

Comparação entre a versão informatizada e impressa da Bateria de Avaliação Intelectual e Criativa para Adultos (BAICA)

GABRIEL TEIXEIRA DA SILVA^I

SOLANGE WECHSLER^{II}

<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v14i45.3809>

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma versão informatizada da Bateria de Avaliação Intelectual e Criativa para Adultos (BAICA) e verificar sua equivalência com a versão impressa, composta por seis subtestes. Participaram do primeiro estudo 10 pessoas e, do segundo, 72; em ambos, os participantes tinham entre 18 e 32 anos. Durante o estudo 1 buscou-se identificar os processos cognitivos usados pelos participantes e compará-los com os esperados para cada instrumento, além de colher *feedback* sobre o funcionamento da bateria. Os resultados indicaram que o instrumento informatizado avalia os processos esperados. Durante o segundo estudo a versão informatizada foi aplicada em 24 pessoas e os resultados foram comparados com o de 48 pessoas que realizaram a versão impressa. A comparação entre os grupos apontou diferenças significativas entre todos os subtestes, com exceção do pensamento viso espacial. Concluiu-se que apesar de uma versão informatizada da BAICA ser viável, ela não é equivalente à versão impressa.

Palavras-chave: testes computadorizados; avaliação psicológica; psicometria.

Submetido em: 28/01/2022

Aprovado em: 22/11/2022

^I Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), Campinas (SP), Brasil; <http://orcid.org/0000-0003-1076-1324>; e-mail: gabrielt.s@live.com.

^{II} Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), Campinas (SP), Brasil; <http://orcid.org/0000-0002-9757-9113>; e-mail: wechsler@lexxa.com.br.

Comparison between the computerized and printed versions of the Battery of Intellectual and Creative Assessment for Adults (BAICA)

Abstract

The present work aimed to develop a computerized version of the Battery of Intellectual and Creative Assessment for Adults (BAICA) and to verify its equivalence with the printed version, composed of six subtests. Ten people participated in the first study and 72 in the second; both participants were between 18 and 32 years old. During study 1, we sought to identify the cognitive processes used by the participants and compare them with those expected for each instrument, in addition to collecting feedback on the functioning of the battery. The results indicated that the computerized instrument assesses the expected processes. During the second study, the computerized version was applied to 24 people, and the results were compared to 48 people who took the printed version. The comparison between the groups showed significant differences in all subtests, with the exception of visuospatial thinking. It was concluded that although a computerized version of the BAICA is feasible, it is not equivalent to the printed version.

Keywords: computerized assessment; psychological assessment; psychometry.

Comparación entre las versiones informatizada e impresa de la Batería de Evaluación Intelectual y Creativa para Adultos (BAICA)

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar una versión computarizada de la Batería de Evaluación Intelectual y Creativa para Adultos (BAICA) y verificar su equivalencia con la versión impresa, compuesta por seis subpruebas. Diez personas participaron en el primer estudio y 72 en el segundo; ambos participantes tenían entre 18 y 32 años. Durante el estudio 1, se buscó identificar los procesos cognitivos utilizados por los participantes y compararlos con los esperados para cada instrumento, además de recoger opiniones sobre el funcionamiento de la batería. Los resultados indicaron que el instrumento informatizado evalúa los procesos previstos. En el segundo estudio, se aplicó la versión informatizada a 24 personas y los resultados se compararon con los de 48 personas que realizaron la versión impresa. La comparación entre los grupos mostró diferencias significativas en todas las subpruebas, con la excepción del pensamiento visoespacial. Se llegó a la conclusión de que, aunque una versión informatizada del BAICA es factible, no es equivalente a la versión impresa.

Palabras clave: evaluación computarizada; evaluación psicológica; psicometría.

Introdução

A inteligência está entre os conceitos mais pesquisados da psicologia (WASSERMAN, 2018). Dentre as definições de inteligência destaca-se o modelo Cattell-Horn-Carroll (CHC), o qual busca integrar a teoria da inteligência fluida e cristalizada Gf-Gc, elaborada por Cattell e Horn, e o modelo hierárquico de inteligência desenvolvido por Carroll (SCHNEIDER; MCGREW, 2018). O modelo CHC é dividido em três camadas inter-relacionadas: inteligência geral, 16 habilidades amplas e habilidades específicas; e teve um grande impacto na avaliação da inteligência, servindo de base para a construção e revisão de diversos instrumentos, como as baterias Woodcock-Johnson - WJ-III, WJ-IV (SCHRANK; WENDLING, 2018; WOODCOCK; MCGREW; MATHER, 2001) e as escalas de inteligência Wechsler para crianças - WISC-IV, WISC-V (WASSERMAN, 2019; WECHSLER, 2014).

A inteligência se relaciona com diferentes constructos, dentre eles, a criatividade, a qual pode ser definida como o ato de gerar novas ideias diante de um mesmo estímulo, podendo ser avaliada por meio de seus quatro componentes cognitivos: fluência, originalidade, elaboração e flexibilidade (TORRANCE, 1966; WECHSLER, 2008). A criatividade tem ganhado destaque nas últimas décadas (SANTOS; WECHSLER; NADER; BARBOZA; MUNDIM, 2020; SILVA; NAKANO, 2012), sendo considerada uma habilidade essencial para o século 21 por estar intimamente relacionada à solução de problemas e à saúde mental (NAKANO; WECHSLER, 2018; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2019; PUCCIO, 2017). Nos estágios iniciais da teoria Gf-Gc, havia a hipótese de que a criatividade estaria associada a inteligência fluida (Gf) no entanto, esta associação não está explícita no modelo CHC devido à falta de evidências empíricas que a suportem (PLUCKER *et al.*, 2015).

No modelo CHC, a memória de longo prazo (Glr) é conceitualmente associada à criatividade (AVITIA; KAUFMAN, 2014). A Glr é composta por dois componentes distintos: eficiência de aprendizagem (habilidade de reter novas informações) e fluência (memória de curto prazo). Dentre as habilidades específicas que fazem parte destes dois componentes encontram-se: produção de ideias, flexibilidade e originalidade (SCHNEIDER; MCGREW, 2018). Estas também estão presentes na definição de criatividade (KAUFMAN, 2015).

Há diversas atividades que podem ser usadas para a avaliação da criatividade, tanto atividades verbais, como figurais. As estratégias usadas por um

avaliando durante uma avaliação de criatividade variam com base na atividade, sendo influenciadas ou por Gf ou por Gc. Desta forma, a definição de criatividade não pode ser resumida a memória de longo prazo (AVITIA; KAUFMAN, 2014; NUSBAUM; SILVA, 2011). Além disso, frequentemente os instrumentos que avaliam Glr tendem a avalia-la somente por meio de um de seus componentes: a produção de ideias, o que deixa de fora da avaliação a maior parte dos fatores relacionados a criatividade (KAUFMAN, 2015), limitando a possibilidade de se avaliar todo o potencial de um indivíduo por meio de testes de inteligência.

Ao buscar identificar se a criatividade e a inteligência são indistinguíveis entre si por meio da análise fatorial, Wechsler, Peixoto, Gibim, Mundim, Ribeiro e Souza (2021) encontrou três fatores, Gf, Gc, e Cr (Criatividade), sendo este último composto pelos componentes: fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Os três fatores também apresentaram correlações com um fator geral de inteligência, corroborando a hipótese de que criatividade e inteligência, apesar de serem constructos distintos, apresentam uma correlação positiva entre si (FRITH *et al.*, 2020; PLUCKER *et al.*, 2015). Desta forma, há a necessidade de se considerar a criatividade e inteligência na avaliação das capacidades cognitivas, sendo ambas habilidades importantes para se compreender a totalidade das habilidades cognitivas (KARWOWSKI; KAUFMAN; LEBUDA; SZUMSKI; FIRKOWSKA-MANKIEWICZ, 2017; KOZBELT; BEGHETTO; RUNCO, 2010).

No momento, não há instrumentos disponíveis no Brasil que busquem avaliar inteligência e criatividade de forma conjunta. Um instrumento como a Bateria de Avaliação Intelectual e Criativa para Adultos (BAICA) busca preencher esta lacuna. A bateria é composta por seis subtestes os quais avaliam: habilidade verbal, pensamento lógico, pensamento viso espacial, memória, rapidez de raciocínio e criatividade. As evidências de validade convergente da BAICA foram investigadas em um estudo onde os testes da BAICA foram comparados com a Bateria de Provas de Raciocínio (BPR-5) (ALMEIDA; PRIMI, 2000) com os Testes de Atenção Dividida e Alternada (TEADI e TEALT) (RUEDA, 2010) e com os testes de criatividade de Torrance (MILIAN; WECHSLER, 2018). Neste estudo foram encontradas correlações positivas ($p \leq 0,05$) entre os testes cognitivos da BAICA e os testes de inteligência (de 0.28 a 0.52), e com os testes de criatividade (de 0.26 a 0.54). Por fim, a estrutura fatorial da BAICA foi verificada (WECHSLER; PEIXOTO; GIBIM; MUNDIM; RIBEIRO; SOUZA, 2021), cujos

resultados indicaram a existência de uma estrutura composta por um fator geral e pelos fatores de Gf, Gc, Cr, demonstrando assim que tanto a inteligência quanto a criatividade deveriam fazer parte da avaliação cognitiva.

Ainda que a versão impressa da BAICA apresente evidências de validade e confiabilidade, tais evidências também devem ser verificadas na versão informatizada, pois podem apresentar funcionamentos diferentes (EBRAHIMI; TOROUJENI; SHAHBAZI, 2019; KHOSHSIMA; TOROUJENI, 2017), ou seja, não basta converter os estímulos presentes na versão impressa de um instrumento para uma versão digital, deve-se demonstrar também as evidências de validade na versão digital (AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, 2020; INTERNATIONAL TEST COMMISSION, 2005; 2017).

Atualmente, não há consenso na literatura sobre as causas das diferenças nos resultados entre testes informatizados e testes de aplicação com lápis e papel (MALEC, 2020). Dentre as possíveis explicações encontram-se: duração dos instrumentos, área do conteúdo, estratégias empregadas para a resolução dos itens e familiaridade com computador (MCCLELLAND; CUEVAS, 2020).

Diversos estudos foram realizados para verificar a comparabilidade entre testes informatizados e impressos, alguns indicam não haver diferença entre os tipos de instrumentos (BAYAZIT; AŞKAR, 2012; JOHNSON; GREEN, 2006; KHOSHSIMA; THRELFALL; POOL; HOMER; SWINNERTON, 2007), enquanto outros indicam uma vantagem de performance ou na versão informatizada (LEE; OSBORNE; CARPENTER, 2010) ou na versão impressa (FLOWERS et al., 2011; JEONG, 2014; LOGAN, 2015; TAHERBHAI; SEO; BOWMAN, 2012). Apesar de alguns autores demonstrarem que a familiaridade com o computador pode impactar o desempenho em um teste computadorizado (EBRAHIMI; TOROUJENI; SHAHBAZI, 2019), tais evidências não são consenso na literatura (MCCLELLAND; CUEVAS, 2020).

Com base na hipótese de que é possível desenvolver uma versão informatizada da BAICA que seja equivalente a versão impressa, o presente trabalho foi dividido em dois estudos. O primeiro teve como objetivo desenvolver uma versão informatizada da BAICA e verificar seu funcionamento. Além disso, buscou-se identificar se os processos cognitivos realizados pelos participantes correspondiam ao que os instrumentos se propunham a avaliar. O segundo buscou comparar a versão adaptada da bateria com a versão impressa e verificar a relação entre inteligência e criatividade em ambas as versões.

Método

A amostra do primeiro estudo foi composta por dez pessoas (Homens = 4; Mulheres = 6) com idades entre 20 e 32 anos ($M = 23$; $DP = 3,43$). Com o nível educacional médio completo (30%) ou superior completo (70%). A amostra foi coletada por conveniência, o pesquisador entrou em contato com os participantes de forma individual por meio de suas redes sociais.

Para o segundo estudo, a amostra foi composta por dois grupos:

A) 24 pessoas que realizaram a BAICA Informatizada (BAICA-I); 10 homens e 14 mulheres com idades de 20 a 32 anos ($M = 23$; $DP = 2,94$), com nível médio completo (6) ou superior completo (18). A amostra foi coletada por conveniência.

B) 48 participantes, os quais realizaram a versão impressa; 20 homens e 28 mulheres com idades entre 20 a 32 anos ($M = 23$; $DP = 2,91$), com nível médio completo (3) ou superior completo (45). Os dados desta amostra foram coletados em 2019 e armazenados no banco de dados do Laboratório de Avaliação e Medidas Psicológicas (LAMP), de onde foram selecionadas duas pessoas para cada uma da primeira amostra. Como critério para seleção da amostra foi usada a idade, o gênero e quando possível, o nível educacional.

Instrumentos

Usou-se a versão informatizada da Bateria de Avaliação Intelectual e Criativa para Adultos (BAICA-I) e a versão impressa, ambas compostas por seis subtestes.

- *Teste de habilidade verbal*: dividido em três atividades, sinônimos, com 10 itens, antônimos e analogias, ambas com 11 itens. Cada atividade dura sete minutos.
- *Teste de memória visual*: é composto por quatorze itens. Cada item é uma imagem com diferentes símbolos, cada um dos símbolos tem uma palavra associada a ele, após sete segundos a imagem some e é apresentada uma segunda imagem. O participante deve então recordar-se qual a palavra associada a cada símbolo e usá-las para compor frases de acordo com a ordem apresentada em cada um dos quatorze itens. A atividade dura vinte minutos. Na versão informatizada optou-se por transformar os estímulos auditivos da versão impressa em estímulos visuais, devido às dificuldades de se trabalhar com arquivos de áudio (e.g. impedir o participante de

tocar o arquivo mais de uma vez; verificar a funcionalidade do dispositivo do participante; dificuldades de conexão).

- *Teste de pensamento lógico*: é composto por 18 itens, cada um dos itens apresenta um conjunto de figuras geométricas dentro de uma moldura e um conjunto de figuras fora da moldura. O participante deve identificar quais são os fatores diferentes entre o conjunto fora ou dentro da figura, se a cor dos itens é diferente, a forma, a quantidade de itens ou a posição (horizontal ou vertical dos itens). O teste tem duração total de dezoito minutos.

- *Teste de pensamento viso espacial*: é composto por 15 itens, cada um dos itens apresenta uma imagem composta por duas ou mais partes, o participante deve escolher dentre as alternativas quais são as figuras que compõem o item. O teste dura quinze minutos.

- *Teste de rapidez de raciocínio*: no instrumento são apresentadas sessenta linhas ao participante, cada uma das linhas tem seis conjuntos de caracteres alfa numéricos, destes seis conjuntos, dois são idênticos. O participante deve, dentro de cinco minutos, identificar o máximo de conjuntos idênticos que conseguir.

- *Teste de pensamento criativo*: é dividido em três atividades, uma figural e duas verbais. Na versão informatizada do instrumento optou-se por remover a atividade figural, pois considerou-se que realizar desenhos no computador ou no celular causaria uma variabilidade de funcionamento a qual precisaria ser analisada em específico, não só em relação a questões técnicas de armazenamento e renderização de imagem, mas também de funcionamento cognitivo. Quanto as duas atividades remanescentes, em cada uma é apresentada uma imagem. Na primeira atividade, o participante deve escrever perguntas para compreender o que está acontecendo na imagem. Na segunda atividade, além de uma imagem, há um texto com uma situação hipotética, o participante deve escrever possíveis consequências dessa situação.

Procedimentos

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (45627521.3.0000.5481). Após a aprovação do projeto, iniciou-se o desenvolvimento da versão informatizada da BAICA, seguido pela verificação de seu funcionamento em um estudo piloto (Estudo 1) e pela comparação entre os resultados da versão informatizada e da versão impressa (Estudo 2).

A BAICA-I, foi desenvolvida como um aplicativo progressivo para web *Progressive Web App* ou PWA – (INTRODUCTION..., 2021). A vantagem de um PWA é de que ele oferece uma experiência semelhante à de um aplicativo móvel sem necessariamente realizar o *download* do aplicativo por uma “*app store*”, pois o PWA é acessado por meio do navegador, independentemente do dispositivo (TANDEL; JAMADAR, 2018).

Após a elaboração do sistema informatizado, o pesquisador entrou em contato com os participantes do primeiro estudo de forma individual, por meio de suas redes sociais, apresentando o objetivo da pesquisa e seu funcionamento. Com aqueles que demonstraram interesse foi combinado uma data e horário para a aplicação. Todas as aplicações aconteceram de forma remota, em encontros individuais, com duração de uma hora e meia a duas horas e meia usando a plataforma *Google Meet*.

Durante os encontros, as câmeras e microfones dos participantes e do pesquisador ficaram ligadas. O pesquisador explicou qual era o objetivo da pesquisa, o caráter voluntário da participação, as questões relacionadas ao comitê de ética e solicitou que durante a participação na pesquisa não consultassem nenhum outro dispositivo eletrônico ou tentassem buscar as respostas *online*. Os participantes foram informados de que receberiam as devolutivas de seus resultados em aproximadamente um mês por *e-mail*. Foi solicitado aos participantes que, caso se sentissem confortáveis e, sempre que possível, falassem em voz alta o que estavam pensando ao resolver as atividades para que o pesquisador pudesse anotar os processos cognitivos que estavam acontecendo durante a aplicação.

Pelo *chat* do *Google Meet* foi enviado o endereço no qual se encontrava a BAICA-I. Na primeira tela do sistema estava o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e um formulário para que o participante se registrasse e inserisse suas informações de identificação, nome, *e-mail*, idade, nível de escolaridade.

Após o registro, era exibido uma tela ressaltando o caráter voluntário do participante e informando que, caso ele desejasse interromper a aplicação, bastava clicar no botão vermelho no canto superior direito da tela e informar o pesquisador. Além disso, o texto informava de que as atividades tinham um cronômetro, o qual o participante não conseguiria ver, e que quando este cronômetro chegasse ao fim, ele seria automaticamente redirecionado à próxima atividade. Caso o participante

clicasse em continuar nessa tela, ele era levado as instruções da primeira atividade do teste verbal e um botão onde lia-se “Iniciar atividade”.

No momento em que o participante clicasse em iniciar atividade, iniciava-se o cronômetro. Todos os testes seguiram o mesmo padrão: apresentava-se o texto da atividade e quando o participante sentia que havia entendido ou estava pronto, podia inicia-la. No fim da aplicação o pesquisador perguntava ao participante se ele gostaria de fazer algum comentário sobre a aplicação ou se tinha alguma forma de *feedback*.

Por fim, com exceção do teste de pensamento criativo, os instrumentos foram corrigidos de forma automática com base no manual dos respectivos testes da versão impressa da BAICA. As correções automáticas foram verificadas pelo pesquisador para cada um dos participantes e estavam totalmente de acordo com o esperado. O teste de pensamento criativo foi corrigido manualmente pelo pesquisador. As devolutivas foram enviadas para os participantes de forma individual por *e-mail*.

O segundo estudo seguiu um procedimento semelhante, no entanto, as aplicações ocorreram de forma grupal, em grupos contendo no máximo cinco pessoas, e não foi solicitado aos participantes que buscassem relatar seus processos cognitivos durante a aplicação. Os dados da amostra que realizou a versão impressa no segundo estudo foram coletados na base de dados do LAMP. Por fim, ambas as amostras foram integradas em um único arquivo para análise.

Resultados Estudo 1

O objetivo do primeiro estudo foi, além de desenvolver a versão da BAICA, verificar o seu funcionamento. Para isso, foram coletados *feedbacks* sobre o sistema. Também foi solicitado aos participantes que falassem em voz alta o que estavam pensando, para que o pesquisador tivesse acesso aos processos cognitivos durante a aplicação dos instrumentos e pudesse analisar se estavam de acordo com o esperado em cada instrumento. No Quadro 1 encontram-se os trechos com mais relevância dessas falas.

Quadro 1 - Frases ditas pelos participantes (organizadas por instrumento)

Eu fui no que fazia mais sentido.	Habilidade Verbal
Eliminei as que eu tinha certeza que não eram e fui por intuição.	Habilidade Verbal

Eu usei eliminação para achar as respostas certas.	Habilidade Verbal
<i>Continua</i>	
<i>Conclusão</i>	
Eu acabei desistindo por não encontrar uma forma que funcionasse para lembrar.	Memória
Eu repetia as palavras ou algo que associava a elas. Mas quando aumentou a quantidade, não conseguia lembrar o que lembrei no começo. Também tentei lembrar de onde na imagem ficava a palavra, mas ficou confuso.	Memória
Eu lia em voz alta. Urso, casa, girafa, para lembrar a ordem das figuras e seus nomes. Ai quando embaralhava, eu tinha um pouco mais de facilidade em saber o que era cada coisa.	Memória
Não usei uma técnica em específico, era mais bater o olho e entender.	Pensamento lógico
Eu lembrei de partes de jatos.	Habilidade viso espacial
Pode rodar as pecinhas?	Habilidade viso espacial
Aquele que tem as figuras "rotacionadas" eu olhava uma pequena parte da figura e buscava olhar como as outras peças interagiriam com ela.	Habilidade viso espacial
Os que tinham um som pronunciável eu usava eles para me guiar nas palavras.	Rapidez de raciocínio
Focava em padrões isolados como o começo ou final ao invés de ver as 3 ou 4 letras.	Rapidez de raciocínio
Eu usei o mouse para selecionar as linhas para focar melhor. Eu também deixei todos os testes em tela cheia usando F11.	Rapidez de raciocínio
Onde era número, eu transformava em letra e eu fui usando o som.	Rapidez de raciocínio
Me inspirei bastante em jogos e séries que conheço.	Criatividade
Eu pensei bastante em política e coisas do cotidiano.	Criatividade

Fonte: Os autores (2022).

No Quadro 1 observa-se diferentes estratégias empregadas em cada um dos instrumentos, como usar o som das palavras no teste de memória "eu lia em voz alta. Urso, casa, girafa, para lembrar a ordem das figuras e seus nomes" ou tentar associá-las a algum outro fator para memorizá-las "eu repetia as palavras ou algo que associava a elas". Além do teste de memória, observa-se associação com fatores externos no teste de pensamento viso espacial na frase "eu lembrei de partes de jatos" e no teste de pensamento criativo, em frases como "me inspirei bastante em

jogos e séries que conheço". Os testes de habilidade verbal e pensamento lógico oferecem poucas informações sobre as estratégias usadas pelos participantes. Porém, no teste de habilidade verbal os participantes que falaram durante a aplicação parecem ter realizado o mesmo processo: eliminação.

Nem todos os participantes falaram em voz alta durante a aplicação e alguns dos participantes que falaram em voz alta não falaram necessariamente sobre as estratégias que estavam usando durante a realização do instrumento. Um dos participantes leu todos os itens e todas as instruções em voz alta, porém durante os processos de respostas não falou ou fez comentários, desta forma sua única estratégia foi a leitura em voz alta.

Resultados Estudo 2

A Tabela 1 apresenta as médias e o desvio padrão para os instrumentos da BAICA impressa e informatizada.

Tabela 1 - Média e desvio padrão por instrumento da BAICA separado pelo tipo de amostra

Subteste	Informatizada		Impressa	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Habilidade verbal	23,96	4,33	19,96	3,79
Memória	27,00	21,93	46,29	19,01
Pensamento lógico	9,75	3,02	13,21	2,63
Pensamento viso espacial	29,63	5,61	28,38	5,13
Rapidez de raciocínio	34,67	8,45	40,00	7,55
Pensamento criativo	59,08	33,12	34,31	15,14

Fonte: Os autores (2022).

Na Tabela 1 é possível observar que a amostra informatizada obteve uma média superior em relação a amostra impressa no teste de habilidade verbal (23,96), no teste de pensamento viso espacial (29,63) e no teste de pensamento criativo (59,08). Enquanto a amostra impressa obteve uma média superior a informatizada no teste de memória (46,29), no teste de pensamento lógico (13,21) e no teste de rapidez de raciocínio (40,00).

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk, os resultados do teste de memória ($W = 0,958$; $p \leq 0,05$), do teste de pensamento lógico ($W = 0,961$; $p \leq 0,05$) e do teste de pensamento criativo ($W = 0,862$; $p \leq 0,05$) não se assemelham a uma curva normal. Enquanto os resultados do teste de habilidade verbal, pensamento viso espacial e rapidez de raciocínio são dados com distribuições que se assemelham à uma curva normal. Destaca-se o fato de que o único instrumento cujos resultados não

apresentam homogeneidade entre as variâncias (avaliada pelo teste de Levene) em ambas as versões, é o teste de pensamento criativo ($F=12,47$; $p \leq 0,001$). Desta forma, optou-se por executar testes paramétricos e não paramétricos e comparar seus resultados.

Tabela 2 - Comparações dos resultados da versão informatizada e impressa pelos testes Kruskal-Wallis, Mann-Whitney e ANOVA

Subteste	Mann-Whitney	Kruskal-Wallis	ANOVA	
	U	H	F	η^2
Habilidade verbal	276,0***	12,943***	15,790***	0,031
Memória	858,0***	11,351**	15,368***	0,028
Pensamento lógico	920,0***	17,130***	23,817***	0,000
Pensamento viso espacial	522,5	0,411	0,793	0,001
Rapidez de raciocínio	778,5*	5,864*	7,359**	0,060
Pensamento criativo	282,5***	12,300***	18,915***	0,027

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

Fonte: Os autores (2022).

Na Tabela 2 encontram-se os resultados do teste de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis e da ANOVA, e o eta parcial quadrado. Nota-se que, com exceção do teste de pensamento viso espacial, foram encontradas diferenças significativas entre todos os subtestes da versão informatizada com a versão impressa da BAICA. No entanto, nota-se que para todos os instrumentos o valor do eta parcial quadrado foi baixo, com exceção do teste de rapidez de raciocínio, onde o valor foi moderado.

A Tabela 3 apresenta a taxa de acertos dos itens de cada teste da BAICA em ambas as versões, com exceção do teste de rapidez de raciocínio (o qual não tem registro dos acertos e erros de cada item na base do LAMP, pois considera-se apenas o total de pontos e não os itens individualmente) e o teste de pensamento criativo, o qual tem apenas respostas abertas.

Tabela 3 - Taxa de acerto por teste na BAICA informatizada e impressa

Itens	Sinônimos		Antônimos		Analogias		Memória		Pensamento Lógico		Pensamento viso espacial	
	Imp.	Inf.	Imp.	Inf.	Imp.	Inf.	Imp.	Inf.	Imp.	Inf.	Imp.	Inf.
1	97%	100%	93%	91%	97%	100%	91%	65%	100%	100%	90%	70%
2	64%	87%	66%	87%	89%	87%	84%	65%	97%	91%	82%	89%
3	79%	100%	68%	83%	85%	95%	72%	54%	91%	100%	81%	83%
4	66%	83 %	62%	79%	79%	100%	58%	41%	91%	100%	79%	83%
5	29%	62%	79%	87%	85%	91%	78%	58%	87%	100%	69%	66%
6	29%	45%	54%	66%	70%	95%	55%	31%	70%	95%	78%	76%
7	20%	58%	43%	25%	70%	8%	36%	29%	56%	62%	13%	58%

8	27%	50%	47%	66%	52%	58%	57%	32%	41%	50%	52%	76%
9	35%	25%	25%	54%	54%	95%	80%	25%	22%	54%	47%	76%
10	4%	20%	22%	87%	47%	83%	65%	25%	39%	54%	11%	58%

Continua

Conclusão												
11	-	-	20%	33%	31%	62%	53%	28%	25%	0%	18%	68%
12	-	-	12%	70%	-	-	52%	28%	18%	33%	63%	55%
13	-	-	16%	50%	-	-	38%	22%	25%	33%	22%	60%
14	-	-	-	-	-	-	31%	19%	22%	29%	5%	62%
15	-	-	-	-	-	-	-	-	22%	25%	11%	47%
16	-	-	-	-	-	-	-	-	22%	33%	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	27%	0%	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	14%	12%	-	-

Fonte: Os autores (2022).

Nota-se que a taxa de acerto de todos os itens do subteste de sinônimos, com exceção do item 9, foi maior na versão informatizada. Um padrão semelhante é observável no subteste de antônimos, no qual os únicos itens da versão impressa com taxa de acerto superiores ao da versão informatizada foram os itens 7 e 1. E no subteste de analogias onde a taxa de acerto de todos os itens da versão informatizada foi superior à da versão impressa, com exceção dos itens 2 e 7.

Já no teste de memória todos os itens da versão impressa tiveram taxas de acerto superiores aos da versão informatizada. Porém, no teste de pensamento lógico nota-se que dos dezoito itens os únicos itens que tiveram uma taxa de acerto menor na versão informatizada do que na versão impressa foram os itens 2, 11, 17 e 18. No teste de pensamento viso espacial os itens com taxa de acerto menor na versão informatizada do que na versão impressa foram os itens 1, 5, 6 e 12.

Desta forma, é possível observar que, com exceção do teste de memória, os itens da versão informatizada tendem a ter uma taxa de acerto maior do que da versão impressa, porém, destaca-se o fato de que dois itens da versão informatizada do teste de pensamento lógico (11 e 17) não foram respondidos corretamente por nenhum dos participantes.

Por fim, na Tabela 4 encontram-se os resultados da correlação de Spearman entre os subtestes da BAICA. Esta análise foi feita com a intenção de verificar a relação entre inteligência e criatividade.

Tabela 4 - Correlação de Spearman (ρ) para cada um dos subtestes da BAICA separada por amostra

Versão	Subteste	Hab. verb.	Mem.	Pen. lóg.	Pen. vis. esp.	Rap. de rac.	Pen. cri.
Informatizada	Hab. verb.	1,000	-	-	-	-	-
	Mem.	0,246	1,000	-	-	-	-
	Pen. lóg.	-0,162	0,019	1,000	-	-	-
Continua							
Conclusão							
	Pen. vis. esp.	0,657**	0,196	0,116	1,000	-	-
	Rap. de rac.	0,307	0,171	0,660**	0,286	1,000	-
	Pen. cri.	0,107	0,056	-0,043	-0,010	-0,036	1,000
Impressa	Hab. verb.	1,000	-	-	-	-	-
	Mem.	0,295*	1,000	-	-	-	-
	Pen. lóg.	-0,030	-0,007	1,000	-	-	-
	Pen. vis. esp.	0,355*	-0,082	0,066	1,000	-	-
	Rap. de rac.	0,024	0,057	0,006	0,189	1,000	-
	Pen. cri.	-0,107	-0,100	-0,154	-0,261	-0,250	1,000

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$; Hab. verb. = Habilidade verbal; Mem. = Memória; Pen. lóg. = Pensamento lógico; Pen. vis. esp. = Pensamento viso espacial; Rap. de rac. = Rapidez de raciocínio; Pen. cri. = Pensamento criativo
 Fonte: Os autores (2022).

Quanto a versão informatizada da BAICA, foi encontrada uma correlação positiva entre o teste de pensamento viso espacial e o teste de habilidade verbal ($\rho = 0,657$; $p \leq 0,01$), assim como uma correlação positiva entre o teste de rapidez de raciocínio e o teste de pensamento lógico ($\rho = 0,660$; $p \leq 0,01$). Quanto a versão impressa, foram encontradas correlações positivas entre o teste de memória e habilidade verbal ($\rho = 0,295$; $p \leq 0,05$) e entre o teste de pensamento viso espacial e habilidade verbal ($\rho = 0,355$; $p \leq 0,05$).

Discussão Estudo 1

Segundo o Conselho Federal de Psicologia (CFP), para realizar a adaptação de um instrumento psicológico para a sua versão informatizada, não basta converter os estímulos de um modo de aplicação para o outro, devem ser levadas em conta questões relacionadas à validade e normatização do instrumento (CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA, 2018; 2019). Desta forma, buscou-se identificar os processos cognitivos realizados pelos participantes.

Durante o teste de memória no primeiro estudo, participantes relataram terem tentado associar o som das palavras aos estímulos apresentados ou associar a posição do estímulo com seu significado, o que pode indicar que o instrumento avalia o processo cognitivo que se propõe a avaliar: memória associativa, habilidade de

associar dois estímulos não relacionados de forma que a apresentação de um estímulo seja o suficiente para recordar o outro (SCHNEIDER; MCGREW, 2018). Quanto ao teste viso espacial, as falas dos participantes também revelaram o uso do processo cognitivo esperado para o instrumento, considerando que este busca avaliar a capacidade de perceber padrões visuais e mentalmente simular como eles ficariam quando transformados de alguma forma (TOMMASI; LAENG, 2012).

O teste de rapidez de raciocínio avalia a velocidade de percepção em comparações (SCHNEIDER; MCGREW, 2018), processo observado na fala dos participantes que buscaram usar a sonoridade dos estímulos para identificar padrões que se repetiam nos itens. Quanto ao teste de pensamento criativo nota-se que as informações fornecidas pelos participantes se referem ao que estavam pensando durante o processo de aplicação. A criatividade pode ser definida como o processo de perceber uma lacuna e propor formas de preenchê-la (TORRANCE, 1966). No caso do teste de pensamento criativo da BAICA-I a lacuna na primeira atividade se refere a descobrir o que está acontecendo na cena apresentada, enquanto na segunda atividade se refere a imaginar as consequências da situação apresentada. Desta forma é possível considerar que buscar inspirações em séries de televisão, jogos e atividades do cotidiano corresponde à um dos processos esperados para a realização deste instrumento.

O teste de pensamento lógico busca avaliar a habilidade de indução definida como a capacidade de observar um fenômeno e identificar o conjunto de regras que o rege (SCHNEIDER; MCGREW, 2018). O teste de pensamento lógico é o subteste em que obteve-se menos informações acerca dos processos cognitivos realizados, talvez pelo caráter intuitivo que o processo de inferência de regras tem. Ao contrário dos outros instrumentos, não foi possível relacionar as respostas dos participantes aos processos cognitivos, porém ressalta-se que os participantes concluíram o instrumento sem relatar dificuldades.

Discussão Estudo 2

Durante o segundo estudo, buscou-se analisar a comparabilidade entre a versão informatizada e a versão impressa da BAICA. Ressalta-se que não há consenso na literatura sobre a comparabilidade entre testes computadorizados e impressos ou sobre o impacto da plataforma de aplicação nos resultados dos instrumentos (EBRAHIMI; TOROUJENI; SHAHBAZI, 2019; MALEC, 2020). Desta forma, o presente

trabalho buscou explorar possíveis causas entre as diferenças encontradas no que diz respeito aos resultados dos testes informatizados e impressos.

Nota-se de que os participantes obtiveram uma média mais alta na versão informatizada dos testes de habilidade verbal, pensamento viso espacial e pensamento criativo. Tais resultados corroboram estudos anteriores acerca do processo da informatização de testes psicológicos, os quais apontam que há a possibilidade de um melhor desempenho em testes informatizados em relação à testes aplicados usando lápis e papel (LEE; OSBORNE; CARPENTER, 2010; MCCLELLAND; CUEVAS, 2020). Charman (2014) aponta, por exemplo, que participantes tendem a dar respostas mais longas e detalhadas quando respondendo questões abertas em um computador em comparação às produções realizadas com lápis e papel. Tal fato poderia explicar o melhor desempenho dos participantes na versão informatizada do teste de criatividade, composto por questões abertas. No entanto, deve-se considerar que, diante de questões muito longas, nas quais o participante precise digitar muito, há a possibilidade de que ele perca a motivação, influenciando o desempenho no instrumento (BAYAZIT; AŞKAR, 2012).

A amostra que realizou a versão impressa da bateria obteve um desempenho melhor nos subtestes de rapidez de raciocínio, memória e pensamento lógico. Considerando as diferenças entre a versão informatizada e impressa dos instrumentos, nota-se que tais resultados corroboram parte da literatura, a qual aponta para um melhor desempenho em instrumentos impressos em relação a informatizados (FLOWERS *et al.*, 2011; LOGAN, 2015; TAHERBHAI; SEO; BOWMAN, 2012). Especificamente no teste de pensamento lógico destacam-se dois itens da versão informatizada, que não foram respondidos corretamente por nenhum dos participantes. Apesar de Poggio, Glasnapp, Xiangdong e Poggio (2004) não relatar diferenças significativas entre os resultados de testes computadorizados e testes impressos, seus resultados indicam itens com funcionamento diferencial da versão impressa para informatizada, o que pode ser o caso destes dois itens do teste de pensamento lógico. Tal possibilidade indica que os mesmos itens podem ser interpretados e respondidos de forma diferente com base no meio de aplicação do instrumento.

Destaca-se o fato de que algumas estratégias para a resolução de itens não são transferíveis para o computador, como a possibilidade de rodar a página para melhor compreender uma imagem ou diagrama (JOHNSON; GREEN, 2006). A falta de interações físicas com o estímulo pode ser um dos possíveis fatores que impactaram o desempenho em testes com diagramas ou imagens, como o teste de memória e de pensamento lógico. No entanto, o teste que mais poderia se beneficiar da possibilidade de interagir com o papel, o teste de pensamento viso espacial, não apresentou diferenças entre a versão informatizada e a versão impressa. Este resultado está de acordo com o que parte da literatura aponta: não há diferenças significativas entre os resultados de instrumentos informatizados e impressos (BAYAZIT; AŞKAR, 2012; JOHNSON; GREEN, 2006; KHOSHIMA; TOROUJENI, 2017; POGGIO; GLASNAPP; XIANGDONG; POGGIO, 2004; THRELFALL; POOL; HOMER; SWINNERTON, 2007). Desta forma, a ausência desta interação não é o único fator determinante da existência ou não de diferenças significativas entre as versões de um instrumento.

Outra possível explicação para as diferenças encontra-se nas alterações realizadas durante o processo de informatização dos instrumentos, como no caso do teste de memória. Uma alteração realizada diz respeito ao local das respostas dos participantes. Na versão impressa o participante recebe um caderno de aplicação, usado para acompanhar os estímulos junto com o resto do grupo e uma folha de respostas, onde estão todas as respostas do participante. Enquanto na versão informatizada cada item e cada resposta ficavam em uma tela diferente, de forma que, para que o participante pudesse ver suas respostas anteriores, teria de voltar até a tela do item correspondente. É possível que essa dificuldade adicional em consultar as próprias respostas possa ter impactado o desempenho dos participantes no instrumento informatizado, demonstrando a necessidade de novas adaptações na versão informatizada.

Os instrumentos da BAICA-I são responsivos, ou seja, o tamanho de suas figuras e disposição dos textos se adapta ao tamanho do dispositivo em que o participante está. No entanto, esta adaptação impacta principalmente o teste de rapidez de pensamento, pois os itens estarão mais distantes uns dos outros em telas maiores, possivelmente influenciando o tempo que o participante leva para observar todos os itens e percorrê-los com o *mouse*. Os resultados de um estudo realizado por Bayazit e Aşkar (2012) ressaltam que, apesar dos participantes terem levado mais tempo para responder a versão informatizada de um instrumento, não foram encontradas

diferenças significativas nos resultados entre a versão impressa e informatizada. Porém esta diferença no tempo causada pelos aspectos físicos dos dispositivos pode ser um dos fatores explicativos para a não equivalência entre as duas versões da BAICA.

Quanto à relação entre inteligência e criatividade na versão informatizada de aplicação remota da BAICA, os resultados encontrados indicaram não haver uma correlação estatisticamente significativa entre os constructos, em desacordo com a literatura que aponta para uma correlação positiva, ainda que fraca ou moderada, entre ambos os constructos (NAKANO; WECHSLER; CAMPOS; MILIAN, 2015; PRECKEL; HOLLING; WIESE, 2006). Apesar deste contraste, o resultado aqui apresentado corrobora a hipótese de que a criatividade não é avaliada por testes de inteligência (WECHSLER; PEIXOTO; GIBIM; MUNDIM; RIBEIRO; SOUZA, 2021), ressaltando a necessidade de uma bateria como a BAICA para avaliar as habilidades cognitivas em sua completude.

Dentre as limitações deste estudo destaca-se que as amostras são de um tamanho pequeno, não necessariamente representativo o suficiente para se realizar generalizações para populações inteiras. Além disso, os dados foram coletados, com supervisão do pesquisador, de forma remota durante a pandemia de COVID19. Originalmente a intenção era de que toda a pesquisa fosse realizada de forma presencial em laboratórios de informática em uma instituição de ensino, de forma que a versão informatizada da BAICA seria aplicada presencialmente e não remotamente. Segundo a nota nº 07/2019 do CFP, o formato de aplicação informatizado remoto (*online*), não equivale ao formato de aplicação informatizado presencial, onde o avaliador e o avaliado estão no mesmo ambiente físico (CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA, 2019). Assim, se fazem necessários estudos futuros que avaliem as diferenças entre a forma de aplicação remota e presencial da versão informatizada da bateria.

Apesar destas limitações, durante o primeiro estudo alguns participantes fizeram relatos sobre suas experiências com a bateria como "eu não sei como funciona o teste no papel, mas eu achei muito fluido no computador" ou "a experiência foi bacana, achei que seria mais complicado por ser um teste no computador", demonstrando assim a facilidade de usar o sistema.

Conclusão

O presente trabalho buscou desenvolver uma versão informatizada da BAICA, verificar seu funcionamento e comparar a adaptação com a versão impressa. Ao longo do texto explorou-se os processos cognitivos avaliados pela BAICA, assim como as diferenças entre as duas versões e as possíveis consequências dessas diferenças na equivalência da versão informatizada com a versão impressa.

Conclui-se que, apesar de a maioria dos testes não serem equivalentes entre as versões, uma versão informatizada de aplicação remota da BAICA é viável. Por fim, destaca-se que há a necessidade de estudos futuros, com amostras maiores, que verifiquem a validade convergente da BAICA-I com variáveis externas, como desempenho acadêmico, e que averiguem sua estrutura fatorial em relação à estrutura fatorial da versão impressa.

Referências

ALMEIDA, L. S.; PRIMI, R. *Baterias de prova de raciocínio: BPR-5*. São Paulo: Pearson, 2000.

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. How to do psychological testing via telehealth. *American Psychological Association*, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.apaservices.org/practice/reimbursement/health-codes/testing/psychological-telehealth>. Acesso em: 12 set. 2020.

AVITIA, M. J.; KAUFMAN, J. C. Beyond g and c: the relationship of rated creativity to long-term storage and retrieval (Glr). *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 293-302, 2014.

BAYAZIT, A.; AŞKAR, P. Performance and duration differences between online and paper-pencil tests. *Asia Pacific Education Review*, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 219-226, 2012.

CHARMAN, M. Linguistic analysis of extended examination answers: differences between on-screen and paper-based, high- and low-scoring answers. *British Journal of Educational Technology*, London, v. 45, n. 5, p. 834-843, 2014.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA (Brasil). Nota técnica 7/2019. Orienta psicólogas(os) sobre a utilização de testes psicológicos em serviços realizados. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA (Brasil). Resolução nº 11, de 11 de maio de 2018. Regulamenta a prestação de serviços psicológicos realizados por meios de tecnologias da informação e da comunicação e revoga a Resolução CFP nº 11/2012. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, maio 2018.

EBRAHIMI, M. R.; TOROUJENI, S. M. H.; SHAHBAZI, V. Score equivalence, gender difference, and testing mode preference in a comparative study between computer-based testing and paper-based testing. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, [S. l.], v. 14, n. 7, p. 128-143, 2019.

FLOWERS, C. *et al.* Paper testing for students with a read-aloud accommodation. [s. n.: S. l.], v. 26, n. 1, p. 1-12, 2011.

FRITH, E. *et al.* Intelligence and creativity share a common cognitive and neural basis. *Journal of Experimental Psychology: General*, [S. l.], v. 150, n. 4, p. 609-632,

2020.

INTERNATIONAL TEST COMISSION. *Guidelines on computer-based and internet delivered testing*. [London]: ITC, 2005. Disponível em: <https://www.intestcom.org/page/18>. Acesso em: 12 set. 2020.

INTERNATIONAL TEST COMISSION. *The ITC guidelines for translating and adapting tests*. 2. ed. [London]: ITC, 2017. Disponível em: <https://www.intestcom.org/page/16>. Acesso em: 12 set. 2020.

INTRODUCTION to progressive web apps: progressive web apps. *MDN Plus*, 2021. Disponível em: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps/Introduction. Acesso em: 3 dez. 2021.

JEONG, H. A comparative study of scores on computer-based tests and paper-based tests. *Behaviour and Information Technology*, London, v. 33, n. 4, p. 410-422, 2014.

JOHNSON, M.; GREEN, S. On-line mathematics assessment: the impact of mode on performance and question answering strategies. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 1-35, 2006.

KARWOWSKI, M.; KAUFMAN, J. C.; LEBUDA, I.; SZUMSKI, G.; FIRKOWSKA-MANKIEWICZ, A. Intelligence in childhood and creative achievements in middle-age: The necessary condition approach. *Intelligence*, [S. l.], v. 64, p. 36-44, 2017.

KAUFMAN, J. C. Why creativity isn't in iq tests, why it matters, and why it won't change anytime soon probably. *Journal of Intelligence*, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 59-72, 2015.

KHOSHSIMA, H.; TOROUJENI, S. M. H. Comparability of computer-based testing and paper-based testing: testing mode effect, testing mode order, computer attitudes and testing mode preference. *International Journal of Computer*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 80-99, 2017. Disponível em: <https://ijcjournal.org/index.php/InternationalJournalOfComputer/article/view/825>. Acesso em: 21 ago. 2020.

KOZBELT, A.; BEGHETTO, R. A.; RUNCO, M. A. Theories of creativity. In: KAUFMAN, J. C.; STERNBERG, R. J. (ed.). *The Cambridge handbook of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p. 20-47. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9780511763205%23c51366-157/type/book_part. Acesso em: 20 jan. 2021.

LEE, K.; OSBORNE, R.; CARPENTER, D. Testing accommodations for university students with AD/HD: computerized vs. paper-pencil/regular vs. extended time. *Journal of Educational Computing Research*, Farmingdale, NY, v. 42, n. 4, p. 443-458, 2010.

LOGAN, T. The influence of test mode and visuospatial ability on mathematics assessment performance. *Mathematics Education Research Journal*, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 423-441, 2015.

MALEC, W. Computer-based testing: a necessary evil or a sensible choice?. *The Modern Higher Education Review*, [S. l.], v. 7635, n. 5, p. 100-113, 2020.

MCCLELLAND, T.; CUEVAS, J. A comparison of computer based testing and paper and pencil testing in mathematics assessment. *The Online Journal of New Horizons in Education*, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 78-89, 2020.

MILIAN, Q. G.; WECHSLER, S. M. Avaliação integrada de inteligência e criatividade. *Revista de Psicologia*, Lima, Peru, v. 36, n. 2, 2018.

NAKANO, T. de C.; WECHSLER, S. M.; CAMPOS, C. R.; MILIAN, Q. G. Intelligence and creativity: relationships and their implications for positive psychology. *Psico-USF*, Bragança Paulista, SP, v. 20, n. 2, p. 195-206, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-82712015200201>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psuf/a/RsZjXqFfbTFCLdDfWDPzRbz/?lang=en>. Acesso em: 5 mar. 2020.

NAKANO, T. de C.; WECHSLER, S. M. Creativity and innovation: skills for the 21st century. *Estudos de Psicologia*, Campinas, SP, v. 35, n. 3, p. 237-246, 2018.

NUSBAUM, E. C.; SILVIA, P. J. Are intelligence and creativity really so different?: Fluid intelligence, executive processes and strategy use in divergent thinking. *Intelligence*, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 36-45, 2011.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Fostering students' creativity and critical thinking*. Paris: OECD, 2019.

PLUCKER, J. A. et al. Creativity and intelligence. In: GOLDSTEIN, S.; PRINCIOTTA, D.; NAGLIERI, J. A. (ed.). *Handbook intelligence: evolutionary theory, historical perspective, and current concepts*. New York: [s. n.], 2015. p. 283-291.

POGGIO, J.; GLASNAPP, D. R.; XIANGDONG, Y.; POGGIO, A. J. A comparative evaluation of score results from computerized and paper & pencil mathematics testing in a large scale state assessment program. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, [S. l.], v. 3, n. 6, p. 1-36, 2004.

PRECKEL, F.; HOLLING, H.; WIESE, M. Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted students: an investigation of threshold theory. *Personality and Individual Differences*, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 159-170, 2006.

PUCCIO, G. J. From the dawn of humanity to the 21st century: creativity as an enduring survival skill. *The Journal of Creative Behavior*, [S. l.], v. 51, n. 4, p. 330-334, 2017.

RUEDA, F. J. M. *Teste de atenção dividida (TEADI) e teste de atenção concentrada (TEALT)*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

SANTOS, M. A. dos; WECHSLER, S. M.; NADER, S. M.; BARBOZA, C. M.; MUNDIM, M. C. B. Criatividade na opinião de leigos: uma comparação transcultural. *Revista de*

Psicologia, Lima, Peru, v. 37, n. 1, p. 479-497, 2020. DOI:

<http://dx.doi.org/10.18800/psico.202002.005>. Disponível em:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S0254-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S0254-92472020000200479&script=sci_abstract&tlng=pt)

92472020000200479&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 18 ago. 2021.

SCHNEIDER, W. J.; MCGREW, K. S. The Cattell–Horn–Carroll theory of cognitive abilities. In: FLANAGAN, D. P.; MCDONOUGH, E. M. (ed.). *Contemporary intellectual assessment: theories, tests, and issues*. 4. ed. New York: The Guilford Press, 2018. p. 73-163.

SCHRANK, F. A.; WENDLING, B. J. *Woodcock–Johnson IV*. Rolling Meadow: The Guilford Press, 2018.

SILVA, T. F. da; NAKANO, T. de C. Criatividade no contexto educacional: análise de publicações periódicas e trabalhos de pós-graduação na área da psicologia. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 743-759, 2012. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S1517-97022012005000013>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/myvWJHvGrYHhtCWVvtH3NbL/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 22 jul. 2019.

TAHERBHAI, H.; SEO, D.; BOWMAN, T. Comparison of paper-pencil and online performances of students with learning disabilities. *British Educational Research Journal*, Oxfordshire, v. 38, n. 1, p. 61-74, 2012.

TANDEL, S.; JAMADAR, A. Impact of progressive web apps on web app development. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, [S. l.], v. 7, n. 9, p. 9439-9444, 2018.

THRELFALL, J.; POOL, P.; HOMER, M.; SWINNERTON, B. Implicit aspects of paper and pencil mathematics assessment that come to light through the use of the computer. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, Holanda, v. 66, n. 3, p. 335-348, 2007.

TOMMASI, L.; LAENG, B. Psychology of spatial cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, [S. l.], v. 3, n. 6, p. 565-580, 2012.

TORRANCE, E. P. *Torrance tests of creative thinking*. Lexington, MA: Personnel Press, 1966.

WASSERMAN, J. D. A history of intelligence assessment: the unfinished tapestry. In: FLANAGAN, D. P.; MCDONOUGH, E. M. (ed.). *Contemporary intellectual assessment: theories, tests, and issues*. 4. ed. New York: The Guilford Press, 2018. p. 3-55.

WASSERMAN, J. D. Deconstructing CHC. *Applied Measurement in Education*, [S. l.], v. 32, n. 3, p. 249-268, 2019.

WECHSLER, D. *Wechsler intelligence scale for children (WISC-IV)*. 4. ed. San Antonio: TX: The Psychological Corporation, 2003.

WECHSLER, D. *WISC-V: technical and interpretive manual*. Bloomington: [s. n.], 2014.

WECHSLER, S. M. *Criatividade: descobrindo e encorajando*. 3. ed. Campinas, SP: LAMP/ PUC-Campinas, 2008.

WECHSLER, S. M.; PEIXOTO, E. M.; GIBIM, Q. G. M. T.; MUNDIM, M. C. B.; RIBEIRO, R. K. S. M.; SOUZA, A. F. Assessment of intelligence with creativity the need for a comprehensive approach. *Creativity Research Journal*, [S. l.], v. 34, n. 1, p. 14-27, 2021.

WOODCOCK, R. W.; MCGREW, K. S.; MATHER, N. *Woodcock Johnson III: tests of achievement*. Rolling Meadow: Riverside Publishing, 2001.