT, foram realizados alguns estudos até chegar à sua forma final, tanto na quantidade de estímulos como nos símbolos abstratos que a pessoa deveria procurar e assinalar ou não. Dessa forma, foi selecionado um símbolo que o testando deveria procurar e marcar em cada linha do teste, ou seja, a cada linha do teste que a pessoa finalizasse, ela deveria procurar

um estímulo diferente na linha seguinte. Os estímulos que compõem o TEALT são os mesmos do TEACO-FF (Rueda & Sisto, 2009b). Na sua totalidade, o instrumento possui 352 estímulos distribuídos em 16 linhas, com 22 estímulos cada.

O resultado obtido no TEALT pode ser calculado com base nos estímulos que a pessoa deveria marcar e marcou, subtraídos dos erros (estímulos que não deveriam ser marcados e o foram) e das omissões (estímulos-alvo que não foram marcados pela pessoa). O tempo de aplicação é de 2 minutos e 30 segundos. Para se chegar a esse tempo, o instrumento foi aplicado sem tempo limite em aproximadamente 120 indivíduos, obtendo-se como tempo médio de realização 3'24'', fixando-se finalmente o tempo de 2 minutos e 30 segundos, como forma de evitar o efeito teto na resposta ao instrumento.

### Procedimentos

Em um primeiro momento, estabeleceu-se contato com a instituição de ensino superior de Sergipe e com as clínicas credenciadas pelo DETRAN – BA, explicando-se os propósitos da pesquisa, sendo esta posteriormente encaminhada ao Comitê de Ética da Universidade São Francisco. Após a aprovação do Comitê de Ética, procedeu-se à coleta de dados. No caso dos estudantes universitários de Sergipe, a aplicação foi realizada de forma coletiva em sala de aula, pelo próprio professor, com um número máximo de 30 estudantes por aplicação. No caso da Bahia, as aplicações foram realizadas individualmente por psicólogos com curso de perito examinador de trânsito e em clínicas de avaliação psicológica credenciadas pelo DETRAN – BA.

Durante a aplicação, as instruções foram apresentadas de forma padronizada tanto na Bahia quanto em Sergipe. Assim, após o preenchimento dos dados pessoais por parte dos indivíduos, procedeu-se às instruções:

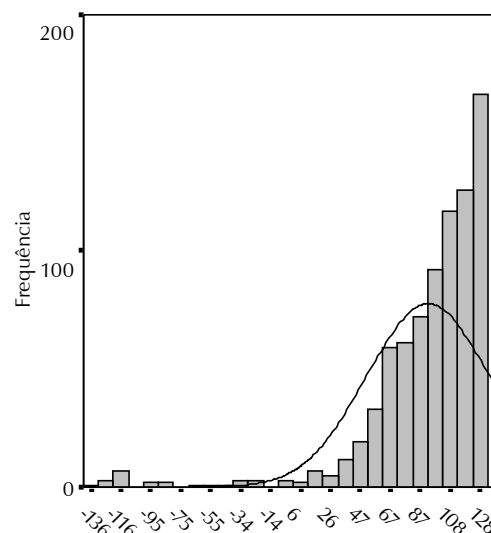
Este é um teste de atenção. No verso desta folha, vocês deverão assinalar com um traço todos os desenhos que forem iguais ao modelo que se encontra do lado esquerdo da folha (o desenho foi mostrado). Vocês vão perceber que, em cada linha, o desenho que se encontra do lado esquerdo da folha é diferente. Dessa forma, vocês devem prestar atenção ao estímulo do lado esquerdo, pois o estímulo que deverá ser assinalado em cada linha é diferente. Comece da esquerda para a direita, e, quando acabar, volte para o lado esquerdo da folha e comece assinalando o novo desenho que está ao lado da seta. Caso erre, circule e assinale o item correto. Você terá 2 minutos e 30 segundos para realizar o teste. Lembre-se de que este é um teste de atenção. Portanto, concentre-se e procure manter seu ritmo de trabalho. Evite se distrair com outras coisas e fique calmo.

Deve ser destacado que, no caso da aplicação realizada no Estado da Bahia, por ter sido feita de forma individual, as instruções descritas foram reproduzidas no singular pelo próprio psicólogo perito.

## Resultados

Para análise dos dados obtidos, primeiramente calcularam-se as estatísticas descritivas do TEALT; posteriormente, foi realizada uma correlação entre a idade e a pontuação obtida pelas pessoas para, dessa forma, serem comparadas as diferentes faixas etárias em relação ao desempenho de atenção alternada. Essa análise foi ainda realizada para cada Estado de forma separada, e, por fim, os resultados apresentados pelos participantes foram estudados em função das faixas etárias e do sexo das pessoas.

Assim, quanto às estatísticas descritivas, os pontos no TEALT variaram de -136 a 128 ( $M=92,52$ ,  $DP=41,49$ ). Na amostra, houve 25 pessoas (3,1%) que apresentaram pontuações negativas, ou seja, que erraram e omitiram mais do que acertaram. A mediana foi 103, e a moda, 125. A distribuição dos pontos nos participantes pode ser visualizada na Figura 1.

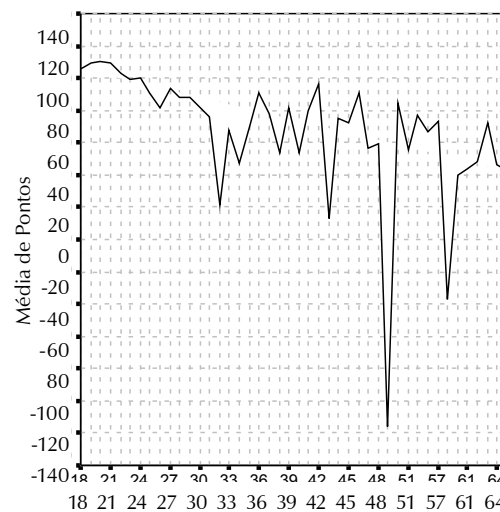


**Figura 1.** Frequência de pontos dos participantes no TEALT.

Pela Figura 1, também pode ser observado que houve uma concentração de pontos entre 100 e 128 (53,8%), sendo que a porcentagem de pessoas que atingiram a pontuação máxima foi de

6%. Posteriormente, foi realizada uma correlação de *Pearson* entre a pontuação obtida no TEALT e a variável idade, adotando-se, como nível de significância, 0,05. O resultado dessa análise foi uma correlação negativa e significativa de -0,36 ( $p < 0,001$ ). Isso indicou que, conforme a idade das pessoas aumentava, diminuía a atenção alternada avaliada pelo TEALT.

Também foram estudadas as variações das pontuações no TEALT em função das diferentes idades. Essa informação pode ser observada na Figura 2. Nela verificou-se a existência de uma grande variabilidade das pontuações médias ao longo das idades.



**Figura 2.** Médias de pontos no TEALT e idade dos participantes.

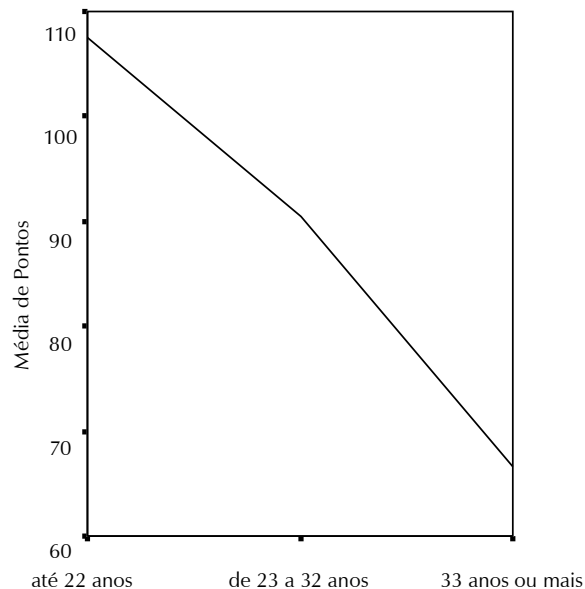
Com a intenção de verificar diferenças em função da idade, foram realizadas várias tentativas para formar faixas etárias. Assim, as faixas etárias formadas que apresentaram o maior valor de *F*, critério que serviu como base para os agrupamentos, foram até os 22 anos, dos 23 aos 32 anos, e a faixa etária de 33 anos ou mais. Até os 22 anos, ficaram agrupadas 319 pessoas (39,97%); dos 23 aos 32 anos, houve 320 pessoas (40,10%), e, por fim, as pessoas com 33 anos ou mais representaram 19,93% da amostra, ou seja, 159 indivíduos.

O resultado da análise de variância (ANOVA) mostrou diferenças estatisticamente significativas [ $F(2,797) = 60,01, p < 0,001$ ] no TEALT em função das faixas etárias. Com a finalidade de verificar as pontuações médias de quais faixas etárias poderiam explicar tais diferenças, realizou-se a prova de *Tukey*. Os resultados podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Subgrupos de faixas etárias formados pela prova de *Tukey* para o TEALT.

Faixas etárias	N	Subgrupo para alfa = 0,05		
		1	2	3
33 anos ou mais	159	66,60		
23 a 32 anos	320		90,45	
Até 22 anos	319			107,52
<i>p</i>		1.000	1.000	1.000

Foi verificado que as três faixas etárias foram diferenciadas pela prova de *Tukey*, sendo que, quanto maior a idade das pessoas, menores as pontuações de atenção alternada observadas no teste. A Figura 3 ilustra o decréscimo das médias conforme aumentou a idade das pessoas.



**Figura 3.** Médias das pontuações no TEALT por faixas etárias dos participantes.

Na Figura, verifica-se que, conforme aumentou a idade, diminuiu a pontuação em atenção alternada avaliada pelo TEALT, o que se caracteriza como evidência de validade com base na comparação entre as idades para o TEALT.

Também procurou-se verificar se as faixas etárias diferenciadas na amostra total eram mantidas em função dos Estados analisados. No Estado da Bahia, na configuração das faixas etárias, até os 22 anos, houve 143 pessoas (32,35%); dos 23 aos 32 anos, 191 indivíduos (43,21%), e a faixa etária de 33 anos ou mais foi formada por 108 pessoas (24,44%). A análise de variância mostrou diferenças significativas [ $F(2,441)=31,58, p<0,001$ ]. A prova de *Tukey* foi utilizada para verificar quais as pontuações que poderiam explicar tais diferenças. Esses dados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Subgrupos de faixas etárias no Estado da Bahia formados pela prova de *Tukey* para o TEALT.

Faixas etárias	N	Subgrupo para $\alpha = 0,05$		
		1	2	3
33 anos ou mais	108	53,44		
23 a 32 anos	191		81,58	
Até 22 anos	143			99,57
<b>p</b>		1.000	1.000	1.000

Assim como na amostra total, no Estado da Bahia, as três faixas etárias foram diferenciadas, mostrando que as pessoas mais novas apresentaram maiores pontuações em atenção alternada. Por sua vez, no Estado de Sergipe, dos 356 participantes, 176 (49,43%) tinham até 22 anos; dos 23 aos 32 anos, foram 129 pessoas (36,24%), e as pessoas com 33 anos ou mais representaram 14,33% dos indivíduos (51 pessoas). Ao realizar a ANOVA, foram verificadas diferenças estatisticamente significativas [ $F(2,355)=18,81, p<0,001$ ]. A Tabela 3 apresenta a prova de *Tukey*.

**Tabela 3.** Subgrupos de faixas etárias no Estado de Sergipe formados pela prova de *Tukey* para o TEALT.

Faixas etárias	N	Subgrupo para $\alpha = 0,05$		
		1	2	3
33 anos ou mais	51	94,47		
23 a 32 anos	129		103,58	
Até 22 anos	176		1.000	114,06
<i>p</i>		1.000		1.000

Também no Estado de Sergipe foi verificado que, ao aumento da idade, correspondeu uma diminuição da pontuação no TEALT. Continuando as análises com base nas faixas etárias verificadas, a pontuação do TEALT na amostra total e nas faixas etárias foi comparada em relação ao sexo dos participantes. Essa análise foi realizada para a amostra geral, assim como também para cada Estado de forma separada. Os resultados encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4.** Estatísticas por sexo e faixas etárias para a amostra geral e para cada Estado no TEALT.

Amostra geral					
	Sexo	M	DP	t	p
Amostra total	Masculino	85,48	44,94	-5,00	<0,001
	Feminino	99,96	36,09		
até 22 anos	Masculino	102,71	24,21	-3,61	<0,001
	Feminino	111,53	19,47		
de 23 a 32 anos	Masculino	85,81	38,35	-2,52	0,012
	Feminino	96,26	35,04		
33 anos ou mais	Masculino	56,09	64,99	-2,41	0,017
	Feminino	79,31	54,29		
Estado da Bahia					
	Sexo	M	DP	t	p
Amostra total	Masculino	77,36	47,87	-1,95	0,052
	Feminino	86,91	49,45		
até 22 anos	Masculino	99,16	24,68	-1,85	0,056
	Feminino	107,16	21,04		
de 23 a 32 anos	Masculino	79,18	41,07	-1,14	0,257
	Feminino	86,83	47,71		
33 anos ou mais	Masculino	45,27	67,37	-1,62	0,109
	Feminino	66,29	63,21		
Estado do Sergipe					
	Sexo	M	DP	t	p
Amostra total	Masculino	106,83	26,176	-0,35	0,728
	Feminino	107,75	21,546		
até 22 anos	Masculino	117,27	15,266	1,39	0,167
	Feminino	112,96	18,790		
de 23 a 32 anos	Masculino	104,32	20,429	0,32	0,747
	Feminino	103,16	19,126		
33 anos ou mais	Masculino	90,10	42,550	-0,72	0,475
	Feminino	97,53	31,293		

No caso da amostra total, pela Tabela 4, pode ser verificado que, em todas as faixas etárias e na amostra total, houve diferenças estatisticamente significativas em função dos indivíduos serem homens ou mulheres, sendo que as mulheres apresentaram médias maiores que os homens em todos os casos. Em relação ao Estado da Bahia, observou-se que, em todos os casos, as mulheres apresentaram pontuações médias maiores do que os homens no TEALT, porém essas diferenças não foram estatisticamente significativas. Por fim, nos participantes de Sergipe, verificou-se que, na amostra total e na faixa etária de 33 anos ou mais, as mulheres apresentaram média maior que os homens. Já nas faixas até 22 anos e de 23 a 32 anos, quem apresentou desempenho maior em atenção alternada foram os homens. Vale destacar que, em que pesem essas diferenças observadas, nenhuma delas foi estatisticamente significativa.

## Discussão

O estudo foi proposto com o objetivo de verificar evidência de validade para o Teste de Atenção Alternada – TEALT (Rueda, 2010) em função da idade das pessoas. Nesse sentido, alguns autores, como Papalia e Olds (2000) e Sanchez-Gil e Perez-Martinez (2008), ressaltam que a capacidade atencional, principalmente a mantida voluntariamente, passaria por um declive significativo devido ao processo natural de envelhecimento, sendo que a mesma apresenta acréscimos até a idade adulta. Por sua vez, autores como Madden et al. (2007) e Pesce et al. (2005) afirmaram que essa diferença da capacidade atencional com o passar da idade se deve, principalmente, a deficiências orgânicas próprias dos aspectos biológicos do envelhecimento.

Em relação à proposta do nosso estudo, ele não contou com uma participação que poderia ser considerada representativa da terceira idade (pessoas acima de 65 anos), porém teve uma representatividade significativa de pessoas com até 40 anos. Assim sendo, ao ser investigado o desempenho dos sujeitos no TEALT (Rueda, 2010), foi verificado que ao aumento da idade correspondeu uma diminuição moderada da pontuação em atenção alternada avaliada pelo teste ( $r=-0,36$ ). Esse resultado vai ao encontro do proposto por Banhato e Nascimento (2007), Montiel et al. (2006), Noronha et al. (2008), Rueda et al. (2008) e Rueda e Sisto (2009) em estudos realizados no Brasil.

Banhato e Nascimento (2007) verificaram diferenças na capacidade atencional associadas ao aumento da idade em idosos entre 60 e 85 anos ao utilizarem a Escala WAIS-III. Por sua vez, Montiel et al. (2006) encontraram diferenças no TACOM-A que favoreceram os participantes com até 23 anos em detrimento daqueles acima de 33 anos. Vale ressaltar que a última pesquisa foi realizada com candidatos à obtenção da CNH, população essa que também foi trabalhada na presente pesquisa.

Nesse contexto, esta pesquisa evidenciou a existência de três faixas etárias que se diferenciaram nitidamente pela análise de variância e prova de *Tukey*, sendo elas até os 22 anos, dos 23 aos 32 anos e de 33 anos ou mais. Essa tendência de resultados também foi encontrada na pesquisa de Noronha et al. (2008) ao ser observado que, das seis faixas etárias trabalhadas no estudo, as mesmas foram separadas em três grupos pela prova de *Tukey*, sendo que as pessoas com 18 e 19 anos apresentaram pontuações médias



maiores que as pessoas com mais de 56 anos em um teste que avaliava a capacidade de dividir a atenção.

Também Rueda et al. (2008) observaram que candidatos à CNH que tinham 37 anos ou mais apresentaram desempenhos inferiores às pessoas mais novas. Isso também foi constatado por Rueda e Sisto (2009b) ao estudarem o TEACO-FF. Os resultados mostraram a separação dos desempenhos em atenção concentrada em três faixas etárias, sendo elas até os 27 anos, entre 28 e 35 anos e pessoas com 36 anos ou mais.

Dessa forma, além de alcançar o objetivo pretendido (evidência de validade pela diferenciação das idades para o TEALT), o estudo pareceu deixar em evidência alguns aspectos. Em primeiro lugar, parece existir um decréscimo atencional, independentemente do tipo de atenção avaliado; a capacidade de atenção aumenta aproximadamente até os 25 anos e parece diminuir até os 35 anos, aproximadamente, e, por fim, a partir dos 35 anos, a capacidade de atenção começaria a sofrer um declínio mais acentuado. Em segundo lugar, ficou evidente que este estudo, assim como os já citados, mostra a necessidade de estabelecer normas específicas em função da idade das pessoas para os testes que pretendem avaliar a atenção. Por fim, também pode ser percebido que este estudo e os citados não abrangeram as idades mais avançadas, ou seja, estudos que aprofundem esses resultados e procurem a comparação com pessoas com mais de 60 anos se fazem necessários, podendo essa ser uma limitação verificada na presente pesquisa. Nesse sentido, investigações realizadas no exterior parecem se preocupar mais com essa faixa etária (Pesce et al., 2005; Hawkins et al., 1992; Bédard et al., 2006, dentre outros), ou

talvez o acesso a essas possíveis populações de pesquisa tenha ocorrido de maneira mais simples.

Ainda no que se refere às faixas etárias aqui estudadas, a investigação também procurou verificar se elas eram diferenciadas em função dos Estados participantes da pesquisa (Bahia e Sergipe). Nesse sentido, foi verificado que, em ambos os Estados, o desempenho das pessoas foi diferenciado em relação às mesmas faixas etárias. Assim sendo, normas específicas para cada faixa etária e cada Estado também deveriam ser criadas no TEALT (Rueda, 2010).

Finalmente, foi observado que essas faixas etárias também foram diferenciadas significativamente em função do sexo, quando estudada a amostra total da pesquisa, porém esse fato não foi observado quando cada Estado foi estudado de forma separada. Assim sendo, concluiu-se que haveria a necessidade de criar normas específicas em função do sexo para a amostra geral de participantes da pesquisa, e que não seria necessário realizar tal procedimento para cada um dos Estados.

Se considerado que o desempenho dos motoristas em função da atenção e da idade ainda não parece ser um consenso entre os pesquisadores, uma vez que há aqueles que acreditam que os idosos apresentam piores desempenhos na direção devido à capacidade atencional diminuída (Bédard et al., 2006; Shinar et al., 2005, por exemplo), há também aqueles que afirmam que a diminuição dessa capacidade seria compensada por comportamentos seguros e pela experiência (Ball & Owsley, 2003; Underwood, 2007, dentre outros). Dessa forma, parece evidente a necessidade de criação de normas específicas para os

diferentes testes atencionais em função da idade, como forma de resguardar a individualidade das pessoas e de respeitar a sua capacidade em função da sua faixa etária;

essas normas também irão permitir que critérios externos próprios dos indivíduos sirvam como forma de validação de testes psicológicos.

**Fabián Javier Marín Rueda\***

Doutor em Psicologia, com ênfase em avaliação psicológica. Professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia da Universidade São Francisco, São Paulo – SP – Brasil.  
E-mail: marinfabian@yahoo.com.br

**Nelimar Ribeiro de Castro**

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia da Universidade São Francisco, São Paulo – SP – Brasil.  
Email: nelimarribeiro@yahoo.com.br

**\* Endereço para envio de correspondência:**

Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade São Francisco  
Rua Alexandre Rodrigues Barbosa, 45, Centro, Itatiba- São Paulo –SP - Brasil. CEP 13251-900.  
E-mail: marinfabian@yahoo.com.br

Recebido 13/7/2009, 1ª Reformulação 21/9/2009, Aprovado 30/9/2009.

## Referências

- American Education Research Association, American Psychology Association, & National Council on Measurement in Education. (1999). *Standards for Psychology and Educational Testing*. Washington, DC: American Education Research Association.
- Anastasi, A., & Urbina, S. (2000). *Testagem psicológica*. Porto Alegre: Artmed.
- Ball, K., & Owsley, C. (2003). Driving competence: It's not a matter of age. *Journal of American Geriatrics Society*, 51, 1499-1501.
- Banhato, E. F. C., & Nascimento, E. (2007). Função executiva em idosos: um estudo utilizando subtestes da Escala WAIS-III. *Psico USF*, 12(1), 65-73.
- Bédard, M., Leonard, E., McAuliffe, J., Gibbons, B., & Dubois, C. (2006). Visual attention and older drivers: The contribution of inhibition of return to safe driving. *Experimental Aging Research*, 32, 119-135.
- Bondi, M. W., Chan, A. S., Delis, D. C., Serody, A. B., Eberson-Shumate, S. C., Salmon, D. P., et al. (2002). Cognitive and neuropathologic correlates of Stroop Color-Word Test performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 16(3), 335-343.
- Brandão, M. L. (1995). Atenção. In M. L. Brandão (Org.), *Psicofisiologia* (pp. 145-154). São Paulo: Atheneu.
- Briand, K. A., Hening, W., Poinzner, H., & Sereno, A. B. (2001). Automatic orienting of visuospatial attention in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 39, 1240-1249.
- Dalgalarondo, P. (2000). *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. Porto Alegre: Artmed.
- Digirolamo, G. J., & Posner, M. I. (1996). Attention and schizophrenia: A view from cognitive neuroscience. *Cognitive Neuropsychiatry*, 1(2), 95-102.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attention networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Folk, C. L., & Hoyer, W. (1992). Aging and shifts of visual spatial attention. *Psychology and Aging*, 7(3), 453-465.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2006). *Neurociência cognitiva: a biologia da mente*. Porto Alegre: Artmed.
- Hartley, A. A. (1993). Evidence for the selective preservation of spatial selective attention in old age. *Psychological and Aging*, 8(3), 371-379.
- Hawkins, H. L., Kramer, A. F., & Capaldi, D. (1992). Aging, exercise, and attention. *Psychology and Aging*, 7(4), 643-653.
- Kallus, K. W., Schmitt, J. A. J., & Benton, D. (2005). Attention, psychomotor functions and age. *European Journal Nutrition*, 44(8), 465-484.
- Kantor, B., Mauger, L., Richardson, V. E., & Unroe, K. T. (2004). *Journal of American Geriatrics Society*, 52(8), 1326-1330.
- Koustaal, W., Schacter, D. L., & Brenner, C. (2001). Dual task demands and gist-based false recognition of pictures in younger and older adults. *Journal of Memory and Language*, 44, 399-426.
- Madden, D. J., Spaniol, J., Whiting, W. L., Bucur, B., Provenzale, J. M., Cabeza, R., et al. (2007). Adult age differences in the functional neuroanatomy of visual attention: A combined fMRI and DTI study. *Neurobiology of Aging*, 28, 459-476.
- Montiel, J. M. M., Figueiredo, E. R. M., Lustosa, D. B. S., & Dias, N. M. (2006). Evidência de validade para o teste de atenção concentrada Toulouse-Piéron no contexto de trânsito. *Psicologia: Pesquisa & Trânsito*, 2(1), 19-27.
- Noronha, A. P. P., Sisto, F. F., Rueda, F. J. M., & Bartholomeu, D. (2008). Evidência de validade desenvolvimental para o teste de atenção dividida. *Psico*, 39(4), 492-499.
- Papalia, D. E., & Olds, S. W. (2000). *Desenvolvimento humano*. São Paulo: Pioneira.
- Park, D., & Smith, A. D. (1989). Effects of age and a divided attention task presented during encoding and retrieval on memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15(6), 1185-1191.
- Pesce, C., Guidetti, L., Baldari, C., Tessitore, A., & Capranica, L. (2005). Effects of aging on visual attentional focusing. *Gerontology*, 51, 266-276.
- Rueda, F. J. M. (2010). *Teste de atenção alternada – TEALT*. Itatiba: Universidade São Francisco.
- Rueda, F. J. M., & Sisto, F. F. (2009a). *Evidência de validade de construto pela diferenciação das idades para o TEACO-FF*. Manuscrito submetido à publicação.
- Rueda, F. J. M., & Sisto, F. F. (2009b). *Teste de atenção concentrada – TEACO-FF Manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Rueda, F. J. M., Noronha, A. P. P., Sisto, F. F., & Bartholomeu, D. (2008). Evidência de validade de construto para o teste de atenção sustentada. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 28(3), 498-505.
- Sanchez-Gil, I. Y., & Perez-Martinez, V. T. (2008). El funcionamiento cognitivo en la vejez: atención y percepción en el adulto mayor. *Revista Cubana de Medicina General Integrada*, 24(2), 1-7.
- Shinar, D., Tractinsky, N., & Compton, R. (2005). Effects of practice, age, and task demands, on interference from a phone task while driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 315-326.
- Sisto, F. F., Noronha, A. P. P., Lamounier, R., Bartholomeu, D., & Rueda, F. J. M. (2006). *Testes de atenção dividida e sustentada – AD e AS. Manual*. São Paulo: Vetor.
- Sparrow, W. A., Begg, R. K., & Parker, S. (2006). Aging effects on visual reaction time in a single task condition and when treadmill walking. *Motor Control*, 10, 201-211.
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Underwood, G. (2007). Visual attention and the transition from novice to advanced driver. *Ergonomics*, 50(8), 1235-1249.
- Wikman, A., Nieminen, T., & Summala, H. (1998). Driving experience and time-sharing during in-car tasks on roads of different width. *Ergonomics*, 41(3), 358-372.