



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROLOGIA
MESTRADO EM NEUROLOGIA

RACHEL GONÇALVES FERNANDES DE CAMPOS

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ATENCIONAL NO TESTE
COMPUTADORIZADO DE ATENÇÃO VISUAL NAS VERSÕES
DE 90 SEGUNDOS E 15 DE MINUTOS**

RIO DE JANEIRO
2023

RACHEL GONÇALVES FERNANDES DE CAMPOS

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ATENCIONAL NO TESTE
COMPUTADORIZADO DE ATENÇÃO VISUAL NAS VERSÕES
DE 90 SEGUNDOS E 15 DE MINUTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Neurologia, área de concentração Neurociências.

Orientadora: Prof. Dr. Sergio Luis Schmidt
Coorientador: Prof. Dr. Guilherme Janeiro Schmidt

RIO DE JANEIRO
2023

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

- C198 Campos, Rachel Gonçalves Fernandes de
Comparação do desempenho atencional no teste
computadorizado de atenção visual nas versões de 90
segundos e 15 de minutos / Rachel Gonçalves Fernandes de
Campos. -- Rio de Janeiro : UNIRIO, 2023.
46 f.
- Orientador: Sergio Luis Schmidt.
Coorientador: Guilherme Janeiro Schmidt.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Neurologia,
2023.
1. Atenção. 2. Teste de Atenção. 3. Tempo de Reação. I.
Schmidt, Sergio Luis, orient. II. Schmidt, Guilherme
Janeiro, coorient. III. Título.

RACHEL GONÇALVES FERNANDES DE CAMPOS

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO ATENCIONAL NO TESTE
COMPUTADORIZADO DE ATENÇÃO VISUAL NAS VERSÕES
DE 90 SEGUNDOS E DE 15 MINUTOS**

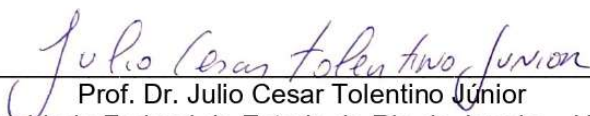
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurologia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Neurologia, área de concentração Neurociências.

Aprovada em: 30/01/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Sergio Luis Schmidt
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO



Prof. Dr. Julio Cesar Tolentino Junior
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Yolanda Eliza Moreira Boechat
yboechat@id.uff.br:95374604791

Assinado de forma digital por Yolanda Eliza Moreira Boechat
yboechat@id.uff.br:95374604791
Dados: 2023.05.28 07:49:29 -03'00'

Prof^a. Dr^a. Yolanda Eliza Moreira Boechat
Universidade Federal Fluminense - UFF

DEDICATÓRIA

Menciono primeiramente Deus, por ter me abençoado com saúde e força para não desistir desse sonho, apesar de toda adversidade vivida nesses últimos anos.

Aos meus pais pela orientação continua de estudo como meio e caminho para vencer na vida.

Ao meu esposo Fernando pelo amor, paciência e fundamental apoio para que eu pudesse cumprir a caminhada do mestrado e essa dissertação fosse concluída.

A minha filha Laura por me motivar diariamente com seu amor, carinho e entendimento dos meus momentos ausentes em seu cotidiano.

AGRADECIMENTOS

Ao querido orientador, Prof. Sergio Luis Schmidt pela sua dedicação, paciência e todos os ensinamentos.

A todos do grupo de pesquisa do Laboratório de Avaliação Neurocomportamental de responsabilidade técnica do Prof. Sergio Luis Schmidt.

Ao apoio do corpo docente, servidores e colaboradores da Secretaria da PPGNEURO/UNIRIO.

RESUMO

Este estudo comparou o desempenho atencional em um teste de atenção nas versões de 15 minutos e 90 segundos, analisando o tempo de reação e a variabilidade do tempo de reação em uma amostra emparelhada de indivíduos. O modelo de 90 segundos é considerado uma versão ultrarrápida do teste. Através desse novo modelo, busca-se facilitar a realização do teste, tornando mais rápido de ser aplicado. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar os resultados obtidos no modelo ultrarrápido do TCAVis, em comparação com a versão plena do TCAVis, já consolidado na literatura, com o fim de compreender se ambos os testes possuem qualidades de avaliação semelhantes. Os resultados indicaram que o tempo de reação foi significativamente diferente entre as duas versões do teste, devido ao tempo de exposição aos estímulos. No entanto, a variabilidade do tempo de reação não apresentou diferença estatística. Esses achados sugerem que a duração do teste pode influenciar o desempenho atencional e que é importante considerar essa variável ao avaliar a atenção, trazendo a viabilidade de aplicação do teste rápido como fonte de rastreio e avaliação da atenção em avaliação clínica.

Palavras-chave: Atenção. Teste de Atenção. Tempo de Reação. Variabilidade do Tempo de Reação.

ABSTRACT

This study has compared attentional performance on an attention test in 15-minute and 90-second versions by analyzing reaction time and reaction time variability in a paired sample of individuals. The 90-second model is considered an ultra-fast version of the test. Through this new model, it is sought to facilitate the realization of the test, making it faster to be applied. Thus, the aim of the present study is to evaluate the results obtained in the ultra-fast model of the TCAV, compared to the full version of the TCAV, already consolidated in the literature, in order to understand if both tests have similar evaluation qualities. The results indicated that the reaction time was significantly different between the two versions of the test, due to the time of exposure to the stimuli. However, the variability of reaction time did not show statistical difference. These findings suggest that test duration may influence attentional performance and that it is important to consider this variable when assessing attention, bringing the feasibility of applying the rapid test as a source of screening and assessment of attention in clinical evaluation.

Keywords: Attention. Attention test. Reaction time. Variability of reaction time.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estatísticas de amostras emparelhadas	35
Tabela 2	Teste de amostras emparelhadas	37
Tabela 3	Estatísticas de amostras emparelhadas	38
Tabela 4	Diferenças emparelhadas	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPF - Córtex pré-frontal

CPT - Teste de Desempenho Contínuo

EC - Erros de comissão

EO - Erros de omissão

MTRt - Média do tempo de reação total

MTRc - Média do tempo de reação correta

PET - Tomografia por emissão pósitrons

TCAVis - Teste Computadorizado de Atenção Visual

TR - Tempo de reação

VTR - Variabilidade do tempo de reação

VTRc - Variabilidade do tempo de reação correta

VTRi - Variabilidade do tempo de reação incorreta

VTRt - Variabilidade do tempo de reação total

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	JUSTIFICATIVA	13
3	OBJETIVOS	14
3.1	OBJETIVO GERAL	14
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4	FUNDAMENTAÇÃO TEORIA	15
4.1	MODELOS NEURAIS E A ATENÇÃO	15
4.2	A ATENÇÃO NA NEUROPSICOLOGIA	24
4.2.1	Teste de desempenho de atenção	27
4.2.2	Evidências de validade em avaliação Neuropsicológica	29
5	MATERIAIS E MÉTODOS	31
6	RESULTADOS	34
7	DISCUSSÃO	42
8	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

A atenção pode ser descrita como uma função voluntária multifacetada que permite o processamento de um número limitado de estímulos do ambiente externo e/ou interno do sujeito, permitindo assim o uso eficiente desses estímulos. O processo de atenção permite analisar estratégias e ampliar planos mais adequados à resolução de tarefas. Pesquisas afirmam que os déficits de atenção podem estar relacionados a diversos fatores, como: aumento da idade, segundo a hipótese da longevidade, o desempenho das funções cognitivas em “U” invertido ao longo da vida, envolvimento em traumatismo cranioencefálico, doença falciforme, esquizofrenia, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, entre outros.

Sabemos que as áreas de atenção são usadas para processar informações de outros domínios cognitivos e que, quando a atenção é reduzida, outras funções de habilidades cognitivas são comprometidas. Déficits de atenção podem explicar vários aspectos do declínio funcional. As avaliações neuropsicológicas utilizam testes psicométricos, instrumentos padronizados, mas em muitos casos parametrizados para populações norte-americanas ou europeias, que não condizem com nossas realidades socioeducativas econômicas. A atenção e seus subdomínios podem ser medidos por testes computadorizados de desempenho da atenção (SCHMIDT et al., 2017).

Brennan e colaboradores (2017) em seu estudo destaca-se a importância do uso de um teste de atenção visual em conjunto com elementos do cotidiano, por ser mais ecológico e mais adaptável à realidade dos sujeitos do teste. Embora amplamente utilizados, os testes que seguem a abordagem caneta e papel apresentam limitações, como maior probabilidade de falsos positivos.

Essa vulnerabilidade se manifesta na falta de controle dos erros de medição, ou seja, erros na execução/aplicação do instrumento ou no comportamento do profissional para com o objeto de teste, dificuldade em medir com precisão o tempo de resposta ou resposta do movimento, altos custos financeiros para aquisição de materiais para a aplicação do instrumento e muitas vezes os estímulos utilizados para medir o processo desejado não consideram diferenças culturais de estudos e oportunidades socioeconômicas, o que tornava diferente a análise do perfil cognitivo do sujeito de teste.

O uso de computadores para avaliar habilidades cognitivas tornou-se uma grande tendência. Sociedades como a Associação Americana de Neuropsicologia Clínica e a Sociedade Nacional de Neuropsicologia incentivam sistematicamente pesquisas relacionadas à confiabilidade e validade de testes neuropsicológicos computadorizados de amostras clínicas e saudáveis, porque possibilita maior precisão de resultados das habilidades cognitivas avaliadas.

Devido às habilidades de curto prazo do teste, algumas avaliações de habilidades de atenção e função executiva poderiam se beneficiar de testes computadorizados, em particular: omissão de resposta, memória de trabalho, tempo de reação = velocidade de processamento, alternância e distração, e facilitando uma maior probabilidade de analisar padrões que possam detectar com precisão especificidades patológicas, como distúrbios cognitivos, em um estágio inicial.

Diferentes estudos têm destacado a importância do uso de testes mais ecológicos e adaptáveis à realidade dos sujeitos do teste, como os computadorizados, para capturar medições mais precisas e evitar limitações presentes em testes tradicionais, como maior probabilidade de falsos positivos e falta de controle de erros de medição.

Existem diferentes testes para avaliar a atenção, mas o uso de testes psicométricos computadorizados oferece benefícios como precisão, rigor e exatidão. Além disso, esses testes permitem medir com maior precisão habilidades cognitivas como a atenção, minimizando erros de medição e facilitando a comparação de resultados entre diferentes grupos. A aplicação oferece os seguintes benefícios: os estímulos de avaliação são precisos, as respostas são corrigidas automaticamente por parâmetros tabelados, sem interferência de interpretação do aplicador, sem erros, podendo gerar perfis de comparação dos resultados.

O teste computadorizado de atenção (TCAVis) é um teste de desempenho contínuo. Ele pode ser realizado em versões mais curtas a ultrarrápida de 90 segundos e versão mais longa como a de 15 minutos. Este teste avalia a atenção visual central e seus subdomínios: impulsividade, atenção focada, estado de alerta e atenção sustentada. O estudo do envelhecimento tem gerado intenso interesse em todo o mundo devido ao aumento da população de idosos e à prevalência de doenças relacionadas à demência e problemas neurológicos. Schmidt e

colaboradores (2020) demonstraram o poder preditivo do teste de versão ultrarrápida.

A avaliação cognitiva não é importante apenas para o desenvolvimento do perfil cognitivo do indivíduo, mas também pode fornecer informações valiosas para diagnóstico, planejamento de tratamento e rastreamento de mudanças na função cognitiva ao longo do tempo em indivíduos com comprometimento cognitivo. A avaliação da atenção requer elementos-chave de sua análise e medição.

Outro aspecto a ser considerado é que o teste já foi utilizado em outros estudos, inclusive em outros países com culturas diferentes. As inovações deste estudo são destacadas pela comparação dos resultados do teste de atenção nas seguintes versões: a ultrarrápida (90 segundos) e a versão completa (15 minutos).

O modelo de 90 segundos é considerado uma versão ultrarrápida do teste. Através desse novo modelo, busca-se facilitar a realização do teste, tornando mais rápido de ser aplicado. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar os resultados obtidos no modelo ultrarrápido do TCAVis, em comparação com a versão plena do TCAVis, já consolidado na literatura, com o fim de compreender se ambos os testes possuem qualidades de avaliação semelhantes.

2 JUSTIFICATIVA

A importância da avaliação da habilidade cognitiva atenção, uma vez que depende da mesma para demais habilidades, os efeitos psicológicos causados pelo déficit de atenção. A possibilidade de obter resultados da habilidade da atenção com um teste ultrarrápido, preciso, sem efeito de aprendizagem e para diferentes populações, independente de idioma, cultura ou escolaridade.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Comparar o desempenho atencional de pacientes usando duas versões de um mesmo teste computadorizado de atenção - TCAVis (teste de 90 seg. e de 15min).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mensurar o tempo de reação e a variabilidade do tempo de reação de ambas as versões do teste TCAVis
- Comparar os resultados de acurácia de resposta por meio da análise dos indicadores de tempo de reação e variabilidade do tempo de reação em ambas as versões do teste TCAVis.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEORIA

4.1 MODELOS NEURAIIS E A ATENÇÃO

A atenção é amplamente estudada por diferentes áreas do conhecimento, como psicologia, neurociência, biologia, fisiologia, e é considerada uma estrutura importante para a compreensão dos processos perceptivos e da função cognitiva geral. Desde 1890, William James revelou de forma bastante objetiva a natureza seletiva dos processos mentais: "Milhões de itens (...) apresentados aos meus sentidos, mas nunca entraram adequadamente em minha consciência. Por quê? Porque eles não têm interesse em mim. Minha experiência é o que eu concordo em focar (...) Todo mundo sabe o que é atenção. É a mente se apropriando de forma clara e vívida de um dos vários objetos ou pensamentos possíveis que parecem existir simultaneamente. A concentração é a sua essência." (FERNANDES MALLOY-DINIZ et al., 2014).

Este relatório sugere que o interesse dos cientistas nos mecanismos de atenção não é novo. Destacando três características importantes da atenção: a) a possibilidade de controle voluntário sobre a atenção; b) a incapacidade de responder a vários estímulos simultaneamente, ou seja, seletividade e concentração; c) atenção (FERNANDES MALLOY-DINIZ et al., 2014).

A atenção pode ser definida como a capacidade de um indivíduo responder principalmente aos estímulos que são importantes para ele, sem causar danos aos outros. Durante esse processo, o sistema nervoso é capaz de manter o acesso seletivo às informações que chegam pelos órgãos sensoriais, direcionando a atenção para informações relevantes para o comportamento e garantindo uma interação efetiva com o meio (LEZAK, 2012).

A atenção está, assim, relacionada com a priorização de determinadas informações sensoriais. Nossa percepção depende diretamente de onde colocamos nossa atenção. Além de reduzir a interferência de estímulos distrativos, o ato de prestar atenção aumenta a sensibilidade perceptiva à discriminação de objetos, independentemente da modalidade sensorial (LIMA, 2005).

De uma perspectiva histórica, vários modelos teóricos foram propostos desde a consideração de William James. Esses modelos se concentram em determinar

quando os estímulos são selecionados. Portanto, a teoria da seleção precoce é separada da teoria da seleção tardia. A primeira determinação não requer uma análise completa do estímulo para seleção. Por outro lado, a teoria da escolha atrasada sugere que os estímulos que chegam por vias sensoriais são submetidos a uma análise prévia de características e significado e, a partir daí, os estímulos são selecionados para serem processados mais profundamente por áreas corticais (LURIA, 1981).

Na Perspectiva sobre a Neurofisiologia da Atenção de Petersen & Posner, é descrito que o processo de atenção está relacionado a redes neurais. Essas redes são interdependentes, ou seja, na prática se complementam, mas cada uma tem suas especificidades. Para os autores a neurofisiologia da atenção consiste em três redes, a rede de alerta, a rede de orientação e a rede de atenção executiva. As redes de alerta estarão intimamente associadas à detecção de estímulos e sua manutenção ao longo do tempo.

Batterham e colaboradores (2014) relatam que o estado de alerta se refere à capacidade de responder rapidamente a estímulos repetidos que ocorrem em intervalos irregulares, independentemente de o estímulo ter sido precedido por uma sugestão de alerta.

A rede Alerta pode ser dividida em dois estados: Fásico, que se refere a mudanças momentâneas na reatividade, muitas vezes controladas pelo ambiente, que se refere ao direcionamento da atenção para qualquer ponto dentro e fora do campo; e tônico, que se refere à regulação dos ciclos sono-vigília, níveis de alerta e potenciais mecanismos de controle interno fisiológico de foco.

Segundo Behrmann, Geng e Shomstein (2004), o *coeruleus* desempenha um papel importante na rede de alarme, fornecendo o neurotransmissor norepinefrina (NE). NE modula estruturas frontais e parietais, hemisfério direito e estruturas talâmicas envolvidas em estados tônicos e fásicos. O segundo componente do sistema de atenção é a rede de orientação envolvida na seleção de informações da entrada sensorial.

Bellgrove, Hester e Garavan (2004) a denominam rede de atenção visual, assimétrica e dominante de direita. Esta rede parece ter uma forte influência nos movimentos oculares (movimentos sacádicos) para facilitar a seleção de entrada. As

redes orientadas estão localizadas nas regiões frontal ocular, parietal superior, junção temporoparietal, colículo superior e occipital com acetilcolina como neuromodulador.

Outro componente do sistema atencional é a atenção executiva, que envolve mecanismos de monitoramento e resolução de conflitos entre pensamentos, sentimentos e comportamentos. Bunce e colaboradores (2013) apontaram que a atenção executiva é um preditor da regulação emocional. Uma forma de entender o funcionamento das redes de atenção executiva é quando a atenção se desloca para novos focos.

Após a transferência do conteúdo visual, entra em ação a atenção executiva, possibilitando o reconhecimento consciente de estímulos, como a identidade de um objeto ou a finalidade que esse objeto possa ter. Essa rede inclui o giro cingulado anterior, a ínsula anterior, o córtex frontal e o corpo estriado. Seus neuromoduladores são a serotonina e a dopamina (BRANDÃO, 1995).

Outro modelo de atenção neurobiológica foi desenvolvido por uma revisão de literatura de Cabeza e colaboradores (2008), na qual propuseram que processos atencionais distintos são realizados por redes cerebrais parcialmente isoladas. Para tanto, destacam-se duas redes principais: a primeira é responsável pela preparação e aplicação de escolhas direcionadas a objetivos, ou seja, processamento top-down. O sistema é regulado pela detecção de estímulos, e a rede cerebral associada a esse processo é o córtex intraparietal e o córtex frontal superior, denominado rede atencional dorsal.

A segunda rede, envolvendo o córtex frontal inferior e o córtex temporoparietal, é principalmente inclinada para o hemisfério direito. A segunda rede é chamada de rede de atenção ventral. Ao contrário do primeiro sistema, este detecta especificamente estímulos relevantes, sejam eles salientes ou inesperados. Assim, pode-se notar que a rede ventral atua como um “disjuntor” para a rede dorsal, direcionando a atenção para eventos salientes (CABEZA et al., 2003).

Egeland e Kovalik-Gran (2010) argumentaram que a rede de atenção descrita se sobrepõe à rede de atenção proposta em relação a estímulos salientes do foco atencional, controle executivo e, em parte, na rede de saliência. Sobreposta, envolvendo os circuitos frontoparietais e o cíngulo opercular. Esses modelos não apenas descrevem os circuitos relacionados à atenção, mas também explicam os

processos atencionais ativados. A atenção é um fenômeno complexo que aumenta o processamento de estímulos relevantes em detrimento de outros.

É comum na literatura analisar diferentes modelos que apresentam diferentes nomenclaturas para conceitos mutuamente convergentes. Segundo Fernandes Malloy-Diniz e colaboradores (2014) estabeleceram uma taxonomia dos tipos de atenção em 1994, dividindo-os em atenção seletiva, atenção alternada e atenção sustentada. De acordo com esse modelo, a atenção envolve múltiplos processos, nomeando-os por atenção seletiva, atenção alternada e atenção sustentada. Este modelo é construído para representar a atenção como uma função multifacetada e hierárquica. A atenção seletiva é um multiplicador que pode ter efeitos dramáticos em diferentes aspectos da cognição.

Assim, o desempenho em tarefas de atenção seletiva pode estar relacionado tanto a habilidades acadêmicas quanto a habilidades cognitivas específicas, como segmentação de fala, memória de trabalho e inteligência não-verbal. Conceitualmente, a atenção seletiva pode ser vista como a capacidade de escolher uma tarefa e focar a atenção em outra. A atenção seletiva visual é um subtipo de atenção seletiva que se refere a alocar a atenção em um local, ignorando outros, tendo como paradigmas a detecção de estímulos, a detecção de objetos e a detecção de mudanças (HAYNES; BAUERMEISTER; BUNCE, 2017).

A partir dessa perspectiva, Lezak (2012) sugere que os paradigmas de detecção de estímulos costumam usar "pistas" para indicar onde no espaço um estímulo (alvo) aparecerá posteriormente. Os participantes devem usar essa "dica" para antecipar informações e orientar para onde a atenção deve ser direcionada. Assim, os tempos de resposta entre sugestões válidas e inválidas (neutras) fornecem uma medida de respostas atencionais direcionadas espacialmente (redes atencionais) que são amplamente preservadas com a idade. A atenção dividida corresponde à capacidade de atender a dois estímulos diferentes simultaneamente.

Existem dois níveis de distração: o nível da tarefa, onde o indivíduo realiza duas tarefas simultaneamente; e o nível perceptivo, onde o indivíduo deve envolver o processamento paralelo de ambos os aspectos do estímulo. Uma discussão interessante desses conceitos envolve o conceito de desviar a atenção de uma tarefa para outra, ou de um canal para outro. Segundo Lima (2005), nosso mundo é repleto de estímulos e há necessidade de processos atencionais para realizar multitarefas

(dividir nossa atenção entre os estímulos), processando as informações de forma paralela (simultânea). Esta atividade pode ser vista como distração.

No entanto, quando se requer atenção, será necessária atenção seletiva, que seleciona apenas uma pequena fração das informações contidas no ambiente, comprometendo a ampla disponibilidade de estímulos ambientais. Numa dimensão conceptual, pode referir-se que a atenção alternada corresponde à capacidade de alternar continuamente entre um conjunto de estímulos ou entre um tipo de tarefa e outra, intimamente relacionada com a ativação fásica (LURIA, 1981).

A atenção sustentada refere-se à variedade de atenção que está envolvida na atividade mental sustentada, seja essa atividade de alta complexidade (por exemplo, completar um exame final de três horas) ou de baixa intensidade (por exemplo, manter a vigilância noturna). Em ambos os casos, há um 'impacto' na cognição humana devido à tentativa de mobilizar uma grande quantidade de esforço para realizar uma tarefa durante um longo período de tempo (MACKIE; VAN DAM; FAN, 2013).

A atenção sustentada é caracterizada pela capacidade de manter o investimento atencional durante períodos de tempo relativamente longos, a fim de responder a estímulos frequentes. A sustentação está intimamente relacionada à ativação tônica, embora também dependa da ativação fásica. Muszkat e Mello (2008) sugeriram em sua metanálise que a atenção sustentada ou vigilante deve ser multicomponente, dividida em: processos sustentados e transitórios associados à manutenção de um conjunto de tarefas e ativações que contribuem para redirecionar sua atenção direcionada a um objetivo. Além disso, a avaliação da atenção sustentada deve ser realizada com tarefas simples, monótonas e repetitivas, em vez de tarefas complexas.

Consistente com essa noção, a revisão de Posner e Rothbart (2007) sugeriram que tarefas clássicas de vigilância/atenção sustentada funcionam com detecção de envolvimento ou ângulos para discernir objetos/estímulos com pouca frequência ao longo de minutos ou horas. Por conta disso, um benefício do uso desse paradigma é que as respostas frequentes dos examinandos podem ser coletadas, permitindo uma análise mais granular das flutuações nos tempos de resposta, além da precisão da detecção e discriminação.

Posner (2011) desenvolveu uma teoria da atenção auditiva. De acordo com essa teoria, uma pessoa é capaz de selecionar e responder principalmente a

estímulos de interesse, ignorando outros estímulos não processados. Broadbent usou a teoria do filtro para definir que os indivíduos têm atenção limitada e apenas os estímulos relevantes são atendidos ou processados. O sistema de atenção atua como um filtro, "ligando" informações para prestar atenção e "desligando" informações para ignorar. Assim, os estímulos não atendidos são rejeitados durante os estágios iniciais do processamento da informação.

No entanto, Lima (2005) descobriu em seus experimentos de atenção auditiva que há um processamento inconsciente de informações ausentes, de modo que filtros previamente definidos teoricamente não excluiriam absolutamente tais estímulos. Esta posição também é defendida por Treisman.

Segundo os autores, a análise de estímulos nos quais o indivíduo não estava envolvido era enfraquecida ou reduzida. Esse processo de decaimento seria o mecanismo utilizado pelo sistema atencional para reduzir a interferência de estímulos irrelevantes durante o processamento do estímulo ao qual estamos prestando atenção. O estabelecimento de um foco de atenção tem valor adaptativo, pois distinguimos estímulos relevantes de irrelevantes e os direcionamos seletivamente para os recursos limitados de processamento de informações de nosso cérebro (MACKIE; VAN DAM; FAN, 2013).

Embora possamos processar todas as informações que chegam ao nosso cérebro, há vantagens no desempenho de tarefas quando essas informações são processadas sequencialmente. Segundo pesquisas em psicologia da Gestalt, a percepção surge por meio da seleção e organização ativa dos elementos que compõem uma imagem ou som, de forma que a configuração que emerge na consciência seja mais do que a soma de suas partes.

Vários fatores afetam a atenção, como o ambiente do indivíduo, características dos estímulos, expectativas, motivação, relevância da tarefa realizada, estado emocional, experiência anterior. Segundo Simões (2015), a atenção geralmente envolve dois aspectos fundamentais. O primeiro é o estado de alerta, que representa o estado geral de sensibilização dos órgãos sensoriais e o estabelecimento e manutenção do tônus cortical para receber estímulos. A segunda é a própria atenção, que envolve focar o estado de alerta em certos processos psicológicos e neurobiológicos.

Um certo nível de alerta é a base para a atenção pensativa condicionada. Esse nível, também conhecido como vigília total, é o que mantém o cérebro constantemente pronto para desempenhar suas funções, recrutando para ele a complexa orquestração de subsistemas do tronco cerebral ao córtex. A vigília depende tanto de processos que regulam os departamentos cerebrais quanto de mecanismos corticais específicos responsáveis pela seleção de objetos de atenção e interesse. Dois mecanismos estão em ação: o mecanismo ascendente, que prepara o sistema para fornecer candidatos a atenção, e o sistemas corticais que os selecionam, como direcionar a atenção para os protagonistas no palco (SCHMIDT et al., 2020).

A capacidade de detectar estímulos seletivamente pode ocorrer para diferentes modalidades sensoriais. Por exemplo, no sistema visual, a atenção nos permite focar em um objeto entre muitos outros presentes em nosso campo de visão. Nos padrões auditivos, um exemplo bem conhecido é conhecido como "efeito coquetel", estudado por Cherry. Este efeito descreve a forma como uma pessoa pode ouvir apenas uma voz e conversar com amigos em meio a uma variedade de sons e ruídos, como em uma festa (idem) (SCHMIDT; SIMÕES; CARVALHO, 2016).

Dada a natureza multifatorial do complexo e amplo sistema do indivíduo, os autores tendem a dividi-la em diferentes perspectivas. Quanto à sua natureza/origem, a atenção pode ser classificada como voluntária ou involuntária. Outros termos correspondentes encontrados na literatura são: atenção controlada e atenção automática.

A atenção voluntária envolve a seleção ativa e deliberada dos indivíduos em determinada atividade, ou seja, está diretamente relacionada a motivações, interesses e expectativas. A atenção voluntária é regulada pelo processamento controlado de informações, no qual a facilitação do desempenho da tarefa é acompanhada pela inibição da atividade concorrente. Assim, se nos concentrarmos em uma modalidade (por exemplo, leitura), outras podem ser inibidas (por exemplo, insensibilidade aos sons recebidos) (SCHMIDT; BOECHAT; SCHMIDT, 2017).

A atenção involuntária é causada pelas características do estímulo, ou seja, ocorre quando o indivíduo não está sujeito a escolher a atenção diante de eventos inesperados no ambiente. Algumas das características dos estímulos que "chamam" nossa atenção são: intensidade, tamanho, cor, novidade, movimento, incoordenação e repetição (SCHMIDT; BOECHAT; SCHMIDT, 2017).

É um tipo de atenção mediada pelo processamento automático de informações que não requer controle consciente sobre funções de atividade individuais e distintas. Esse tipo de atenção está intimamente relacionado às respostas de orientação, nas quais o indivíduo move os olhos e a cabeça em direção ao estímulo para permitir o processamento da condição (POSNER, 2011).

Outra subdivisão da atenção é baseada em como ela opera: seletiva, sustentada, alternada e difusa. A atenção seletiva é definida como a capacidade do indivíduo de preferir alguns estímulos em detrimento de outros, ou seja, está relacionada ao mecanismo subjacente do mecanismo de atenção subsidiada. A atenção sustentada descreve a capacidade de um indivíduo se concentrar em um determinado estímulo ou sequência de estímulos durante a execução de uma tarefa (POSNER, 2011).

A atenção alternada é a capacidade de um indivíduo mudar o foco da atenção, ou seja, separar a atenção de um estímulo e dedicá-la a outro. A atenção também pode ser dividida para realizar duas tarefas simultaneamente. Um exemplo comum dessa atenção é falar durante a execução de outra tarefa. Pesquisas sobre esse tipo de atenção mostraram que, para que a atenção seja alocada, uma informação deve ser mediada pelo processamento automático e a outra pelo esforço cognitivo (processamento controlado). Então, ao contrário do que se possa pensar, ouvir música e estudar é um exemplo de alternância de atenção com e sem distração.

Segundo Luria (1891), a formação reticular localizada no tronco encefálico é responsável por regular o estado de alerta (fortaleza) e auxiliar os processos atencionais. As informações dos receptores sensoriais viajam pela formação reticular, de onde as fibras sobem para o diencéfalo e as formações corticais.

A estrutura reticular torna-se assim um intermediário entre os estímulos externos e o mundo interno, pois seleciona os estímulos e permite a interação com o ambiente por meio de mecanismos reguladores como a atenção. Projeções do tronco cerebral para o chamado sistema de ativação reticular ascendente (ARS) ativam o córtex, mantêm o estado de alerta e selecionam respostas comportamentais. Acredita-se que esse processo seja neuroquimicamente mediado por neurônios dopaminérgicos do núcleo A10 dessa região.

O sistema de ativação reticular é dividido em duas partes principais: a parte do mesencéfalo e a parte do tálamo. O mesencéfalo consiste em uma substância reticular

e processos superiores. A estimulação dessa área produz um fluxo difuso de impulsos através da área talâmica para áreas dispersas do córtex cerebral, produzindo um estado geral de vigília. Componentes talâmicos ativam regiões específicas do córtex (SCHMIDT, 2015).

A partir dessa ativação inicial, os neurônios corticais parietais recebem informações sensoriais do tálamo e das áreas de associação cortical; informações motoras dos gânglios da base e do colículo superior; e informações límbicas do giro do cíngulo e da amígdala. Todas essas regiões são influenciadas por uma rede que regula o nível de ativação de cada região (SCHMIDT, 2015).

Por outro lado, o sistema reticular ativado também pode ser ativado ou inibido por sinais de diferentes áreas do córtex (córtex sensorial, córtex motor e córtex frontal), que passam por vias neurais para o mesencéfalo e componentes talâmicos. Assim, impulsos de diferentes áreas do córtex, principalmente das áreas frontais, modulam a atividade da formação reticular.

Para aplicação do TCAVis é importante que seja administrado em um ambiente onde a luz não interfere na exibição na tela e os participantes são posicionados para fácil acesso a um teclado de computador. Antes de iniciar o teste, o examinador explica como o teste será aplicado e solicita ao participante que identifique o alvo (estrela) e não alvo(losango).

Os examinados devem colocar o dedo indicador na barra de espaço do teclado, pressionando-o o mais rápido possível quando a estrela aparecer, e não pressionar quando o losango aparecer. O treinamento ocorre com um módulo de treino, e só então o teste começa, depois que o paciente concluiu o teste e manteve a precisão de acerto dos alvos. Se um participante cometer um erro durante o treinamento, o módulo de treinamento será reiniciado. Neste trabalho foram utilizadas 2 versões do teste, uma versão de 15 minutos e uma versão curta de 90 segundos.

Na versão de 15 minutos, o TCAVis consistia em 360 estímulos divididos em 20 blocos com 1, 2 ou 4 segundos de intervalo entre os estímulos. São 6 sequências com um total de 60 estímulos cada. Mesmo as sequências são consideradas de alta frequência, pois possuem 16 estímulos-alvo, ou seja, 80 probabilidades-alvo. As sequências ímpares foram menos frequentes, com 4 estímulos-alvo em cada conjunto de 20 estímulos.

Todos os estímulos foram apresentados sequencialmente no centro da tela do computador por um período de 250 ms. Na segunda versão, com duração de 90 s, o teste foi realizado com um conjunto de 72 alvos e 18 não-alvos com intervalo de 1 s entre os estímulos. Todos os estímulos foram apresentados sequencialmente no centro da tela do computador por um período de 250 ms. Ambas as versões do TCAVis fornecem os seguintes parâmetros: erros de comissão; erros de omissão; tempo de reação; variabilidade do tempo de reação (AHRENS et al., 2019).

4.2 A ATENÇÃO NA NEUROPSICOLOGIA

A neuropsicologia é um campo da neurociência que se baseia em evidências e busca precisão na prática. Tem como objetivo analisar a correlação entre comportamento, pensamentos e emoções e função cerebral. O uso do teste ajuda a mapear o perfil cognitivo de um indivíduo, que pode ser usado como um preditor de como as pessoas funcionam nas atividades diárias (SCHMIDT; MANHÃES, 2001).

A atenção é avaliada de diferentes formas e níveis. Estudos destacaram os efeitos neurais dos mecanismos de atenção, registrando a atividade eletrofisiológica dos neurônios. Nesses estudos, principalmente em macacos, microeletrodos foram implantados em regiões do cérebro e a atividade eletrofisiológica dos neurônios foi registrada à medida que realizavam tarefas que exigiam atenção (POSNER, 2011).

Outros estudos usaram PET, ressonância magnética funcional (fMRI) e outras técnicas de neuroimagem para determinar quais estruturas cerebrais estão associadas a diferentes tipos de atenção em diferentes modalidades sensoriais: visão, audição e tato. Nesses estudos, testes experimentais são frequentemente usados para entender processos fundamentais relacionados à atenção, como atenção visuoespacial, atenção visual relacionada à percepção de formas, cores e texturas, etc. Testes neuropsicológicos e clínicos associados à neuroimagem também são comumente utilizados (SCHMIDT et al., 2008).

Um experimento clássico de medição da atenção seletiva foi realizado por Posner (2011). Neste experimento, os participantes se sentaram em frente a uma tela e olharam para um ponto central. Uma sugestão direcional apareceu para indicar a presença do estímulo-alvo em ambos os lados. Sem desviar o olhar, a pessoa deve

apertar um botão no momento em que o estímulo é projetado. O experimentador mede o intervalo de tempo entre a apresentação do estímulo alvo e a resposta motora (tempo de reação). Tempos de reação mais curtos foram interpretados como um maior grau de atenção. No entanto, esta pista pode indicar um local contrário à aparência do alvo. Nesse caso, o tempo de reação mede a rapidez com que um indivíduo muda a atenção de um local para outro.

Para o estudo da atenção seletiva auditiva, um teste muito utilizado é o "Informação Dicótica". Neste teste, os participantes ouvem diferentes informações apresentadas aos seus ouvidos. Quando o experimentador solicitava que ele reproduzisse o que era apresentado nos dois fones de ouvido, o participante poderia repetir apenas parte das informações em cada fone de ouvido. No entanto, quando solicitados a reproduzir informações de uma orelha, os participantes conseguiram dizer corretamente, mas não o que estava sendo apresentado na orelha oposta. Os autores concluem que, por meio da seletividade, um indivíduo pode perceber sinais de seu interesse em meio aos diversos ruídos presentes no ambiente (SCHMIDT et al., 2008).

Um exemplo de pesquisa de distração envolve instruir os participantes a realizar duas tarefas ao mesmo tempo, como realizar uma tarefa específica e repetir palavras ouvidas por meio de fones de ouvido. A pesquisa mostra que o modo de distração funciona melhor quando as tarefas são diferentes, relativamente fáceis ou bem treinadas. Assim, as informações de uma tarefa devem ser processadas automaticamente enquanto outra tarefa será mediada por meio de processamento controlado (SCHMIDT et al., 2008).

A nível comportamental e clínico, têm sido estudadas manifestações em populações específicas, tais como: TDAH, ansiedade, depressão, esquizofrenia. Segundo Lima (2005), os seguintes fatores estão presentes em todos os tipos de testes de atenção: a) estado de alerta: a capacidade de selecionar e focar os estímulos; b) amplitude: a quantidade de estímulos que devem ser processados durante o teste; c) rastreamento: rastreamento de material de foco envolvendo processos de memória de curto prazo; d) tempo de reação: o tempo necessário para concluir uma tarefa; e) alternância: a flexibilidade e a velocidade de mudar a atenção de um foco para outro.

Segundo Lezak (2012), a atenção não pode ser adquirida em situações que exijam a aquisição de uma habilidade, mas quando o indivíduo deve realizar uma resposta motora simples, como apertar um botão após a apresentação de um estímulo. Significativamente. Portanto, neste caso, a incapacidade de montar uma resposta motora pode ser considerada um sinal de desatenção.

Schmidt e colaboradores (2020) resumiram a relação entre as funções neuropsicológicas da atenção e os testes mais comumente usados para avaliá-las: a) Função de concentração e velocidade de percepção motora executiva: Trail Making Test, Letter Cancellation Test, Stroop Color Word Test (SCWT), Substituição de Sinal Numérico; b) Suporte - Funções de Supervisão: Teste de Desempenho Contínuo, Erros de Medição, Omissões e Tempo de Reação; c) Armazenamento - Funções Numéricas e Mnemônicas: Span de Dígitos e Aritmética WISC; d) Alternativo - Flexibilidade de Funções: Winconsin Card Sorting Teste (WCST). Do ponto de vista neuropsicológico, entender os mecanismos atencionais é crucial porque eles representam a base de todos os processos cognitivos e mudanças na presença de sintomas clínicos.

Coerente com este estudo, Schmidt (2015) mostrou que o tempo de reação (medida utilizada para avaliar a atenção em diversos testes) diminui ao longo da vida, ou seja, os indivíduos reagem mais lentamente. Ainda assim, essa lentidão leva a menos erros por movimento porque permite que o indivíduo compense respostas potencialmente mais impulsivas. O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que ocorre tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. Assim, tem-se observado que o envelhecimento pode implicar em alterações no desempenho atencional, priorizando possíveis disfunções no cotidiano do idoso.

Com base nesse pressuposto, o mapeamento preventivo de marcadores cognitivos está sendo cada vez mais realizado com o objetivo de implementar estratégias de detecção precoce para informar quando e como melhor intervir em adultos e idosos, especialmente aqueles que estão evoluindo de Adultos e idosos em transição. Idade adulta ou velhice saudável não clínica com algum tipo de doença neurodegenerativa (SCHMIDT; BOECHAT; SCHMIDT, 2017).

Uma melhor compreensão dos processos atencionais em adultos e idosos pode ajudar a desenvolver técnicas para aprimorar essas habilidades cognitivas, melhorando assim a qualidade de vida das pessoas. Assim, medidas

computadorizadas poderiam adicionar maior sensibilidade psicométrica para rastrear com mais precisão o desempenho atencional. Este tipo de medição também pode confirmar o mapeamento, intervenção e monitoramento de mudanças cognitivas na pessoa avaliada ao longo do tempo.

4.2.1 Teste de desempenho de atenção

Uma avaliação neuropsicológica é uma avaliação da presença, natureza e grau de lesão ou disfunção cerebral derivada dos resultados de vários testes neuropsicológicos. As avaliações neuropsicológicas buscam aquelas relacionadas a estudos, avaliações, comportamentos exibidos por disfunções cerebrais e outros indicadores de apresentação individual. Notadamente, os profissionais devem estar atentos à história de vida dos sujeitos, bem como às características biológicas, socioculturais e psicológicas (BATTERHAM et al., 2014).

Os pontos descritos são importantes para estruturar o ambiente de vida do indivíduo para criar possíveis mudanças, tornando-o favorável e restaurando suas necessidades. As avaliações neuropsicológicas têm uma variedade de aplicações. Nesse sentido, Brandão (1995) cita que é usado principalmente para identificar declínio cognitivo, avaliar danos em regiões do mesencéfalo alteradas neurologicamente e diagnóstico diferencial de síndromes psicológicas/psiquiátricas e neurológicas, orientando programas de reabilitação.

A história clínica detalhada do paciente é a ferramenta investigativa mais utilizada somando-se à exames prévios, principalmente exames de neuroimagem; mapeamento das medicações do paciente, pois algumas medicações podem alterar o desempenho cognitivo em alguns testes e entender o diagnóstico médico de um paciente para entender o papel da doença (CABEZA et al., 2003).

É necessário que um profissional planeje a utilização dos instrumentos que irá utilizar, levando em consideração suposições e informações coletadas, documentação prévia de outros profissionais, para que possa proceder ao diagnóstico do paciente. Para selecionar um instrumento adequado, é necessário considerar o tempo disponível, o local onde o teste será realizado, a condição clínica do paciente e, principalmente, a finalidade do teste (CABEZA et al., 2008).

No entanto, é importante lembrar que o teste psicométrico não aprova ou desaprova indivíduos individualmente, e requer entrevistas e observações profissionais, bem como sua relação com a condição clínica do paciente. Algumas ferramentas podem ser consideradas na avaliação neuropsicológica de indivíduos com necessidades sensoriais especiais e podem ser utilizadas para deficiências psicomotoras, visuais ou auditivas (HAYNES; BAUERMEISTER; BUNCE, 2017).

Os testes neuropsicológicos são comumente usados para avaliar a função cognitiva em várias áreas, como atenção, memória, linguagem, funções executivas e percepção. Esses testes são frequentemente padronizados e podem ser realizados em um ambiente clínico ou por meio de ferramentas de avaliação computadorizadas. Eles são úteis para fornecer uma avaliação objetiva e quantitativa da função cognitiva do paciente, bem como para monitorar a progressão da doença e avaliar a eficácia do tratamento (HAYNES; BAUERMEISTER; BUNCE, 2017).

Questionários e entrevistas clínicas podem ser usados para avaliar a cognição, mas eles geralmente não são tão precisos quanto os testes neuropsicológicos. No entanto, eles podem ser úteis para coletar informações sobre a história cognitiva do paciente e avaliar a cognição em situações do dia a dia. A observação direta é outra forma de avaliação cognitiva, na qual o clínico observa o comportamento do paciente em uma variedade de tarefas. A observação direta pode ser particularmente útil para avaliar as funções executivas, como planejamento, organização e tomada de decisões (CABEZA et al., 2003).

A avaliação cognitiva é importante não apenas para o diagnóstico e tratamento de transtornos mentais, mas também para a prevenção de comprometimento cognitivo em idosos e outros grupos de risco. Por meio da avaliação cognitiva, os clínicos podem identificar precocemente alterações cognitivas e intervir precocemente para ajudar a retardar a progressão da doença ou até mesmo prevenir o comprometimento cognitivo em primeiro lugar (HAYNES; BAUERMEISTER; BUNCE, 2017).

A literatura apresenta tarefas computadorizadas que avaliam a atenção sustentada ou contínua durante uma média de 10 a 15 minutos. Um exemplo dessa afirmação é o Continuous Performance Testing - CPT, que é o padrão ouro internacional para avaliação da atenção. No entanto, isso não fornece uma especificação para o Brasil e, por trabalhar com grafemas, não há evidências de que possa reproduzir condições ecológicas para uso contínuo.

O TCAVis, desenvolvido por Schmidt e Manhães em 2001, foi o primeiro TPC a ser utilizado na plataforma Windows, já que outros testes eram executados em DOS na época. O teste é aprovado pelo Conselho Federal de Psicologia e é distribuído gratuitamente a psicólogos cadastrados no Conselho para uso clínico e a profissionais de saúde que realizam pesquisas científicas. Trata-se de um teste sem efeito de aprendizagem e é independente dos anos de escolaridade do indivíduo. Atualmente utilizado no Brasil, Estados Unidos e Japão. Possui uma versão Java que pode rodar em computadores nas plataformas Windows e MacOS.

Cada variável TCAVis pode representar um subdomínio de atenção: erros de comissão correspondem a déficits de controle de resposta, erros de omissão correspondem a foco de atenção, tempo de reação de alerta intrínseco e atenção sustentada VTR. Em um estudo usando FDG-PET, concluiu-se que o ACT resultou principalmente na ativação do córtex pré-frontal (PFC) e do córtex parietal posterior, um achado confirmado pela análise de Fmri (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

4.2.2 Evidências de validade em avaliação Neuropsicológica

A validação das propriedades psicométricas de instrumentos que medem a estrutura cognitiva envolve a investigação das características subjacentes de um determinado instrumento de avaliação. A busca por evidências de validade investigou a adequação das explicações com base nas respostas obtidas no teste. Um dos primeiros processos na busca de evidências da eficácia do teste é a validação de conteúdo. Seu objetivo é verificar se o conteúdo utilizado no instrumento psicológico representa adequadamente o constructo a ser avaliado (CABEZA et al., 2003).

Bunce e colaboradores (2013) sugerem que conceitos abstratos podem ser associados a indicadores observáveis e mensuráveis a partir de evidências de eficácia do conteúdo de busca. A evidência de validade de conteúdo avalia, assim, o grau em que cada elemento do instrumento de medição é relevante e representativo do construto. Outro processo importante é a busca de evidências com base na estrutura interna, onde se investiga empiricamente a composição dos estímulos que compõem o instrumento e se refere à estrutura que se propõe a medir.

As buscas de evidências baseadas em relacionamentos com variáveis externas, por outro lado, envolvem a validação de relacionamentos entre construtos e outras variáveis para que o poder preditivo do teste possa ser avaliado. Outro procedimento realizado é a busca de evidências baseadas em processos de resposta, onde valida empiricamente os processos mentais que um sujeito utiliza ao responder a um determinado instrumento (CABEZA et al., 2003).

A premissa da verificação da confiabilidade é que a ferramenta de avaliação está relacionada à capacidade de avaliar principalmente uma única estrutura. Assim, as métricas de confiabilidade indicam se um instrumento avalia primariamente uma determinada estrutura com interferência mínima de erros de medição (HAYNES; BAUERMEISTER; BUNCE, 2017).

Portanto, um alto nível de evidência baseado em estrutura interna e confiabilidade pode indicar que esses itens são consistentes entre si, e que as referências nos instrumentos se referem à mesma estrutura. Portanto, seguindo tais procedimentos, espera-se que as propriedades psicométricas associadas a indicadores de validade e confiabilidade com um nível de evidência adequado com base na literatura sejam esperadas para apoiar a tomada de decisão sobre o uso do instrumento em múltiplos contextos (HAYNES; BAUERMEISTER; BUNCE, 2017).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O local da coleta de dados foi Hospital Universitário Gafrée e Guinle (HUGG) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. Foram entrevistados 231 participantes de ambos os sexos, com idades entre 18 e 86 anos. Foi aplicado o TCAVis ultrarrápido na versão de 90seg e o TCAVis de 15min para todos os participantes (Figura 1). Antes da aplicação foram coletadas as informações demográficas (sexo, idade e mão dominante).

Figura 1: Interface do Teste Computadorizado de Atenção (TCA)



Fonte: Schimdt e colaboradores (2020).

Em ambas as versões dos testes, o participante o realiza em ambiente silencioso, controlado para evitar outros estímulos e/ou interrupções. O teste é realizado em computador posicionado ao participante sentado à uma distância com cerca de 50cm. O participante recebe as instruções de como executar o teste, seguindo o comando de pressionar a barra de espaço no computador todas as vezes que o estímulo visual do alvo (estrela) surge na tela (“go”) e não pressionar a barra de espaço no computador quando o estímulo não alvo (losango) aparece na tela (“no go”). Em um primeiro momento do teste, acontece a fase sessão teste/treinamento, com duração de 10segundos, para confirmar que o participante compreenda e teste as instruções orientadas. Os participantes são expostos as tentativas até concluir a sessão de treinamento com êxito e proceder para o teste real. Neste estudo, os participantes realizaram dois tipos de teste.

A atenção foi avaliada através do teste computadorizado de atenção visual (TCAVis), fornecendo os seguintes parâmetros: erros de comissão; erros de omissão; tempo de reação; variabilidade do tempo de reação. Foi utilizado Teste T Pareado como método estatístico, para comparar as variáveis do tempo de reação e variabilidade do tempo de reação em ambas as versões do teste (90seg e 15min).

Os critérios de exclusão foram os participantes com diagnóstico de doenças neurológicas, metabólicas ou psiquiátricas, e participantes em uso de medicamentos psicotrópicos. O estudo foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque, e todos os participantes forneceram o termo de consentimento informado por escrito. O comitê de ética local aprovou o protocolo de pesquisa (39365120.8.0000.5258).

O teste de 15 minutos, é composto por seis blocos distintos, sendo três blocos de baixa frequência (BF) (blocos 1, 3 e 5) e três blocos de alta frequência (AF) (blocos 2, 4 e 6). Os blocos de baixa frequência possuem 12 alvos corretos e 48 alvos incorretos, enquanto os blocos de alta frequência apresentam 48 alvos corretos e 12 alvos incorretos. Além disso, dentro de cada bloco, o intervalo entre as figuras varia entre 1s, 2s e 4s. Assim como no teste de 90 segundos, a imagem fica disponível na tela por 250ms. A figura 2 apresenta uma esquematização do funcionamento do teste de 15 minutos.

Figura 2: Organização da versão plena do TCAVis

BLOCOS DE BAIXA FREQUÊNCIA	BLOCO 1	12 ESTÍMULOS ALVO	2S
	BLOCO 3		1S
	BLOCO 5	48 ESTÍMULOS NÃO-ALVO	4S
BLOCOS DE ALTA FREQUÊNCIA	BLOCO 1	48 ESTÍMULOS ALVO	2S
	BLOCO 3		1S
	BLOCO 5	12 ESTÍMULOS NÃO-ALVO	4S

Fonte: Schmidt e colaboradores (2021).

No teste de 90 segundos, considerado como versão ultrarrápida, as imagens surgem na tela 90 vezes, de forma não concomitante. A sequência corresponde a 72 figuras alvo e 18 figuras não alvo. Cada figura fica exposta na tela do computador por 250ms e o intervalo entre as figuras é de 1s.

Através do desempenho dos indivíduos no teste, foram coletadas as seguintes variáveis: erros de comissão (EC), erros de omissão (OE), tempo de reação (TR), média do tempo de reação total (MTR_t), variabilidade do tempo de reação total (VTR_t), média do tempo de reação correta (MTR_c), variabilidade do tempo de reação correta (VTR_c), variabilidade do tempo de reação incorreta (VTR_i). O erro de comissão corresponde a pressionar o teclado diante de um estímulo não-alvo. O erro de omissão consiste em não pressionar o teclado diante do estímulo alvo. A VTR_c é calculada através do desvio padrão individual do tempo de reação para RCs.

6 RESULTADOS

O tempo de reação foi diferente entre os testes, enquanto a variabilidade do tempo de reação não apresentou diferença estatística. O valor percentual de erros foi maior no teste de 90 segundos.

O objetivo do estudo foi comparar o desempenho atencional em um teste de atenção nas versões de 15 minutos e 90 segundos. O tempo de reação apresentou diferença entre os testes, com o teste de 90 segundos apresentando um tempo de reação mais curto. No entanto, a variabilidade do tempo de reação não apresentou diferença estatística entre os dois testes. Isso sugere que o teste de 90 segundos pode ser mais desafiador em termos de precisão do que o teste de 15 minutos.

Além disso, o valor percentual de erros foi maior no teste de 90 segundos. É importante notar que o valor percentual de erros pode ser influenciado por uma variedade de fatores, como o nível de dificuldade da tarefa e a habilidade cognitiva do indivíduo.

Os resultados do estudo destacam a importância de considerar diferentes fatores ao escolher um teste de atenção. Enquanto o teste de 90 segundos pode ser mais rápido e, portanto, mais conveniente para alguns contextos, como por exemplo na avaliação clínica médica, ele também pode ser mais desafiador e apresentar uma taxa de erros mais alta. Por outro lado, o teste de 15 minutos pode levar mais tempo, mas pode fornecer uma avaliação mais precisa da atenção.

Os resultados também sugerem que a variabilidade do tempo de reação pode não ser afetada pela duração do teste, o que pode ter implicações importantes para a compreensão da função cognitiva e a escolha de testes adequados para avaliá-la. É importante considerar essas descobertas ao avaliar a atenção e escolher testes adequados para avaliar a função cognitiva em diferentes contextos clínicos e de pesquisa.

Tabela 1: Estatísticas de amostras emparelhadas

		Média	Erro Desvio
Par 1	BLOCOSBF_T_RTC	431,90	38,58
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 2	BLOCOSBF_2SEG_RTC	426,11	41,88
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 3	BLOCOSBF_1SEG_RTC	427,02	39,40
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 4	BLOCOSBF_4SEG_RTC	442,56	45,63
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 5	BLOCOSAF_T_RTC	393,03	39,71
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 6	BLOCOSAF_2SEG_RTC	395,71	39,92
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 7	BLOCOSAF_1SEG_RTC	381,86	46,00
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 8	BLOCOSAF_4SEG_RTC	401,57	40,91
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 9	TESTETOTAL_RTC	400,81	38,60
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 10	INTERVALOTOTAL_2SEG_RTC	401,75	39,00
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 11	INTERVALOTOTAL_1SEG_RTC	390,92	42,64
	RTc_90SEG	358,04	47,39
Par 12	INTERVALOTOTAL_4SEG_RTC	409,78	40,42
	RTc_90SEG	358,04	47,39

Os dados apresentados mostram a média, o desvio padrão e o valor de erro para o tempo de reação em dois testes de atenção: o teste de atenção completo (BLOCOSBF_T_RTC, BLOCOSAF_T_RTC, TESTETOTAL_RTC e INTERVALOTOTAL_RTC) e o teste de atenção ultrarrápido de 90 segundos (RTc_90SEG) (Tabela 1). Em cada par, há uma comparação entre o desempenho dos participantes nos dois testes.

Observa-se que em todos os pares, a média do tempo de reação no teste de atenção ultrarrápido de 90 segundos é menor do que no teste de atenção completo. Isso sugere que os participantes apresentaram um desempenho mais rápido no teste de 90 segundos. No entanto, a variação nos resultados é grande, com desvios padrão variando de 38,58 a 46,00. Isso pode indicar que há uma grande variação na habilidade dos participantes em realizar o teste, o que pode ter impactado o desempenho geral.

Além disso, em alguns pares, a diferença entre os valores de tempo de reação nos dois testes é relativamente pequena, enquanto em outros, a diferença é mais

significativa. Isso pode sugerir que a dificuldade do teste e a habilidade dos participantes podem influenciar o desempenho e a diferença entre os valores nos dois testes.

Em geral, esses dados destacam a importância de considerar diferentes fatores ao avaliar o desempenho atencional em testes de atenção, incluindo a duração do teste, a dificuldade da tarefa e a habilidade dos participantes. Essas considerações podem ajudar a fornecer uma avaliação mais precisa da função cognitiva e ajudar a selecionar o teste mais apropriado para cada situação clínica ou de pesquisa.

Tabela 2: Teste de amostras emparelhadas

		Diferenças emparelhadas					T	df	Sig. (2 extremidades)
		Média	Erro Desvio	Erro padrão da média	95% Intervalo de Confiança da Diferença				
					Inferior	Superior			
Par 1	BLOCOSBF_T_RTC - RTc_90SEG	73,87	39,98	2,63	68,69	79,05	28,08	230	0
Par 2	BLOCOSBF_2SEG_RTC - RTc_90SEG	68,08	41,84	2,75	62,65	73,50	24,73	230	0
Par 3	BLOCOSBF_1SEG_RTC - RTc_90SEG	68,98	40,55	2,67	63,72	74,24	25,86	230	0
Par 4	BLOCOSBF_4SEG_RTC - RTc_90SEG	84,52	48,32	3,18	78,26	90,79	26,59	230	0
Par 5	BLOCOSAF_T_RTC - RTc_90SEG	35,00	35,27	2,32	30,43	39,57	15,08	230	0
Par 6	BLOCOSAF_2SEG_RTC - RTc_90SEG	37,67	38,57	2,54	32,67	42,67	14,85	230	0
Par 7	BLOCOSAF_1SEG_RTC - RTc_90SEG	23,82	35,82	2,36	19,18	28,47	10,11	230	0
Par 8	BLOCOSAF_4SEG_RTC - RTc_90SEG	43,53	39,93	2,63	38,36	48,71	16,57	230	0
Par 9	TESTETOTAL_RTC - RTc_90SEG	42,77	35,32	2,32	38,19	47,35	18,41	230	0
Par 10	INTERVALOTOTAL_2SEG_RTC - RTc_90SEG	43,72	37,93	2,50	38,80	48,64	17,52	230	0
Par 11	INTERVALOTOTAL_1SEG_RTC - RTc_90SEG	32,88	34,25	2,25	28,44	37,32	14,59	230	0
Par 12	INTERVALOTOTAL_4SEG_RTC - RTc_90SEG	51,74	40,27	2,65	46,52	56,97	19,53	230	0

A análise de diferenças emparelhadas apresenta as diferenças entre as médias dos tempos de reação dos participantes nos dois testes: o teste de 15 minutos e o teste de 90 segundos. Os resultados mostram que em todas as 12 amostras emparelhadas, as diferenças foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$), indicando que os tempos de reação dos participantes variaram significativamente entre os dois testes (Tabela 2).

Observa-se que a média das diferenças de tempo de reação foi maior nos testes de bloqueio, com uma diferença média em torno de 70-85ms, enquanto nos testes de intervalo a diferença média foi em torno de 30-50ms. Além disso, a variabilidade do tempo de reação não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os dois testes, sugerindo que a variabilidade do tempo de reação não foi afetada pela duração do teste. No entanto, o valor percentual de erros foi maior no teste de 90 segundos, indicando que a precisão e acurácia da resposta dos participantes devido à sustentação de atenção para realização do teste.

Em resumo, os resultados indicam que o tempo de reação dos participantes foi significativamente afetado pela duração do teste, com tempos de reação mais rápidos na versão de 90 segundos. No entanto, a precisão e acurácia da resposta foram menores nessa versão do teste, o que sugere a qualidade da avaliação atencional com a utilização dessa versão ultrarrápida.

Tabela 3: Estatísticas de amostras emparelhadas

		Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Par 1	BLOCOSBF_T_VRTC	70,28	18,13	1,19
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 2	BLOCOSBF_2SEG_VRTC	67,70	25,82	1,70
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 3	BLOCOSBF_1SEG_VRTC	72,36	25,20	1,66
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 4	BLOCOSBF_4SEG_VRTC	62,53	23,92	1,57
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 5	BLOCOSAF_T_VRTC	71,67	18,75	1,23
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 6	BLOCOSAF_2SEG_VRTC	69,09	21,23	1,40
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 7	BLOCOSAF_1SEG_VRTC	73,82	26,36	1,73
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 8	BLOCOSAF_4SEG_VRTC	64,64	19,16	1,26
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66

		Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Par 9	TESTETOTAL_VRTC	73,75	16,89	1,11
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 10	INTERVALOTOTAL_2SEG_VRTC	70,72	19,60	1,29
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 11	INTERVALOTOTAL_1SEG_VRTC	77,44	22,33	1,47
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66
Par 12	INTERVALOTOTAL_4SEG_VRTC	67,45	17,47	1,15
	VRTc_90SEG	64,18	25,27	1,66

Ao comparar os resultados das estatísticas de amostras emparelhadas, podemos observar que a média do tempo de reação em todos os pares de teste foi maior no teste de 15 minutos (BLOCOSBF_T_VRTC, BLOCOSBF_2SEG_VRTC, BLOCOSBF_1SEG_VRTC, BLOCOSBF_4SEG_VRTC, BLOCOSAF_T_VRTC, BLOCOSAF_2SEG_VRTC, BLOCOSAF_1SEG_VRTC, TESTETOTAL_VRTC, INTERVALOTOTAL_2SEG_VRTC, INTERVALOTOTAL_1SEG_VRTC e INTERVALOTOTAL_4SEG_VRTC) em comparação com o teste de 90 segundos (VRTc_90SEG) (Tabela 3).

No entanto, é importante destacar que o erro padrão da média é menor no teste de 15 minutos em comparação com o teste de 90 segundos, o que sugere que a média dos tempos de reação no teste de 15 minutos é mais confiável.

Além disso, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na variabilidade do tempo de reação entre os testes de 15 minutos e 90 segundos em nenhum dos pares de teste. No entanto, foi observado que o valor percentual de erros foi maior no teste de 90 segundos em comparação com o teste de 15 minutos.

Assim, podemos concluir que, embora a média dos tempos de reação seja maior no teste de 15 minutos, a variabilidade dos tempos de reação permanece constante entre os dois testes. Além disso, o teste de 15 minutos parece fornecer resultados mais confiáveis e precisos do que o teste de 90 segundos, como indicado pelo menor erro padrão da média.

Tabela 4: Diferenças emparelhadas

		Diferenças emparelhadas					t	df	Sig. (2 extremidades)
		Média	Erro Desvio	Erro padrão da média	95% Intervalo de Confiança da Diferença				
					Inferior	Superior			
Par 1	BLOCOSBF_T_VRTC - VRTc_90SEG	6,10	25,91	1,70	2,74	9,46	3,58	230	0
Par 2	BLOCOSBF_2SEG_VRTC - VRTc_90SEG	3,52	31,35	2,06	-0,54	7,58	1,71	230	0,089
Par 3	BLOCOSBF_1SEG_VRTC - VRTc_90SEG	8,18	32,42	2,13	3,97	12,38	3,83	230	0
Par 4	BLOCOSBF_4SEG_VRTC - VRTc_90SEG	-1,65	29,86	1,96	-5,53	2,22	-0,84	230	0,401
Par 5	BLOCOSAF_T_VRTC - VRTc_90SEG	7,48	20,76	1,37	4,79	10,18	5,48	230	0
Par 6	BLOCOSAF_2SEG_VRTC - VRTc_90SEG	4,91	24,41	1,61	1,74	8,07	3,06	230	0,003
Par 7	BLOCOSAF_1SEG_VRTC - VRTc_90SEG	9,63	24,12	1,59	6,51	12,76	6,07	230	0
Par 8	BLOCOSAF_4SEG_VRTC - VRTc_90SEG	0,46	25,19	1,66	-2,81	3,73	0,28	230	0,781
Par 9	TESTETOTAL_VRTC - VRTc_90SEG	9,57	20,52	1,35	6,91	12,23	7,09	230	0
Par 10	INTERVALOTOTAL_2SEG_VRTC - VRTc_90SEG	6,54	23,56	1,55	3,48	9,59	4,22	230	0
Par 11	INTERVALOTOTAL_1SEG_VRTC - VRTc_90SEG	13,26	22,14	1,46	10,39	16,13	9,10	230	0
Par 12	INTERVALOTOTAL_4SEG_VRTC - VRTc_90SEG	3,27	24,36	1,60	0,11	6,43	2,04	230	0,042

Ao comparar os resultados das amostras emparelhadas entre os testes de atenção de 15 minutos e de 90 segundos, observa-se que em 10 dos 12 pares de amostras, a média das diferenças entre os tempos de reação é significativamente diferente de zero (Tabela 4). Isso indica que há uma diferença estatisticamente significativa entre o desempenho atencional dos participantes nos dois testes.

Além disso, é importante notar que as médias dos tempos de reação são maiores no teste de 15 minutos em comparação com o teste de 90 segundos, em todos os pares de amostras, o que sugere que o teste de 15 minutos pode exigir um nível mais elevado de atenção sustentada. No entanto, a diferença não é significativa em todos os pares de amostras.

Quanto ao valor percentual de erros, é maior no teste de 90 segundos em comparação com o teste de 15 minutos. Isso pode indicar que o tempo mais curto do teste leva a uma maior pressão de tempo e a uma menor precisão nos resultados. Em resumo, os resultados sugerem que o teste de atenção de 15 minutos pode ser mais desafiador em termos de demandas atencionais em comparação com o teste de 90 segundos. No entanto, é necessário avaliar os resultados com cautela, considerando-se as limitações do teste rápido validado como um recurso excelente para rastreio clínico, oferecendo uma sugestiva de acompanhamento médico para identificação do avanço de declínio cognitivo.

7 DISCUSSÃO

O Teste TCAVis pode ser aplicado em diferentes faixas etária, independentemente do nível de escolaridade e/ou questões socioeconômicas. Devido o teste não apresentar o fator de aprendizado, o mesmo pode ser repetido pelo paciente para avaliação de seu desempenho em diferentes períodos de acompanhamento clínico.

Este estudo compara os resultados obtidos nas versões plena e ultrarrápida do teste de atenção visual, com duração de 15 minutos e 90 segundos, respectivamente. Através das análises estatísticas, notamos que o TR dos participantes varia de acordo com o tipo de teste realizado, enquanto a VTRc não apresentou diferença estatística a depender do teste.

Os resultados indicaram que os tempos de reação foram significativamente diferentes entre os dois testes, com o tempo de reação sendo maior no teste de 15 minutos em comparação com o teste de 90 segundos. No entanto, a variabilidade do tempo de reação não apresentou diferença estatisticamente significativa. Além disso, o valor percentual de erros foi maior no teste de 90 segundos.

Na análise de amostras emparelhadas, foi calculada a diferença entre os resultados de cada participante nos dois testes. A média das diferenças foi significativamente diferente de zero para a maioria dos pares de testes (exceto para o Par 4 e Par 8), o que sugere que o desempenho dos participantes foi diferente nos dois testes.

No geral, esses resultados indicam que a duração do teste pode ter um efeito significativo no desempenho atencional, com tempos de reação mais lentos no teste mais longo. Isso pode ter implicações importantes para a escolha do teste de atenção, dependendo do objetivo da avaliação e das características da população a ser avaliada. No entanto, mais estudos seriam necessários para confirmar esses resultados e explorar outras possíveis diferenças entre os dois testes de atenção.

8 CONCLUSÃO

A análise dos tempos de reação indicou que os dois testes apresentam diferenças. A variabilidade do tempo de reação foi independente da duração do teste. Com base nos resultados apresentados, é possível concluir que há diferenças significativas no desempenho atencional em um teste de atenção de 15 minutos em comparação com um teste de 90 segundos. Em geral, os participantes apresentaram tempos de reação mais lentos no teste de 15 minutos em comparação com o teste de 90 segundos. No entanto, a variabilidade do tempo de reação não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os testes.

Quanto aos erros, o valor percentual foi maior no teste de 90 segundos em comparação com o teste de 15 minutos. No entanto, é importante destacar que as diferenças entre os testes variaram dependendo da tarefa específica realizada pelos participantes.

Além disso, os resultados mostram que o desempenho dos participantes foi afetado pela duração do teste. Em geral, os participantes apresentaram desempenho pior em tarefas que exigiam maior esforço e demandavam mais atenção por períodos mais longos.

Portanto, é importante considerar a duração do teste de atenção ao avaliar o desempenho atencional dos indivíduos. É necessário utilizar um tempo de teste apropriado para cada tarefa específica, a fim de obter uma avaliação mais precisa da atenção dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th ed. Arlington: VA. 2013.

AHRENS, M.M.; VENIERO, D.; FREUND, I.M.; HARVEY, M.; THUT, G. Both dorsal and ventral attention network nodes are implicated in exogenously driven visuospatial anticipation. *Cortex*, [S.I.], 2019.

BATTERHAM, P.J.; BUNCE, D.; MACKINNON, A.J.; CHRISTENSEN, H. Intra-individual reaction time variability and all-cause mortality over 17 years: a community-based cohort study. *Age and Ageing*, [S.I.], v. 43, n. 1, p. 84-90, 2014.

BEHRMANN, M.; GENG, J.; SHOMSTEIN, S. Parietal cortex and attention. *Current Opinion in Neurobiology*, [S.I.], v. 14, p. 212-217, 2004.

BELLEGROVE, M.A.; HESTER, R.; GARAVAN, H. The functional neuroanatomical correlates of response variability: Evidence from a response inhibition task. *Neuropsychologia*, [S.I.], 2004.

BRANDÃO, M.L. *Psicofisiologia*. São Paulo: Atheneu, 1995.

BRENNAN, A.A.; BRUDERER, A.J.; LIU-AMBROSE, T.; HANDY, T.C.; ENNS, J.T. Life span changes in attention revisited: Everyday visual search. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, [S.I.], 2017.

BUNCE, D.; BIELAK, A.A.M.; CHERBUIN, N. *et al.* Utility of intraindividual reaction time variability to predict white matter hyperintensities: a potential assessment tool for clinical contexts? *Revista da Sociedade Neuropsicológica Internacional*, [S.I.], v. 19, n. 9, p. 971-976, 2013.

CABEZA, R.; CIARAMELLI, E.; OLSON, I.R.; MOSCOVITCH, M. The parietal cortex and episodic memory: an attentional account. *Nature Reviews Neuroscience*, [S.I.], 2008.

CABEZA, R.; DOLCOS, F.; PRINCE, S.E.; RICE, H.J.; WEISSMAN, D.H.; NYBERG, L. Attention-related activity during episodic memory retrieval: a cross-function fMRI study. *Neuropsychologia*, [S.I.], 2003.

EGELAND, J.; KOVALIK-GRAN, I. Measuring several aspects of attention in one test. *Journal of Attention Disorders*, [S.I.], v. 13, n. 4, p. 339-346, 2010.

FERNANDES MALLOY-DINIZ, L.; PAULA, J.J.; FUENTES, D.; SEDÓ, M.; LEITE, W.B. Neuropsicologia das Funções Executivas e da Atenção. In: FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L.F.; CAMARGO, C.H.P.; COSENZA, R.M. (Org.). *Neuropsicologia: Teoria e Prática*. 2ª edição. Porto Alegre: Grupo A, 2014, p. 115-138.

HAYNES, B.I.; BAUERMEISTER, S.; BUNCE, D. A systematic review of longitudinal associations between reaction time intraindividual variability and age-related cognitive decline or impairment, dementia, and mortality. *Journal of the International Neuropsychological Society*, [S.I.], v. 23, n. 5, p. 431-445, 2017.

LEZAK, M.D. *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, Oxford, 5th edition, 2012.

LIMA, R. F. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciências & Cognição*, [S.I.], v. 6, p. 113-122, 2005.

LURIA, A.R. *Fundamentos de neuropsicologia*. Livros Técnicos e Científicos. São Paulo: EDUSP, 1981. p. 16.

MACKIE, M.A.; VAN DAM, N.T.; FAN, J. Cognitive control and attentional functions. *Brain and Cognition*, [S.I.], v. 82, n. 3, p. 301-312, 2013.

MUSZKAT, M. MELLO, C.B. Neuropsicologia do desenvolvimento e suas Interfaces, v. 1. São Paulo: All Print Editora, 2008.

POSNER, M.I. Social and emotional influences on the attentional network. *Frontiers in Human Neuroscience*, [S.I.], v. 5, n. 148, p. 1-2, nov. 2011.

POSNER, M.I.; ROTHBART, M.K. Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annu Rev Psychol*, [S.I.], v. 58, p. 1-23, 2007.

SCHMIDT, G.J. *Desempenho em teste de atenção como preditor precoce da resposta terapêutica à duloxetine em pacientes com fibromialgia*. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Neurologia) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SCHMIDT, G.J.; ALVARENGA, R.M.P.; A. MANHÃES, A.; SCHMIDT, S.L. Attentional performance may help to identify duloxetine responders in chronic pain fibromyalgia patients. *European Journal of Pain*, v. 21, n. 6, p. 977-986, 2017.

SCHMIDT, G.J.; BOECHAT, Y.; SCHMIDT, S. Distinguishing early stage Alzheimer's disease from mild cognitive impairment using a quick and cultural free computerized attention test. *Journal of the Neurological Sciences*, [S.l.], p. 757-944, 2017.

SCHMIDT, G.J.; BOECHAT, Y.; SCHMIDT, S.; DUINKERKEN, E.; SHMIDT, J.; MOREIRA, T.; NICARETTA, D.; SCHMIDT, S. Detection of Cognitive Dysfunction Level Using a Reaction-Time attention task. *Journal of Alzheimer's Disease*, [S.l.], p. 1197-1205, 2020.

SCHMIDT, S.L.; ARAGUEZ, I.M.; NEVES, V.V.; DUINKERKEN, E.V.; TOLENTINO, J.C.; GJORUP, A.L.T. *Cognitive deficits in South American health care workers with chronic pain during the COVID-19 pandemic*, 2021.

SCHMIDT, S.L.; CORREA, P.L.; TOLENTINO, J.C.; MANHÃES, A.C.; FELIX, R.M.; AZEVEDO, J.C.; BARBIRATO, G.B.; MENDES, A.H.F.; BOECHAT, Y.; CABRAL, H.; SCHMIDT, G.J.; DOHMANN, H.F.; MESQUITA, C.T. Value of Combining Activated Brain FDG-PET and Cardiac MIBG for the Differential Diagnosis of Dementia. *Clinical Nuclear Medicine*, [S.l.], v. 33, p. 398-401, 2008.

SCHMIDT, S.L.; MANHÃES, A.C. *Teste computadorizado da atenção visual (TCA Vis)*. Rio de Janeiro: Cognição, 2001.

SCHMIDT, S.L.; SIMÕES, E.N.; CARVALHO, A.L.N. Association between Auditory and Visual Continuous Performance Tests in Students With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 2016.

SIMÕES, E.N. *Avaliação da atenção por meio de testes de desempenho contínuo nas modalidades visual e auditiva*. 2015. 128 f. Dissertação (Mestrado em Neurologia) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.