





## Avaliação Psicológica


# Evidências de validade do Teste do Desempenho Atencional (TDA)

 **Jonatas R. Bessa<sup>1</sup>**  
<http://orcid.org/0000-0002-2918-9666>

 **Neander Abreu<sup>1</sup>**  
<http://orcid.org/0000-0001-7636-3666>

 **Yuri Santana<sup>1</sup>**  
<http://orcid.org/0000-0002-3000-6564>

 **Roberto Beirão<sup>1</sup>**  
<http://orcid.org/0000-0002-3177-2500>

 **Jamine Cairo<sup>1</sup>**  
<http://orcid.org/0000-0002-8402-352X>

**Para citar este artigo:** Bessa, J. R., Abreu, N., Santana, Y., Beirão, R., & Cairo, J. (2021). Evidências de validade do Teste do Desempenho Atencional (TDA). *Psicologia: Teoria e Prática*, 23(2), 1–21.

**Submissão:** 31/03/2020

**Aceite:** 16/12/2020



Este artigo está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição–Não Comercial 4.0 Internacional.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia (Ufba), Salvador, BA, Brasil.

### Resumo

Este estudo tem por objetivo apresentar evidências de validade do Teste do Desempenho Atencional (TDA). Buscaram-se evidências baseadas no conteúdo, na estrutura interna e na fidedignidade. As evidências de conteúdo foram realizadas por intermédio da análise de juízes ( $n = 7$ ;  $k = 0,84$ ) e análise semântica ( $n = 12$ ,  $k = 0,77$ ), cujos resultados sugeriram concordância adequada quanto ao conteúdo de avaliação da atenção sustentada, aos comandos verbais e às imagens utilizadas no instrumento. A análise da estrutura fatorial ( $n = 1.086$ ) do instrumento resultou em dois fatores principais, quatro dimensões e 12 medidas ( $RMSR = 0,08$ ). A análise da consistência interna ( $n = 1.086$ ) do TDA apresentou valores adequados ( $\alpha > 70$ ). Em conjunto, os resultados deste estudo mostram que o TDA apresenta evidências suficientes para o conteúdo, o construto e a fidedignidade. Os atuais resultados contribuem para confirmar o TDA como instrumento psicométrico adequado para avaliação da atenção.

**Palavras-chave:** validade; atenção; teste psicológico; análise fatorial; confiabilidade.

## EVIDENCES OF VALIDITY OF THE ATTENTIONAL PERFORMANCE TEST

### Abstract

This study aims to present evidence of validity for the Attentional Performance Test (APT). Evidence was sought based on content, internal structure, and reliability. The content's evidence was carried out through the analysis of judges ( $n = 7$ ;  $k = 0.84$ ) and semantic analysis ( $n = 12$ ,  $k = 0.77$ ). Their results suggested an adequate agreement regarding the content of the assessment of sustained attention, verbal commands, and the images used in the instrument. An analysis of the factorial structure ( $n = 1086$ ) resulted in two main factors, four dimensions, and 12 measures ( $RMSR = 0.08$ ). An analysis of internal consistency ( $n = 1086$ ) of the APT showed adequate values ( $\alpha > 70$ ). This study indicated that the APT presents evidence for content, construct, and reliability. The results contribute to confirm the APT as an adequate psychometric instrument to assess attention.

**Keywords:** validity; attention; psychological test; factor analysis; reliability.

## EVIDENCIA DE VALIDEZ DEL TEST DE DESEMPEÑO ATENCIONAL

### Resumen

Este estudio tiene como objetivo presentar evidencia de validez para el Test de Desempeño Atencional (TDA). Se realizó la búsqueda de evidencia basada en contenido,

estructura interna y fiabilidad. Las evidencias de contenido se realizaron a través del análisis de expertos ( $n = 7$ ;  $k = 0,84$ ) y análisis semántico ( $n = 12$ ,  $k = 0,77$ ) y sus resultados sugirieron una adecuada concordancia con el contenido de evaluación de la atención sostenida, los comandos verbales y las figuras del instrumento. El análisis de la estructura factorial ( $n = 1.086$ ) del instrumento se manifestó por dos factores principales, cuatro dimensiones y 12 medidas ( $RMSR = 0,08$ ). El análisis de consistencia interna ( $n = 1.086$ ) del TDA arrojó valores adecuados ( $\alpha > 70$ ). Este estudio sugiere que el TDA presenta evidencia suficiente de contenido, constructo y fiabilidad. Los resultados confirman que el TDA es un instrumento psicométrico adecuado para evaluación de la atención.

**Palabras clave:** validez; atención; teste psicológico; análisis factorial; fiabilidad.

## 1. Introdução

A atenção permite a execução de tarefas e atividades cotidianas, físicas e cognitivas, bem como serve de base importante para a atividade de outras funções cognitivas, como funções executivas e memória (Gilsoul, Simon, Hogge, & Collette, 2018). Déficits nos processos atencionais podem implicar dificuldades cognitivas e no funcionamento de tarefas do cotidiano. A literatura sugere que esses prejuízos estão relacionados a condições clínicas, como transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (Berger, Slobodin, & Cassuto, 2017), e transtorno bipolar e transtorno de personalidade *borderline* (Gvirts et al., 2015), ou a condições desenvolvimentais, quando se observam o envelhecimento, o declínio na execução e a qualidade de resposta dos diferentes processos atencionais.

A atenção pode ser categorizada como um mecanismo de seleção de informações. O modelo de redes neurais associadas ao sistema atencional proposto por Petersen e Posner (2012) sugere que a atenção pode ser disposta em três componentes principais: alerta (referente à responsividade automática), orientação (direcionamento do foco atencional) e atenção executiva (o processamento e a modulação sensorial direcionados voluntariamente ao estímulo). A ativação dessas redes influenciaria a manifestação dos processos operacionalizados da atenção, conforme proposto por Van Zomeren & Brouwer (1994), resultando em processos de atenção seletiva, atenção dividida, atenção alternada e atenção sustentada (A.S).

O componente de alerta está relacionado à capacidade do sistema nervoso central de voltar a atenção para estímulos não específicos e vem sendo documentado como um mecanismo de sobrevivência de múltiplas espécies, estando presen-

te até mesmo em neonatos como comportamento reflexo, produzindo efeitos físicos, cognitivos e emocionais que auxiliam na prontidão da resposta (Geva, Zivan, Warsha, & Olchik, 2013). Diferentemente do que ocorre no mecanismo atencional de alerta, a rede de orientação se articula para direcionar a atenção a um estímulo específico, melhorando a qualidade da resposta. A resposta de orientação é considerada um produto de uma rede neural distribuída, que inclui, entre outros componentes neuroanatômicos, os campos oculares frontais (Geva et al., 2013). Já a rede de atenção executiva envolve o recrutamento de um aparato mental e cognitivo que possa lidar com a manutenção do direcionamento atencional à determinada tarefa. Esse tipo de atenção está associado ao monitoramento de erros e faz parte do processo de detecção de estímulos – D.E (Van Steenbergen & Band, 2013). Sendo assim, a atenção executiva se configura como um componente fundamentalmente regulatório.

O processo da A.S envolve a concentração em um estímulo ou na realização de uma tarefa por no mínimo três minutos (Lin et al., 2018). No cotidiano, a A.S é utilizada para atividades como: assistir a uma conferência, ler um livro, tocar um instrumento musical, se comunicar socialmente, cozinhar, dirigir e aprender novos conteúdos. A A.S pode também impactar o armazenamento de conteúdos na memória, o desempenho acadêmico e as implicações em segurança pessoal ou coletiva (Fortenbaugh, DeGutis, & Esterman, 2017; Lin et al., 2018; Esterman & Rothlein, 2019). A A.S está associada à rede de atenção executiva do modelo neural de Petersen e Posner (2012). Fortenbaugh et al. (2017) sugeriram que a A.S pode ser conceituada como um processo de modulação e direcionamento voluntário a um estímulo, sendo requerida quando há a necessidade de manter o foco atencional numa tarefa por um longo período de tempo, e, por isso, alguns autores também a denominam de vigilância.

O uso do nome vigilância pode ser discriminado como processo da A.S em si mesma. Por exemplo, estudos sugerem que a vigilância apresenta declínio com o tempo despendido numa tarefa (Thomson, Besner, & Smilek, 2015; Fortenbaugh et al., 2017; Esterman & Rothlein, 2019), enquanto o processo fosse mantido, isto é, a vigilância seria parte do processo de A.S. Uma das principais hipóteses sobre esse fenômeno envolve a sobrecarga, ao propor que tarefas envolvendo o processo de vigilância são monótonas e reduzem a capacidade de sustentar o foco atencional na tarefa, o que resulta em seu direcionamento para outros estímulos externos ou

internos, como pensamentos e estados emocionais. Por isso, tarefas de A.S/vigilância representam uma grande dificuldade por excederem o limite do processamento de informação (Thomson et al., 2015).

A mensuração da A.S envolve o tempo de foco atencional sobre um objeto específico numa tarefa. O desenvolvimento de novos instrumentos que utilizam paradigmas envolvendo a investigação desse construto busca ir além dos instrumentos clássicos que propõem a detecção ou discriminação de alvos aleatórios (Fortenbaugh et al., 2017). Nesse contexto, os testes contínuos computadorizados da atenção têm sido indicados por terem uma maior precisão das medidas propostas (Cannavò, Conti, & Di Nuovo, 2016).

No contexto brasileiro, os testes aprovados para serem utilizados no contexto de testagem clínica psicológica relacionados à função cognitiva da atenção de adultos são em sua maioria do tipo papel e lápis. De acordo com o Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos – Satepsi (2020), apenas o Teste Computadorizado da Atenção – Versão Visual é um instrumento computadorizado da A.S desenvolvido para a testagem da população adulta e está favorável para uso. A utilização de instrumentos para avaliação da atenção baseados na modalidade papel e lápis implica limitações ecológicas de um instrumento, ou seja, não apresentar condições que consigam captar situações do cotidiano. Esses instrumentos podem ser menos eficazes por falta ou limitação de controle de erros de medida e menor acurácia no tempo de aplicação e da medida da resposta motora (Canini et al., 2014).

O Teste do Desempenho Atencional (TDA) foi desenvolvido para avaliação de adultos de uma maneira rápida (aproximadamente seis minutos), computadorizada, simulando uma cena do cotidiano e buscando detectar o funcionamento de processos atencionais associados à A.S. O TDA é um instrumento que simula uma cena na qual o testando dirige virtualmente em uma estrada e vê uma cena de uma estrada através do para-brisa do automóvel. Ao longo do tempo, são apresentadas imagens intermitentes. Algumas imagens são de seres vivos (estímulos-alvo), as quais o testando deve detectar e responder a elas o mais rápido possível pressionando a barra de espaço do computador. As imagens dos seres vivos são alternadas aleatoriamente com imagens de formas geométricas (distratores) que aparecem na tela. Nessa condição, nenhuma execução de resposta deve ser realizada, isto é, a resposta de pressionar a barra de espaço deve ser inibida.

O TDA é composto por 12 medidas, sendo manifestadas por somatórios (total) e variâncias do desempenho ao longo da testagem (vigilância). As medidas do instrumento são:

1) *Total de Acertos* (T.Ac): somatório das respostas corretas aos estímulos-alvo, isto é, após a detecção do estímulo, o testando pressiona a barra de espaço antes da apresentação de um novo estímulo.

2) *Vigilância de Acertos* (V.Ac): desvio padrão do número de acertos dos seis blocos. A V.Ac permite analisar as variações do número de acertos ao longo da testagem.

3) *Total de Erros por Omissão* (T.E.O): somatório de erros de detecção do estímulo-alvo, ou seja, ausência de resposta motora na barra de espaço do testando quando o estímulo-alvo é apresentado na tela.

4) *Vigilância de Erros por Omissão* (V.E.O): desvio padrão do número de erros por omissão dos seis blocos que permite observar as variações na quantidade de omissões ao longo da testagem.

5) *Tempo Médio de Resposta Total* (T.M.R.T): somatório de tempo de detecção dos estímulos-alvo e resposta a eles.

6) *Vigilância do Tempo Médio de Resposta Total* (V.T.M.R.T): desvio padrão do tempo de resposta que fornece informações da flutuação ao longo da testagem.

7) *Total de Erros por Ação* (T.E.A): somatório de respostas de pressão na barra de espaço quando o estímulo-alvo não é apresentado.

8) *Vigilância de Erros por Ação* (V.E.A): desvio padrão do número de erros por ação dos seis blocos. É possível observar com esse escore se o avaliando tem variação na quantidade de erros por ação ao longo da execução do instrumento.

9) *Total de Antecipação* (T.A): somatório de respostas de pressão na barra de espaço antes de 100 milissegundos, enquanto o estímulo-alvo está em evidência.

10) *Vigilância de Antecipação* (V.A): desvio padrão da antecipação nos seis blocos. Essa medida indica a variação de antecipação ao longo do teste.

11) *Total de Perseveração Motora* (T.Pm): somatório de respostas de pressão na barra de espaço mais de uma vez para o mesmo estímulo-alvo. Indica a capacidade de inibição motora.

12) *Vigilância de Perseveração Motora* (V.Pm): medida calculada por meio do desvio padrão de perseveração motora nos seis blocos. Permite observar a variação da perseveração motora ao longo da execução do teste.

Estruturalmente, o TDA afere dois fatores principais: atenção contínua (A.C) e controle de impulso (C.I). O primeiro fator está associado às seguintes dimensões: D.E, mensurada pelas medidas de acertos e erros por omissão e suas variâncias; e processo de A.S, estimado pelo Tempo Médio de Resposta e por sua flutuação (variância). Já o fator C.I está relacionado às dimensões de impulsividade cognitiva (I.C), cujas medidas são antecipação e sua variância, e impulsividade motora (I.M), cujas medidas são perseveração motora e sua variância.

O TDA tem duração breve quando comparado com outros testes computadorizados que avaliam a A.S. O estudo de Lin et al. (2018) sugeriu que a administração de testes que mensuram a A.S usualmente tem a duração de dez ou mais minutos. Entretanto, a avaliação da A.S pode ocorrer em tarefas com duração mínima de três minutos. Similarmente, Esterman e Rothlein (2019) sugeriram que é possível analisar a sustentação da atenção e suas flutuações em cinco minutos de tarefa. Com base nesses dados, foi adotado o critério de tempo de seis minutos de duração para o TDA. A adoção da avaliação da D.E e do processo de sustentação da atenção por desempenho momento a momento, isto é, de maneira contínua, é vista como padrão-ouro na discriminação de déficits atencionais (Esterman & Rothlein, 2019).

O TDA segue a perspectiva do teste computadorizado da atenção sustentada, isto é, trata-se de uma tarefa simples e repetitiva que requer A.C e maior esforço cognitivo expedido por parte do testando para a sua execução (Langner & Eickhoff, 2013). O paradigma-base é a detecção contínua de estímulos, o que permite não só avaliar a capacidade de sustentação da atenção, mas também o C.I à apresentação de estímulos distratores que levam o testando a inibir o automatismo de resposta contínua dos estímulos-alvo, evitando a realização de erros por ação, antecipações e perseverações motoras nas respostas aos estímulos do instrumento (Langner & Eickhoff, 2013). Para tanto, o teste foi dividido em seis blocos contínuos, sem pausas, no qual o tempo de intervalo entre a exposição dos estímulos, um, dois e quatro segundos, é modificado a cada bloco, isto é, a cada minuto de aplicação. A ordem dos intervalos entre estímulos e suas mudanças foram programadas previamente no instrumento com a intenção de evitar vieses de resposta relacionados ao tempo de intervalo entre os estímulos, exigindo a sustentação da atenção do testando durante toda a aplicação. Ao final da testagem, o instrumento calcula automaticamente todas as medidas, gerando um relatório de desempenho.

De acordo com documento criado pela American Educational Research Association (Aera), pela American Psychological Association (APA) e pelo National Council on Measurement in Education – NCME (2014), uma importante etapa no processo de desenvolvimento de um teste ou instrumento é a validade. A partir dela, argumentos e fontes de evidências serão analisados, possibilitando uma maior acurácia das interpretações dos escores obtidos. Apesar de ser um processo unitário, a validade apresenta diferentes aspectos denominados fontes de evidência, as quais podem ser obtidas pela análise da relação entre o conteúdo promovido pelo teste e o construto que se deseja mensurar (Aera, APA, & NCME, 2014).

A evidência de validade baseada no conteúdo do teste se refere à análise dos temas, aos formatos dos itens e das questões, às imagens, às palavras, aos comandos da administração do teste e aos formatos de obtenção do escore que compõem o instrumento. Pode ser realizada por intermédio de concordância de juízes ou por análises lógicas e empíricas da adequação do conteúdo do teste com os domínios a serem analisados (Aera, APA, & NCME, 2014). Ainda de acordo com o documento (Aera, APA, & NCME, 2014), as evidências que venham a sustentar a apropriação do conteúdo com o construto desejado, no caso o domínio cognitivo da atenção, se relacionarão com as inferências que serão feitas dos escores do teste.

É importante destacar também que a análise da estrutura interna do instrumento pode se configurar como um outro meio de obtenção de evidência de validade, propondo um critério de unidimensionalidade baseada na homogeneidade dos itens do teste, que depende do número de itens e de como eles se relacionam (Aera, APA, & NCME, 2014). Uma maneira de realizar esse procedimento é por análise fatorial que é frequentemente utilizada na avaliação e no refinamento de instrumentos e pode ser definida como técnicas multivariadas que permitem encontrar uma estrutura subjacente em uma matriz de dados e apresentar uma quantidade de fatores que melhor representam um conjunto de variáveis observadas (Damásio, 2012). Após a execução desse procedimento, sugere-se a análise do grau de inter-relação entre as variáveis, realizada pelo índice de alfa de Cronbach que permite a compreensão do quão confiável é a estrutura fatorial encontrada (Damásio, 2012).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar se o TDA mede aquilo a que se propõe, tendo medidas psicométricas adequadas para o uso clínico, bem como analisar a sua estrutura fatorial e fidedignidade. A primeira hipótese do estudo é



que a análise de juízes indicará que o teste se apresenta de acordo com a literatura e adequado para uso; a hipótese dois estima que os participantes do teste-piloto irão sugerir que o TDA apresenta figuras e instruções adequadas para a compreensão e aplicação; a hipótese três postula que a análise fatorial irá gerar quatro dimensões, associadas a dois fatores principais; e a hipótese quatro espera que o teste apresente fidedignidade/consistência interna dentro dos padrões psicométricos aceitáveis para um instrumento de avaliação de atenção.

## 2. Método

### 2.1 Participantes

#### 2.1.1 Evidências de validade de conteúdo

##### 2.1.1.1 Análise de juízes

Sete especialistas psicólogos (quatro mestres e três especialistas em avaliação psicológica) participaram no processo de análise de juízes, no qual avaliaram se o teste está de acordo com os construtos a serem avaliados, isto é, A.C (D.E e A.S) e C.I (I.C e I.M). Os critérios de inclusão para este estudo foram apresentar uma experiência mínima em avaliação neuropsicológica e testagem da atenção de cinco anos, e ser docente da área de cognição ou neuropsicologia. Salienta-se que todos os juízes que participaram desse procedimento foram recrutados na Região Nordeste.

##### 2.1.1.2 Análise semântica

Para a análise semântica do instrumento, recrutaram-se 12 pessoas ( $M = 42,91$ ;  $DP = 20,25$ ) da Região Nordeste e com idades entre 18 e 80 anos, que avaliaram se o teste, os itens, as figuras e os comandos eram compreensíveis e adequados para adultos de faixas etárias diversas. Cinco participantes tinham idades entre 18 e 30 anos; cinco, entre 31 e 69 anos; e dois, idades acima de 70 anos. Salienta-se que 62,5% da amostra que respondeu à análise semântica foi composta por indivíduos do sexo feminino. Adotaram-se os seguintes critérios de inclusão na pesquisa: adulto com idade entre 18 e 95 anos e concessão de autorização. O critério de exclusão para participar desse procedimento foi o autorrelato de apresentação de transtornos neuropsiquiátricos, motores ou de acuidade visual diagnosticados que impedissem a compreensão e manipulação do instrumento.

### 2.1.1.3 Evidências de validade baseadas na estrutura interna e fidedignidade

A análise de evidências de validade baseadas na estrutura interna e fidedignidade foi realizada com uma amostra de 1.086 indivíduos das Regiões Nordeste (79%), Norte (10%) e Sudeste (11%). As idades dos participantes variaram de 18 a 95 anos ( $M = 41,77$ ,  $DP = 20,16$ ), e 61,41% da amostra foi formada por testandos do sexo feminino. Adotaram-se os mesmos critérios de inclusão e exclusão utilizados no processo da análise semântica.

## 2.2 Instrumento

O TDA é um instrumento computadorizado que apresenta uma cena do cotidiano, no caso a visão de uma estrada pela janela frontal de um automóvel, simulando uma situação ambiental a ser testada em contexto clínico ou cognitivo. Na tela do computador, é apresentada uma estrada na qual 108 estímulos-alvo e 36 não alvo são apresentados (distratores). Os estímulos-alvo são compostos por figuras de seres vivos, enquanto os não alvos são figuras geométricas (Figura 2.2.1). O avaliando deve detectar os estímulos-alvo (menino, cavalo, gato e cachorro) e pressionar a barra de espaço uma vez, o mais rápido possível após detectar um estímulo-alvo. Em contrapartida, quando detectados distratores, isto é, figuras geométricas (círculo, triângulo), não deve ser emitida resposta de pressão à barra de espaço do computador. Para a execução do teste, o testando é instruído a manter-se atento para responder quando um estímulo-alvo aparecer novamente. O instrumento avalia os processos atencionais de alerta, A.S, impulsividade e desatenção de pessoas de 18 a 90 anos, e tem duração de seis minutos. O teste é dividido em seis blocos no qual o tempo de aparição dos estímulos modula ao longo da aplicação, evitando vieses e automatismos no tempo de resposta.

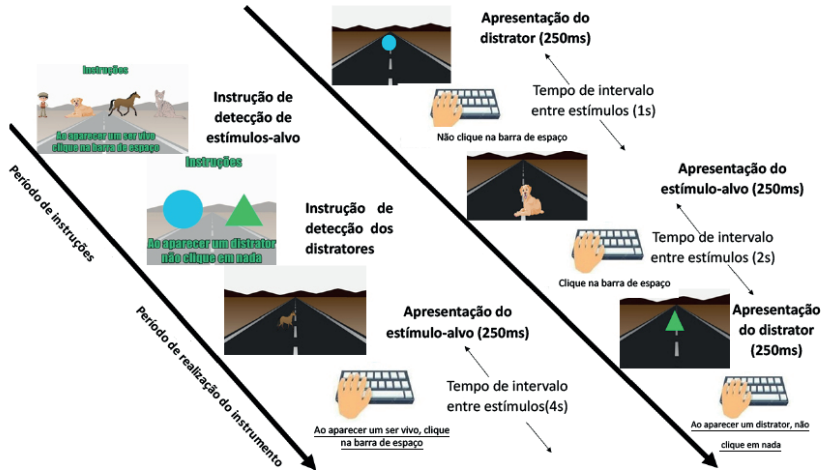


Figura 2.2.1. Estímulos e estrutura de aplicação do Teste do Desempenho Atencional.

### 2.2.1 Procedimentos de coleta de dados

Os participantes do estudo foram convidados e testados em universidades, lar de idosos e em domicílio. Em todas as condições, foi requerida a aplicação do instrumento em uma sala, com o mínimo de estímulos auditivos e visuais ao redor para reduzir o efeito de distratores. Para minimizar possíveis interferências no desempenho dos participantes, sempre que possível, controlaram-se a luminosidade e a temperatura da sala. Realizou-se uma anamnese para obtenção de informações gerais dos participantes e análise do critério de inclusão (idade de 18 a 95 anos) e dos critérios de exclusão (relato de presença de algum transtorno neuropsiquiátrico e uso de drogas, estimulantes e medicamentos psiquiátricos). Os indivíduos que aceitaram o convite de participação assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido atestando a permissão para conduzir o estudo. Necessidades ou incômodos do participante passíveis de solução do pesquisador, como sede e/ou ajustamento do brilho da tela do computador, foram investigados antes do início da testagem.

Para a análise de juízes, solicitou-se aos participantes com *expertise* na área de avaliação psicológica que respondessem ao TDA. Esse procedimento foi realizado com um aplicador dentro da sala, com a finalidade de descrever as instruções e

consignas do teste. Ao fim da aplicação, um questionário sobre a adequação do TDA à literatura e ao público-alvo foi entregue aos juízes e um espaço para sugestão de mudanças. Para essa etapa, o aplicador foi retirado da sala para que o juiz pudesse responder às suas análises sobre o teste. O mesmo procedimento adotado para a análise de juízes foi realizado para a análise semântica, com a exceção do questionário, que foi substituído por um novo dirigido a investigar a compreensão e adequação das figuras, da execução, das instruções e dos comandos do teste ao público-alvo.

A coleta dos dados para a análise fatorial confirmatória foi realizada em salas com o mínimo de estímulos distratores. Para essa etapa, não se utilizou nenhum questionário. Após o aceite e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes recebiam as instruções para responder ao teste. Todos os procedimentos de coleta de dados foram realizados com a devida autorização do Comitê de Ética em Psicologia do Instituto de Psicologia (IPS) da Universidade Federal da Bahia – Ufba (nº 5.686) sob o número de parecer com aprovação CAAE: 21717719.6.0000.5686.

### **2.2.2 Procedimentos de análise de dados**

O *software* utilizado para a realização das análises estatísticas foi o programa R studio versão 3.6.1 para o Macbook Pro® 2010. Para o cálculo do coeficiente de Fleiss Kappa, adotou-se o pacote *raters*, sendo solicitado o comando de *concordance*; utilizou-se o critério de Monte Carlo: *bootstrap* de 1000 e intervalo de confiança de 0,05 (Falotico & Quatto, 2015). O critério de Landis e Koch (1977) foi utilizado para o índice de Kappa, no qual índices acima de 0,60 são considerados aceitáveis.

A medida de ajuste da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) foi aplicada com a finalidade de avaliar a adequabilidade da análise fatorial. O critério de valor do KMO utilizado foi o do estudo de Hair, Anderson e Tatham (1987), o qual sugere que valores acima de 0,5 estão adequados para serem fatorados. Concomitantemente, calculou-se o teste de esfericidade de Bartlett. Os indicadores avaliados para a consistência interna foram padronizados por *escore z*, visto que apresentam diferentes tipos de mensuração. O critério de valores utilizado para o alfa de Cronbach foi  $\alpha > 0,70$  (Damásio, 2012).

Os procedimentos para a análise paralela, a medida de KMO, o teste de esfericidade de Bartlett e o alfa de Cronbach foram realizados por intermédio do pacote

Psych. Realizou-se a análise fatorial confirmatória para testar o modelo de acordo com a quantidade de fatores que seriam sugeridos pela análise paralela. Portanto, utilizaram-se os pacotes Lavaan, comando CFA, e o semPlot para a teste e visualização estatística/gráfica do modelo sugerido. O comando do `fa.parallel` foi utilizado para gerar o *scree plot* dos autovalores simulados e do banco de dados, considerando um intervalo de confiança de 95% (Damásio, 2012).

### 3. Resultados

As análises de juízes e semântica foram realizadas para a obtenção de evidências de validade de conteúdo. Utilizou-se o índice de Fleiss Kappa para avaliar o grau de concordância de resposta entre amostras de respondentes superiores a dois indivíduos respondentes. Os dados indicaram concordância entre os juízes para o conteúdo ( $k = 0,84$ ; I.C =  $0,71 - 0,95$ ;  $p < 0,01$ ). Já os dados dos participantes com finalidade de julgar a adequação para aplicação do teste foram  $k = 0,77$  (I.C =  $0,60 - 0,84$ ,  $p < 0,01$ ). De acordo com os critérios adotados para as evidências de validade baseadas no conteúdo (Landis & Koch, 1977), o TDA apresenta uma forte concordância entre os juízes que indicaram que o teste avalia aquilo a que se propõe, bem como a análise semântica indicou que as consignas, as figuras e a aplicabilidade estão adequadas à população.

Para a análise fatorial, a medida de ajuste da amostra de KMO apresentou um resultado de  $0,755$ , enquanto o resultado do teste de esfericidade de Bartlett foi de  $\chi^2(66) = 12416.131$ ;  $p < 0,01$ . Esses resultados indicaram que seria possível realizar a fatoração dos dados (Hair et al., 1987). A análise paralela realizada com as 12 medidas do TDA sugeriu a retenção de quatro fatores, denominados dimensões. O modelo de estrutura fatorial sugerido para o TDA foi de dois fatores principais que se associam a quatro dimensões e que se ramificaram em 12 medidas.

A análise fatorial confirmatória mostrou um bom ajuste do modelo *Root Mean Residual Square* (RMSR =  $0,08$ ), Critério de Informação de Akaike (AIC) =  $58711.295$ , Critério de Informação Bayesiano (BIC) =  $58856.198$ . Conforme pode ser visto nas figuras 3.1 e 3.2, a análise do modelo sugeriu dois fatores principais que foram nomeados A.C e C.I. Constatou-se uma covariância de  $0,89$  entre eles. O fator A.C foi associado às dimensões A.S ( $0,93$ ) e D.E ( $0,70$ ). Similarmente, o fator C.I foi associado às dimensões I.M ( $0,35$ ) e I.C ( $0,59$ ).

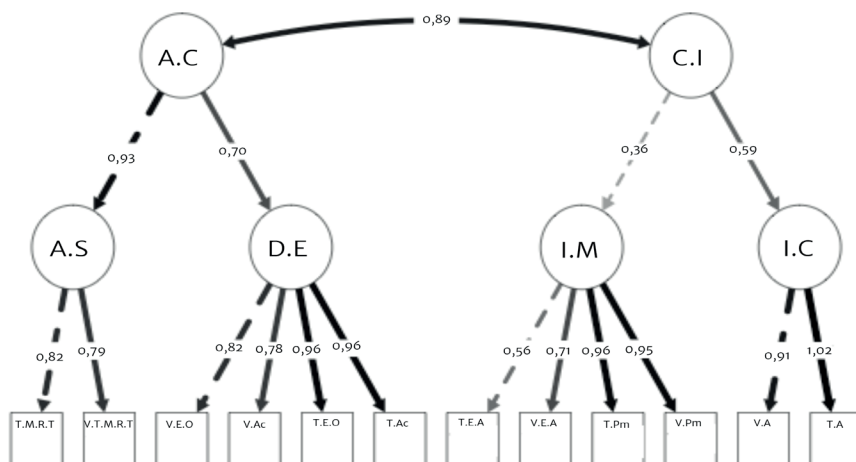


Figura 3.1. Estrutura fatorial do Teste do Desempenho Atencional.

A primeira dimensão, A.S, foi relacionada com as medidas T.M.R.T (0,82) e V.T.M.R.T (0,79) do TDA. A D.E foi uma dimensão sobre a qual se atrelou as medidas de T.Ac (-0,96), V.Ac (0,78), T.E.O (0,96) e V.E.O (0,82). A I.M foi uma dimensão composta pelas medidas T.E.A (0,56), V.E.A (0,71), T.Pm (0,96) e V.Pm (0,95). A quarta dimensão foi nomeada I.C e relacionada com as medidas T.A (0,91) e V.A (1,02).

A consistência interna total do instrumento apresentou o resultado de  $\alpha = 0,88$ . Quando se observou o coeficiente de alfa de Cronbach específico para os fatores principais e as dimensões, pôde-se notar que os valores variaram de 0,79 a 0,95, o que sugere índices de fidedignidade aceitáveis. O fator principal de C.I apresentou  $\alpha = 0,81$ , enquanto o fator de A.C obteve  $\alpha = 0,90$ . Quanto às dimensões, constatou-se que a A.S apresentou  $\alpha = 0,79$ ; D.E,  $\alpha = 0,94$ ; I.C,  $\alpha = 0,95$ ; e I.M,  $\alpha = 0,88$ . Apesar de o instrumento indicar diferentes formas de medidas e mensurações, o TDA apresentou-se fidedigno e consistente tanto de forma específica, entre os seus fatores principais e as dimensões, quanto de maneira geral, na análise de consistência total.

Figura 3.2. Cargas fatoriais das medidas do Teste do Desempenho Atencional.

Medidas	Fatores/dimensões			
	Atenção contínua		Controle de impulso	
	A.S	D.E	I.M	I.C
Tempo Médio de Resposta (T.M.R.T)	0,93	0,70	0,36	0,59
Vigilância do Tempo Médio de Resposta (V.T.M.R.T)	0,82			
Total de Acertos (T.Ac)		-0,96		
Vigilância de Acertos (V.Ac)		0,78		
Total de Erros por Omissão (T.E.O)		0,96		
Vigilância de Erros por Omissão (V.E.O)		0,82		
Total de Erros por Ação (T.E.A)			0,56	
Vigilância dos Erros por Ação (V.E.A)			0,71	
Total de Perseveração Motora (T.Pm)			0,96	
Vigilância de Perseveração Motora (V.Pm)			0,95	
Total de Antecipação (T.A)				0,91
Vigilância de Antecipação (V.A)				1,02

#### 4. Discussão

A validade é um processo importante e metódico que permite testar argumentos e fazer inferências precisas para verificar se o instrumento avalia adequadamente aquilo a que se propõe medir. Apesar de seu caráter unitário, a validação apresenta fontes diferentes nas quais se buscam evidências para a sustentação das afirmações sobre o instrumento. Os dados deste estudo sugerem que os juízes apresentaram uma concordância quase perfeita ( $k > 0,80$ ) sobre a adequação do TDA, o que sugere que, na concepção de indivíduos com *expertise* na área de testagem da atenção, o instrumento mensura aquilo a que se propõe, isto é, os processos atencionais da A.C, ligados à detecção de estímulo e à sustentação da atenção, bem como processos de C.I, tanto a impulsividade na parte motora quanto a antecipação de respostas. Um outro resultado a ser destacado foi o da análise semântica dos participantes sobre as figuras e os comandos do instrumento ao público-

-alvo. O valor de Kappa obtido por essa análise ( $k = 0,77$ ,  $p < 0,01$ ) sugere uma concordância forte entre os participantes, o que pode ser interpretado como uma evidência de que os itens, a compreensão e a execução do instrumento estão adequados para a população adulta de diferentes faixas etárias (Landis & Koch, 1977).

Com base nesses resultados, sugere-se que, de acordo com a *expertise* dos juízes e a análise semântica com o público-alvo, a interpretação do instrumento, os construtos a serem avaliados, os comandos verbais, as figuras e o *layout* utilizados no TDA estão adequados. Com base nesse conteúdo, pode-se inferir que o TDA avalia a A.S ao simular uma cena do cotidiano. Portanto, a primeira e segunda hipóteses deste estudo tiveram suas hipóteses nulas rejeitadas.

Esses resultados indicam que o TDA é adequado para a testagem computadorizada da A.S e do C.I em adultos. Na literatura, em geral, observa-se que os testes computadorizados que avaliam a A.S utilizam usualmente medidas de tempo de resposta, erros por ação e erros por omissão. De acordo com os testes favoráveis até o momento para uso aprovados pelo Satepsi (2020), apenas o Teste Computadorizado da Atenção – Versão Visual é um instrumento computadorizado que avalia a função de A.S em adultos. Ele apresenta um tempo de duração de 15 minutos e avalia a atenção visual central, a I.M, o tempo de reação visual e a variabilidade do tempo de reação visual (A.S). Na literatura internacional, podem-se observar também instrumentos computadorizados que buscam avaliar a A.S, como o *Conners Performance Test* e o *Sustained Attention Task – SART* (Langner & Eickhoff, 2013; Fortenbaugh et al., 2017). Apesar de esses instrumentos nacionais e internacionais adotarem paradigmas e medidas similares aos do TDA, pode-se notar que eles apresentam um tempo de aplicação acima de dez minutos de duração e não simulam cenas do cotidiano, não utilizando recursos ecológicos em sua testagem. O *Computerized Digit Vigilance Test* (Lin et al., 2018) é um teste de curta duração, isto é, sua aplicação total dura aproximadamente três minutos, mas também não utiliza recursos ecológicos para avaliação da atenção. O gradual *Conners Performance Test* foi um instrumento desenvolvido com uma nova proposta de avaliar a A.S em oito minutos. Nesse instrumento, o testando deve detectar o desvanecimento de uma imagem-estímulo para outra, com pistas exógenas que sinalizam mudanças de estímulo de tentativa a tentativa (Esterman & Rothlein, 2019). Apesar de o tempo de duração de aplicação estar reduzido em relação a outros testes computadorizados de A.S, a sua estrutura de apresentação/aplicação relacionada ao desvane-



cer gradual de imagens seguido de substituição para uma nova figura raramente ocorre no cotidiano dos indivíduos.

O TDA é um instrumento computadorizado de aplicação breve, de aproximadamente seis minutos, que simula uma cena do cotidiano, o que pode favorecer uma reprodução do desempenho do testando em atividade real do dia a dia. A análise fatorial confirmatória mostrou que o TDA apresenta duas dimensões, as impulsividades cognitiva e motora, para avaliar o fator C.I. A avaliação dessa habilidade não fica restrita apenas à medida de erros por ação, isto é, quando se pressiona a barra de espaço no momento com a não apresentação de um estímulo-alvo. Salienta-se que o instrumento tem duas medidas de A.S que permitem a análise do processo de sustentação e a sua variância ao longo da aplicação. O TDA inclui também a avaliação da detecção e variância da D.E ao longo da aplicação. Estudos sugerem que essas medidas podem favorecer a análise de possíveis déficits atencionais de maneira acurada e específica (Esterman & Rothlein, 2019; Langner & Eickhoff, 2013; Fortenbaugh et al., 2017).

Quanto às evidências relacionadas ao construto e à consistência interna do TDA, pode-se notar que o modelo gerado pela análise fatorial confirmatória foi adequado, no qual se observou que o teste apresenta dois fatores principais: A.C e C.I. Esses fatores principais estão relacionados a quatro dimensões: A.S, D.E, I.C e I.M.

O modelo estrutural do instrumento foi baseado no tipo de estrutura de avaliação que o teste se propõe a seguir, isto é, o paradigma de detecção contínua de estímulos (Langner & Eickhoff, 2013). Esse paradigma caracteriza-se pelo grande fluxo de estímulos apresentados em curtos intervalos de tempo, pela monotonia e pelo esforço cognitivo requeridos em um teste de A.S. Ele envolve a automatização de respostas, o que força o testando a se manter atento também aos distratores e a partir destes evitar erros por ação, antecipações e perseverações motoras nas respostas. Essas medidas estão associadas ao C.I (Langner & Eickhoff, 2013). De maneira concomitante, o testando deve detectar os estímulos corretamente, evitar omitir os estímulos-alvo e sustentar sua atenção, mantendo-se atento todo o tempo. As medidas totais e a vigilância (variância) de estímulos corretos e omissões, e o Tempo Médio de Resposta são o padrão-ouro na avaliação da A.C. No TDA, essas medidas foram agrupadas na dimensão A.C (Esterman & Rothlein, 2019). Todas as medidas e dimensões do instrumento relacionadas aos fatores

nomeados se relacionam com critérios referidos por Langner e Eickhoff (2013), que descreveram as características que envolvem diferentes testes que avaliam testes de vigilância/A.S.

Observou-se também que o ajustamento do modelo foi de  $RMSR = 0,08$ ,  $AIC = 58711.295$ ,  $BIC = 58856.198$ . Por essa razão, pode-se constatar que as evidências de estrutura interna do instrumento estão adequadas, reforçando a afirmação da rejeição da hipótese nula da terceira hipótese. Os dados relacionados às consistências internas e à fidedignidade do TDA sugeriram que o teste está adequadamente conciso, tanto por fatores principais e dimensões quanto um todo para os construtos A.S e C.I. Essa afirmação é possível, visto que todos os coeficientes de alfa apresentaram valores acima de 0,70, conforme o critério sugerido no estudo de Damásio (2012). A partir desses resultados, pode-se considerar rejeitada a hipótese nula da quarta hipótese do estudo.

Em conclusão, com os resultados obtidos por este estudo, afirma-se que o TDA apresenta evidências de que esse novo instrumento avalia aquilo a que se propõe, bem como seus itens e suas medidas mostram um ajuste adequado. Entretanto, salienta-se a necessidade de outras fontes de evidência de validade com a finalidade de aumentar o poder argumentativo das interpretações do instrumento no que tange à avaliação dos processos atencionais (Aera, APA, & NCME, 2014).

Para estudos futuros, recomenda-se a obtenção de amostras clínicas para a análise de evidências de validade de critério, bem como a realização da análise de evidências baseadas na relação com outras variáveis, possibilitada pela correlação dos dados do TDA com instrumentos que mensuram o mesmo construto para análise de convergência e de construtos diferentes para análise discriminante (Aera, APA, & NCME, 2014).

O TDA é um instrumento computadorizado e desenvolvido em contexto brasileiro, que simula uma cena do cotidiano e com um tempo reduzido de avaliação dos processos atencionais. Espera-se, com as demais análises de fontes de validade, obter evidências adicionais sobre os construtos avaliados pelo instrumento, bem como sugerir sua aplicabilidade para a população adulta brasileira, favorecendo a investigação de processos cognitivos atencionais e o uso em contextos diversos de avaliação.

## Referências

- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education (2014). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Educational Research Association – AERA.
- Berger, I., Slobodin, O., & Cassuto, H. (2017). Usefulness and validity of continuous performance tests in the diagnosis of attention-deficit hyperactivity disorder children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(1), 81–93. doi:10.1093/arclin/acw101
- Canini, M., Battista, P., Della Rosa, P. A., Catricalà, E., Salvatore, C., Gilardi, M. C., & Castiglioni, I. (2014). Computerized neuropsychological assessment in aging: Testing efficacy and clinical ecology of different interfaces. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2014, 804723. doi:10.1155/2014/804723
- Cannavò, R., Conti, D., & Di Nuovo, A. (2016). Computer-aided assessment of aviation pilots attention: Design of an integrated test and its empirical validation. *Applied Computing and Informatics*, 12(1), 16–26. doi:10.1016/j.aci.2015.05.002
- Damáso, B. F. (2012). Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. *Avaliação Psicológica*, 11(2), 213–228.
- Esterman, M., & Rothlein, D. (2019). Models of sustained attention. *Current Opinion in Psychology*, 29, 174–180. doi:10.1016/j.copsyc.2019.03.005
- Falotico, R., & Quatto, P. (2015). Fleiss' Kappa statistic without paradoxes. *Quality & Quantity*, 49(2), 463–470. doi:10.1007/s11135-014-0003-1
- Fortenbaugh, F. C., DeGutis, J., & Esterman, M. (2017). Recent theoretical, neural, and clinical advances in sustained attention research. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1396(1), 70–91. doi:10.1111/nyas.13318
- Geva, R., Zivan, M., Warsha, A., & Olchik, D. (2013). Alerting, orienting or executive attention networks: Differential patterns of pupil dilations. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 7, 145. doi:10.3389/fnbeh.2013.00145
- Gilsoul, J., Simon, J., Hogge, M., & Collette, F. (2018). Do attentional capacities and processing speed mediate the effect of age on executive functioning? *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 26(2), 1–36. doi:10.1080/13825585.2018.1432746
- Gvirts, H. Z., Braw, Y., Harari, H., Lozin, M., Bloch, Y., Fefer, K., & Levkovitz, Y. (2015). Executive dysfunction in bipolar disorder and borderline personality disorder. *European Psychiatry*, 30(8), 959–964. doi:10.1016/j.eurpsy.2014.12.009
- Hair, J., Anderson, R. O., & Tatham, R. (1987). *Multidimensional data analysis*. New York: Macmillan.

- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174. doi:10.2307/2529310
- Langner, R., & Eickhoff, S. B. (2013). Sustaining attention to simple tasks: A meta-analytic review of the neural mechanisms of vigilant attention. *Psychological Bulletin*, 139(4), 870–900. doi:10.1037/a0030694
- Lin, G.-H., Wu, C.-T., Huang, Y.-J., Lin, P., Chou, C.-Y., Lee, S.-C., & Hsieh, C.-L. (2018). A reliable and valid assessment of sustained attention for patients with schizophrenia: The Computerized Digit Vigilance Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(2), 227–237. doi:10.1093/arclin/acx064
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35(1), 73–89. doi:10.1146/annurev-neuro-062111-150525
- Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos (2020). Lista completa dos testes. Recuperado em [https://satepsi.cfp.org.br/lista\\_teste\\_completa.cfm](https://satepsi.cfp.org.br/lista_teste_completa.cfm)
- Thomson, D. R., Besner, D., & Smilek, D. (2015). A resource-control account of sustained attention: Evidence from mind-wandering and vigilance paradigms. *Perspectives on Psychological Science*, 10(1), 82–96. doi:10.1177/1745691614556681
- Van Steenbergen, H., & Band, G. P. (2013). Pupil dilation in the Simon task as a marker of conflict processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 215. doi:10.3389/fnhum.2013.00215
- Van Zomerén, A. H., & Brouwer, W. H. (1994). *Clinical neuropsychology of attention*. Oxford, UK: Oxford University Press.

## Notas dos autores

**Jonatas R. Bessa**, Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia (Ufba); **Neander Abreu**, Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia (Ufba); **Yuri Santana**, Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia (Ufba); **Roberto Beirão**, Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia (Ufba); **Jamine Cairo**, Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia (Ufba).

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) o suporte financeiro na forma de bolsa de mestrado a Jonatas Reis Bessa (nº BOLO525/2018), que permitiu a execução deste estudo.

Correspondências referentes a este artigo devem ser enviadas para Neander Abreu, Instituto de Psicologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil. CEP 40170-010. E-mail: neandersa@hotmail.com

#### **CORPO EDITORIAL**

##### **Editora-chefe**

Ana Alexandra Caldas Osório

##### **Editores de seção**

###### ***Avaliação psicológica***

Alexandre Serpa

Luiz Renato Rodrigues Carreiro

Vera Lúcia Esteves Mateus

###### ***Psicologia e educação***

Cristiane Silvestre de Paula

Carlo Schmidt

###### ***Psicologia social***

Bruna Suguagy do Amaral Dantas

Enzo Banti Bissoli

###### ***Psicologia clínica***

Eduardo Fraga Almeida Prado

Marina Monzani da Rocha

Carolina Andrea Ziebold Jorquera

###### ***Desenvolvimento Humano***

Maria Cristina Triguero Veloz Teixeira

Rosane Lowenthal

###### ***Suporte técnico***

Letícia Martinez

Camila Fragoso Ribeiro

#### **PRODUÇÃO EDITORIAL**

##### **Coordenação editorial**

Ana Claudia de Mauro

##### **Estagiária editorial**

Júlia Lins Reis

##### **Preparação de originais**

Carlos Villarruel

##### **Revisão**

Mônica de Aguiar Rocha

##### **Diagramação**

Acqua Estúdio Gráfico