

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS- FAFICH  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA: COGNIÇÃO E  
COMPORTAMENTO

MARCIO ALEXANDER CASTILLO DIAZ

**CONSTRUÇÃO E EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DE UMA BATERIA DE  
TESTES DE HABILIDADES METACOGNITIVAS BASEADA EM  
DESEMPENHO**

Belo Horizonte – MG

2021

MARCIO ALEXANDER CASTILLO DIAZ

**CONSTRUÇÃO E EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DE UMA BATERIA DE  
TESTES DE HABILIDADES METACOGNITIVAS BASEADA EM  
DESEMPENHO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Psicologia.

Área de Concentração: Cognição e Comportamento

Linha de Pesquisa: Mensuração e Intervenção em Psicologia

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Mauro Assis Gomes.

Belo Horizonte - MG

2021

153.4  
C352c  
2021

Castillo Diaz, Marcio Alexander.  
Construção e evidências de validade de uma bateria de testes de habilidades metacognitivas baseada em desempenho [manuscrito] / Marcio Alexander Castillo Diaz. - 2021.  
205 f.  
Orientador: Cristiano Mauro Assis Gomes.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.  
Inclui bibliografia.

1. Psicologia – Teses. 2. Metacognição - Teses. 3. Testes – Teses. 4. Avaliação educacional – Teses. 5. Ensino superior - Teses. I. Gomes, Cristiano Mauro Assis. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Construção e evidências de validade de uma bateria de testes de habilidades metacognitivas baseada em desempenho**

### MARCIO ALEXANDER CASTILLO DIAZ

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em **PSICOLOGIA: COGNIÇÃO E COMPORTAMENTO**, como requisito para obtenção do grau de Doutor em **PSICOLOGIA: COGNIÇÃO E COMPORTAMENTO**, área de concentração **PSICOLOGIA: COGNIÇÃO E COMPORTAMENTO**, linha de pesquisa Mensuração e Intervenção em Psicologia.

Aprovada em 16 de dezembro de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Cristiano Mauro Assis Gomes - Orientador  
UFMG

Prof(a). Alexandre José de Souza Peres  
UFMS

Prof(a). Karina da Silva Oliveira  
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof(a). Elizabeth do Nascimento  
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof(a). Joana Ribeiro Casanova Pinto  
Universidade do Minho- CIEd - Centro de Investigaç

Belo Horizonte, 16 de dezembro de 2021.

## AGRADECIMENTOS

Após de quatro anos de estudo no doutorado, de desafios constantes nos níveis pessoal e profissional, de construções e desconstruções no conteúdo da tese e de ter passado por uma pandemia que mudou nossas vidas e a forma sobre como interagimos no mundo, escrever os agradecimentos não é uma tarefa fácil. A principal dificuldade reside no fato de que existe uma possibilidade de ser injusto e não agradecer a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente na minha trajetória e que de alguma forma permitiram que esta tese fosse concluída. Ainda com esse risco, tentarei expressar meu muito obrigado a quem sempre esteve presente na minha memória ao longo desta jornada acadêmica.

Agradeço enormemente aos meus pais, Cláudia e Márcio Enrique por me acompanhar e motivar invariavelmente em cada um dos meus percursos pessoais, acadêmicos e profissionais. *Muchas gracias por su apoyo constante e incondicional a lo largo de mi vida. Me siento orgulloso de contar con padres como ustedes que han sido ejemplo de perseverancia, responsabilidad, constancia y amor para Sarahy y para mí. Sus vidas son maestras de la mía y la han moldeado. Les debo más que mucho, todo.*

Ao meu orientador, Professor Cristiano Gomes, sou profundamente grato pelo valioso aprendizado e acompanhamento constante, integral e de enorme qualidade na minha formação como pesquisador tanto no mestrado quanto no doutorado. Meu agradecimento e minha honra por ter tido a oportunidade de receber uma orientação de altíssimo nível e porque seus ensinamentos ficarão comigo ao longo da minha trajetória acadêmica e profissional. Estou ciente dos desafios pessoais que tive de enfrentar nos últimos anos, minha admiração para sempre por sua força, dedicação e resistência.

Ao Carlos, por estar sempre presente, por me escutar pacientemente falando de metacognição, psicometria e tópicos vinculados, mas acima de tudo, pela cumplicidade. Muito obrigado pelo encorajamento em distintos momentos dos últimos cinco anos e por ser a pessoa que esteve na torcida para que eu participasse no processo seletivo do doutorado. O Brasil mudou minha vida e você veio dentro desse pacote. “Boa noite, São Paulo é minha *Hola, Miami*” (piada pessoal).

A minha família: Sarahy, Wendy, Isaac e David, muito obrigado pela torcida incessante e pelos diversos apoios que vocês me deram durante todos esses anos. Gostaria de agradecer especialmente a Sarahy por ser um apoio constante em cada uma das tarefas nas quais eu pedi a ajuda dela.

Aos meus amigos Karen, Júlia, Karla, Erick, Laura, Nathy, Johanna, Yuppiel, Ángel, Alejo, Adriana, Andrés, Liliana, Viviana, Saidy, Dario, Yulieth e Rocio. Ter a oportunidade de conhecê-los foi uma das experiências mais incríveis durante os anos que estive no Brasil. Sua amizade e conhecer um pouco mais da América Latina e de Angola por meio de vocês são coisas que levarei comigo para sempre.

A Nilce pelo carinho, torcida e por me oferecer um lar na minha estadia no Brasil.

Aos meus colegas do Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LaiCo) com quem compartilhei em diversos momentos da minha formação na pós-graduação: Mariana, Isabella, Josiany, Diogo, Jhonys, Aquiles, Ilkeline e Zahira.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento pelos seus ensinamentos valiosos e por ter contribuído substancialmente na minha formação acadêmica no Brasil.

A todos e todas, ¡*muchas gracias!*

## RESUMO

Diaz, M. A.C. Construção e evidências de validade de uma bateria de testes de habilidades metacognitivas baseada em desempenho. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

Dentre as variáveis que envolvem a interação ativa sujeito-objeto de conhecimento e que tem um papel preditor importante em desfechos educacionais, a metacognição tem lugar de destaque, pois demanda intensa atividade autorregulatória do sujeito. O campo de estudos da mensuração da metacognição está dominado pela utilização de instrumentos de autorrelato e de protocolos de avaliação de juízes (*think aloud*), não obstante, esses instrumentos produzem considerável viés do respondente e confirmatório, respectivamente. Os testes baseados em desempenho oferecem uma alternativa para lidar com os vieses supramencionados e permitem identificar uma forte predição da metacognição sobre o desempenho acadêmico. O presente trabalho tem como objetivo construir e apresentar um conjunto de evidências iniciais de validade de uma bateria de testes baseados em desempenho que visa avaliar habilidades metacognitivas específicas em estudantes de ensino superior. Esta tese é composta de três estudos. O primeiro tem como foco principal apresentar o desenvolvimento da bateria Meta-Desempenho, em termos de sua base conceitual, estratégias de construção e estrutura. Também são apresentadas evidências de sua validade de conteúdo. Os resultados das avaliações dos juízes atestaram a validade de conteúdo da bateria, assim como o público-alvo declarou o teste de adequada compreensão e execução. O segundo estudo analisa as primeiras evidências sobre a validade estrutural de um dos testes da bateria, o Meta-Texto, através

da análise da dimensionalidade e da confiabilidade do teste em uma amostra de 655 estudantes universitários hondurenhos. O modelo bifatorial contendo o fator geral de regulação da cognição e o fator específico de julgamento foi avaliado como o melhor modelo (CFI = 0,992; RMSEA = 0,021). Os resultados deste estudo geram informações anteriormente não identificadas pela área, sugerindo que o construto julgamento pode ser, na realidade, um componente da dimensão do conhecimento metacognitivo, tendo pouca participação na regulação da cognição. O terceiro estudo objetivou analisar a validade preditiva da testagem baseada em desempenho em contraste com a testagem baseada em autorrelato no campo da metacognição. Este estudo foi conduzido em uma amostra de 505 estudantes universitários. Duas medidas de desempenho acadêmico foram utilizadas como variáveis desfecho. Os resultados indicaram que quando a metacognição é aferida por uma medida baseada em desempenho sua força preditiva é estatisticamente significativa e muito maior ( $\beta = 0,81$  e  $\beta = 0,38$ ;  $p < 0,001$ ) do que quando é avaliada por autorrelato ( $p > 0,05$ ). Finalmente, em função dos achados apresentados nos três estudos, são discutidas as contribuições do trabalho para a área de mensuração da metacognição, as implicações conceituais para a teorização dos componentes metacognitivos e as aplicações para a prática de diagnóstico e intervenção psicopedagógica no ensino superior.

**Palavras-chave:** metacognição, teste baseado em desempenho, validade, avaliação educacional, ensino superior.

## ABSTRACT

Diaz, M.A.C. Development and validity evidence of a performance-based battery of metacognitive abilities tests. Thesis (Doctorate), Graduate Program in Psychology: Cognition and Behavior, Faculty of Philosophy and Human Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

Among the variables that involve the active subject-object knowledge interaction and that play an important predictive role in educational outcomes, metacognition has a prominent place, as it demands intense self-regulatory activity from the subject. The field of metacognition measurement is dominated by the use of self-report instruments and judge assessment protocols (think aloud), however, these instruments produce considerable respondent and confirmatory bias, respectively. Performance-based tests offer an alternative to deal with the aforementioned biases and allow identifying a strong prediction of metacognition about academic performance. This thesis aims to develop and present a set of initial evidence of validity of a battery of performance-based tests that aims to assess specific metacognitive abilities in higher education students. This thesis is composed of three studies. The first study focuses on presenting the development of the Meta-Performance battery, in terms of its conceptual basis, construction strategies and structure. Evidence of its content validity is also presented. The results of the judges' evaluations attested the validity of the battery's content, as well as the target audience declared the test of adequate understanding and execution. The second study analyzes the first evidence on the structural validity of one of the battery tests, the Meta-Text, through the analysis of the test's dimensionality and reliability in a sample of 655 Honduran university students. The bifactorial model containing a general cognition regulation factor

and a specific judgment factor was rated as the best model (CFI = 0.992; RMSEA = 0.021). The results of this study generate information not previously identified by the area, suggesting that judgment may actually be a component of the metacognitive knowledge dimension, having little participation in the regulation of cognition. The third study aimed to analyze the predictive validity of performance-based testing in contrast to self-report-based testing in the field of metacognition. This study was conducted on a sample of 505 university students. Two measures of academic performance were used as outcome variables. The results indicated that when metacognition is measured by a performance-based measure, its predictive strength is statistically significant and much greater ( $\beta = 0.81$  and  $\beta = 0.38$ ;  $p < 0.001$ ) than when it is assessed by self-report ( $p > 0.05$ ). Finally, based on the findings presented in the three studies, we discussed the contributions of the thesis to the area of metacognition measurement, the conceptual implications for the theorizing of metacognitive components and the applications for the practice of diagnosis and psychopedagogical intervention in higher education.

**Keywords:** metacognition, performance-based testing, validity, educational assessment, higher education.

## LISTA DE FIGURAS

### **Introdução**

Figura 1. Esquema representativo do problema da Tese.....	23
Figura 2. Linha de raciocínio para o delineamento da tese.....	26

### **Estudo 1**

Figure 1. Sample item structure of the Meta-text.....	41
Figure 2. Sample item structure of the Meta-number.....	43

### **Estudo 2**

Figura 1. Modelos analisados da dimensionalidade do teste Meta-Texto.....	74
Figura 2. Variantes do modelo bifatorial analisadas.....	85

### **Estudo 3**

Figura 1. Modelos preditivos.....	116
Figura 2. Correlações e cargas fatoriais padronizadas do Modelo A.....	125
Figura 3. Correlações e cargas fatoriais padronizadas do Modelo B.....	126

## LISTA DE TABELAS

### **Estudo 1**

Table 1. Steps for the meta-performance test content validity.....	46
Table 2. Summary of the evaluations of the experts in construct and in content...	48
Table 3. Preliminary analysis of the items' difficulty level.....	50

### **Estudo 2**

Tabela 1. Porcentagem de acertos nos itens.....	82
Tabela 2. Índices de ajuste dos modelos testados.....	83
Tabela 3. Cargas fatoriais padronizadas do Modelo E2.....	89

### **Estudo 3**

Tabela 1. Média, desvio padrão, valor mínimo e máximo, assimetria e curtose das variáveis do estudo.....	124
--	-----

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	15
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	20
Problema da pesquisa .....	20
Objetivos.....	24
Objetivo geral .....	24
Objetivos específicos.....	24
Delineamento da tese.....	24
<b>ESTUDO 1: Presenting the Meta-Performance Test, a Metacognitive Battery based on Performance</b> .....	27
Abstract.....	28
Introduction .....	29
The Meta-Performance Test's Rationale.....	34
Methodology.....	44
Results .....	48
Discussion.....	50
Conclusion.....	51
Recommendations .....	52
Limitations.....	52
References .....	53
<b>ESTUDO 2: Repensando os componentes da regulação da cognição por meio da validade estrutural do teste Meta-Texto</b> .....	68
Resumo .....	69
Introdução.....	70
Modelos Testados .....	74
Método.....	76
Resultados.....	82
Discussão .....	86
Conclusão .....	90
Recomendações .....	91
Limitações .....	92
Referências .....	92

<b>ESTUDO 3: A validade preditiva da testagem metacognitiva baseada em desempenho é muito superior ao autorrelato.</b> .....	109
Resumo .....	110
Introdução .....	111
Método .....	116
Resultados .....	123
Discussão .....	126
Conclusão .....	132
Referências .....	133
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	145
Considerações relacionadas à geração de conhecimento no campo metacognitivo .....	145
Considerações pessoais .....	151
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	152
<b>ANEXOS</b> .....	175

## APRESENTAÇÃO

Nesta seção farei uma breve resenha das minhas vivências acadêmicas e profissionais e do percurso que me levou a fazer estudos de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Meu percurso acadêmico iniciou no ano de 2008, na Universidade Nacional Autônoma de Honduras (UNAH), onde me formei como psicólogo. Durante minha formação da graduação fiquei extremamente interessado nas disciplinas relacionadas à psicologia educativa, à metodologia de pesquisa e às neurociências. Durante meus anos de formação, me envolvi em grupos de pesquisa e desenvolvi muito interesse pela psicologia aplicada aos contextos educativos, nomeadamente em matéria de avaliação e psicometria, bem como nos diferentes processos psicológicos envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem. Depois de me formar, comecei a trabalhar como psicólogo e professor do Setor de Orientação e Acolhimento da UNAH. Minhas primeiras experiências profissionais estiveram vinculadas com a avaliação de interesses vocacionais de estudantes universitários, o aconselhamento estudantil de escolha profissional e com a elaboração de relatórios técnicos e institucionais relacionados ao desempenho acadêmico estudantil da universidade.

No ano de 2016 ganhei uma bolsa da Organização dos Estados Americanos (OEA) e do Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras para realizar estudos de Mestrado em Psicologia, na linha de pesquisa de Desenvolvimento Humano, na Universidade Federal de Minas Gerais. Considerando minha área de atuação profissional como psicólogo da UNAH, meu interesse de investigação inicial estava voltado ao estudo das variáveis que impactam no desempenho acadêmico de estudantes universitários, focando

principalmente nos processos de autorregulação e controle da aprendizagem, tais como a metacognição. Minha dissertação do mestrado foi intitulada “Monitoramento e inteligência como preditores do desempenho acadêmico geral e específico no ensino superior” e foi realizada sob a orientação do professor Cristiano Gomes. Os resultados evidenciaram que o monitoramento é um melhor preditor do que a inteligência geral para explicar o desempenho acadêmico em estudantes universitários (Diaz, 2018). Minha dissertação indicou várias questões e oportunidades de pesquisa, principalmente relacionadas aos desafios da mensuração da metacognição e nas possibilidades metodológicas do desenvolvimento de medidas para aumentar sua predição em desfechos do ensino superior.

A abertura do Programa de Pós-Graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento (PPG CogCom) da UFMG no ano de 2017 representou uma oportunidade para seguir aprimorando minha formação acadêmica e continuar me formando como pesquisador numa universidade brasileira. O PPG CogCom brinda um espaço acadêmico voltado para a investigação de processos cognitivos e comportamentais em diferentes contextos, percursos de desenvolvimento e níveis de análise. Dando continuidade ao trabalho realizado no mestrado, minha tese está inserida na linha de pesquisa de Mensuração e Intervenção em Psicologia. Em relação com o projeto desenvolvido no mestrado, a tese continua tendo como foco central o estudo da mensuração da metacognição e suas habilidades no ensino superior. Contudo, pretende-se avaliar uma gama maior de habilidades metacognitivas, por meio do desenvolvimento de uma bateria de testes baseada em desempenho que permita aferir essas habilidades em estudantes universitários.

A contextualização deste trabalho requer uma menção ao Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO), centro de pesquisa que tornou possível

sua realização. O LAICO tem como objetivo investigar o mapeamento da arquitetura cognitiva e isso implica em avaliar a validade de construtos psicológicos, assim como os modelos teóricos e instrumentos psicológicos subjacentes a esses construtos.

O LAICO possui uma série de estudos e colaborações nacionais e internacionais no campo de estudos sobre:

(1) a inteligência e seu desenvolvimento (Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2018; Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2016; Golino, Gomes, Commons, Miller, 2014; Golino & Gomes, 2015, 2019; Laros, Valentini, Gomes, & Andrade, 2014; Martins, Gomes, Alves, & Almeida, 2018).

(2) os preditores e variáveis associadas ao desempenho acadêmico e abandono escolar (Alves, Flores, Gomes, & Golino, 2012; Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2017; Araujo, Gomes, Almeida, & Núñez, 2018; Fleith et al., 2020; Casanova, Gomes, Bernardo, Núñez, & Almeida, 2021; Fleith, Gomes, Marinho-Araujo, & Almeida, 2020; Golino & Gomes, 2014; Gomes, 2005; Gomes, Amantes, & Jelihovschi, 2020; Gomes, Fleith, Marinho-Araujo, & Rabelo, 2020; Gomes & Golino, 2012; Gomes, Golino & Menezes, 2014; Monteiro, Almeida, Gomes, & Sinval, 2020; Pazeto, Dias, Gomes, & Seabra, 2019, 2020)

(3) aspectos metodológicos relacionados à medida e à clínica do indivíduo (Gomes, Araujo, Nascimento, & Jelihovisch, 2018; Ferreira & Gomes, 2017; Gomes & Golino, 2015; Gomes, Araujo, Ferreira, & Golino, 2014; Jelihovschi & Gomes, 2019).

(4) metodologias de construção e validade de testes educacionais (Golino, Gomes, & Peres, 2021; Gomes & Borges, 2008; Gomes & Borges, 2009; Gomes, 2010; Gomes, Golino & Peres, 2016, 2018, 2020; Pires & Gomes, 2017, 2018)

(5) a construção e validação de testes psicológicos e modelos teóricos em psicologia, psicologia da educação e neuropsicologia, com foco nos construtos de:

5.1 inteligência (Gomes, 2005; Gomes & Borges, 2007; Gomes & Borges, 2008; Gomes & Borges, 2009a, 2009b; Gomes, 2010; Gomes, 2011; Gomes, 2012b; Golino & Gomes, 2012; Golino & Gomes, 2014; Muniz, Pasian, & Gomes, 2016; Valentini et al., 2015);

5.2 metacognição (Golino & Gomes, 2011; Gomes & Golino, 2014);

5.3 abordagens de aprendizagem (Gomes, 2010c, 2011a, 2013; Gomes, Araujo, & Jelihovschi, 2020; Gomes, Golino, Pinheiro, Miranda, & Soares, 2011; Gomes & Golino, 2012c; Gomes & Linhares, 2018; Gomes, Linhares, Jelihovschi, & Rodrigues, 2021; Gomes, Quadros, Araujo, & Jelihovschi, 2020; Rodrigues & Gomes, 2020; Gomes & Nascimento, 2021i);

5.4 crenças de estudantes sobre o processo de ensino-aprendizagem (Gomes & Borges, 2008);

5.5 motivação para a aprendizagem (Gomes & Gjikuria, 2018);

5.6 personalidade (Gomes, 2012a; Gomes & Gjikuria, 2017; Gomes & Golino, 2012a; Gomes, Nascimento, & Peres, 2019; Pinheiro, Gomes, & Braga, 2009);

5.7 cognições acadêmicas autoreferentes (Gomes, Costa, & Fleith, 2017);

5.8 estilos de aprendizagem (Gomes, Marques, & Golino, 2014; Gomes & Marques, 2016);

5.9 experiência (Silveira, Gomes, & Golino, 2012; Silveira & Gomes, 2014).

5.10 expectativas acadêmicas (Fleith et al., 2020)

(6) Técnicas estatísticas avançadas e sua aplicação na área da psicologia e educação (Fleith & Gomes, 2019; Gauer, Gomes, & Haase, 2010; Golino, Andrade, & Gomes, 2014; Golino & Gomes, 2014, 2016; Golino, Gomes, Amantes, & Coelho, 2015; Gomes, 2020a; Gomes & Almeida, 2017; Gomes, Almeida, & Núñez, 2017; Gomes, Golino, & Costa, 2013; Gomes & Gjikuria, 2017; Gomes & Jelihovschi, 2016, 2019;

Gomes, Lemos, & Jelihovschi, 2020; Gomes, Nascimento, & Peres, 2019; Gomes & Valentini, 2019; Matos, Brown, Gomes, 2019; Teodoro et al., 2021)

(7) a validade de instrumentos e modelos teóricos nas áreas da saúde, neuropsicologia, e musicoterapia (Andre, Gomes, & Loureiro, 2016, 2017, 2020a, 2020b, 2020c; Costa, Gomes, Andrade, & Samulski, 2012; Dias et al., 2015; Mecca et al., 2015; Moura, Gomes, Blanc, Mesquita, & Ferreira, 2014; Rosa et al., 2013; Reppold et al., 2015; Sampaio, Loureiro, & Gomes, 2015)

(8) intervenções ou proposições relacionadas a programas e treinos cognitivos (Gomes, 2007a, 2007b; Gomes, Golino, Santos, & Ferreira, 2014; Cardoso, Seabra, Gomes, & Fonseca, 2019; Pereira, Santos Golino & Gomes, 2019, Gomes, 2020b)

(9) Disponibilização gratuita e aberta dos testes do LAICO, para fins de pesquisa (Gomes & Nascimento, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d, 2021e, 2021f, 2021g, 2021h, 2021j, 2021k, 2021l, 2021m; Gomes, Nascimento, & Araujo, 2021)

O trabalho apresentado nesta tese integra esse conjunto de estudos, especificamente nas categorias vinculadas à construção e validação de testes psicológicos e modelos teóricos na área de metacognição (categoria 5,2), aos preditores e variáveis associadas ao desempenho acadêmico (categoria 2) e às metodologias de construção e validade de testes educacionais (categoria 4).

## INTRODUÇÃO

Nesta seção será apresentada uma síntese do problema de pesquisa, os objetivos do trabalho e o delineamento da estrutura da tese, trazendo uma ligação entre os argumentos do desafio de pesquisa. Nas seções subsequentes, especificamente no estudo 1, será aprofundado o problema a ser investigado. Por conseguinte, aqueles argumentos já sustentados no estudo 1, não serão reforçados aqui para que o texto possa ter uma coesão textual fluida.

### **Problema da pesquisa**

A educação mundial tem buscado mudar a maneira como os estudantes aprendem, saindo de uma perspectiva de ensino focado em processos passivos como a memorização do tipo "decoberada", para um ensino focado em processos ativos, como o raciocínio, a construção de significados, o incentivo pela investigação, entre outros elementos (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura [UNESCO], 2019). As habilidades cognitivas são relevantes preditores do desempenho acadêmico e demandam processos ativos de interação do sujeito com os objetos de conhecimento (Alias & Sulaiman, 2017; Gomes & Golino, 2012; Richardson et al., 2012). Dentre os elementos que envolvem a interação ativa sujeito-objeto de conhecimento, a metacognição tem lugar de destaque, pois demanda intensa atividade autorregulatória do sujeito, vinculando-se com regiões do lobo frontal cerebral, e com funções de controle e gerenciamento da aprendizagem. (Dinsmore et al, 2008; Gomes, et al., 2014; Gomes & Golino, 2014).

Os resultados da revisão sistemática de Gascoine, Higgins e Wall (2017) e da meta-análise de Ohtani e Hisasaka (2018) apontam que a metacognição e seus domínios são

mensurados principalmente por meio de medidas de autorrelato e protocolos de avaliação por juízes conhecidos como *think aloud*. Akturk e Sahin (2011) salientam que os questionários de autorrelato permitem a aferição de habilidades dentro do domínio do conhecimento metacognitivo, enquanto os protocolos *think aloud* permitem mensurar habilidades que formam parte do domínio da regulação da cognição.

Dentro do contexto educacional, a metacognição é uma variável importante na predição da performance acadêmica. Contudo, a força preditiva parece estar mediada pelo tipo de medida utilizada para aferir o construto. A meta-análise conduzida por Ohtani e Hisasaka (2018) analisou o papel preditivo da metacognição sobre o desempenho acadêmico, depois de controlar os efeitos da inteligência. Os autores mostraram que quando a metacognição é avaliada por medidas *online* (protocolos de *think aloud*) ela prediz 17% da variância ( $\beta = 0,41$ ) do desempenho acadêmico, em contraste, quando é aferida por medidas *offline* (instrumentos de autorrelato) ela prediz 3% da variância ( $\beta = 0,18$ ). Os achados de Ohtani e Hisasaka são similares às evidências da meta-análise conduzida por Dent e Koenka (2016) que encontraram correlações entre a metacognição e o desempenho acadêmico de 0,17 (usando questionários de autorrelato) e 0,48 (usando protocolos de *think aloud*). Por consequência, quando a metacognição é avaliada por juízes, ela prediz mais o desempenho acadêmico do que quando é avaliada por medidas de autorrelato, indicando que o tipo de avaliação traz importantes implicações para a validade externa.

Apesar da vantagem associada com a maior força preditiva da metacognição quando é avaliada por juízes nos protocolos de *think aloud*, esta medida possui significativos problemas. A avaliação por juízes gera viés confirmatório (Priede & Farrall, 2010), isto é, o juiz já tem categorias de avaliação e já analisa o desempenho do respondente por meio do filtro das categorias prévias, buscando algum conteúdo que seja passível de

análise. Além disso, este tipo de avaliação pode ser pouco viável, pois envolve aplicações individuais e gravar o desempenho do participante para ser analisado posteriormente, implicando em amostras pequenas e na possível redução do poder estatístico dos resultados obtidos (e.g., Veenman et al., 2018). Por sua vez, as medidas de autorrelato possuem as vantagens de viabilizar uma coleta rápida e acessível, permitindo a realização de estudos em amostras maiores. Contudo, os instrumentos de autorrelato geram significativo viés do respondente (Abernethy, 2015), já que demandam que a pessoa possua uma autoavaliação acurada sobre os seus próprios processos cognitivos. Além disso, os questionários de autorrelato envolvem outros tipos de vieses, como por exemplo, o viés de aquiescência e a desejabilidade social (Wetzel et al., 2016).

Considerando os vieses envolvidos tanto nos questionários de autorrelato quanto nos protocolos de *think aloud*, salienta-se a necessidade de desenvolver medidas e itens criativos que permitam aferir habilidades metacognitivas dentro do domínio da regulação da cognição. A utilização de testes, que avaliem a metacognição por meio do desempenho do respondente, pode ser uma alternativa viável que permita a redução significativa dos vieses do respondente e confirmatório presentes nos instrumentos supramencionados. Não obstante, poucos testes avaliam a metacognição por meio do desempenho do respondente. Um desses instrumentos é o Teste de Monitoramento Metacognitivo (TMC; Golino & Gomes 2011; Gomes et al., 2014), contudo, o teste mensura unicamente a habilidade específica do monitoramento utilizando o domínio da leitura.

Em consequência dos argumentos anteriormente apresentados, a proposta da tese é construir e apresentar as primeiras evidências de validade de uma bateria de testes baseada em desempenho, denominada Meta-Desempenho, que visa avaliar habilidades metacognitivas em estudantes universitários, utilizando duas tarefas cognitivas: compreensão de textos e resolução de operações aritméticas.

A bateria Meta-Desempenho busca mensurar três habilidades específicas dentro do domínio da regulação da cognição, isto é, planejamento, monitoramento e julgamento. A identificação destas habilidades torna-se relevante, pois pode permitir uma melhor especificação do processo metacognitivo envolvido, facilitando vislumbrar de forma mais concreta intervenções didático-pedagógicas. Conforme salientado, a literatura indica que as habilidades da regulação da cognição evidenciam importante força preditiva sobre o desempenho acadêmico (e.g., Diaz, 2018; Gomes et al., 2014).

Os aspectos centrais do problema da Tese apresentados aqui são representados esquematicamente na Figura 1.

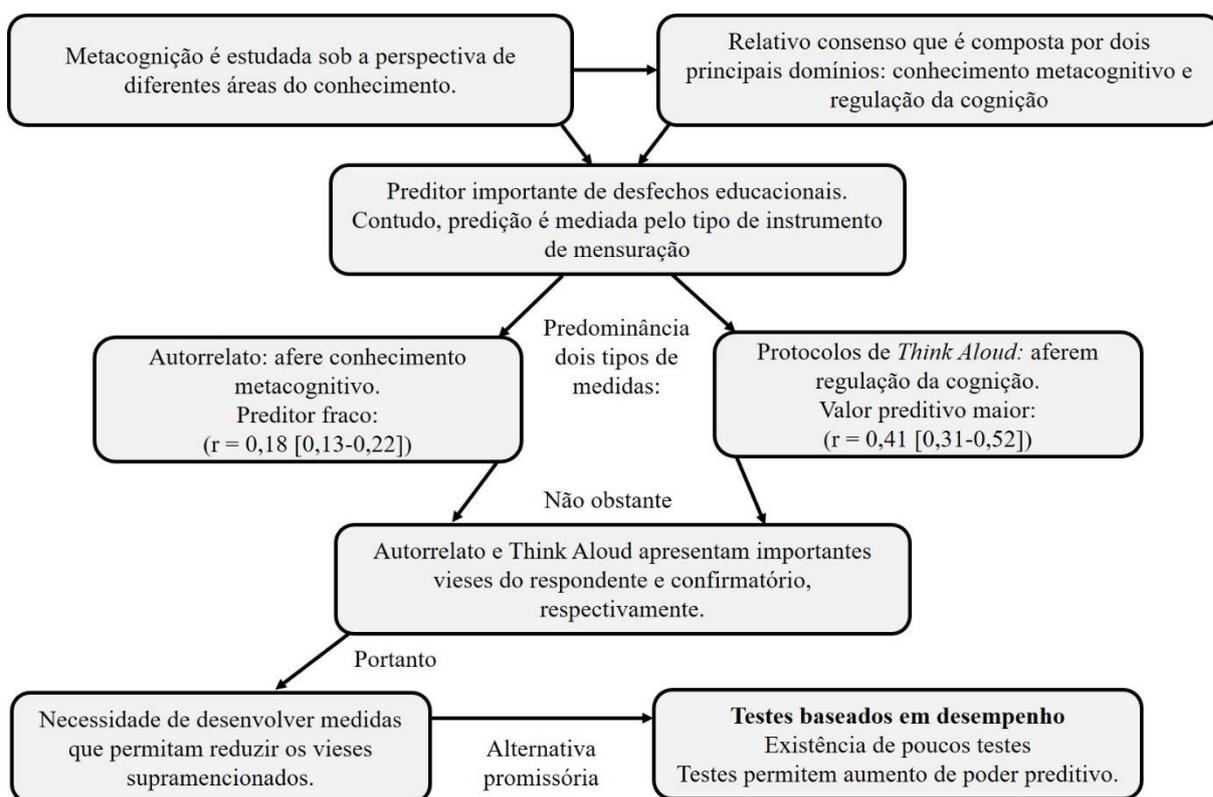


Figura 1. Esquema representativo do problema da Tese.

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

Construir e apresentar evidências de validade de uma bateria de testes baseados em desempenho que visa avaliar habilidades metacognitivas específicas em estudantes de ensino superior.

### **Objetivos específicos**

- 1) Descrever a racionalidade e desenvolvimento da bateria Meta-Desempenho (Teste Meta-Texto e Teste Meta-Número), mostrando sua base conceitual, estratégias de construção e primeiras evidências da sua validade de conteúdo.
- 2) Analisar a validade estrutural e confiabilidade do teste Meta-Texto, por meio do estudo da dimensionalidade do teste.
- 3) Analisar a validade externa do teste Meta-Texto, a través do estudo da sua validade preditiva e incremental em função de desfechos educacionais no ensino superior.

## **Delineamento da tese**

A tese é composta por três artigos interligados que em conjunto permitem atingir os objetivos geral e específicos do trabalho, gerando evidências iniciais da validade interna e externa da Bateria Meta-Desempenho.

O primeiro estudo aprofunda sobre os argumentos do problema de mensuração da metacognição e apresenta a racionalidade, marco conceitual e estratégias de desenvolvimento utilizadas para a construção da Bateria. Seguindo as orientações que estabelece a Associação Americana de Investigação Educativa (AERA), a Associação

Americana de Psicologia (APA) e o Conselho Nacional de Medição em Educação (NCME) através do *Standards for Educational and Psychological Testing* (2014), foram construídos dois testes que visam avaliar habilidades metacognitivas de planejamento, monitoramento e julgamento em dois domínios cognitivos. O primeiro teste denominado “Meta-Texto” utiliza tarefas de compreensão de textos e o segundo teste nomeado como “Meta-Número” utiliza tarefas de resolução de expressões aritméticas. Neste estudo também são apresentadas evidências sobre a validade de conteúdo em função da análise de juízes e da população alvo. Considerando que este estudo gerou como produto o artigo “*Presenting the Meta-Performance Test, a Metacognitive Battery based on Performance*” já publicado na *International Journal of Educational Methodology*, a versão íntegra do artigo em inglês é apresentada.

O segundo estudo apresenta as primeiras evidências sobre a validade estrutural do teste Meta-Texto numa amostra de estudantes de ensino superior. Em função dos modelos de mensuração analisados também são apresentadas e discutidas algumas implicações conceituais para a teoria da metacognição e seus domínios.

Finalmente, o estudo três compara a validade preditiva de um teste metacognitivo baseado em desempenho (Teste Meta-Texto) em relação à um teste tradicional de autorrelato (Inventário de Consciência Metacognitiva [MAI]). Investigando a validade incremental da metacognição, também é usado como preditor uma medida baseada em desempenho de raciocínio indutivo. Neste estudo, o desempenho acadêmico universitário é considerado como variável desfecho. Em consequência, o estudo três apresenta evidências sobre a validade preditiva e incremental do teste Meta-Texto.

Os estudos 2 e 3 foram realizados no contexto da pandemia causada pela COVID-19. Considerando as reestruturações e modificações pedagógicas de emergência que a pandemia ocasionou nos sistemas educacionais no nível global, alguns ajustes tiveram de

ser feitos com o intuito de viabilizar o desenvolvimento desses estudos, principalmente no quesito de coleta de dados. O estudo 1 envolve a apresentação e validade de conteúdo de ambos os testes que conformam a bateria, isto é, o Meta-Texto e o Meta-Número. Contudo, a análise de validade estrutural e externa realizadas nos estudos 2 e 3 envolvem unicamente o teste Meta-Texto. Este aspecto será aprofundado nas considerações finais da tese. A Figura 2 apresenta a estrutura e linha de raciocínio do delineamento da tese.

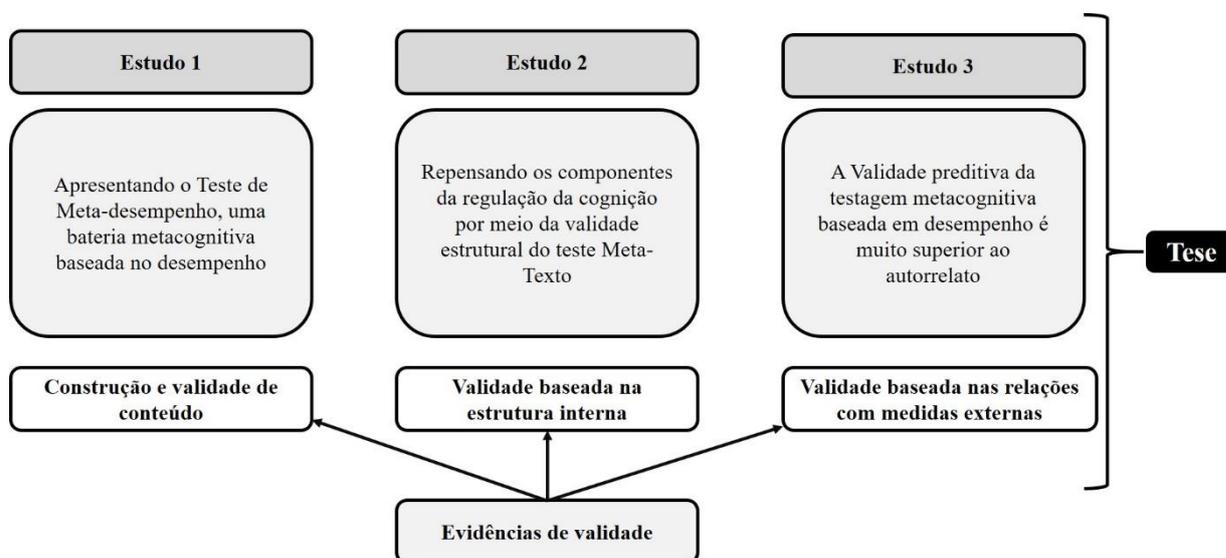


Figura 2. Linha de raciocínio para o delineamento da tese.

**ESTUDO 1: Presenting the Meta-Performance Test, a Metacognitive Battery  
based on Performance**

Marcio Alexander Castillo Diaz<sup>1,2</sup>

Cristiano Mauro Assis Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Nacional Autônoma de Honduras, Honduras

<sup>2</sup> Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva – LAICO, Universidade Federal  
de Minas Gerais, Brasil

\* Estudo publicado no periódico *International Journal of Educational Methodology* em maio de 2021 (<https://doi.org/10.12973/ijem.7.2.289>).

### **Abstract**

The self-report and think-aloud approaches are the two dominant methodologies to measure metacognition. This is problematic, since they generate respondent and confirmation biases, respectively. The Meta-Performance Test is an innovative battery, which evaluates metacognition based on the respondent's performance, mitigating the aforementioned biases. The Meta-Performance Test consists of two tests, the Meta-text, which evaluates metacognition in the domain of reading comprehension, and Meta-number, in the domain of arithmetic expressions solving. The main focus of this article is to present the development of the battery, in terms of its conceptual basis, development strategies and structure. Evidence of its content validity is also presented, through the evaluation of three experts in metacognition, two experts in Spanish language, two experts in mathematics and five students who represent the target population. The results of the judges' evaluations attested to the Meta-Performance Test content validity, and the target population declared that both the battery understanding and taking are adequate. Contributions and future research perspectives of the Meta-Performance Test in the field of metacognition are discussed.

**Keywords:** Metacognition, assessment, content validity, performance tests.

## Introduction

New work-related and educational paradigms have required students to develop the metacognitive abilities of awareness, monitoring and regulation of their own thinking and learning, which enable them to deal with the current demands for constant learning required by the knowledge and information society (Cardoso et al., 2019; Gomes, 2007a, 2007b; Gomes & Borges, 2009a; Gomes et al., 2014b; Pereira et al., 2019). Metacognitive abilities are relevant predictors of academic performance, as they involve active processes of interaction of the subject with the objects of knowledge (Abdelrahman, 2020; Cai et al., 2019; Cromley & Kunze, 2020). The subject's active interaction, moreover, is a process that articulates and integrates a series of predictors of student's performance, as is the case of learning approaches (Gomes, 2011a, 2013, 2020; Gomes & Golino, 2012b; Gomes et al., 2011, 2020b, 2021; Rodrigues & Gomes, 2020), students' beliefs about the learning process (Alves et al., 2012; Gomes & Borges, 2008a), self-referential cognitions (Costa et al., 2017), and motivation for learning (Gomes & Gjikuria, 2018).

Together with intelligence (Golino & Gomes, 2014; Gomes, 2005, 2010a, 2010b, 2011b, 2012; Gomes & Borges, 2007, 2008b, 2009b, 2009c; Gomes & Golino, 2012a; Martins et al., 2018; Muniz et al., 2016) and the social-economic variables (Gomes et al., 2020a, 2020c, 2020d; Gomes & Jelihovschi, 2019), metacognition also has a prominent place in the prediction of academic performance (Gomes et al., 2014a; Pazeto et al., 2019, 2020; Pires & Gomes, 2018), because it demands from the subject an intense self-regulatory activity. Research has shown that metacognition is linked to regions of the frontal lobe of the brain, and with learning control and management functions (Dinsmore et al., 2008; Morales et al., 2018; Norman et al., 2019).

Regarding the measurement of metacognition, the literature identifies two general methods to evaluate the construct. These methods are classified based on the temporary

relationship between the measure used and the performance of the task: (1) offline methods and (2) online methods. The first includes evaluations that occur before or after the performance of the cognitive task; the second refers to evaluations that occur simultaneously to the performance of the cognitive tasks (Akturk & Sahin, 2011; Ohtani & Hisasaka, 2018). The systematic review of Gascoine et al. (2017) and the meta-analysis of Ohtani and Hisasaka (2018) identify that self-reporting instruments and think-aloud protocols are the major measures used in offline and online methods, respectively.

The virtually full dominance of self-reporting questionnaires and think-aloud protocols to measure metacognition is detrimental to the area of metacognition, as they produce considerable bias. Although the questionnaires have the advantages of enabling a quick and accessible data collection, they demand that respondents have a good perception about their own internal processes. Nevertheless, the literature has shown that this is not usually the case, showing consistent evidence that many people do not have an accurate self-assessment of their own cognitive processes (Abernethy, 2015). In addition to demanding the respondent's accuracy, self-report questionnaires are related to many other biases or problems, such as acquiescence bias, social desirability etc. (Craig et al., 2020; Wetzel et al., 2016).

In turn, think-aloud procedures also potentiate the generation of various and relevant types of biases. Data collection is done through tasks in which the respondents must achieve some goal and report aloud what they are doing at the same time they do the task to achieve the goal proposed. Both the respondents' performance and their speech are recorded and subsequently evaluated by judges so the metacognitive processes or abilities are measured (Greene et al., 2018; Wolcott & Lobczowski, 2021). Considering the intensive evaluation process, studies using this measure involve small samples (e.g., Van der Stel & Veenman, 2008; Veenman & Van Cleef, 2018). Moreover, Priede and

Farrall (2010) point out that the need to speak out loud and the possible interference of the evaluator in the respondent's speech; whether it is asking the person to continue "thinking out loud" or ensuring that the respondent is speaking something that can be submitted to analysis, among other elements, produce bias. In addition to this type of evaluator bias, the think-aloud method tends to generate confirmation bias, as metacognitive processes are identified and measured by judges. Das-Smaal (1990, p. 349) warns that, "... real-world features, objects, and events can be categorized in countless different ways. Moreover, our perception is highly selective and therefore, already readily biased."

The use of tests that evaluate metacognition based on respondent's performance may be a viable alternative to mitigate the aforementioned biases. Evaluation using tests that focus on the respondent's own performance does not require judges to evaluate the respondents' performance, as it occurs in the think-aloud protocols, nor does it require respondents to report on their own abilities, as in self-reporting questionnaires. In addition, the evaluation by using performance tests enables to add predictive power and generality of the results, since tests of this nature allow applications in larger samples, without a series of biases found in the questionnaires, which decreases the measurement error and increases the statistical power of the analyses (Castillo, 2018).

There are few tests that evaluate metacognition based on respondent's performance. According to our knowledge, there are only three tests with this characteristic: The Metacognitive Skills and Knowledge Assessment (MSA; Desoete et al., 2001), the Metacognitive Knowledge Test (MKT; Neuenhaus et al., 2011) and the Metacognitive Monitoring Test (also called Reading Monitoring Test or Read Monitoring Test, MMT; Golino & Gomes, 2011; Gomes & Golino, 2014; Gomes et al., 2014a). Both MSA and MKT target primary school students. The MSA aims to evaluate abilities in the

domain of metacognitive knowledge (declarative, procedural and conditional) and abilities in the domain of regulation of cognition: prediction, planning, monitoring and judgment. In turn, MKT seeks to evaluate conditional and relational metacognitive knowledge in the domain of reading and mathematics. We found no studies presenting analyses of the structural validity of such tests, by means of factor analysis of items. On the other hand, the MMT shows evidence of convergent, divergent, structural, predictive, and incremental validity for elementary, high school, and higher education students (Castillo, 2018; Gomes et al., 2014a; Gomes & Golino, 2014).

Despite the MMT's validity evidence, there are three limitations in the test: (a) It evaluates a single metacognitive ability, monitoring, and only in the context of reading texts; (b) The test has an acceptable, but low, reliability, with Cronbach's alpha between 0.63 and 0.73; (c) the test score derives from the respondent's performance in identifying certain errors in a text and correctly justifying each identification. The test has a space for the respondents to write their justifications. As the score depends on the correct justification for each error identification, the evaluator needs to carefully read each justification, which makes the score generating process relatively slow; moreover, some evaluators may interpret some justifications as correct while others may interpret the same justifications as wrong, generating measurement bias.

In 2019, M. A. Castillo Diaz and C. M. A. Gomes, researchers from the Cognitive Architecture Mapping Laboratory (*Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva – LAICO*), created the Meta-Performance Test both in Spanish and Brazilian Portuguese. The goal of the authors of this battery involves performing a set of tests capable of overcoming certain limitations of the MSA, MKT and MMT tests, so that it can become, in the future, a useful tool for the evaluation of metacognition. Among the improvements proposed in the Meta-Performance Test, it is worth noting that:

(1) It generates its scores based on data derived from the respondent's performance, without requiring that respondents justify their answers, as in the MMT test.

(2) The battery aims to assess three specific abilities, namely, planning, monitoring and judgment, using a reading comprehension test and an arithmetic expression solving test. This allows to empirically analyze whether these three abilities occur both in the specific domains of reading comprehension and arithmetic expressions solving and in a broad domain that is independent of domain. For example, the battery allows investigating the empirical presence of the reading comprehension monitoring ability, the arithmetic expressions solving monitoring ability, as well as the monitoring ability regardless of domain. This condition overcomes the MMT limitation, which evaluates the reading comprehension monitoring, but does not permit to estimate the monitoring regardless of the domain.

(3) Since its target population are undergraduate or graduate students, one of the goals of the Meta-Performance Test is to be a tool for the diagnosis of processes involved in the self-regulation of adult learning. This assessment tool seeks to facilitate the design of feasible and concrete interventions that focus on training these abilities and boost the adult audience's ability to think and learn. The literature provides evidence that metacognitive abilities training has a positive impact on the students' academic performance (e.g., Alias & Sulaiman, 2017; Blummer & Kenton, 2014; Perry et al., 2018).

(4) Since the mistakes made by the respondents can be identified in the multiple-choice options, the Meta-Performance Test becomes a useful tool for a more accurate evaluation of the process that leads the respondent to answer in a wrong way. This is a major advance that is in line with areas of knowledge that are focused on the evaluation of the process, such as music therapy (André et al., 2016, 2017, 2020a, 2020b; Rosário et al., 2019; Sampaio et al., 2015).

Considering the arguments presented, the goal of this article is to present the rationale and development of the Meta-Performance Test in detail, showing its conceptual basis and the strategies that supported its development. The article also presents the first evidences of its content validity.

### **The Meta-Performance Test's Rationale**

#### *Conceptual Basis*

The Meta-Performance Test takes the consensus built by the field of metacognition as a reference for the definition of its components. There is a relative consensus that metacognition consists basically of two major domains: (1) metacognitive knowledge and (2) control or regulation of cognition (e.g., Baker et al., 2020; Dent & Koenka, 2016; Ohtani & Hisasaka, 2018). The metacognitive knowledge about cognition (also called knowledge about cognition) refers to the individual's knowledge or beliefs about the variables that interact and can affect the course and results of cognitive tasks (Flavell, 1979). It also refers to the individual's knowledge about himself, about his abilities, limitations, difficulties, weaknesses, potentials, internal processes. In other words, the metacognitive knowledge involves the individual's knowledge of his inner world and everything that affects his performance in the external world (Rhodes, 2019). In turn, the regulation of cognition is the set of abilities that allow the individual to control or regulate his own cognitive activities (Veenman et al., 2006). Different names have been used in the literature for the domain of regulation of cognition (e.g., metacognitive skills, metacognitive skillfulness, or metacognitive learning strategies), which hinders greater conceptual integration among researchers. However, despite differences in

nomenclature, the conceptual definitions of the construct are quite similar, if not identical (e.g., Peña-Ayala, 2015; Veenman et al., 2004).

Within the educational context, the domain of regulation of cognition has proven to be significant in terms of academic prediction, with correlations ranging from 0.31 to 0.54 (Ohtani & Hisasaka, 2018). Veenman et al. (2006) linked planning, monitoring and judgment abilities to the domain of regulation of cognition. These abilities are part of this domain because they reflect the online process or "at the time" that it includes awareness and regulation of one's own cognitive operations that occur before, during or after completion of a task. The Meta-Performance Test aims to evaluate these three specific metacognitive abilities.

### *Planning*

The literature provides several definitions for planning. For instance, a classical definition proposed by Owen (1997) says that planning refers to the ability to organize cognition and behavior in time and space, being necessary in situations where an objective must be achieved through a series of intermediate steps, each of which does not necessarily lead directly and individually to the objective. In turn, a contemporary definition is proposed by Oliveira and Nascimento (2014). The authors describe the construct as the capacity to intentionally define and structure actions and resources, aiming to efficiently achieve an objective. Additionally, they created a self-report instrument that aims to measure the different components of the construct.

Li et al. (2015) point out that, compared to other metacognitive abilities, planning is less empirically studied due to the difficulty of separating it from task performance and other components. In what concerns the evaluation of the construct based on performance, the literature indicates the existence of some tests under the tower tasks paradigm, i.e.,

the Tower of Hanoi (TOH) and the Tower of London (TOL; Georgiou et al., 2017). However, some limitations are observed in relation to these tests. Both TOH and TOL are used mostly in clinical contexts where the objective is to evaluate the occurrence of cognitive impairments in a given patient (e.g., Rodrigues et al., 2019). Because of this condition, the tests tend to generate the ceiling effect, since people who show normal development tend to get a maximum score, which makes it impossible to properly distinguish those people with a higher level of planning (e.g., Kofsky et al., 2014; Oliveira & Nascimento, 2014). In addition, the tests mentioned do not aim to measure only the planning ability, but a mixed set of abilities, so the score produced by these tests is a planning measure with other cognitive abilities, such as problem solving, working memory or inhibition (Sullivan et al., 2009).

The Meta-Performance Test sees the planning construct as a very specific cognition self-regulation process, i.e., the ability to formulate and/or select a sequence of steps or strategies to solve a task. In this sense, the definition of planning adopted is restricted, because the perspective that the definition of the problem, among other processes, is part of the planning does not fit in this definition. The way the Meta-Performance Test sees it, it is possible to plan with a certain degree of clarity and accuracy and, at the same time, define the problem of a task in an inadequate manner, considering, therefore, that these processes are related, but different abilities.

### *Monitoring*

Monitoring is defined and described in different ways; for example, Rhodes (2019) defines it as the ability to observe, reflect and experience the progress of cognitive processes. In turn, in Nelson and Narens (1996), monitoring is a regulatory element responsible for the flow of information from the object level (cognition) to the target level

(metacognition), thus reflecting a cognitive activity self-regulation process. Rhodes' (2019) and Nelson and Narens' (1996) definitions see monitoring as a general metacognitive ability, similar to the definition of the broad domain of regulation of cognition.

Despite the definitions of monitoring as a general metacognitive domain, the Meta-Performance Test approaches the construct as a specific metacognitive ability from the perspective of the error detection paradigm, i.e., as the process that allows the individual to identify flaws or errors at the time of solving a cognitive task (Markman, 1977). The error detection paradigm was originally used in reading comprehension monitoring studies conducted by Markman (1977, 1979). As indicated by Baker (2016), in this paradigm errors or problems are introduced in the texts and various indices are used to determine whether readers notice the problems and try to solve them. The Meta-Performance Test incorporates a similar error detection paradigm to that used in MMT (Gomes & Golino, 2014; Gomes et al., 2014a) and in the methodology proposed in Pires and Gomes (2018).

### *Judgement*

This ability refers to probabilistic evaluation of one's own performance in a task performed (Mihalca et al., 2017). Schraw (2009) proposes a classification of metacognitive judgment according to the time when the evaluation of a task is made. The author calls prospective judgment or prediction the judgment made before the performance of a task. Some typical measures of this type of judgment include the Ease of Learning (EOL), Feeling of Knowing (FOK) and Judgements of Learning (JOL) (e.g., Jemstedt et al., 2017; Taub et al., 2021). On the other hand, concurrent judgment refers to the evaluation that takes place during the process of solving the test items. Thus, this

judgment occurs during the test, i.e., right after the respondent finishes to answer each item, judging whether they got the item right or wrong. Finally, the retrospective judgment concerns the assessment of performance after completion of the test. This type of judgment has a more general character, involving the evaluation of performance in the entire test, rather than item by item, as it happens in the concurrent judgment. In addition to classify the judgment by the time it occurs, the judgment is classified as continuous or dichotomous. The continuous judgment involves the use of a confidence scale for correct, usually from 0 to 100, while the dichotomous judgment uses the value of 1 for the confidence for correct and 0 for confidence for error (Schraw, 2008).

In the Meta-Performance Test, the concurrent judgment paradigm is used to evaluate one's own performance during the performance of the tests, analyzing whether or not the performance was successful after the completion of each item. As the judgment is the individuals' own assessment of their performance, in a judgement test the respondents' performance involves precisely the accuracy of their evaluation. In this sense, the degree of accuracy of their perception of whether they get a certain item right or wrong determines the respondents' performance in the judgment test. Thus, the judgment items of the Meta-Performance Test are also based on performance, as are the planning and monitoring items.

### *Strategies to Develop the Battery*

The Meta-Performance Test consists of two tests, the Meta-text, which evaluates metacognition in the domain of reading comprehension, and Meta-number, in the domain of arithmetic expressions solving. Both tests seek to assess planning, monitoring, and judgment metacognitive abilities of the regulation of cognition domain. As pointed out

before, the presence of two tests with different cognitive domains allows to evaluate, in terms of latent variables, the aforementioned metacognitive abilities both at specific domains level and regardless of the domains. The development of the tests took as reference the criteria of the American Educational Research Association et al. (2014) through the Standards for Educational and Psychological Testing for the development, validation, application and interpretation of tests.

### *General Development Strategies*

As the identification of errors is not a common task, whether in everyday or academic life, the instructions of the Meta-text and Meta-number tests indicate the objectives involved in the clearest and most understandable way, always presenting at least one example of an item along with a hypothetical respondent's response to that item. With the purpose of properly distinguishing people with low, medium, and high levels of the target abilities, both tests have sets of items that, in theory, bring different levels of difficulty to the respondent. The items are presented in order of level of difficulty, i.e., easier items come first and more difficult items are presented later. Each test item has three commands and each of these commands aims to measure one of the three target metacognitive abilities of the battery. The first command (A) aims to measure planning, while the second command (B) seeks to measure the respondents' judgment regarding their planning. The third command (C) aims to measure monitoring.

Markman's error detection paradigm (Markman, 1977, 1979) was used to evaluate monitoring. Baker (2016) reports that one of the issues associated with the error detection paradigm involves the difficulty the participants have to identify errors, because they assume that the content presented is correct and free of inconsistencies; furthermore, respondents may assume that if the content has inconsistencies, they will be explained

later in the text. In the Meta-Performance Test, the command that aims to evaluate monitoring has been specially designed to avoid some problems verified in tasks that use the error detection paradigm. In addition, both the Meta-text and the Meta-number instructions emphasize to the respondent that the texts or arithmetic expressions may contain errors, and that the task of the Command C involves identifying such errors, if they occur in the item.

### *Specific Development Strategies*

The strategies to measure planning (Command A) and monitoring (Command C) were customized according to the content of the domain. Below, the strategies for developing the tasks structure (i.e., items) and the presentation of these two commands in each test will be described.

*Meta-Text.* This test has 18 items. Each item consists of three fundamental elements: (1) a statement that describes the objective of a hypothetical author; (2) some phrases available to write a text, according to the objective requested; (3) a text written by the hypothetical author, using the phrases available (see Figure 1). The content of the objective, the phrases and the text of each item were carefully prepared, covering a wide range of topics (e.g., society, art, nature, health, technology, and others). In addition, the texts contain words that are part of the respondents' vocabulary and current knowledge so to avoid that they do not perform well due to lack of vocabulary or prior knowledge.

SAMPLE ITEM	
<b>Author's goal:</b> Describe Maria's feelings when receiving a gift.	<b>Phrases available to write the text:</b> 1) Maria's parents are called Susana and José. 2) Maria was happy. 3) Maria played soccer. 4) Maria was joyful. 5) Maria is a third-grade student.
<b>Text written by the author:</b> Maria's parents are called Susana and José (1). Maria was happy (4) and she played soccer (3).	
<b>COMMAND A.</b> Suppose you have to make a <b>plan</b> to create a text having the same objective of the author... ...write the number of all the phrases that, mandatorily, the author should have selected to achieve his/her goal. <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	
<b>COMMAND B.</b> Do you reckon you answered correctly to Command A?  Yes: ____ No: ____	
<b>COMMAND C.</b> Considering the goal, assess whether the text written by the author allows to achieve the goal or if there is any mistake.  <b>C.1)</b> Is the text written by the author correct? Yes: ____ No: ____  <b>C.2)</b> Identify the phrases that show the mistakes made by the author: <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>	

Figure 1. Sample item structure of the Meta-text.

To measure planning, Meta-text Command A prompts the respondent to make a plan to create a text that allows the author's goal to be achieved. The respondent should write, in a proper space, the numbers of the phrases that, mandatorily, should have been selected by the author in order for him to correctly achieve his goal. Respondents who properly plan their reading comprehension process are expected to select solely all the phrases necessary to allow the author to achieve his goal.

In turn, the monitoring evaluation, in Command C, asks the respondent to identify if there are errors in the text written by the author. Errors can be phrases that should not have been included in the text because they do not contribute to achieving the author's goal, or phrases that were not but should have been chosen because they are directly related to the author's goal. In most items, the text written by the author contains errors. The exact number of items with error will not be shown, so not to expose the test answer

key. To consider the answer correct, the respondent must have identified all the errors in each text written by the author. It is expected that those respondents who properly monitor their reading process can find the existing errors and consequently get more monitoring commands right.

In theory, the Meta-text contains a balanced number of easy, medium and difficult items. The strategies used to vary the level of difficulty of the items were designed according to the level of abstraction of the texts, objectives and phrases available. An item was considered more abstract than the other if it required a greater generation of logical conclusions or required a greater identification of implicit elements present and necessary for the correct answer to the item.

*Meta-Number.* This test has 18 items consisting of two elements: (1) An arithmetic expression consisting of natural numbers (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), arithmetic operators [addition (+), subtraction (-), multiplication (x) and division (/)] and an answer preceded by the equals symbol (=); (2) Steps leading to the result shown (See Figure 2).

SAMPLE ITEM	
<p><b><i>Arithmetic expression:</i></b></p> <p style="text-align: center;"><math>4 + 9 \times 5 - 3 = 26</math></p>	<p><b><i>Steps presented for solution:</i></b></p> <p>1) <math>5 - 3 = 2</math>            2) <math>4 + 9 \times 2</math>            3) <math>9 \times 2 = 20</math>            4) <math>6 + 20</math>            5) <math>6 + 20 = 26</math></p>
<p><b><i>COMMAND A.</i></b> Following the rules, make a plan listing the steps for the correct solution of the arithmetic expression.  <i>Steps:</i></p>	
<p><b><i>COMMAND B.</i></b> Do you reckon you answered correctly to Command A?</p> <p style="text-align: center;">Yes: _____ No: _____</p>	
<p><b><i>COMMAND C.</i></b> Assess the steps presented in the item.</p> <p><b><i>C.1)</i></b> Are the steps presented correct? Yes: _____ No: _____</p> <p><b><i>C.2)</i></b> If they are wrong, identify the specific steps that create mistakes.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 20px; margin-left: 100px;"></div>	

*Figure 2. Sample item structure of the Meta-number.*

To measure planning, the Command A requires that the respondent develop a plan, numbering and presenting, in a given space, the steps necessary for the correct solution of the arithmetic expression. To develop the plan, the instructions bring a set of rules related to the structure and sequence of steps. The rules require that the respondent produce a single operation at each step, correctly integrate the result of the equation with the rest of the arithmetic expression, as well as respect the order and hierarchy of the operators. The rules were carefully created to ensure that there is only one sequence of steps to solve the arithmetic expression correctly. The respondent must strictly reproduce these steps in order to get the command right; therefore, respondents who properly plan their arithmetic expression solving process are expected to produce more steps correctly and get more planning commands right.

To evaluate monitoring in the Meta-number, the command C prompts the respondent to evaluate whether the steps provided in the item itself are correct or not. If the steps are not correct, the respondent must identify all the specific steps that generated an error. Most of the items prepared contained errors in the steps presented. The errors are related to breaking the rules. Some of the errors involve: (1) disrespecting the hierarchy of operators; (2) performing some incorrect integration step; (3) not following the right order to do the calculations; (4) performing incorrect calculations; (5) omitting calculations; (6) writing some anomalous number.

The test is very careful when providing the instructions for the tasks, showing examples for the correct conduct of the commands, so to avoid that the respondent fails to correctly answer the items due to the lack of understanding of the demands requested by the commands. The strategies to vary the level of difficulty of the items were thought of according to the number of digits and operators that compose each arithmetic expression. In case of Command A, the difficulty varies depending on the number of steps that lead to the correct answer of the arithmetic expression. In turn, in Command C, the difficulty varies according to the type of error and the number of error-making steps.

## **Methodology**

### *Participants*

The analysis of the Meta-Performance Test content validity involved four groups of participants. The first consists of three experts in the metacognition construct, while the second consists of two experts in Spanish language; the third consists of two experts in mathematics, and the fourth group consists of five undergraduate and graduate students (master's degree), representing the target population of the test.

The group of experts in the construct consisted of two psychologists, one with a master's degree in school psychology and the other with a master's degree in developmental psychology, and a pedagogue specializing in psychopedagogy; the experts ranged from 29 to 39 years of age. The group of experts in Spanish language included a master in language studies, aged 28, and a pedagogue specializing in languages and literature, aged 30. The group formed by experts in mathematics consisted of two male mathematics university professors aged 30 and 41. The participants of the target population were all adults (3 female and 2 male), two were undergraduate students of psychology, two were doing a master degree in psychology and one was doing a master degree in neuroscience; they were aged between 19 and 42.

### *Instrument*

Meta-Performance Test. Developed by Castillo Diaz and Gomes with the purpose of measuring planning, monitoring, and judgment metacognitive abilities at higher education level.

The test consists of the Meta-text test and the Meta-number test, respectively belonging to the domains of reading comprehension and arithmetic expressions solving. Each item of the two tests consists of three commands (A, B, and C). The items were designed in order to have a balanced level of difficulty (easy, medium and difficult). In addition, the tests are designed so that each one takes no longer than 60 minutes. Figure 1 and Figure 2 show item samples for the Meta-text and the Meta-number, respectively. Readers interested in knowing the complete test can request it from the corresponding author.

Considering that the test seeks to evaluate the metacognition based on the respondents' performance, the answers to commands A (planning) and C (monitoring)

are scored as follows: the respondents get a score of one (1) if they answer correctly to the command or a score of zero (0) if they respond incorrectly. In turn, command B measures the respondents' judgment of their own performance in command A. If they think they got the command A of a particular item right, then their judgment score on that item will be 1; otherwise, their score will be 0. To calculate the judgment accuracy, we used as a parameter the tetrachoric correlation of the raw scores of the respondents in command A in relation to their raw scores in command B. A positive and high correlation indicates high judgment accuracy.

#### *Procedures for Data Collection and Analysis*

All participants received information regarding the procedures and objectives of the work beforehand and their participation was subject to the signature of a Free and Informed Consent Form (FICF). Table 1 presents the content validity stages and shows in a schematic way the tasks each of the samples (participants in the study) was requested to perform, as well as the data collection and analysis strategies.

*Table 1. Steps for the meta-performance test content validity*

Step	Sample	Task	Collection	Analysis
<b>Step 1</b>	Experts in the construct	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respond the assessment protocol so to:</li> <li>1. Analyze the appropriateness and clarity of the instructions for both the Meta-text and the Meta-number.</li> <li>2. Analyze the items' answer key.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refer the Meta-text and Meta-number assessment protocol to the experts via email.</li> <li>- Interview with the experts via Skype.</li> <li>- Notetaking of the experts'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. The degree of appropriateness and clarity of the instructions informed by the judges.</li> <li>2. The reasons for disagreeing with the answer key.</li> </ul>

		comments during the interview.		
<b>Step 2</b>	Experts in the content: Spanish and Mathematics	<p><b>Experts in Spanish:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respond the Meta-text assessment Protocol so to:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyze the writing as well as the appropriateness and clarity of the instructions.</li> </ol> </li> <li>- Logically analyze the arguments of the texts and the items and assess the test answer key.</li> </ul> <p><b>Experts in mathematics:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyze the appropriateness and clarity of the instructions.</li> <li>2. Analyze the test answer key.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refer the Metatext and Meta-number assessment protocol to the experts via email.</li> <li>- Interview with the experts via Skype.</li> <li>- Notetaking of the experts' comments during the interview.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check problems pointed out by the experts.</li> </ul>
<b>Step 3</b>	Target population	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semantic analysis of the tests' instructions (appropriateness and clarity).</li> <li>- Answer the test: Meta-text and Meta-number.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refer the tests via email.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Check understanding of the test.</li> <li>- Check the answer key.</li> <li>- Notetaking the tests' completion time.</li> <li>- Preliminary analysis of the items' difficulty level.</li> </ul>

## Results

Considering that the content validity analysis involved three distinct stages, the results will be presented in this sequence. Table 2 shows a summary of the general evaluations of the experts in construct and in content. The three experts in the construct found that the Meta-text and Meta-number instructions are adequate and clear, and that the items and commands of these tests allow, in theory, the evaluation of planning, monitoring, and judgment abilities.

The assessment of the two experts in Spanish language was in agreement with the test answer key, except for the answers to two specific items (item 4 and item 7). During the interview with the experts, they explained why they disagreed with the answer key for these items. After analyzing the explanation, both items were reformulated, following the experts' suggestions. In addition to the considerations about the test answer key, the experts pointed out a few grammar mistakes in the instrument, which were reviewed and corrected. In turn, the two experts in mathematics found the test instructions appropriate and clear. In addition, the experts agreed with the answer key, except for the answer to an item (item 14). After the analysis of the arguments, the item was reformulated according to the experts' suggestions.

*Table 2. Summary of the evaluations of the experts in construct and in content*

<i>Sample</i>	<i>General remarks</i>
<i>Experts in the construct</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expert 1: "The test is well structured and allows to evaluate metacognitive components. The instructions are clear and very exemplified, a variation per item is shown in terms of difficulty level."</li> <li>- Expert 2: "The instructions of each of the commands are directly articulated with the evaluation of planning, monitoring and judgment abilities. Therefore, the requested tasks allow the</li> </ul>

	<p>activation of metacognitive processes. I agree with the justification for the answer key for each item.”</p> <p>- Expert 3: “The items allow a novel assessment of metacognitive skills in higher education. The rationale for responses to each item are duly justified.”</p>
<p><i>Experts in Spanish language</i></p>	<p><b>Meta-text</b></p> <p>- Expert 1: “The writing and logical arguments of the majority of items are presented correctly. However, it is necessary to review the test answer key of items 4 and 7. The logic of the arguments presented in the answer key of these items may create difficulties for respondents.”</p> <p>- Expert 2: “In general, the items present an adequate writing and the arguments for each answer are properly supported. A thematic diversity is shown in each item, which can contribute to keep the interest of the respondents during the test.”</p>
<p><i>Experts in mathematics</i></p>	<p><b>Meta-number</b></p> <p>- Expert 1: “The test presents a novel and interesting strategy to evaluate the metacognitive process of solving arithmetic expressions. The steps and rules indicated are correctly and clearly defined. Nevertheless, the answer key for item 14 should be revised, since the steps presented to evaluate planning (Command A) might be incorrect (steps 3 and 4).”</p> <p>- Expert 2: “The test requires prior knowledge of mathematics commensurate with the level of higher education. This minimum knowledge is consistent with the target group of the test. I agree with the test answer key, except for item 14.”</p>

The Meta-text and Meta-number evaluation by the target population was favorable. Semantic analysis indicated that the test instructions are understandable and the test is feasible. Table 3 displays a preliminary analysis of the items' difficulty level. As can be seen, both the Meta-text and the Meta-number contain items considered easy, average and difficult. It was observed that the mistakes made by the participants were specifically caused by difficulties inherent to the challenges of the items themselves. With regard to test completion time, respondents took an average of 46 minutes to complete the Meta-text and 71 minutes to complete the Meta-number. In view of the time required

to answer the items of the Meta-number, the authors think it necessary to reduce to 14 the number of items in this test. This is supported by the fact that four of the five members of the target population reported to be answering item number 15 at minute 60 of the Meta-number test.

*Table 3. Preliminary analysis of the items' difficulty level*

<i>Level of difficulty</i>	<i>Meta-text (items)</i>	<i>Meta-number (items)</i>
<i>Easy</i>	1, 2, 4, 6, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
<i>Average</i>	9, 10, 11, 12, 13, 14, 18	8, 9, 10, 11, 12
<i>Difficult</i>	3, 5, 7, 8, 15, 17	13, 14, 15, 16, 17, 18

## **Discussion**

This study aimed to present the rationale and development strategies of the Meta-Performance Test. In addition, evidence of this test's content validity was presented. As a result of this paper, some implications to the field of metacognition studies can be pointed out.

The first concerns the presentation of the measurement issue in the area of metacognition. Self-report instruments and think-aloud protocols, despite being the most widely used to measure metacognitive abilities, generate considerable respondent and confirmation biases, respectively. These biases have been presented in previous research (e.g., Abernethy, 2015; Craig et al., 2020; Priede & Farrall, 2010). The use of performance tests is an alternative to deal with the aforementioned biases. However, the lack of this type of measurement is an important limitation of the area of metacognition. Consequently, this article detailed the Meta-Performance Test, since it allows to evaluate

metacognitive abilities based on the respondent's performance. The objective of this article is in line with the review of Ohtani and Hisasaka (2018), who emphasize the need to develop innovative measures that assess specific metacognitive abilities, mainly within the domain of the regulation of cognition.

A second implication involves the presentation of initial evidence of the test's content validity, which has gone through the analysis and scrutiny of experts in the construct, experts in the content, and representatives of the target population. In other words, the test shows evidence that reinforces its theoretical assumptions that its items are markers of the measurement of the target abilities and the tests are feasible. According to the American Educational Research Association et al. (2014), the evidence based on test content is part of the various sources which contributes to generate accumulated evidence of validity. In the development of new instruments, this evidence acquires greater importance since it allows to study the relationship between the content of a test and the construct to be measured.

Finally, the structure of Meta-Performance Test involves the presence of two tests, each of them in a different cognitive domain, allowing the measurement of both metacognitive abilities specific to these domains and the measurement of these abilities, but regardless of the domain. The evidence provided by Rouault et al. (2018) indicates that metacognition not only operates as a domain-general resource applied over cognitive tasks, but also differently depending on the nature of these tasks.

### **Conclusion**

Metacognition includes a set of abilities with important applications in the educational and professional contexts demanded by today's society. Developing objective evaluation measures that allow the nature of the construct to be assessed is highly relevant

for conducting diagnostic and intervention processes. The almost exclusive predominance of self-report and think-aloud measurements procedures is a limitation that needs to be overcome and the Meta-Performance Test is a promising alternative.

### **Recommendations**

This study presents only initial evidence of the Meta-Performance Test content validity, and new investigations are necessary for this test to present robust evidence of validity and become available for general use. This study is only the initial part of a broad set of necessary validity studies. Future research should aim to search for evidence regarding the Meta-Performance Test structural validity and external validity, allowing to generate more robust evidence on the instrument's construct validity. If this evidence is favorable, then this test may become an instrument of assessment available to be used by professionals who want a metacognition measurement.

### **Limitations**

Despite that the Meta-Performance Test is intended to measure a set of metacognitive abilities within the domain of regulation of cognition (such as planning, monitoring and judgment), there are other abilities that some authors identify and which are not part of the test (e.g., prediction, orientation, adjusting, debugging, etc.). Moreover, considering that university students represent the target population of the test, major adaptations should be made on items content in case to be validated at other educational levels. These adaptations are of relevance mainly in primary and lower secondary education. Finally, this article focuses only on the presentation and content validity of the

test, therefore, empirical evidence is needed about the structure of the test on different samples and cultures.

#### **Authorship Contribution Statement:**

M.A.C. Diaz: Conceptualization, design, data acquisition, data analysis, interpretation, drafting manuscript, critical revision of manuscript, final approval. C.M.A. Gomes: Conceptualization, design, data analysis, interpretation, drafting manuscript, critical revision of manuscript, supervision, final approval.

#### **References**

- Abdelrahman, R. M. (2020). Metacognitive awareness and academic motivation and their impact on academic achievement of Ajman University students. *Heliyon*, 6(9), 1–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04192>
- Abernethy, M. (2015). Self-reports and observer reports as data generation methods: An assessment of issues of both methods. *Universal Journal of Psychology*, 3(1), 22–27.  
<https://doi.org/10.13189/ujp.2015.030104>
- Akturk, A., & Sahin, I. (2011). Literature review on metacognition and its measurement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3731–3736.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.364>
- Alias, M., & Sulaiman, N. (2017). Development of metacognition in higher education: Concepts and strategies. In E. Railean, A. Elçi, & A. Elçi (Eds.), *Metacognition and successful learning strategies in higher education. Advances in higher education and*

*professional development (AHEPD) book series* (pp. 22-42). Information Science Reference.

Alves, F. A., Flores, R. P., Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). Preditores do rendimento escolar: inteligência geral e crenças sobre ensino-aprendizagem [Predictors of school performance: general intelligence and beliefs about teaching-learning]. *E-PSI Journal/ Revista E-PSI*, 1, 97-117.

American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education-USA (2014). *Standards for educational and psychological testing*. AERA Publications.

André, A. M., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2016). Escalas Nordoff Robbins: uma revisão bibliográfica [Nordoff Robbins Scales: a literature review]. *Percepta*, 3(2), 117-131. [https://doi.org/10.34018/2318-891X.3\(2\)117-131](https://doi.org/10.34018/2318-891X.3(2)117-131)

André, A. M., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2017). Equivalência de itens, semântica e operacional da versão brasileira da escala Nordoff Robbins de comunicabilidade musical [Equivalence of items, semantics and operations of the Brazilian version of the Nordoff Robbins musical communication scale]. *OPUS*, 23(2), 197-215. <https://doi.org/10.20504/opus2017b2309>

André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020a). Confiabilidade interexaminadores da Escala de relação criança-terapeuta na experiência musical coativa para validação no contexto brasileiro [Inter-rater reliability of the child-therapist relationship scale in coactive musical experience for validation in the Brazilian context]. *Hodie*, 20(1), 1-18. <https://doi.org/10.5216/mh.v20.64243>

André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020b). Equivalência de itens, semântica e operacional da “Escala de Musicabilidade: Formas de Atividade, Estágios e Qualidades de Engajamento” [Equivalence of items, semantics and

- operations of the “Musicality Scale: Forms of Activity, Stages and Qualities of Engagement”]. *Orfeu*, 5(2), 1–22. <https://doi.org/10.5965/2525530405022020e0010>
- Baker, L. (2016). The Development of Metacognitive Knowledge and Control of Comprehension. Contributors and Consequences. In K. Mokhtari (Ed.), *Improving Reading Comprehension through Metacognitive Reading Strategies Instruction* (pp. 01-31). Rowman & Littlefield.
- Baker, L., Millman, Z. B., & Singer Trakhman, L. M. (2020). How the construct of metacognition has contributed to translational research in education, mental health, and beyond. *Translational Issues in Psychological Science*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.1037/tps0000225>
- Blummer, B., & Kenton, J. (2014). *Improving Student Information Search: A metacognitive approach*. Elsevier.
- Cai, Y., King, R. B., Law, W., & McInerney, D. M. (2019). Which comes first? Modeling the relationships among future goals, metacognitive strategies and academic achievement using multilevel cross-lagged SEM. *Learning and Individual Differences*, 74, 101750. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.06.004>
- Cardoso, C. O., Seabra, A. G., Gomes, C. M. A., & Fonseca, R. P. (2019). Program for the neuropsychological stimulation of cognition in students: impact, effectiveness, and transfer effect on student cognitive performance. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01784>
- Castillo, M. (2018). *Monitoring and intelligence as predictors of general and specific academic performance in higher education* [Master's thesis, Federal University of Minas Gerais, Brasil]. UFMG Digital Archive. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-B3PJKN>

- Costa, B. C. G., Gomes, C. M. A., & Fleith, D. S. (2017). Validade da Escala de cognições acadêmicas autorreferentes: autoconceito, autoeficácia, autoestima e valor [Validity of the Self-Referential academic cognition scale: self-concept, self-efficacy, self-esteem and value]. *Psychological Assessment/ Avaliação Psicológica*, *16*(1), 87-97. <https://doi.org/10.15689/ap.2017.1601.10>
- Craig, K., Hale, D., Grainger, C., & Stewart, M. E. (2020). Evaluating metacognitive self-reports: systematic reviews of the value of self-report in metacognitive research. *Metacognition and Learning*, *15*(2), 155-213. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09222-y>
- Cromley, J. G., & Kunze, A. J. (2020). Metacognition in education: Translational research. *Translational Issues in Psychological Science*, *6*(1), 15-20. <https://doi.org/10.1037/tps0000218>
- Das-Smaal, E. A. (1990). Biases in categorization. *Advances in Psychology*, *68*, 349–387. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)61332-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61332-1)
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, *28*(3), 425–474. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9320-8>
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysse, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, *34*(5), 435–447. <https://doi.org/10.1177/002221940103400505>
- Dinsmore, D. L., Alexander, P. A., & Loughlin, S. M. (2008). Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, *20*(4), 391–409. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9083-6>

- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Gascoine, L., Higgins, S., & Wall, K. (2017). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: A systematic review. *Review of Education*, 5(1), 3–57. <https://doi.org/10.1002/rev3.3077>
- Georgiou, G., Li, J., & Das, J. P. (2017). Tower of London: What level of planning does it measure? *Psychological Studies*, 62(3), 261-267. <https://doi.org/10.1007/s12646-017-0416-8>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2011). Preliminary internal validity evidences of two Brazilian Metacognitive Tests. *International Journal of Testing*, 26(1), 11-12. *International Test Commission*. <https://www.intestcom.org/files/ti26.pdf>
- Golino, H. F., & Gomes, C.M.A. (2014). Psychology data from the “BAFACALO project: The Brazilian Intelligence Battery based on two state-of-the-art models – Carroll’s Model and the CHC model”. *Journal of Open Psychology Data*, 2(1), e6. <https://doi.org/10.5334/jopd.af>
- Gomes, C. M. A. (2005). *Uma análise dos fatores cognitivos mensurados pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) [An analysis of the cognitive factors measured by the National High School Exam (ENEM)]* [Doctoral Thesis, Federal University of Minas Gerais]. UFMG Digital Archive. <http://hdl.handle.net/1843/FAEC-85RJNN>
- Gomes, C. M. A. (2007a). *Apostando no desenvolvimento da inteligência; em busca de um novo currículo educacional para o desenvolvimento do pensamento humano* [Betting on the development of intelligence; in search of a new educational curriculum for the development of human thought]. Lamparina.

- Gomes, C. M. A. (2007b). Softwares educacionais podem ser instrumentos psicológicos [Educational software can be psychological tools]. *School and Educational Psychology/ Psicologia Escolar e Educacional*, 11(2), 391-401. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572007000200016>
- Gomes, C. M. A. (2010a). Avaliando a avaliação escolar: notas escolares e inteligência fluida [Evaluating school evaluation: school grades and fluid intelligence]. *Psychology in Study/ Psicologia em Estudo*, 15(4), 841-849. <https://doi.org/10.1590/S1413-73722010000400020>
- Gomes, C. M. A. (2010b). Estrutura fatorial da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BaFaCalo) [Factorial Structure of the High-Order Cognitive Factors Battery (BaFaCalo)]. *Psychological Assessment/ Avaliação Psicológica*, 9(3), 449-459.
- Gomes, C. M. A. (2011a). Abordagem profunda e abordagem superficial à aprendizagem: diferentes perspectivas do rendimento escolar [Deep approach and superficial approach to learning: different perspectives of school performance]. *Psychology: Reflection and Criticism/ Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(3), 438-447. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000300004>
- Gomes, C. M. A. (2011b). Validade do conjunto de testes da habilidade de memória de curto-prazo (CTMC) [Validity of the short-term memory ability test set]. *Psychology Studies (Natal)/ Estudos de Psicologia (Natal)*, 16(3), 235-242. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2011000300005>
- Gomes, C. M. A. (2012). Validade de construto do conjunto de testes de inteligência cristalizada (CTIC) da bateria de fatores cognitivos de alta-ordem (BaFaCAIO) [Construct validity of the set of crystallized intelligence tests (CTIC) of the battery of high-order cognitive factors (BaFaCAIO)]. *General: Interinstitutional Journal of Psychology/ Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 5(2), 294-316.

- Gomes, C. M. A. (2013). A construção de uma medida em abordagens de aprendizagem [The construction of a measure of learning approaches]. *Psico (PUCRS-Online)*, 44(2), 193-203.
- Gomes, C. M. A. (2020). Programa de enriquecimento instrumental: evidências de eficácia para intervenção cognitiva [Instrumental enrichment program: evidence of effectiveness for cognitive intervention]. In M. Mansur-Alves & J. B. Lopes-Silva (Eds.), *Intervenção cognitiva: dos conceitos às práticas baseadas em evidências para diferentes aplicações [Cognitive intervention: from concepts to evidence-based practices for different applications]* (pp. 621-639). T.Ser.
- Gomes, C. M. A., Amantes, A., & Jelihovschi, E.G. (2020a). Applying the regression tree method to predict students' science achievement. *Trends in Psychology*, 28(1), 99-117. <https://doi.org/10.9788/s43076-019-00002-5>
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2020b). Approaches to learning in the non-academic context: construct validity of Learning Approaches Test in Video Game (LAT-Video Game). *International Journal of Development Research*, 10(11), 41842-41849. <https://doi.org/10.37118/ijdr.20350.11.2020>
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2007). Validação do modelo de inteligência de Carroll em uma amostra brasileira [Validation of the Carroll intelligence model in a Brazilian sample]. *Psychological Assessment/ Avaliação Psicológica*, 6(2), 167-179.
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2008a). Avaliação da validade e fidedignidade do instrumento crenças de estudantes sobre ensino-aprendizagem (CrEA) [Evaluation of the validity and reliability of the instrument students' beliefs about teaching-learning]. *Science & Cognition/ Ciências & Cognição*, 13(3), 37-50.
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008b). Qualidades psicométricas de um conjunto de 45 testes cognitivos [Psychometric qualities of a set of 45 cognitive tests]. *Fractal:*

*Journal of Psychology/ Fractal: Revista de Psicologia*, 20(1), 195-207.

<https://doi.org/10.1590/S1984-02922008000100019>

Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2009a). O ENEM é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto [Is ENEM a constructivist educational assessment? A construct validity study]. *Educational Evaluation Studies/ Estudos em Avaliação Educacional*, 20(42), 73-88.

<https://doi.org/10.18222/ae204220092060>

Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2009c). Qualidades psicométricas do conjunto de testes de inteligência fluida [Psychometric qualities of the fluid intelligence test suite].

*Psychological Assessment/ Avaliação Psicológica*, 8(1), 17-32.

Gomes, C. M. A., Fleith, D. S., Marinho-Araujo, C. M., & Rabelo, M. L. (2020c).

Predictors of students' mathematics achievement in secondary education.

*Psychology: Theory and Research/ Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 36(1), e3638.

<https://doi.org/10.1590/0102.3772e3638>

Gomes, C. M. A., & Gjikuria, E. (2018). Structural Validity of the School Aspirations

Questionnaire (SAQ). *Psychology: Theory and Research/ Psicologia: Teoria e*

*Pesquisa*, 34(1), 1-11. <https://doi.org/10.1590/0102.3772e3438>

Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012a). O que a inteligência prediz: diferenças

individuais ou diferenças no desenvolvimento acadêmico? [What does intelligence predict: individual differences or differences in academic development?].

*Psychology: Theory and Practice/ Psicologia: Teoria e Prática*, 14(1), 126-139.

Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012b). Validade incremental da Escala de

Abordagens de Aprendizagem (EABAP) [Incremental validity of the Learning

Approach Scale (EABAP)]. *Psychology: Reflection and Criticism/ Psicologia:*

*Reflexão e Crítica*, 25(4), 400-410. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000400001>

Gomes, C., & Golino, H. (2014). Self-reports on students' learning processes are academic metacognitive knowledge. *Psychology: Reflection and Criticism/ Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(3), 472-480. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427307>

Gomes, C., Golino, H., & Menezes, I. (2014a). Predicting school achievement rather than intelligence: Does metacognition matter? *Psychology*, 5(9), 1095–1110. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.59122>

Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Pinheiro, C. A. R., Miranda, G. R., & Soares, J. M. T. (2011). Validação da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP) em uma amostra Brasileira [Validation of the Learning Approaches Scale (EABAP) in a Brazilian sample]. *Psychology: Reflection and Criticism/ Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 19-27. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000100004>

Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Santos, M. T., & Ferreira, M. G. (2014b). Formal-Logic Development Program: Effects on Fluid Intelligence and on Inductive Reasoning Stages. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 4(9), 1234-1248. <https://doi.org/10.9734/BJESBS/2014/10757>

Gomes, C. M. A., & Jelihovschi, E. (2019). Presenting the regression tree method and its application in a large-scale educational dataset. *International Journal of Research & Method in Education*, 43(2), 201-221. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2019.1654992>

Gomes, C. M. A., Lemos, G. C., & Jelihovschi, E. G. (2020d). Comparing the predictive power of the CART and CTREE algorithms. *Psychological Assessment/ Avaliação Psicológica*, 19(1), 87-96. <https://doi.org/10.15689/ap.2020.1901.17737.10>

- Gomes, C. M. A., Linhares, I. S., Jelihovschi, E. G., & Rodrigues, M. N. S. (2021). Introducing rationality and content validity of SLAT-Thinking. *International Journal of Development Research*, *11*(1), 43264-43272. <https://doi.org/10.37118/ijdr.20586.01.2021>
- Greene, J. A., Deekens, V. M., Copeland, D. Z., & Yu, S. (2018). Capturing and modeling self-regulated learning using think-aloud protocols. In D. H. Schunk & J. A. Greene (Eds.), *Educational psychology handbook series. Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 323–337). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Jemstedt, A., Schwartz, B. L., & Jönsson, F. U. (2017). Ease-of-learning judgments are based on both processing fluency and beliefs. *Memory*, *26*(6), 807-815. <https://doi.org/10.1080/09658211.2017.1410849>
- Kofsky, E., Friedman, S., & Wallner-Allen, K. (2014). What do they really measure? A comparative analysis of planning tasks. In Friedman, S., & Kofsky, E. (Eds.), *The Developmental Psychology of Planning: Why, How, and When Do We Plan?* (pp. 127-156). Psychology Press.
- Li, J., Zhang, B., Du, H., Zhu, Z., & Li, Y. M. (2015). Metacognitive planning: Development and validation of an online measure. *Psychological Assessment*, *27*(1), 260-271. <https://doi.org/10.1037/pas0000019>
- Markman, E. M. (1977). Realizing that You Don't Understand: A Preliminary Investigation. *Child Development*, *48*(3), 986-992.
- Markman, E. M. (1979). Realizing that You Don't Understand: Elementary School Children's Awareness of Inconsistencies. *Child Development*, *50*(3), 643-655. <https://doi.org/10.2307/1128929>

- Martins, A. A., Gomes, C. M. A., Alves, A. F., & Almeida, L. S. (2018). The structure of intelligence in childhood: age and socio-familiar impact on cognitive differentiation. *Psychological Reports, 121*(1), 79-92. <https://doi.org/10.1177/0033294117723019>
- Mihalca, L., Mengelkamp, C., & Schnotz, W. (2017). Accuracy of metacognitive judgments as a moderator of learner control effectiveness in problem-solving tasks. *Metacognition and Learning, 12*(3), 357–379. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9173-2>
- Morales, J., Lau, H., & Fleming, S. M. (2018). Domain-General and Domain-Specific Patterns of Activity Supporting Metacognition in Human Prefrontal Cortex. *The Journal of Neuroscience, 38*(14), 3534–3546. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.2360-17.2018>
- Muniz, M., Gomes, C. M. A., & Pasian, S. R. (2016). Factor structure of Raven's Coloured Progressive Matrices. *Psico-USF, 21*(2), 259-272. <https://doi.org/10.1590/1413-82712016210204>
- Nelson, T., & Narens, L. (1996). Why investigate Metacognition? In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Ed.), *Metacognition. Knowing about knowing* (pp. 1-27). MIT Press.
- Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2011). Fifth graders metacognitive knowledge: General or domain-specific? *European Journal of Psychology of Education, 26*(2), 163–178. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0040-7>
- Norman, E., Pfuhl, G., Sæle, R. G., Svartdal, F., Låg, T., & Dahl, T. I. (2019). Metacognition in Psychology. *Review of General Psychology, 23*(4), 403-424. <https://doi.org/10.1177/1089268019883821>
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance.

- Metacognition and Learning*, 13(2), 179–212. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8>
- Oliveira, A., & Nascimento, E. (2014). Construção de uma escala para avaliação do planejamento cognitivo [Construction of a cognitive planning assessment scale]. *Psychology: Reflection and Criticism/ Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(2), 209-218. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427201>
- Owen, A. (1997). Cognitive planning in humans: neuropsychological, neuroanatomical and neuropharmacological perspectives. *Progress in Neurobiology*, 53(4), 431-50. [https://doi.org/10.1016/s0301-0082\(97\)00042-7](https://doi.org/10.1016/s0301-0082(97)00042-7)
- Peña-Ayala, A. (2015). *Metacognition: Fundaments, Applications, and Trends. A Profile of the Current State-Of-The-Art*. Springer.
- Pazeto, T. C. B., Dias, N. M., Gomes, C. M. A., & Seabra, A. G. (2019). Prediction of arithmetic competence: role of cognitive abilities, socioeconomic variables and the perception of the teacher in early childhood education. *Psychology Studies/ Estudos de Psicologia*, 24(3), 225-236. <https://doi.org/10.22491/1678-4669.20190024>
- Pazeto, T. C. B., Dias, N. M., Gomes, C. M. A., & Seabra, A. G. (2020). Prediction of reading and writing in elementary education through early childhood education. *Psychology: Science and Profession/ Psicologia: Ciência e Profissão*, 40, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1982-3703003205497>
- Pereira, B. L. S., Golino, M. T. S., & Gomes, C. M. A. (2019). Investigando os efeitos do Programa de Enriquecimento Instrumental Básico em um estudo de caso único [Investigating the effects of the Basic Instrumental Enrichment Program in a single case study]. *European Journal of Education Studies*, 6(7), 35-52. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3477577>

- Perry, J., Lundie, D., & Golder, G. (2018). Metacognition in schools: What does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? *Educational Review*, 71(4), 483-500. <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127>
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2018). Proposing a method to create metacognitive school exams. *European Journal of Education Studies*, 5(8), 119-142. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2313538>
- Priede, C., & Farrall, S. (2010). Comparing results from different styles of cognitive interviewing: 'Verbal probing' vs. 'thinking aloud'. *International Journal of Social Research Methodology*, 14(4), 271-287. <https://doi.org/10.1080/13645579.2010.523187>
- Rhodes, M. G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 168-175. <https://doi.org/10.1177/0098628319834381>
- Rodrigues, C. L., Rocca, C. C. A., Serafim, A., Santos, B., & Asbahr, F. R. (2019). Impairment in planning tasks of children and adolescents with anxiety disorders. *Psychiatry Research*, 274, 243-246. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.02.049>
- Rodrigues, M. N. S., & Gomes, C. M. A. (2020). Testing the hypothesis that the deep approach generates better academic performance. *International Journal of Development Research*, 10(12), 42925-42935. <https://doi.org/10.37118/ijdr.20579.12.2020>
- Rosário, V. M., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2019). Systematic review of attention testing in allegedly "untestable" populations. *International Journal of Psychological Research and Reviews*, 2(19), 1-21. <https://doi.org/10.28933/ijpr-2019-07-1905>

- Rouault, M., McWilliams, A., Allen, M. G., & Fleming, S. M. (2018). Human Metacognition Across Domains: Insights from Individual Differences and Neuroimaging. *Personality Neuroscience*, *1*, 1-13. <https://doi.org/10.1017/pen.2018.16>
- Sampaio, R. T., Loureiro, C. M. V., & Gomes, C. M. A. (2015). A Musicoterapia e o transtorno do espectro do autismo: uma abordagem informada pelas neurociências para a prática clínica [Music therapy and autism spectrum disorder: an informed approach by neurosciences for clinical practice]. *Scholarly Music Journal/ Per Musi*, *32*, 137-170. <https://doi.org/10.1590/permusi2015b3205>
- Schraw, G. (2008). A conceptual analysis of five measures of metacognitive monitoring. *Metacognition and Learning*, *4*(1), 33-45. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9031-3>
- Schraw, G. (2009). Measuring metacognitive judgments. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *The educational psychology series. Handbook of metacognition in education* (pp. 415-429). Routledge/ Taylor & Francis Group.
- Sullivan, J. R., Riccio, C. A., & Castillo, C. L. (2009). Concurrent validity of the tower tasks as measures of executive function in adults: a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, *16*(1), 62-75. <https://doi.org/10.1080/09084280802644243>
- Taub, M., Azevedo, R., Rajendran, R., Cloude, E. B., Biswas, G., & Price, M. J. (2021). How are students' emotions related to the accuracy of cognitive and metacognitive processes during learning with an intelligent tutoring system? *Learning and Instruction*, *72*, 101200. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.04.001>
- Van der Stel, M., & Veenman, M. (2008). Relation between intellectual ability and metacognitive skillfulness as predictors of learning performance of young students

performing tasks in different domains. *Learning and Individual Differences*, 18(1), 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.08.003>

Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, Bernadette H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>

Veenman, M. V. J., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14(1), 89–109. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2003.10.004>

Veenman, M., & Van Cleef, D. (2018). Measuring metacognitive skills for mathematics: students' self-reports versus on-line assessment methods. *ZDM*, 51(4), 691-701. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-1006-5>

Wetzel, E., Böhnke, J. R., & Brown, A. (2016). Response Biases. In F. T. L. Leong, D. Bartram, F. M. Cheung, K. F. Geisinger, & D. Iliescu (Eds.), *The ITC international handbook of testing and assessment* (pp. 349-363). Oxford University Press.

Wolcott, M. D., & Lobczowski, N. G. (2021). Using cognitive interviews and think-aloud protocols to understand thought processes. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 13(2), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.09.005>

**ESTUDO 2: Repensando os componentes da regulação da cognição por meio da  
validade estrutural do teste Meta-Texto**

Marcio Alexander Castillo Diaz<sup>1,2</sup>

Cristiano Mauro Assis Gomes<sup>2</sup>

Enio Galinkin Jelihovschi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Nacional Autônoma de Honduras, Honduras

<sup>2</sup> Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva – LAICO, Universidade Federal  
de Minas Gerais, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil

## Resumo

O campo de estudos em metacognição aponta algumas limitações na forma como o construto tem sido mensurado tradicionalmente e salienta a quase ausência de testes baseados em desempenho. O Meta-Texto é um teste baseado em desempenho criado recentemente para avaliar componentes da regulação da cognição: planejamento, monitoramento e julgamento. Este estudo apresenta as primeiras evidências sobre a validade estrutural do Meta-Texto, através da análise da dimensionalidade e da confiabilidade do teste em uma amostra de 655 estudantes universitários hondurenhos. Diferentes modelos foram testados, via análise fatorial confirmatória de itens. Os resultados indicaram que os fatores específicos de planejamento e monitoramento não se sustentam empiricamente. O modelo bifatorial contendo o fator geral de regulação da cognição e o fator específico de julgamento foi avaliado como o melhor modelo (CFI = 0,992; RMSEA = 0,021). A confiabilidade dos fatores deste modelo mostrou-se aceitável ( $\Omega = 0,701$  e  $0,699$ ). Os itens de julgamento foram bem carregados apenas pelo fator de julgamento, sugerindo que o construto julgamento possa ser, na realidade, mais um componente da dimensão do conhecimento metacognitivo, tendo pequena participação na regulação da cognição. Os resultados deste estudo mostram evidências iniciais sobre a validade estrutural do Meta-Texto e geram informações anteriormente não identificadas pela área, trazendo implicações conceituais para a teorização dos componentes metacognitivos.

**Palavras-chave:** metacognição, regulação da cognição, validade estrutural, teste baseado em desempenho.

## Introdução

A metacognição é uma habilidade que desempenha um papel fundamental no funcionamento cognitivo geral de alta ordem, vinculando-se a processos de autorregulação da aprendizagem (e.g., Panadero, 2017; Schunk & Greene, 2018), funções executivas (e.g., Filippi et al., 2020; Roebers, 2017), pensamento crítico e complexo (e.g., Amin et al., 2020; Silva & Iturra, 2021), criatividade (e.g., Preiss et al., 2019; Jia et al., 2019), entre outros. Em contextos educacionais, a metacognição está associada a desfechos educacionais, como o desempenho, de modo que seus componentes são alvo de diagnóstico, treinamento e intervenção (Cromley & Kunze, 2020; Saenz et al., 2019).

A literatura aponta que a metacognição é composta principalmente por dois grandes componentes ou domínios: o conhecimento metacognitivo e a regulação da cognição (Craig et al., 2020). Ambos os domínios interagem um com o outro. O primeiro refere-se ao que a pessoa sabe sobre o seu próprio funcionamento, implicando, por consequência, no conhecimento sobre como ela pode se envolver de forma mais eficiente com uma tarefa específica. Por sua vez, a regulação da cognição refere-se à capacidade de controle e monitoramento das estratégias cognitivas utilizadas na realização de tarefas (Azevedo, 2020; Muijs & Bokhove, 2020, Norman et al., 2019).

Há uma predominância quase completa da medida dos componentes metacognitivos por instrumentos de autorrelato e protocolos de *think aloud* (Craig et al., 2020; Gascoine et al., 2017; Ohtani & Hisasaka, 2018). Contudo, a literatura aponta limitações importantes dessas medidas, principalmente no que diz respeito à aferição do domínio da regulação da cognição. Considerando que a regulação da cognição envolve o processo “online” ou “no-momento” durante realização de tarefas cognitivas, os instrumentos de autorrelato dificultam a avaliação acurada do domínio, já que esses instrumentos usualmente são aplicados de forma offline, isto é, antes ou depois da

realização das tarefas (Akturk & Sahin, 2001; Craig et al., 2020). Além disso, existem diversas evidências sobre os vieses envolvidos nos instrumentos de autorrelato, como por exemplo, a deseabilidade social, a aquiescência e a possível falta de conhecimento dos respondentes sobre seus próprios processos cognitivos (Abernethy, 2015; Wetzel et al., 2016). Por sua vez, os protocolos de *think aloud* permitem uma aferição *online* e mais acurada dos processos da regulação da cognição envolvidos na execução de tarefas cognitivas (Hu & Gao, 2017). Contudo, este tipo de medida requer a presença de juízes para avaliar os protocolos, trazendo importantes riscos de viés confirmatório no processo de mensuração (Greene et al., 2018; Wolcott & Lobczowski, 2021). Ademais, a utilização de protocolos de *think aloud* requer um processo de avaliação individual intensivo, resultando em estudos custosos e com amostras pequenas (e.g., Van der Stel & Veenman, 2008; Veenman & Van Cleef, 2018).

Uma alternativa para lidar com o problema da medida da metacognição é a construção e validação de testes baseados em desempenho. Este tipo de teste permite uma avaliação do construto no momento no qual a tarefa é realizada pelo respondente, permitindo que os escores sejam obtidos via o seu desempenho (Diaz & Gomes, 2021; Gomes et al., 2021). Além disso, a utilização de testes de desempenho não requer a participação de juízes para avaliar os escores. Este aspecto reduz substancialmente o viés confirmatório presente no *think aloud* e permite a geração de estudos menos custosos que podem ser feitos em amostras amplas.

A meta-análise de Ohtani & Hisasaka (2018) mostra que as medidas baseadas em desempenho são muito superiores às medidas de autorrelato. As correlações das medidas metacognitivas de autorrelato com o desempenho acadêmico ( $r = 0,18$ ; 95% intervalo de confiança = 0,13 - 0,22) são muito menores do que as correlações desse desfecho com as medidas baseadas em desempenho das tarefas do método de *think aloud* ( $r = 0,41$ ; 95%

intervalo de confiança = 0,31 - 0,52). No entanto, o método de think aloud não é sustentado por testes, e por isso frequentemente é aplicado apenas em amostras pequenas, dependendo sobremaneira dos juízes para a produção dos escores e validação dos construtos. Assim sendo, o desenvolvimento de testes baseados em desempenho permitiria investigar em amostras muito maiores a real força preditiva dos componentes metacognitivos em relação a desfechos educacionais (e.g., Diaz, 2018; Gomes et al., 2014). A utilização de medidas mais adequadas, sem ruídos ou vieses importantes, tem aplicações práticas importantes, pois melhores evidências, oriundas dessas medidas, permitem desenhar diagnósticos e estratégias educacionais de intervenção mais pertinentes (Donker et al., 2014; Jansen et al., 2019).

A dominância na elaboração e uso de instrumentos de autorrelato e a ausência de testes baseados em desempenho não é uma primazia do campo da metacognição. O campo de estudos em abordagens de aprendizagem sofre dessa mesma mazela. Não obstante, observamos um esforço inicial na elaboração de testes baseados em desempenho nesse campo, vislumbrando novas possibilidades na mensuração e construção de evidências para a área (e.g., Gomes et al., 2020; Gomes et al., 2021; Gomes & Nascimento, 2021). No caso da metacognição, até onde temos conhecimento, identificam-se poucos testes que visam aferir o construto por meio do desempenho do respondente (Desoete et al., 2001; Golino Gomes, 2011; Neuenhaus et al., 2011). Ao analisar quais desses testes apresentam estudos de validade baseados na sua estrutura fatorial, encontramos que unicamente o Teste de Monitoramento Metacognitivo (MMT, chamado também de *Reading Monitoring Test* ou *Read Monitoring Test*; Diaz, 2018; Golino & Gomes, 2011; Gomes & Golino, 2014; Gomes et al. 2014) apresenta tais evidências. Além disso, o MMT é o único teste baseado em desempenho que foi desenvolvido para ser aplicado em estudantes de ensino superior. Contudo, o MMT apresenta algumas limitações. São elas:

(1) a medida de um único componente metacognitivo, (2) a confiabilidade limítrofe do escore fatorial deste componente (entre valores de 0,60 e 0,70 nos índices alpha e ômega), (3) e sobretudo o intenso trabalho para a geração das pontuações dos itens, já que a justificativa dos respondentes deve ser lida e avaliada para a produção dos escores.

A bateria Meta-Desempenho é um instrumento de avaliação baseado em desempenho e criado recentemente com o intuito de avaliar três habilidades (componentes) metacognitivas específicas do domínio de regulação da cognição: planejamento, monitoramento e julgamento (Diaz & Gomes, 2021). O planejamento é concebido na bateria como uma habilidade metacognitiva bem específica, envolvendo apenas a capacidade do indivíduo de identificar adequadamente sequências específicas de passos que permitem a resolução de uma tarefa (Oliveira & Nascimento, 2014). Já o monitoramento é também definido como uma habilidade metacognitiva bastante específica, ou seja, a capacidade do indivíduo em detectar erros no momento em que está realizando determinada tarefa (e.g., Golino & Gomes, 2014; Pires & Gomes, 2018). Por sua vez, o julgamento é definido pelos autores do teste dentro do paradigma do julgamento concorrente, sendo compreendido como a avaliação da pessoa sobre o seu próprio desempenho após a resolução de cada item do teste (Schraw, 2009). As habilidades metacognitivas envolvidas na bateria são preditores relevantes à educação, na medida em que meta-análises indicam que, em comparação ao domínio do conhecimento metacognitivo, a regulação da cognição é o domínio de maior importância em termos da predição da performance acadêmica de estudantes (Dent & Koenka, 2016; Ohtani & Hisasaka, 2018).

A bateria é composta por dois testes. O primeiro avalia a metacognição em tarefas de compreensão de leitura (Meta-Texto), enquanto o segundo faz essa avaliação em tarefas de resolução de expressões aritméticas (Meta-Número). Pesquisa anterior indica

evidências favoráveis à validade de conteúdo da bateria (Diaz & Gomes, 2021). Contudo, os testes da bateria ainda não passaram pela análise de sua validade estrutural.

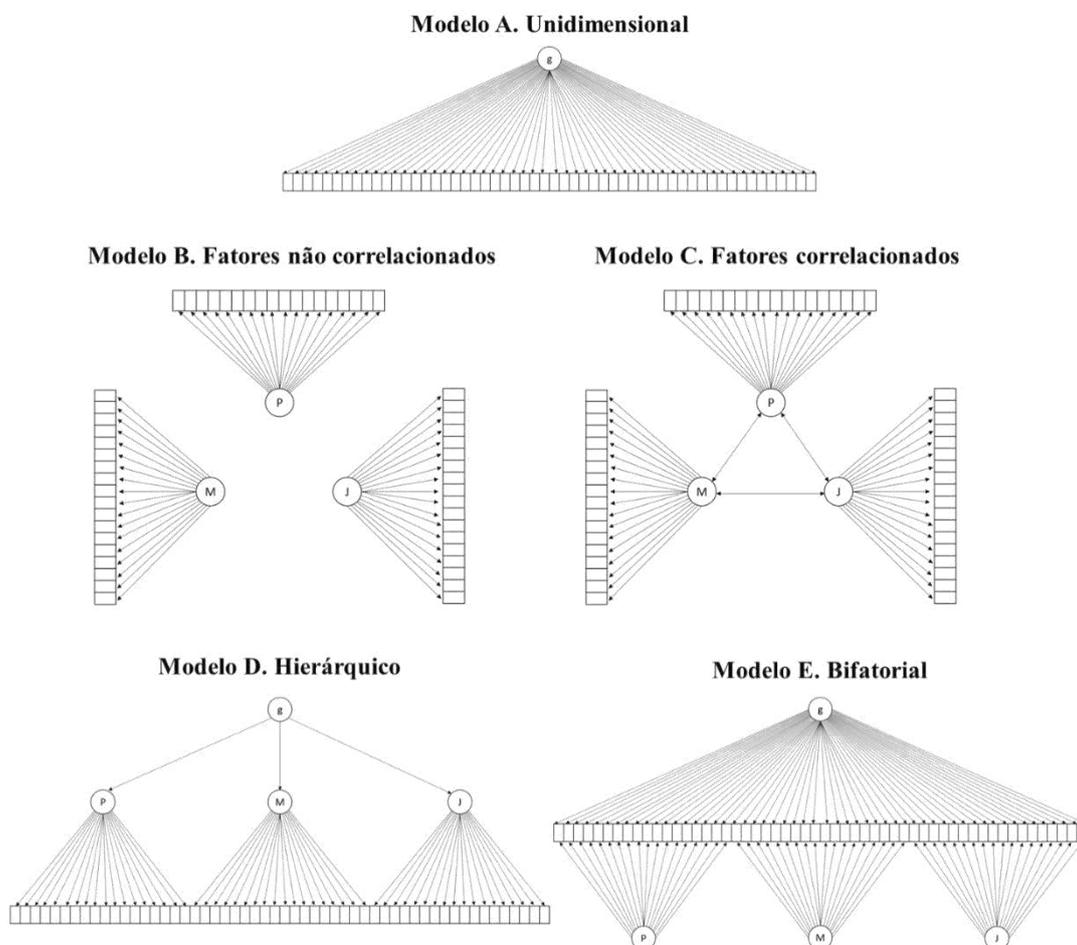


Figura 1. Modelos analisados da dimensionalidade do teste Meta-Texto. g = regulação da cognição; P = planejamento; M = monitoramento; J = julgamento.

### Modelos Testados

Neste artigo são testados cinco modelos sobre a dimensionalidade do teste Meta-Texto (Figura 1). O Modelo A (Unidimensional) estabelece que apenas o domínio regulação da cognição explica a variância de todos os itens do teste, refutando a presença de qualquer uma das habilidades metacognitivas específicas de planejamento, julgamento

e monitoramento. Já o Modelo B (fatores não correlacionados) estabelece a presença das três habilidades metacognitivas específicas, assim como assume que essas habilidades são independentes, refutando a possibilidade da presença do domínio da regulação da cognição, na medida em que a teoria metacognitiva assume que essas habilidades estão relacionadas por fazerem parte deste domínio. Por sua vez, o Modelo C (fatores correlacionados) assume que as três habilidades metacognitivas específicas se correlacionam. No entanto, este modelo não estabelece explicitamente a presença do domínio de regulação da cognição, em termos de explicar as correlações entre as habilidades metacognitivas. O Modelo D (Hierárquico), também chamado de segunda ordem, define que o domínio de regulação da cognição explica as correlações entre as habilidades metacognitivas específicas. Por fim, o Modelo E (Bifatorial) assume que tanto o domínio de regulação da cognição quanto as habilidades metacognitivas específicas explicam diretamente o desempenho das pessoas nos itens.

Em nosso artigo, além de testar a validade estrutural do teste Meta-Texto, concomitantemente também estamos testando a própria validade das habilidades metacognitivas de planejamento, monitoramento, julgamento e regulação da cognição. Os diferentes modelos analisados neste estudo permitem refutar ou corroborar estes componentes da metacognição. Como destacado, a dominância quase exclusiva de testes de autorrelato e procedimentos de think aloud tem trazido evidências frágeis sobre a plausibilidade empírica desses construtos e nosso estudo permite a geração de evidências baseadas em uma metodologia mais sólida e não empregada pela quase totalidade dos estudos da área.

## Método

### Amostra

Os participantes do estudo foram selecionados por meio de uma amostragem por conveniência que incluiu 655 estudantes do ensino superior da maior universidade pública de Honduras na América Central. A amostra caracteriza-se por uma predominância de mulheres (N = 441; 67,3%), adultos jovens (M = 20,14 anos; DP = 3,06) e pertencimento ao campus central (N = 489; 74,7%). A amostra possui 274 (41,8%) estudantes da área de ciências econômicas, 159 (24,3%) estudantes da área de ciências sociais, humanas e artes, 110 (16,8%) estudantes da área de ciências exatas e engenharias e 112 (17,1%) das ciências biológicas e saúde.

### Instrumentos

#### *Meta-Texto*

O Meta-Texto é um teste baseado em desempenho que faz parte da Bateria Meta-Desempenho, criada recentemente com o objetivo de avaliar habilidades específicas do domínio da regulação da cognição. Detalhes da bateria e dos itens são encontrados em Diaz e Gomes (2021). A bateria Meta-Desempenho é uma produção do Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO), o qual tem como missão articular a psicometria à psicologia da educação e construir um largo conjunto de testes sobre preditores de desfechos educacionais. O LAICO possui testes com evidências relativamente sólidas, como a bateria de inteligência BAFACALO (Gomes & Nascimento, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d, 2021e, 2021f, 2021g, 2021h, 2021i, 2021k, 2021l; Gomes, Nascimento, & Araujo, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d), o qual foi criada após o trabalho de doutoramento de C. M. A. Gomes (Gomes, 2005; Gomes & Borges, 2007, 2008b) mostrando evidências substanciais de validade interna (Gomes, 2010b;

Gomes, 2011b; Gomes, 2012; Gomes & Borges, 2009a, 2009b; Gomes, de Araújo, Ferreira, & Golino, 2014; Gomes & Golino, 2015) e validade externa (Alves, Flores, Gomes, & Golino, 2012; Gomes, 2010a; Gomes & Golino, 2012a, 2012b; Gomes, Golino, Santos, & Ferreira, 2014) e tem sido utilizada para a elaboração de testes sofisticados que integram os campos das diferenças individuais, psicometria e modelos neopiagetianos (Golino & Gomes, 2015, 2019; Golino, Gomes, Commons, & Miller, 2014). Além da inteligência, o LAICO tem elaborado vários testes psicoeducacionais, como a Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP), o qual apresenta também consideráveis evidências de validade interna e externa (Gomes, 2010c, 2011a, 2013; Gomes, Araujo, & Jelihovschi, 2020; Gomes & Golino, 2012b; Gomes, Golino, Pinheiro, Miranda, & Soares, 2011) e tem servido de parâmetro inicial para a construção neste Laboratório de testes baseados em desempenho no campo das abordagens de aprendizagem (Gomes, 2021b; Gomes & Linhares, 2018; Gomes, Linhares, Jelihovschi, & Rodrigues, 2021; Gomes & Nascimento, 2021j; Gomes, Quadros, Araujo, & Jelihovschi, 2020; Gomes & Rodrigues, 2021). O próprio Monitoring Metacognitive Test (MMT), citado neste artigo, foi elaborado pelo LAICO e também mostra boas evidências de validade interna e externa provenientes de vários estudos (Golino & Gomes, 2011; Gomes & Golino, 2014; Gomes et al., 2014; Gomes, Araujo, & Diaz, in press). O MMT é um teste metacognitivo bem estabelecido no Brasil que tem influenciado a criação da bateria Meta-Desempenho (Diaz & Gomes, 2021) e uma metodologia para a medição da metacognição em avaliações escolares e acadêmicas (Pires & Gomes, 2017, 2018; Gomes, 2021a).

O Meta-Texto é estruturado por um conjunto de 18 questões que foram cuidadosamente desenhadas com o intuito de cobrir uma diversidade temática de textos e não demandar relevante conhecimento prévio do respondente sobre esses temas. Cada

questão é composta por três elementos: (1) um enunciado que descreve o objetivo de um autor hipotético para a escrita de um texto; (2) cinco possíveis frases para composição do texto, em função do objetivo apresentado e; (3) um texto escrito pelo autor hipotético, utilizando algumas das frases disponíveis. A tarefa do respondente é responder três comandos específicos: o comando A visa medir a habilidade de planejamento e por isso pede ao respondente que crie um plano a respeito de quais seriam as frases adequadas para que o autor atingisse adequadamente o seu objetivo. O comando B visa a medida da habilidade de julgamento e por isso solicita que o respondente avalie o seu próprio planejamento, indicando se acha que respondeu correta o incorretamente o comando A. Já o Comando C visa a medida da habilidade de monitoramento e solicita ao respondente analisar o texto escrito pelo autor hipotético, identificando se há erros no texto, seja pela presença de frases que não contribuem ao objetivo do autor ou frases omitidas que deveriam ter sido escritas (Diaz & Gomes, 2021).

Cada comando do teste representa um item, conformando 18 itens para cada uma das habilidades mensuradas: planejamento (Comando A), julgamento (comando B) e monitoramento (comando C), perfazendo um total de 54 itens. O escore de cada item do comando A e C consiste de um ponto (1) se a resposta é correta e zero pontos (0) se é errada. No caso do julgamento (Comando B), se o respondente julga ter acertado o comando A de determinada questão, então seu escore será 1 para o julgamento; caso contrário, seu escore será 0. Esse escore do julgamento não indica a acurácia do julgamento dos respondentes. Sobre a acurácia, criamos um cálculo que é apresentado na seção de análise de dados. O teste está projetado para ser respondido numa duração máxima de 60 minutos.

## **Procedimentos**

Estudantes universitários de graduação, com matrícula ativa e de diversas áreas do conhecimento da Universidade Nacional Autônoma de Honduras (UNAH) foram contatados mediante e-mail e foram convidados a participar da pesquisa. O convite foi enviado via os e-mails cadastrados no banco de dados do sistema de registro da universidade. A coleta de dados foi realizada de maneira online por meio de um formulário do *Google Forms* durante o primeiro trimestre do ano 2021. Os alunos foram convidados a participar do estudo de forma voluntária, recebendo informações prévias sobre o objetivo, procedimentos e seus direitos de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Sua participação foi condicionada à aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram considerados unicamente os dados dos alunos que concordaram previamente com o TCLE. Os estudantes preencheram um formulário que incluía informação sobre dados sociodemográficos e o Teste Meta-Texto. De acordo com as análises obtidas em uma aplicação piloto do teste, a previsão foi que os alunos levassem entre 40 a 60 minutos para completá-lo. Contudo, não houve restrição de tempo para realização do teste na plataforma online. A aprovação para este estudo foi obtida do Comitê de Revisão Institucional da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis da Universidade.

## **Análise de dados**

A primeira etapa das análises envolveu a descrição de estatísticas descritivas sobre a dificuldade dos itens do Teste Meta-Texto. No caso dos itens de julgamento, a acurácia foi calculada da seguinte forma: se a pessoa acertou o item de planejamento e julgou que acertou este item ou se errou o item de planejamento e julgou que errou este item, então ela acertou o item de julgamento, em termos de acurácia, pois julgou corretamente o seu

desempenho. Por sua vez, se a pessoa errou o item de planejamento e julga que acertou este item ou se acerta o item de planejamento e julga ter errado este item, então ela erra o item de julgamento, em termos de acurácia. Quanto ela acerta o item, seu escore de acurácia é 1; caso contrário, seu escore de acurácia é 0.

A segunda etapa envolveu a análise de validade estrutural. Diferentes modelos, representando distintas estruturas fatoriais, foram testados por meio de análise fatorial confirmatória de itens. Todos os modelos analisados incluíram a presença de covariância entre os pares de itens de planejamento e monitoramento vinculados a mesma questão. Foram analisados os modelos com as seguintes especificações: o Modelo A (Unidimensional) estabelece que a variável latente “regulação da cognição” explica a variância dos 54 itens do teste. O Modelo B (fatores não correlacionados) indica que três variáveis latentes “planejamento”, “monitoramento” e “julgamento” explicam um conjunto de 18 itens cada uma. Neste modelo as variáveis latentes são ortogonais, ou seja, a correlação entre elas é fixada em zero. Por sua vez, o Modelo C (fatores correlacionados) é apenas uma variante do Modelo B, pois possui as mesmas variáveis latentes, mas permite que elas se correlacionem. O Modelo D (Hierárquico) é formado pelas mesmas variáveis latentes dos modelos B e C, mas incorpora um fator geral de segundo nível que explica a covariância entre as variáveis latentes do primeiro nível. Já o Modelo E (Bifatorial) possui as mesmas variáveis do Modelo D, mas define que o fator geral de regulação da cognição explica diretamente os 54 itens do teste. No modelo bifatorial todas as variáveis latentes são ortogonais, constringendo-se sua correlação em zero (Reise, 2012). A Figura 1 apresenta a estrutura dos modelos testados. Para efeitos de parcimônia, não é desenhada a covariância entre os pares de itens de planejamento e monitoramento vinculados a uma mesma questão.

Levando em consideração a natureza dicotômica dos escores dos itens do teste (correto e incorreto), foi utilizado o estimador *Weighted Least Square Mean and Variance Adjusted* (WLSMV; DiStefano et al., 2019). Os ajustes dos modelos foram verificados por meio dos seguintes índices: *Comparative Fit Index* (CFI) e *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA). O  $CFI \geq 0,90$  e o  $RMSEA < 0,10$  permitem a não rejeição dos modelos, enquanto o  $CFI \geq 0,95$  e o  $RMSEA \leq 0,05$  são indicadores de um bom ajuste do modelo (Putnick & Bornstein, 2016; Schumacker & Lomax, 2018).

Para cada um dos modelos que não foram rejeitados foram calculadas as cargas fatoriais padronizadas, as correlações entre fatores e a confiabilidade dos escores. Para o cálculo da confiabilidade do teste foi utilizado o ômega de McDonald (Flora, 2020). Embora não haja consenso na literatura sobre os valores mínimos aceitáveis do ômega, neste estudo consideramos o critério de Reise et al. (2013) que estabelece um valor mínimo de 0,50 e preferido de 0,75. Neste estudo é utilizado unicamente como indicador da confiabilidade o ômega de McDonald ( $\Omega$ ) e não o alpha de Cronbach, considerando as desvantagens amplamente discutidas na literatura sobre este último (e.g., McNeish, 2018; Flora, 2020).

Como o modelo bifatorial testa a manutenção da variância de qualquer variável latente específica em função da presença do fator geral, na medida em que todas as variáveis latentes são ortogonalizadas, caso alguma variável latente apresentasse variância anulada, então o modelo bifatorial seria rodado novamente, sem a presença desta variável latente e assim por diante, até que apenas as variáveis latentes com variância permanecessem no modelo. Para definir o modelo com melhor ajuste foram considerados não unicamente os valores mais altos de CFI e mais baixos de RMSEA, mas também as cargas fatoriais, variâncias e confiabilidade aceitável dos fatores do modelo. Todas as análises foram realizadas no software R versão 3.6.2 (Core Team, 2019), por

meio dos pacotes de semTools, versão 0.5-4 (Jorgensen et al., 2021) e lavaan, versão 0.6-7 (Rosseel et al., 2020).

## Resultados

### Análise descritiva dos itens

Na Tabela 1 é apresentada a porcentagem de acertos nos itens. Como pode ser observado, existe uma distribuição relativamente similar em cada uma das faixas dos itens de planejamento, monitoramento e julgamento. A maioria dos itens dessas habilidades encontra-se na categoria de dificuldade média (acertos entre 41% e 60%) e difícil (acertos entre 21% a 40%), mas há itens em todas as faixas de acertos, com exceção da faixa entre 0 e 20% de acertos na habilidade de julgamento.

Tabela 1. Porcentagem de acertos nos itens

% de acertos	Planejamento	Monitoramento	Julgamento
81 – 100	1, 16	1, 16	1, 16
61 – 80	2, 4, 13	2, 13	2, 4, 13,
41 – 60	3, 6, 9, 10, 11, 14	3, 4, 6, 9, 10, 11	3, 6, 9, 10, 11, 14, 18
21 – 40	5, 8, 12, 15, 18	5, 8, 12, 14, 18	5, 7, 8, 12, 15, 17
0 – 20	7, 17	7, 15, 17	-

### Análise fatorial confirmatória e confiabilidade

Os resultados dos índices de ajuste dos modelos testados são apresentados na Tabela 2. Dos modelos analisados, unicamente o modelo B de três fatores não correlacionados mostrou índices de ajuste abaixo dos valores considerados aceitáveis ( $CFI < 0,90$ ;  $RMSEA > 0,08$ ) e, portanto, foi rejeitado.

Tabela 2. Índices de ajuste dos modelos testados

Modelo	$\chi^2$ (gl)	$p$	CFI	RMSEA (IC 90%)
A. Unidimensional	4758,15 (1359)	0,000	0,925	0,062 (0,060 - 0,064)
B. Fatores não correlacionados	11455,44 (1359)	0,000	0,778	0,107 (0,105 - 0,108)
C. Fatores correlacionados	2185,27 (1356)	0,000	0,982	0,031 (0,028 - 0,033)
D. Hierárquico (g e 3 específicos)	2185,27 (1356)	0,000	0,982	0,031 (0,028 - 0,033)
E. Bifatorial (g e 3 específicos)	1470,07 (1305)	0,000	0,996	0,014 (0,009 - 0,018)
<i>Variantes Modelo E- Bifatorial</i>				
E.1. Bifatorial (g e 2 específicos)	1591,60 (1323)	0,000	0,994	0,018 (0,014 - 0,021)
E.2. Bifatorial (g e 1 específico)	1727,78 (1341)	0,000	0,992	0,021 (0,018 - 0,024)

$\chi^2$ = qui-quadrado; gl = graus de liberdade; CFI = *comparative fit index*; RMSEA = *root mean square error of approximation*; IC = intervalo de confiança

O modelo A, o qual considera uma estrutura unidimensional dos itens, apresentou valores aceitáveis de CFI ( $> 0,90$ ) e RMSEA ( $< 0,08$ ). As cargas fatoriais padronizadas deste modelo variaram de -0,049 até ,850 ( $M = 0,486$ ;  $DP = 0,198$ ). A confiabilidade da variável latente foi de  $\Omega = 0,758$ .

Um bom ajuste aos dados foi obtido no modelo C de três fatores correlacionados (CFI  $> 0,95$ ; RMSEA  $< 0,05$ ). O planejamento apresentou cargas fatoriais entre 0,326 e 0,797 ( $M = 0,577$ ;  $DP = 0,126$ ) com uma confiabilidade de  $\Omega = 0,797$ . O monitoramento cargas entre 0,303 e 0,879 ( $M = 0,627$ ;  $DP = 0,152$ ) e  $\Omega = 0,753$ . Já o julgamento apresentou cargas entre 0,471 e 0,826 ( $M = 0,680$ ;  $DP = 0,103$ ) e  $\Omega = 0,753$ . As correlações das variáveis latentes do modelo foram de 0,912 ( $p < 0,0009$ ) entre planejamento e monitoramento, entre o planejamento e julgamento de 0,278 ( $p < 0,0009$ ) e entre monitoramento e julgamento de 0,158 ( $p = 0,020$ ).

O modelo D (hierárquico) também apresentou bom ajuste aos dados (CFI  $> 0,95$ ; RMSEA  $< 0,05$ ). As cargas fatoriais padronizadas variaram de 0,303 até 0,879 ( $M = 0,628$ ;  $DP = 0,133$ ) para as variáveis latentes de primeiro nível. O fator geral de segundo nível evidenciou cargas fatoriais de 1,266 ( $p = 0,020$ ) sobre o planejamento, de 0,720 ( $p = 0,000$ ) sobre o monitoramento e de 0,219 ( $p = 0,022$ ) sobre o julgamento. Ao analisar a variância dos fatores do modelo, evidencia-se que o fator específico de planejamento

apresenta variância negativa e anulada ( $S^2 = -0,173$ ). Os índices de confiabilidade foram os mesmos que se relataram no modelo C para cada variável latente específica.

Finalmente, o modelo E (bifatorial) apresentou bom ajuste aos dados e foi o modelo com o melhor ajuste (CFI = 0,996; RMSEA = 0,014). Contudo, este modelo apresentou alguns problemas vinculados com dois dos fatores específicos. Os resultados do Modelo E evidenciaram que as cargas fatoriais dos fatores específicos de planejamento e monitoramento foram muito baixas e a variância desses fatores foi anulada com a presença do fator geral de regulação da cognição. As cargas fatoriais padronizadas das variáveis latentes específicas variaram de -0,480 até 0,287 (M = -0,037; DP = 0,246) para o planejamento, para o monitoramento de -0,265 até 0,572 (M = 0,247; DP = 0,181) e para o julgamento apresentaram variações entre 0,579 até 0,760 (M = 0,670; DP = 0,048). Já no fator geral as cargas fatoriais variaram de -0,193 até 0,849 (M = 0,432; DP = 0,250). No que diz respeito à confiabilidade, os resultados indicaram alguns problemas. O fator geral de regulação da cognição e o julgamento apresentaram valores aceitáveis ( $\Omega = 0,703$  e 0,693, respectivamente). Contudo, se evidenciaram índices de confiabilidade muito abaixo do mínimo esperado tanto para o planejamento ( $\Omega = 0,015$ ) quanto para o monitoramento ( $\Omega = 0,049$ ).

Em consequência dos resultados do Modelo E, foram analisadas duas variantes deste modelo, retirando os fatores específicos de planejamento e monitoramento. Na primeira variante, Modelo E.1, foi retirado unicamente o planejamento, ou seja, foi considerado um fator geral de regulação de cognição e dois específicos de monitoramento e julgamento. Já na segunda variante, foram retirados tanto o planejamento quanto o monitoramento, incluindo um fator geral e um único fator específico de julgamento (Ver Figura 2).

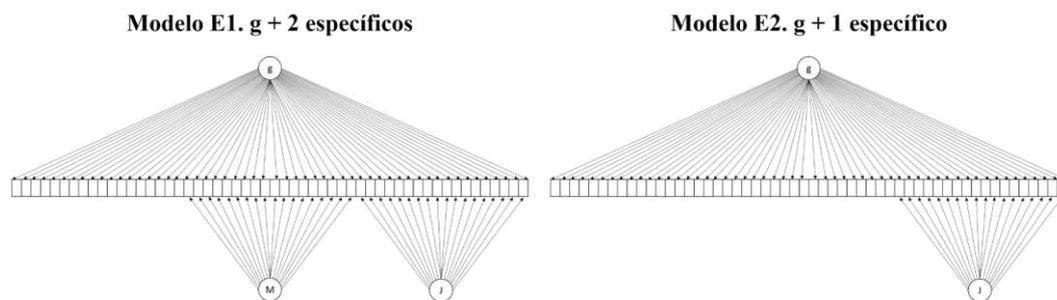


Figura 2. Variantes do modelo bifatorial analisadas. g = regulação da cognição; M = monitoramento; J = julgamento.

Os índices de ajuste dos Modelos E.1 e E.2 são apresentados na Tabela 2. Os resultados indicam bons índices de ajuste para ambos os modelos ( $CFI > 0,95$ ;  $RMSEA < 0,05$ ). No Modelo E.1 as cargas fatoriais padronizadas do monitoramento variaram de -0,568 até 0,475 ( $M = 0,187$ ;  $DP = 0,248$ ) e para o julgamento apresentaram variações entre 0,579 até 0,760 ( $M = 0,670$ ;  $DP = 0,048$ ). Por sua vez, no fator geral as cargas fatoriais variaram de -0,193 até 0,849 ( $M = 0,432$ ;  $DP = 0,250$ ). A confiabilidade dos fatores foi de  $\Omega = 0,704$  para o fator de regulação da cognição, para o monitoramento de  $\Omega = 0,051$  e para o julgamento de  $\Omega = 0,696$ . Os resultados deste modelo indicam que o fator específico de monitoramento continuou apresentando cargas fatoriais e confiabilidade muito abaixo dos valores aceitáveis.

Finalmente, os resultados do Modelo E.2 evidenciam cargas fatoriais para o fator geral de regulação da cognição entre -0,093 e 0,810 ( $M = 0,547$ ;  $DP = 0,244$ ) e para o fator de julgamento entre 0,579 até 0,760 ( $M = 0,670$ ;  $DP = 0,048$ ). Os itens de julgamento foram bem carregados apenas pelo fator específico de julgamento ( $\lambda > 0,30$ ), tendo cargas menores no fator de regulação da cognição ( $\lambda < 0,30$ ). A confiabilidade dos fatores mostrou-se aceitável, com valores de  $\Omega = 0,701$  e  $\Omega = 0,699$  para a regulação da cognição e julgamento, respectivamente.

## Discussão

O objetivo deste estudo foi avaliar a validade estrutural do Meta-Texto, por meio da análise da dimensionalidade e da confiabilidade dos escores do teste. Sete modelos foram testados (cinco modelos iniciais e dois modelos adicionais). Os modelos foram analisados em função de seus índices de ajuste, cargas fatoriais, confiabilidade e correlações entre os fatores. De acordo com as análises realizadas, o modelo bifatorial E2, contendo um fator geral de regulação da cognição e um fator específico de julgamento, foi avaliado como o modelo com melhores características, levando em consideração seus índices de ajuste ( $CFI = 0,992$ ;  $RMSEA = 0,021$ ) e confiabilidade aceitável dos fatores ( $\Omega = 0,701$  e  $0,699$ ).

Embora o Modelo A apresentou um ajuste aceitável e os modelos C, D e E mostraram ajustes bons, eles evidenciaram aspectos substantivos que merecem ser discutidos. O modelo A assume o pressuposto unidimensional da metacognição consistente com o postulado de Immekus & Imbrie (2008). Apesar de apresentar um ajuste aceitável, a variável latente do modelo unidimensional carrega bem apenas os itens de planejamento e monitoramento ( $\lambda > 0,30$ ), enquanto as cargas fatoriais da variável latente são muito baixas na grande maioria dos itens de julgamento ( $\lambda < 0,30 = J2, J3, J5, J6, J7, J11, J12, J14, J17$  e  $J18$ ). Esse resultado evidencia que a variável latente do modelo unidimensional não explica a variância dos itens de julgamento, implicando que outra variável latente, pelo menos, se faria necessária no modelo. Portanto, a variável de regulação da cognição não explica sozinha a variação dos itens do Meta-Texto, indicando que, provavelmente o domínio da regulação da cognição envolve tanto esta habilidade ampla quanto alguma habilidade mais específica.

Por sua vez, os modelos C e D apresentaram problemas vinculados às correlações entre os fatores e às cargas fatoriais do fator g sobre os fatores específicos,

respectivamente. No Modelo C, os fatores específicos de planejamento e monitoramento apresentaram uma correlação muito alta ( $r = 0,912$ ; Cohen, 1988), indicando que ambos os fatores compartilham uma variância de 83,174%, fornecendo indícios sobre uma forte possibilidade de que ambas as variáveis latentes na realidade possam ser, de fato, um único construto e não construtos distintos. No caso do modelo D, as cargas fatoriais do fator geral sobre os fatores específicos de planejamento e monitoramento foram altas ( $\lambda = 1,266$  e  $0,720$ ), sendo que a carga fatorial de 1,266 indica que há problemas no modelo e muito provavelmente o fator de planejamento não se sustente. Os resultados dos modelos bifatoriais E e E1 também reforçam as evidências sobre a refutação do fator de planejamento e também indicam a necessidade de se refutar o fator de monitoramento.

As evidências dos modelos C, D, E e E1 podem ser analisadas sob a perspectiva de duas hipóteses. A primeira indica que é possível que os construtos de planejamento e monitoramento sejam na verdade apenas regulação da cognição e não se diferenciem deste domínio. A meta-análise de Craig et al. (2020) apresenta evidência sobre o considerável vínculo entre planejamento e monitoramento, mostrando uma correlação de 0,63 (95% intervalo de confiança = 0,46 - 0,81). Contudo, os dados apresentados nessa meta-análise envolvem principalmente medidas de autorrelato. É plausível que quando essas habilidades são medidas por instrumentos baseados no desempenho, como no caso do Meta-Texto, elas mostrem a real relação entre essas habilidades, indicando que, na realidade, planejar e monitorar as estratégias utilizadas na realização de tarefas é um mesmo e único processo de regular a cognição, não se diferenciando em processos específicos (e.g., Rose et al., 2015).

A segunda hipótese diz respeito à dificuldade de desenvolver tarefas e itens que separem os fatores de planejamento e monitoramento. A avaliação de habilidades metacognitivas específicas pode gerar desafios importantes, principalmente pela

dificuldade de separá-las do desempenho da própria tarefa e de outros componentes cognitivos e metacognitivos envolvidos (e.g., Li et al., 2015; Rose et al., 2015). Além disso, no Meta-Texto, os pares de itens de planejamento e monitoramento estão vinculados a uma mesma questão, portanto, os itens têm dependência local que é considerada em todos os modelos analisados. Nesse sentido, é possível que as características do teste possam influenciar nos resultados. Uma sugestão para verificação empírica desta possibilidade seria a elaboração de testes em que o planejamento e o monitoramento não sejam mensurados em questões que vinculam as medidas de ambos os construtos.

Considerando as questões apresentadas nos modelos A, C, D, E e E1, o modelo E2 é um modelo bifatorial no qual se elimina a presença de fatores específicos de monitoramento e planejamento, não obstante mantendo-se o fator específico de julgamento. Neste modelo, tanto o fator geral quanto o fator específico apresentaram índices aceitáveis de confiabilidade. As evidências provenientes do Modelo E2 trazem implicações conceituais para a teoria da metacognição. Considerando que os itens de julgamento foram bem carregados apenas pelo fator específico de julgamento e apresentam uma associação muito fraca com o fator geral de regulação da cognição (ver Tabela 3), sugere-se que o construto julgamento possa ser, na realidade, um componente da dimensão do conhecimento metacognitivo. Até o presente momento, a teoria metacognitiva tem preferencialmente assumido que o julgamento é um componente da regulação da cognição. Nossa evidência abre a possibilidade de se pensar que esta suposição da teoria é equivocada.

Uma explicação plausível para os achados inéditos de nosso estudo é o fato de que o teste Meta-Texto é baseado em desempenho, trazendo novas evidências em função de uma metodologia mais adequada para a medida da metacognição. Nossos resultados

parecem ser promissores, pois evidências iniciais de estudos do campo das neurociências cognitivas mostram-se consonantes com nossos resultados. Apesar de compartilharem regiões similares do córtex pré-frontal, há indícios de que os processos de julgamento podem ter mecanismos de funcionamento diferentes, em contraste com habilidades metacognitivas mais gerais vinculadas ao domínio de regulação da cognição (Fleur et al., 2021; Morales et al., 2018). Contudo, a arquitetura neurocognitiva subjacente à metacognição ainda precisa ser aprofundada em pesquisas futuras.

Tabela 3. Cargas fatoriais padronizadas do Modelo E2

Ítems	Fatores		Ítems	Fatores		Ítems	Fatores	
	Reg	J		Reg	J		Reg	J
P1	<b>0,525*</b>	-	M1	<b>0,561*</b>	-	J1	0,217*	<b>0,677*</b>
P2	<b>0,778*</b>	-	M2	<b>0,604*</b>	-	J2	0,099	<b>0,717*</b>
P3	<b>0,387*</b>	-	M3	<b>0,382*</b>	-	J3	0,044	<b>0,579*</b>
P4	<b>0,321*</b>	-	M4	<b>0,395*</b>	-	J4	<b>0,338*</b>	<b>0,606*</b>
P5	<b>0,517*</b>	-	M5	<b>0,756*</b>	-	J5	0,125*	<b>0,620*</b>
P6	<b>0,431*</b>	-	M6	<b>0,516*</b>	-	J6	0,021	<b>0,610*</b>
P7	<b>0,564*</b>	-	M7	<b>0,626*</b>	-	J7	0,188*	<b>0,660*</b>
P8	<b>0,749*</b>	-	M8	<b>0,684*</b>	-	J8	<b>0,335*</b>	<b>0,720*</b>
P9	<b>0,581*</b>	-	M9	<b>0,485*</b>	-	J9	0,238*	<b>0,640*</b>
P10	<b>0,575*</b>	-	M10	<b>0,544*</b>	-	J10	0,205*	<b>0,661*</b>
P11	<b>0,624*</b>	-	M11	<b>0,497*</b>	-	J11	0,133*	<b>0,651*</b>
P12	<b>0,528*</b>	-	M12	<b>0,720*</b>	-	J12	-0,093	<b>0,678*</b>
P13	<b>0,706*</b>	-	M13	<b>0,588*</b>	-	J13	<b>0,330*</b>	<b>0,726*</b>
P14	<b>0,470*</b>	-	M14	<b>0,790*</b>	-	J14	-0,069	<b>0,700*</b>
P15	<b>0,694*</b>	-	M15	<b>0,863*</b>	-	J15	0,239*	<b>0,702*</b>
P16	<b>0,648*</b>	-	M16	<b>0,592*</b>	-	J16	<b>0,361*</b>	<b>0,682*</b>
P17	<b>0,507*</b>	-	M17	<b>0,810*</b>	-	J17	0,138*	<b>0,695</b>
P18	<b>0,572*</b>	-	M18	<b>0,715*</b>	-	J18	0,072	<b>0,760</b>

Reg = regulação da cognição; P = planejamento; M = monitoramento; J = julgamento; \* =  $p < 0,05$ ; valores em negrito indicam cargas  $> 0,30$ .

A implementação de modelos bifatoriais no campo da mensuração da metacognição é relativamente recente. Alguns estudos que tem analisado este tipo de modelos encontraram bons índices de ajuste, não obstante, as análises foram realizadas

exclusivamente em instrumentos de autorrelato (Fergus & Bardeen, 2019; Ning, 2019; Zhao et al., 2019). Além disso, as estruturas bifatoriais testadas têm incluído como fatores específicos as crenças metacognitivas (Fergus & Bardeen, 2019), os domínios amplos da metacognição, i.e., conhecimento e regulação da cognição (Ning, 2019) e fatores dependentes do domínio, i.e., leitura e matemática (Zhao et al., 2019). Até onde temos conhecimento, nosso estudo é o primeiro a testar modelos bifatoriais no campo metacognitivo usando itens baseados no desempenho do respondente. Este tipo de modelo bifatorial não tinha sido testado anteriormente na área.

### **Conclusão**

Este estudo apresenta as primeiras evidências sobre a validade estrutural do Meta-Texto. Os resultados dão suporte a uma estrutura bifatorial do teste que inclui um fator geral de regulação da cognição e um fator específico de julgamento. As evidências apresentadas oferecem três implicações importantes no campo de estudo da metacognição.

A primeira diz respeito à utilização de testes de desempenho para aferir a metacognição. O uso de testes de desempenho permite lidar com os vieses do respondente e confirmatório presentes nos instrumentos de autorrelato e think-aloud.

A segunda implicação está relacionada com a teorização dos domínios e habilidades metacognitivas. Tradicionalmente, o planejamento, o monitoramento e o julgamento têm sido vinculados ao domínio de regulação da cognição. Contudo, os resultados fornecem indícios de que o planejamento e o monitoramento são apenas regulação da cognição e não processos específicos e que o julgamento é possivelmente um componente do conhecimento metacognitivo e não da regulação da cognição.

A terceira implicação diz respeito à importância da implementação de modelos bifatoriais nos estudos psicométricos de medidas de metacognição. Estes modelos permitem verificar se os fatores específicos se mantêm válidos, face à presença de um fator geral, separando a variância atribuível a cada fator. Até onde sabemos, os modelos bifatoriais de metacognição apenas começam a serem abordados em pesquisas recentes, portanto, ainda é necessário o entendimento e aplicação mais ampla destes modelos no campo metacognitivo. O presente estudo analisa e contrasta diferentes estruturas fatoriais, incorporando uma estrutura bifatorial capaz de trazer evidências promissoras, a partir de dados provenientes de um teste baseado em desempenho.

### **Recomendações**

Como agenda de pesquisa, torna-se relevante a realização de estudos que visem testar a validade estrutural do Meta-Texto em outras amostras de ensino superior e com características sociodemográficas e culturais distintas. Além disso, com o intuito de testar se a estrutura fatorial do teste é replicável em diferentes grupos populacionais, salienta-se a necessidade de realizar análises de invariância dos escores do teste em função do sexo, curso, nível educacional, nacionalidade ou outras variáveis de interesse sociodemográfico e educativo.

Considerando a complexidade na aferição da metacognição e tendo em conta que ainda não existe consenso na literatura sobre os melhores instrumentos para mensurá-la, a utilização de pesquisas com desenhos multi-métodos é essencial. A condução de estudos que envolvam diferentes medidas metacognitivas (e.g., protocolos de *think Aloud* e testes baseado em desempenho) representa um campo de estudo importante. Este tipo de estudos é relevante para obter um retrato mais abrangente e preciso das habilidades metacognitivas dos estudantes (Gascoine et al., 2017).

Enfim, com o intuito de acrescentar novas evidências sobre a validade do Meta-Texto e que possa ser disponibilizado para sua utilização em processos de diagnóstico e intervenção psicopedagógica, considera-se importante o desenvolvimento de investigações futuras que testem a validade externa do teste, principalmente seu vínculo com desfechos educacionais. Ademais, indica-se a necessidade de que o outro teste da Bateria Meta-Desempenho seja também avaliado, em termos de sua validade, assim como ambos os testes possam ser avaliados conjuntamente.

### **Limitações**

Apesar das contribuições deste estudo para o campo da metacognição, algumas limitações precisam ser apontadas. A amostra utilizada neste estudo foi selecionada de forma não probabilística por conveniência, portanto, não é possível a generalização de resultados. Além do mais, o Meta-Texto avalia a metacognição unicamente no domínio de leitura e compreensão de textos, portanto, os achados deste estudo podem ser dependentes do domínio. Finalmente, apesar do Google Forms ser uma das plataformas mais utilizadas nas coletas de dados online em diferentes áreas de conhecimento (Mondal et al., 2019), é necessário utilizar softwares mais robustos e especializados na mensuração de construtos cognitivos que permitam capturar outras informações, como por exemplo as interações do sujeito com o teste ou o tempo de resposta em cada item e no teste em geral.

### **Referências**

Abernethy, M. (2015). Self-reports and observer reports as data generation methods: An assessment of issues of both methods. *Universal Journal of Psychology*, 3(1), 22–27. <https://doi.org/10.13189/ujp.2015.030104>

- Akturk, A., & Sahin, I. (2011). Literature review on metacognition and its measurement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *15*, 3731–3736. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.364>
- Alves, F. A., Flores, R. P., Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). Preditores do rendimento escolar: inteligência geral e crenças sobre ensino-aprendizagem. *Revista E-PSI*, *1*, 97-117. Retrieved from <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo5/>
- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education-USA (2014). *Standards for educational and psychological testing*. AERA Publications.
- Amin, A., Corebima, A., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2020). The correlation between metacognitive skills and critical thinking skills at the implementation of four different learning strategies in animal physiology lectures. *European Journal of Educational Research*, *9*(1), 143–163. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.143>
- Azevedo, R. (2020). Reflections on the field of metacognition: Issues, challenges, and opportunities. *Metacognition and Learning*, *15*(2), 91–98. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09231-x>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Core Team. (2019). R (version 3.6.2) (Computer software). Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <http://www.rproject.org/>
- Craig, K., Hale, D., Grainger, C., & Stewart, M. E. (2020). Evaluating metacognitive self-reports: systematic reviews of the value of self-report in metacognitive research. *Metacognition and Learning*, *15*(2), 155-213. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09222-y>

- Cromley, J. G., & Kunze, A. J. (2020). Metacognition in education: Translational research. *Translational Issues in Psychological Science*, 6(1), 15-20. <https://doi.org/10.1037/tps0000218>
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28(3), 425–474. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9320-8>
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysse, A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34(5), 435–447. <https://doi.org/10.1177/002221940103400505>
- Diaz, M.A.C. (2018). *Monitoring and intelligence as predictors of general and specific academic performance in higher education* [Master's thesis, Federal University of Minas Gerais, Brasil]. UFMG Digital Archive. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-B3PJKN>
- Diaz, M.A.C., & Gomes, C.M.A. (2021). Presenting the Meta-Performance Test, A Metacognitive Battery Based on Performance. *International Journal of Educational Methodology*, 7(2), 289-303. <https://doi.org/10.12973/ijem.7.2.289>
- DiStefano, C., McDaniel, H. L., Zhang, L., Shi, D., & Jiang, Z. (2019). Fitting large factor analysis models with ordinal data. *Educational and Psychological Measurement*, 79(3), 417–436. <https://doi.org/10.1177/0013164418818242>
- Donker, A. S., Boer, H. de, Kostons, D., van Dignath Ewijk, C. C., & van der Werf, M. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 11, 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.11.002>

- Fergus, T. A., & Bardeen, J. R. (2019). The Metacognitions Questionnaire-30: An Examination of a Bifactor Model and Measurement Invariance Among Men and Women in a Community Sample. *Assessment*, 26(2), 223–234. <https://doi.org/10.1177/1073191116685807>
- Filippi, R., Ceccolini, A., Periche-Tomas, E., & Bright, P. (2020). Developmental trajectories of metacognitive processing and executive function from childhood to older age. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (2006)*, 73(11), 1757–1773. <https://doi.org/10.1177/1747021820931096>
- Fleur, D. S., Bredeweg, B., & van den Bos, W. (2021). Metacognition: Ideas and insights from neuro- and educational sciences. *NPJ Science of Learning*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00089-5>
- Flora, D. B. (2020). Your coefficient alpha is probably wrong, but which coefficient omega is right? A tutorial on using r to obtain better reliability estimates. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 3(4), 484–501. <https://doi.org/10.1080/19312458.2020.1718629>
- Gascoine, L., Higgins, S., & Wall, K. (2017). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: A systematic review. *Review of Education*, 5(1), 3–57. <https://doi.org/10.1002/rev3.3077>
- Golino, H. F. & Gomes, C. M. A. (2019) TDRI: Teste de Desenvolvimento do Raciocínio Indutivo. Hogrefe.
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2011). Preliminary internal validity evidences of two Brazilian Metacognitive Tests. *International Journal of Testing*, 26, 11-12. Retrieved from <https://www.intestcom.org/files/ti26.pdf>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015). Investigando estágios de desenvolvimento do raciocínio indutivo usando a análise fatorial confirmatória, o Modelo Logístico

Simples de Rasch e o modelo de teste logístico linear (Rasch Estendido). In H. F. Golino, C. M. Gomes, A. Amantes, & G. Coelho, *Psicometria Contemporânea: Compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 283-331). Casa do Psicólogo/Pearson.

Golino, H. F., Gomes, C. M. A., Commons, M. L., & Miller, P. M. (2014). The construction and validation of a developmental test for stage identification: Two exploratory studies. *Behavioral Development Bulletin*, 19(3), 37-54. doi: 10.1037/h0100589

Gomes, C. M. A., & Linhares. (2018). Investigação da validade de conteúdo do TAP-Pensamento. Pôster. I Encontro Anual da Rede Nacional de Ciência para Educação (CPE). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31110.40006>

Gomes, C. M. A. (2005). Uma análise dos fatores cognitivos mensurados pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1843/FAEC-85RJNN>

Gomes, C. M. A. (2010a). Avaliando a avaliação escolar: notas escolares e inteligência fluida. *Psicologia em Estudo*, 15(4), 841-849. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=287123084020>

Gomes, C. M. A. (2010b). Estrutura fatorial da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BaFaCalo). *Avaliação Psicológica*, 9(3), 449-459. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt).

Gomes, C. M. A. (2010c). Perfis de estudantes e a relação entre abordagens de aprendizagem e rendimento escolar. *Psico (PUCRS. Online)*, 41(4), 503-509.

Retrieved from  
<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/6336>

Gomes, C. M. A. (2011a). Abordagem profunda e abordagem superficial à aprendizagem: diferentes perspectivas do rendimento escolar. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(3), 438-447. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000300004>

Gomes, C. M. A. (2011b). Validade do conjunto de testes da habilidade de memória de curto-prazo (CTMC). *Estudos de Psicologia (Natal)*, 16(3), 235-242. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2011000300005>

Gomes, C. M. A. (2012). Validade de construto do conjunto de testes de inteligência cristalizada (CTIC) da bateria de fatores cognitivos de alta-ordem (BaFaCAIO). *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 5(2), 294-316. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt).

Gomes, C. M. A. (2013). A construção de uma medida em abordagens de aprendizagem. *Psico (PUCRS. Online)*, 44(2), 193-203. Retrieved from <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/11371>

Gomes, C. M. A. (2021a). Apresentação de uma metodologia para criação de provas metacognitivas. Conference. XVI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33129.62569>

Gomes, C. M. A. (2021b). Avaliação educacional focada no processo: apresentando o teste SLAT-Thinking 2. Conference. XVI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24903.42408>

- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008b). Qualidades psicométricas de um conjunto de 45 testes cognitivos. *Fractal: Revista de Psicologia*, 20(1), 195-207. <https://doi.org/10.1590/S1984-02922008000100019>
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2009a). Qualidades psicométricas do conjunto de testes de inteligência fluida. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 17-32. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2007). Validação do modelo de inteligência de Carroll em uma amostra brasileira. *Avaliação Psicológica*, 6(2), 167-179. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2009b). Propriedades psicométricas do conjunto de testes da habilidade visuo espacial. *PsicoUSF*, 14(1), 19-34. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. (2015). Factor retention in the intra-individual approach: Proposition of a triangulation strategy. *Avaliação Psicológica*, 14(2), 273-279. <https://doi.org/10.15689/ap.2015.1402.12>
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012a). O que a inteligência prediz: diferenças individuais ou diferenças no desenvolvimento acadêmico? *Psicologia: teoria e prática*, 14(1), 126-139. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt).

- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012b). Validade incremental da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(4), 400-410. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000400001>
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2014). Self-reports on students' learning processes are academic metacognitive knowledge. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(3), 472-480. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427307>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021a). A medida da habilidade de fluência do modelo CHC: apresentando o Teste de Fluência Ideativa 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35726.28481/2>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021b). Acesso aberto ao Teste de Fluência Figural da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO) como medida da habilidade ampla de fluência do modelo CHC de inteligência. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15593.62564/1>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021c). Acesso aberto e gratuito ao Teste de Fluência Ideativa 1 da BAFACALO. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24821.09442/3>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021d). Acesso aberto e gratuito ao Conjunto de Testes de Inteligência Fluida: Teste de Raciocínio Geral da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30509.61921/1>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021e). Apresentando o Teste de Flexibilidade de Fechamento da BAFACALO. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31920.28164>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021f). Disponibilizando de forma gratuita e aberta o Teste de Memória Associativa 1 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29964.03201/1>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021g). Disponibilizando de forma gratuita e aberta o Teste de Velocidade Numérica da BAFACALO. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24114.94407/1>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021h). Medidas de inteligência cristalizada: disponibilizando o Teste de Compreensão Verbal 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36085.09447/1>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021i). Medindo a habilidade de rapidez cognitiva do modelo CHC: apresentando o Teste de Velocidade Perceptiva 1 da BAFACALO. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28564.83848/1>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021j). Presenting SLAT-Thinking Second Version and its content validity. *International Journal of Development Research*, 11(3), 45590-45596. <https://doi.org/10.37118/ijdr.21368.03.2021>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021k). Projeto de acesso aberto e gratuito aos testes do LAICO: Teste de Raciocínio Lógico da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25476.45445/1>

- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021). Projeto de acesso aberto e gratuito à Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO): o Teste de Compreensão Verbal 1 do Conjunto de Testes de Inteligência Cristalizada. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22663.32165/1>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021b). Acesso aberto ao Teste de Dobraduras (VZ) da BAFACALO. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21853.95201/2>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021c). Projeto de testes gratuitos e abertos do LAICO: Teste de Velocidade Perceptiva 3 da BAFACALO. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36278.42563/2>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021d). Teste de Velocidade Perceptiva 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO): disponibilização aberta e gratuita aos testes de medida de rapidez cognitiva do LAICO. Preprint. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29567.53928/2>
- Gomes, C. M. A., & Rodrigues, M. N. S. (2021). Teste Abordagem-em-Processo. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17602.71363/2>
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Diaz, M. (in press). Investigando a invariância do Teste de Monitoramento Metacognitivo. *Psico (USF)*.
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2020). Approaches to learning in the non-academic context: construct validity of Learning Approaches Test in Video Game (LAT-Video Game). *International Journal of Development Research*, 10(11), 41842-41849. <https://doi.org/10.37118/ijdr.20350.11.2020>

- Gomes, C. M. A., de Araújo, J., Ferreira, M. G., & Golino, H. F. (2014). The validity of the Cattell-Horn-Carroll model on the intraindividual approach. *Behavioral Development Bulletin*, 19(4), 22-30. <https://doi.org/10.1037/h0101078>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Menezes, I. G. (2014). Predicting School Achievement Rather than Intelligence: Does Metacognition Matter? *Psychology*, 5, 1095-1110. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.59122>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Pinheiro, C. A. R., Miranda, G. R., & Soares, J. M. T. (2011). Validação da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP) em uma amostra Brasileira. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 19-27. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000100004>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Santos, M. T., & Ferreira, M. G., (2014). Formal-Logic Development Program: Effects on Fluid Intelligence and on Inductive Reasoning Stages. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 4(9), 1234-1248. Retrieved from <http://www.sciencedomain.org/review-history.php?iid=488&id=21&aid=4724>
- Gomes, C. M. A., Linhares, I. S., Jelihovschi, E. G., & Rodrigues, M. N. S. (2021). Introducing rationality and content validity of SLAT-Thinking. *International Journal of Development Research*, 11(1), 43264-43272. <https://doi.org/10.37118/ijdr.20586.01.2021>
- Gomes, C. M. A., Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021a). Medindo a inteligência fluida: o Teste de Indução da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17087.84641/3>

- Gomes, C. M. A., Quadros, J. S., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2020). Measuring students' learning approaches through achievement: structural validity of SLAT-Thinking. *Estudos de Psicologia*, 25(1), 33-43. <https://doi.org/10.22491/1678-4669.20200004>
- Gomes, C., & Nascimento, D. (2021). Presenting slat-thinking second version and its content validity. *International Journal of Development Research*, 11(3), 45590–45596. <https://doi.org/10.37118/ijdr.21368.03.2021>
- Gomes, C., Linhares, I., Jelihovschi, E., & Rodrigues, M. (2021) Introducing rationality and content validity of slat-thinking. *International Journal of Development Research*, 11(1), 43264–43272. <https://doi.org/10.37118/ijdr.20586.01.2021>
- Gomes, C., Quadros, J., de Araujo, J., & Jelihovschi, E. (2020). Measuring students' learning approaches through achievement: Structural validity of slat-thinking. *Estudos De Psicologia*, 25(1), 33–43. <http://dx.doi.org/10.22491/1678-4669.20200004>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Menezes, I. G. (2014). Predicting School Achievement Rather than Intelligence: Does Metacognition Matter? *Psychology*, 05(09), 1095–1110. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.59122>
- Greene, J. A., Deekens, V. M., Copeland, D. Z., & Yu, S. (2018). Capturing and modeling self-regulated learning using think-aloud protocols. In D. H. Schunk & J. A. Greene (Eds.), *Educational psychology handbook series. Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 323–337). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Hu, J., & Gao, X. (2017). Using think-aloud protocol in self-regulated reading research. *Educational Research Review*, 22, 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.004>

- Immekus, J. C., & Imbrie, P. K. (2008). Dimensionality Assessment Using the Full-Information Item Bifactor Analysis for Graded Response Data. *Educational and Psychological Measurement*, 68(4), 695–709. <https://doi.org/10.1177/0013164407313366>
- Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., & Kester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100292. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100292>
- Jia, X., Li, W., & Cao, L. (2019). The role of metacognitive components in creative thinking. *Frontiers in Psychology*, 10, 2404. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02404>
- Jorgensen, T. D., Pornprasertmanit, S., Schoemann, A. M., & Rosseel, Y. (2021). *semTools: Useful tools for structural equation modeling. R package* (version 0.5-4) (Computer software). Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=semTools>
- Li, J., Zhang, B., Du, H., Zhu, Z., & Li, Y. M. (2015). Metacognitive planning: Development and validation of an online measure. *Psychological Assessment*, 27(1), 260-271. <https://doi.org/10.1037/pas0000019>
- McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3), 412–433. <https://doi.org/10.1037/met0000144>
- Mondal, H., Mondal, S [Shaikat], Ghosal, T., & Mondal, S [Sarika] (2019). Using Google Forms for Medical Survey: A Technical Note. *International Journal of Clinical and Experimental Physiology*, 5(4), 216–218. <https://doi.org/10.5530/ijcep.2018.5.4.26>

- Morales, J., Lau, H., & Fleming, S. M. (2018). Domain-General and Domain-Specific Patterns of Activity Supporting Metacognition in Human Prefrontal Cortex. *The Journal of Neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 38(14), 3534–3546. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2360-17.2018>
- Muijs, D. and Bokhove, C. (2020). *Metacognition and Self-Regulation: Evidence Review*. Education Endowment Foundation. Retrieved from: <https://educationendowmentfoundation.org.uk/evidence-summaries/evidence-reviews/metacognition-and-self-regulation-review/>
- Neuenhaus, N., Artelt, C., Lingel, K., & Schneider, W. (2011). Fifth graders metacognitive knowledge: General or domain-specific? *European Journal of Psychology of Education*, 26(2), 163–178. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0040-7>
- Ning, H. K. (2019). The Bifactor Model of the Junior Metacognitive Awareness Inventory (Jr. MAI). *Current Psychology*, 38(2), 367–375. <https://doi.org/10.1007/s12144-017-9619-3>
- Norman, E., Pfuhl, G., Sæle, R. G., Svartdal, F., Låg, T., & Dahl, T. I. (2019). Metacognition in psychology. *Review of General Psychology*, 23(4), 403–424. <https://doi.org/10.1177/1089268019883821>
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13(2), 179–212. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8>
- Oliveira, A., & Nascimento, E. (2014). Construção de uma escala para avaliação do planejamento cognitivo [Construction of a cognitive planning assessment scale].

- Psychology: Reflection and Criticism/ Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(2), 209-218. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427201>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2017). Three mistaken procedures in the elaboration of school exams: explicitness and discussion. *PONTE International Scientific Researches Journal*, 73(3), 1-14. <https://doi.org/10.21506/j.ponte.2017.3.1>
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2018). Proposing a method to create metacognitive school exams. *European Journal of Education Studies*, 5(8), 119-142. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2313538>
- Preiss, D., Ibaceta, M., Ortiz, D., Carvacho, H., & Grau, V. (2019). An exploratory study on mind wandering, metacognition, and verbal creativity in Chilean high school students. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01118>
- Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2016). Measurement invariance conventions and reporting: The state of the art and future directions for psychological research. *Developmental Review*, 41, 71-90. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.004>
- Reise, S. P. (2012). The rediscovery of bifactor measurement models. *Multivariate behavioral research*, 47(5), 667-696. <https://doi.org/10.1080/00273171.2012.715555>
- Reise, S. P., Bonifay, W. E., & Haviland, M. G. (2013). Scoring and modeling psychological measures in the presence of multidimensionality. *Journal of Personality Assessment*, 95, 129-140. <http://dx.doi.org/10.1080/00223891.2012.725437>

- Roebbers, C. M. (2017). Executive function and metacognition: Towards a unifying framework of cognitive self-regulation. *Developmental Review, 45*, 31–51. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2017.04.001>
- Rose, N. S., Luo, L., Bialystok, E., Hering, A., Lau, K., & Craik, F. I. M. (2015). Cognitive processes in the Breakfast Task: Planning and monitoring. *Canadian Journal of Experimental Psychology = Revue Canadienne De Psychologie Experimentale, 69*(3), 252–263. <https://doi.org/10.1037/cep0000054>
- Rosseel, Y., Jorgensen, T. D., Oberski, D., Vanbrabant, J. B. L., Savalei, V., Hallquist, E. M., ... M., Scharf, F. (2020). *lavaan: Latent Variable Analysis. R package* (version 0.6-7) (Computer software). Retrieved from <https://cran.r-project.org/web/packages/lavaan/index.html>
- Saenz, G. D., Geraci, L., & Tirso, R. (2019). Improving metacognition: A comparison of interventions. *Applied Cognitive Psychology, 33*(5), 918–929. <https://doi.org/10.1002/acp.3556>
- Schellings, G. (2011). Applying learning strategy questionnaires: problems and possibilities. *Metacognition and Learning, 6*(2), 91–109. <https://doi.org/10.1007/s11409-011-9069-5>
- Schraw, G. (2009). Measuring metacognitive judgments. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *The educational psychology series. Handbook of metacognition in education* (pp. 415-429). Routledge/ Taylor & Francis Group.
- Schumacker, R., & Lomax, R. (2018). *A beginner's guide to structural equation modeling* (4<sup>th</sup> ed.). Routledge.
- Schunk, D., & Greene, J. (2018). *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2nd ed.). Routledge.

- Silva, C., & Iturra, C. (2021). A conceptual proposal and operational definitions of the cognitive processes of complex thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100794. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100794>
- Teng, F. (2017). The Effects of Task-induced Involvement Load on Word Learning and Confidence Judgments Mediated by Knowledge and Regulation of Cognition. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(3), 791–808. <https://doi.org/10.12738/estp.2017.3.0167>
- Van der Stel, M., & Veenman, M. (2008). Relation between intellectual ability and metacognitive skillfulness as predictors of learning performance of young students performing tasks in different domains. *Learning and Individual Differences*, 18(1), 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.08.003>
- Veenman, M., & Van Cleef, D. (2018). Measuring metacognitive skills for mathematics: students' self-reports versus on-line assessment methods. *ZDM*, 51(4), 691-701. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-1006-5>
- Wetzel, E., Böhnke, J. R., & Brown, A. (2016). Response Biases. In F. T. L. Leong, D. Bartram, F. M. Cheung, K. F. Geisinger, & D. Iliescu (Eds.), *The ITC international handbook of testing and assessment* (pp. 349-363). Oxford University Press.
- Wolcott, M. D., & Lobczowski, N. G. (2021). Using cognitive interviews and think-aloud protocols to understand thought processes. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 13(2), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.09.005>
- Zhao, N., Teng, X., Li, W., Li, Y., Wang, S., Wen, H., & Yi, M. (2019). A path model for metacognition and its relation to problem-solving strategies and achievement for different tasks. *ZDM*, 51(4), 641–653. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01067-3>

**ESTUDO 3: A validade preditiva da testagem metacognitiva baseada em  
desempenho é muito superior ao autorrelato.**

Marcio Alexander Castillo Diaz<sup>1,2</sup>

Cristiano Mauro Assis Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Nacional Autônoma de Honduras, Honduras

<sup>2</sup> Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva – LAICO, Universidade Federal  
de Minas Gerais, Brasil

## Resumo

A validade preditiva de testes metacognitivos baseados em autorrelato mostra-se muito inferior à avaliação de juízes do método think aloud, no que concerne à predição do desempenho discente. Não obstante, a ausência de testes válidos baseados em desempenho impede verificar se essa tendência se verifica apenas no âmbito da avaliação de juízes. Por sua vez, nosso estudo compara a validade preditiva de um teste metacognitivo inovador baseado em desempenho (Teste Meta-Texto) em relação à um teste tradicional de autorrelato (Inventário de Consciência Metacognitiva [MAI]). Investigando a validade incremental da metacognição, também usamos como preditor o Teste de Desenvolvimento de Raciocínio Indutivo (TDRI-SR). Dois modelos preditivos foram testados em uma amostra de 505 estudantes universitários hondurenhos. O primeiro teve como desfecho o GPA discente, enquanto o segundo teve como desfecho uma testagem padronizada (Prova de Aptidão Acadêmica [PAA]). Apenas o Teste Meta-Texto apresentou valor preditivo, predizendo 65.61% da PPA ( $\beta = 0,81$ ) e 14.44% do GPA ( $\beta = 0,38$ ). Conclui-se que a testagem metacognitiva baseada em desempenho apresenta validade preditiva muito superior à avaliação de autorrelato. Implicações para a prática, diagnóstico e intervenção educacional são discutidas.

**Palavras-chave:** metacognição, regulação da cognição, desempenho acadêmico, teste baseado em desempenho, teste de autorrelato.

## Introdução

Nas últimas décadas houve um crescimento exponencial de estudos sobre os correlatos e preditores do desempenho acadêmico no ensino superior (Sakiz et al., 2021; Schneider & Preckel, 2017). Ao tentar identificar os fatores que predizem o desempenho acadêmico, não é incomum encontrar dificuldades, uma vez que os fatores tendem a formar uma rede de interações, dificultando a tarefa de delimitar e atribuir efeitos claramente identificáveis para cada variável envolvida (Gomes & Jelihovschi, 2019; Richardson et al., 2012). Por consequência, a necessidade de avaliar o efeito individual de cada variável na predição do desempenho acadêmico é significativa, especialmente no que diz respeito às variáveis psicológicas e psicoeducacionais passíveis de intervenções pedagógicas ou mudanças na qualidade do ensino e aprendizagem (Ghanizadeh, 2016; Gomes et al., 2020).

Dentre diversas variáveis psicológicas, a metacognição tem sido identificada como um preditor de destaque do desempenho acadêmico, capaz de trazer implicações para a prática pedagógica, o ensino e a aprendizagem (e.g., Cardoso et al., 2019; Gomes et al., 2014; Kappe & Van der Flier, 2012; Pires & Gomes, 2018). A metacognição é definida como a capacidade do indivíduo de conhecer, monitorar e autorregular os seus próprios processos cognitivos (Cromley & Kunze, 2020; Saenz et al., 2019). No ensino superior, a metacognição é valorizada pela sua contribuição na autorregulação da própria aprendizagem dos alunos, permitindo a reflexão, compreensão abstrata, monitoramento e o controle das interações dos estudantes com os objetos do conhecimento (Alias & Sulaiman, 2017). A metacognição envolve dois grandes domínios: (1) conhecimento metacognitivo e (2) regulação da cognição (Baker et al., 2020; Craig et al., 2020). Enquanto o primeiro é o conhecimento do indivíduo sobre os seus próprios processos

internos, o segundo é a regulação online, ou seja, o controle cognitivo sobre os próprios processos cognitivos no momento em que uma tarefa é executada.

A medida da metacognição é predominantemente feita por protocolos de *think aloud* e por questionários de autorrelato. O *think aloud* envolve um processo em que juízes avaliam o desempenho de pessoas em relação à determinada tarefa. Por sua vez, os questionários de autorrelato avaliam a metacognição e seus componentes por meio da percepção das pessoas sobre esses construtos.

Há consideráveis evidências de que as avaliações baseadas em desempenho são muito melhores preditores do desempenho acadêmico do que as avaliações de autorrelato. Os resultados da meta-análise conduzida por Ohtani e Hisasaka (2018) revelam que a metacognição apresenta uma correlação de 0,41 (IC 95% = 0,31 - 0,52) com o desempenho acadêmico quando medida por protocolos *think aloud* e uma correlação de 0,18 (IC 95% = 0,13 - 0,22) quando medida por instrumentos de autorrelato. Estas diferenças na predição também foram corroboradas por outras meta-análises prévias. Por exemplo, Dent e Koenka (2016) relataram uma correlação moderada entre metacognição e desempenho acadêmico ( $r = 0,39$ ; IC 95% = 0,34, - 0,43) quando as avaliações são baseadas no desempenho. Já Richardson et al. (2012) encontraram uma baixa correlação de 0,18 (IC 95% = 0,10 e 0,26) entre a metacognição medida por autorrelato e o GPA universitário.

A dominância na utilização de instrumentos de autorrelato é uma primazia do campo da metacognição. A meta-análise realizada por Gascoine et al. (2016) indicou que pelo menos 61% dos estudos de metacognição utilizam este tipo de instrumentos. Os autores também mostraram que não existe um questionário de autorrelato que seja considerado o padrão-ouro da área. Em vez disso, há uma ampla gama de questionários que medem uma variedade de habilidades de metacognição, principalmente relacionadas

aos domínios de conhecimento metacognitivo e regulação da cognição, os dois principais domínios da metacognição. A alta frequência de utilização de medidas de autorrelato deve-se principalmente ao fato de que permitem avaliações de maneira econômica, eficiente e em grandes amostras. Não obstante, essas medidas apresentam importantes vieses vinculados ao respondente, como a desejabilidade social, a aquiescência e a possível dificuldade do respondente em possuir um conhecimento acurado sobre seus próprios processos cognitivos (Abernethy, 2015; Wetzel et al., 2016).

Por outro lado, quase todas as medidas baseadas em desempenho não são provenientes de testes padronizados, mas de avaliação de juízes do método *think aloud*. São escassos os testes padronizados baseados em desempenho no campo da metacognição. Mais raros ainda são testes padronizados nesta área e que apresentam estudos de validação. Apesar da construção e utilização pouco frequente nos estudos de metacognição, os testes padronizados baseados em desempenho oferecem contribuições promissórias para a área. Eles permitem reduzir os vieses do respondente presentes nos instrumentos de autorrelato. Além do mais, permitem a aferição da metacognição e seus componentes em amostras amplas, ao contrário dos estudos que utilizam protocolos de *think aloud* e que incluem amostras pequenas (e.g., Van der Stel & Veenman, 2008; Veenman & Van Cleef, 2018). Ademais, nos testes padronizados baseados em desempenho, o escore do respondente é obtido empiricamente por meio da sua própria performance, independente da avaliação de um juiz, como ocorre no método de *think aloud*.

Até onde temos conhecimento são raras as pesquisas que incluem testes padronizados metacognitivos baseados em desempenho em estudos preditivos sobre o desempenho acadêmico. Duas pesquisas foram identificadas. O estudo de Gomes et al. (2014) comparou o poder preditivo da metacognição em comparação à inteligência fluida

e encontrou evidências de que o domínio metacognitivo da regulação da cognição avaliado por testes padronizados baseado em desempenho foi o principal preditor do desempenho acadêmico, explicando 20,43% de sua variância ( $\beta = 0,45$ ). Por sua vez, o estudo de Diaz (2018) encontrou evidências que corroboram o estudo de Gomes et al. (2014). Ele também comparou a força preditiva da metacognição em relação à inteligência, e identificou que o monitoramento metacognitivo avaliado por um teste padronizado baseado em desempenho explicou 40,96% da variância do desempenho acadêmico ( $\beta = 0,64$ ), muito superior à predição de 6,25% proporcionada pela inteligência geral ( $\beta = 0,25$ ). Diaz (2018) quantificou o desempenho acadêmico por meio de um teste educacional padronizado de larga escala, enquanto Gomes et al. (2014) utilizaram como indicador do desempenho acadêmico um fator geral proveniente das notas anuais em matemática, português brasileiro, história e geografia.

Considerando os argumentos apresentados, nosso estudo busca avaliar o poder preditivo da metacognição sobre o desempenho acadêmico, aplicando um teste padronizado metacognitivo baseado em desempenho e comparando seu poder preditivo em relação ao raciocínio indutivo, principal indicador da inteligência fluida (Golino & Gomes, 2012, 2019). Esse desenho é similar ao encontrado nos estudos de Gomes et al. (2014) e Diaz (2018).

No entanto, nosso estudo inova tanto no que diz respeito ao escopo do problema quanto em relação a procedimentos metodológicos. Primeiramente, nosso estudo acrescenta um teste tradicional metacognitivo baseado em autorrelato, permitindo analisar se a predição do desempenho acadêmico pela metacognição por meio da testagem padronizada baseada em desempenho é superior a testagem padronizada baseada em autorrelato. Até onde temos conhecimento, este artigo traz as primeiras evidências da literatura mundial sobre o poder preditivo da metacognição frente o desempenho

acadêmico, analisando em um mesmo modelo um teste tradicional metacognitivo baseado em autorrelato e um teste padronizado metacognitivo baseado em desempenho e que possui evidências de validade estrutural (Diaz & Gomes, 2021b). Em segundo lugar, nosso estudo avalia o desempenho acadêmico por meio de dois critérios diferentes. Em um modelo preditivo, avaliamos o desempenho acadêmico via o GPA universitário e em outro modelo preditivo avaliamos o desempenho acadêmico por um teste acadêmico padronizado (Prova de Aptidão Acadêmica [PAA]).

A Figura 1 apresenta os modelos a serem testados por meio de modelagem por equação estrutural. As formas ovaladas de cada modelo da Figura 1 representam os preditores (variáveis latentes) enquanto a forma retangular representa o desempenho acadêmico. Nestes modelos, assumimos que os componentes Regulação da Cognição (Reg) e Julgamento (Jul), medidos pelo teste metacognitivo baseado em desempenho predizem o desempenho acadêmico, seja ele o GPA ou o teste acadêmico padronizado (PAA). Da mesma forma, assumimos que o conhecimento metacognitivo (CM) e a regulação da cognição (RC), medidos pelo teste padronizado baseado em autorrelato, predizem os mesmos desfechos. Por fim, assumimos em ambos os modelos que o raciocínio indutivo (RI) também prediz os mesmos desfechos e que os preditores se correlacionam, com exceção das variáveis latentes de regulação da cognição e julgamento provenientes do Teste Meta-Texto. Ambos os modelos assumem que os itens alvo de cada teste são explicados, em termos de sua variância, pelos preditores do modelo. As relações entre os preditores e seus respectivos itens alvo são omitidas na Figura 1, apenas por economia de espaço já que não envolvem a questão central de nosso estudo.

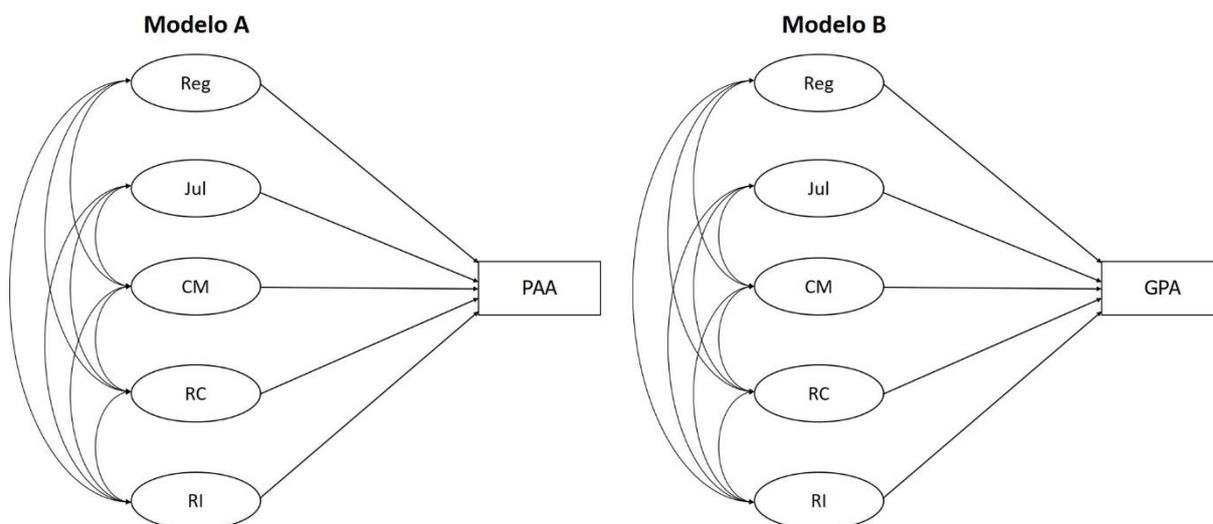


Figura 1. Modelos preditivos\*.

Reg = regulação da cognição (baseada em desempenho); Jul = julgamento (baseada em desempenho); CM = conhecimento metacognitivo (autorrelato); RC = regulação da cognição (autorrelato); RI = raciocínio indutivo; PAA = Prova de Aptidão Acadêmica; GPA = média de notas.

\* = Para economia de espaço foram omitidos os itens de cada instrumento que são carregados pelas variáveis latentes.

## Método

### Amostra

Participaram deste estudo uma amostra por conveniência composta por 505 estudantes de ensino superior da maior universidade pública de Honduras. Do total de estudantes, 374 (74,1%) pertencem ao campus central e 131 (25,9%) a centros regionais. Os participantes são majoritariamente estudantes femininos ( $n = 339$ ; 67,1%), com uma idade média de 20 anos ( $DP = 3,04$ ), sendo que 215 (42,6%) são estudantes da área de ciências econômicas, 119 (23,6%) são estudantes da área de ciências sociais, humanas e artes, 88 (17,4%) são estudantes da área de ciências exatas e engenharias e 83 (16,4%) estão matriculados em cursos das ciências biológicas e saúde.

## **Instrumentos**

*Teste Meta-Texto* (Diaz & Gomes, 2021a; 2021b). O Teste Meta-Texto é um teste padronizado baseado em desempenho que avalia habilidades do domínio metacognitivo da regulação da cognição. O teste é composto por 18 questões. A tarefa do aluno é responder três comandos específicos em cada questão: o comando A pede para o respondente fazer um planejamento, selecionando as frases adequadas para atingir corretamente o objetivo do autor. O comando B solicita que o respondente avalie seu próprio desempenho referente ao comando A, indicando se julga que respondeu corretamente este comando. Já o Comando C pede para o respondente analisar o texto escrito por determinado autor hipotético e identificar se há erros no texto, seja frases que não contribuem para o objetivo do autor ou frases omitidas que deveriam ter sido selecionadas pelo autor. Detalhes mais específicos das instruções e da estrutura de cada questão podem ser encontrados em Diaz e Gomes (2021a).

Cada comando do teste representa um item, conformando 18 itens para cada uma das seguintes habilidades: planejamento (Comando A), julgamento (comando B) e monitoramento (comando C), perfazendo um total de 54 itens. O escore de avaliação de cada item de planejamento e monitoramento consiste de um ponto (1) se a resposta é correta e zero pontos (0) se é errada. No caso do julgamento (Comando B), a acurácia do respondente é calculada da seguinte forma: se a pessoa acertou o item de planejamento e julgou que acertou este item ou se errou o item de planejamento e julgou que errou este item, então ela acertou o item de julgamento e seu escore é de 1 ponto neste item. Por sua vez, se a pessoa errou o item de planejamento e julga que acertou este item ou se acertou o item de planejamento e julga ter errado este item, então ela errou o item de julgamento e seu escore é de 0 pontos neste item. O teste está projetado para ser respondido numa

duração máxima de 60 minutos. Em estudo prévio (a ser divulgado caso nosso artigo seja aprovado para publicação), analisamos a estrutura fatorial do Teste Meta-Texto na amostra de nosso estudo e encontramos evidências de validade estrutural para o modelo bifatorial contendo o fator geral de regulação da cognição e o fator específico de julgamento ( $X^2 [1341] = 1441,732$ ; CFI = 0,997; RMSEA = 0,012 [90% IC = 0,004 - 0,017]). Como os itens do Meta-Texto são estruturados em testlets, de forma que o item 1 de monitoramento e o item 1 de planejamento se articulam à uma mesma questão e assim por diante, foi permitido que os itens de planejamento e monitoramento de mesma questão se correlacionassem. O fator de regulação da cognição teve cargas fatoriais com média de 0,547 (DP = 0,244), enquanto a média das cargas do fator de julgamento foi de 0,670 (DP = 0,048). A confiabilidade dos fatores deste modelo mostrou-se aceitável ( $\alpha = 0,943$  e  $0,944$ ;  $\Omega = 0,801$  e  $0,833$ ).

*Inventário de Consciência Metacognitiva (Metacognitive Awareness Inventory; MAI)*. O MAI é um instrumento de autorrelato originalmente desenvolvido por Schraw e Dennison (1994) para ser aplicado em adolescentes e adultos, com o intuito de identificar o nível de consciência metacognitiva de quem se encontra num processo de aprendizagem. Em nosso estudo, utilizamos a versão fatorial investigada por Harrison e Vallin (2017) que inclui 19 itens que avaliam o conhecimento metacognitivo (CM; 8 itens) e a regulação da cognição (RC; 11 itens). Os itens do questionário são respondidos por meio de uma escala likert de cinco pontos que variam de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”. Analisamos, para nossa amostra, a validade estrutural de Harrison e Vallin (2017). Nossos resultados evidenciam suporte para o modelo de dois fatores correlacionados ( $X^2 [151] = 357,654$ ; CFI = 0,990; RMSEA = 0,052 [90% IC = 0,045 - 0,059]). A média das cargas do fator de conhecimento metacognitivo foi de 0,685 (DP = 0,065) e a média das cargas do fator de regulação da cognição foi de 0,636 (DP =

0,059). A confiabilidade dos fatores mostrou-se aceitável ( $\alpha = 0,871$  e  $0,877$ ;  $\Omega = 0,857$  e  $0,868$ ).

*Teste de Desenvolvimento de Raciocínio Indutivo, segunda revisão (TDRI-SR).*

O TDRI-SR avalia estágios de desenvolvimento do raciocínio indutivo (RI). O TDRI-SR e seu antecessor, o TDRI (Gomes & Golino, 2009; Golino e Gomes (2012, 2019), provêm do Teste de Indução da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO), criada após o trabalho de Gomes (2005) e Gomes e Borges (2007, 2008) de tradução, adaptação e análises de 45 testes do Educational Testing Service. A BAFACALO é uma das baterias brasileiras criadas para avaliar habilidades cognitivas do modelo Cattell-Horn-Carroll de inteligência (Golino & Gomes, 2014). Ela é bem consolidada, apresentando muitas evidências de validade interna e externa (Alves, Flores, Gomes, & Golino, 2012; Gomes, 2010a, 2010b; Gomes, 2011b; Gomes, 2012; Gomes & Borges, 2009b, 2009c; Gomes, de Araújo, Ferreira, & Golino, 2014; Gomes & Golino, 2012a, 2012b, 2015; Gomes, Golino, Santos, & Ferreira, 2014). A bateria contém 18 testes e está disponível de forma online na plataforma researchgate para fins de pesquisa e ensino (Gomes & Nascimento, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d, 2021e, 2021f, 2021g, 2021h, 2021i, 2021k, 2021l, 2021m, 2021n; Gomes, Nascimento, & Araujo, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d).

O Teste de Indução da BAFACALO é antecessor do TDRI-SR. Cada um de seus 12 itens é formado por cinco grupos de letras, sendo que quatro desses grupos possuem uma mesma regra e um grupo não é regido por esta regra. O respondente deve identificar qual é este grupo. O TDRI-SR é composto por 28 itens e é idêntico ao Teste de Indução da BAFACALO no que diz respeito à tarefa básica. Cada item do TDRI-SR apresenta cinco letras ou conjuntos de letras, sendo que quatro possuem a mesma regra e um possui uma regra diferente. A tarefa do respondente é identificar qual letra ou conjunto de letras

tem a regra diferente. A grande diferença do TDRI-SR em relação ao Teste de Indução é que ele foi especialmente elaborado para medir diferentes estágios de desenvolvimento do raciocínio indutivo e os itens foram criados tomando como referência a teoria da complexidade hierárquica.

Para cada item, o respondente recebe um ponto (1) se a resposta é correta e zero pontos (0) se é errada. Com o intuito de aferir a validade estrutural do instrumento para nossa amostra, realizamos uma análise fatorial confirmatória de itens do TDRI-SR e o modelo unidimensional apresentou bom ajuste aos dados ( $\chi^2 [350] = 867,56$ ; CFI = 0,914; RMSEA = 0,054 [90% IC = 0,050 - 0,059]). A média das cargas fatoriais do fator de raciocínio indutivo foi de 0,560 (DP = 0,315). O fator apresentou um alpha de Cronbach de 0,784 e um ômega de McDonald de 0,578, mostrando-se confiável.

*Prova de Aptidão Acadêmica (PAA).* A PAA é um instrumento padronizado utilizado em diversas instituições de ensino superior na América Latina na sistematização de seus processos de admissão e seleção de estudantes (Cascallar & Dorans, 2005). A primeira versão da prova foi desenvolvida por o *Collegue Board* no ano de 1964. A prova tem dois componentes: desempenho verbal e desempenho lógico-matemático. As pontuações de ambos os componentes se expressam em uma escala padronizada que tem uma pontuação entre 200 e 800 pontos. O desempenho geral se obtém mediante uma pontuação padronizada entre 400 e 1600 pontos (Collegue Board, 2006). Em nosso estudo, utilizamos unicamente a pontuação total da prova, pois ela é o indicador utilizado na instituição onde o estudo foi conduzido. A PAA apresenta índices de confiabilidade entre 0,85 (ano 2016) e 0,91 (ano 2017) para o escore total (Collegue Board, 2018).

*Média de notas (Grade Point Average [GPA]).* O GPA é um indicador comumente utilizado nos estudos sobre o desempenho acadêmico no ensino superior (Schneider & Preckel, 2017). O GPA envolve o cálculo da média de notas do aluno em

todas suas matérias. Nos regulamentos da instituição de ensino superior em que este estudo foi realizado, as notas variam de 0 a 100 e são considerados aprovados os alunos com notas acima de 65.

## **Procedimentos**

Durante o desenvolvimento do estudo, os procedimentos de coleta respeitaram os preceitos éticos da Declaração de Helsinki. Todos os estudantes que compuseram a amostra receberam de antemão informações concernentes aos procedimentos e objetivos do trabalho. Os alunos foram convidados a participar de forma voluntária e sua participação foi condicionada à aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este estudo contou com a aprovação ética do Comitê de Revisão Institucional da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis da Universidade Nacional Autônoma de Honduras.

A coleta de dados foi realizada de forma online por meio de dois formulários de *Google Forms*, durante o primeiro trimestre do ano 2021. O convite para completar os dois formulários foi enviado de forma concomitante. O primeiro formulário incluía o teste Meta-Texto, já o segundo incluía o TDRI-SR e o MAI. Mesmo que não houve restrição de tempo para a realização dos testes, optou-se por ter dois formulários com o intuito de permitir que os alunos pudessem completar os testes em duas sessões, reduzindo a possível carga cognitiva envolvida na execução das tarefas. Neste estudo foram analisados unicamente os dados dos alunos que responderam ambos os formulários, ou seja, 505 alunos descritos na amostra. Os dados da PAA e do GPA foram fornecidos diretamente pela Universidade através da Diretoria do Sistema de Admissão e da Diretoria de Registro e Controle Acadêmico.

## **Análise de dados**

A primeira etapa das análises envolveu o cálculo de estatísticas descritivas em termos da média, desvio padrão, valor mínimo e máximo, assimetria e curtose das variáveis do estudo. A segunda etapa envolveu a testagem de dois modelos preditivos, por meio do modelamento por equações estruturais (MEE). Os modelos possuem as mesmas variáveis observáveis e latentes, com exceção da variável de desfecho. O Modelo A estabelece como variável desfecho a PAA, enquanto o Modelo B estabelece o GPA como variável dependente. Ambas estão presentes nos modelos como variáveis observáveis. Os preditores são as variáveis latentes de regulação da cognição e julgamento, medidas pelo teste baseado em desempenho (Meta-Texto), assim como as variáveis latentes de conhecimento metacognitivo e regulação da cognição, medidas pelo teste baseado em autorrelato (MAI) e a variável latente de raciocínio indutivo, medida por um teste baseado em desempenho (TDRI).

A relação existente entre os itens de cada teste e as variáveis latentes é apresentada na seção instrumentos. Os 28 itens do TDRI são explicados, em termos de sua variância, pela variável latente de raciocínio indutivo. Todos os itens do Meta-Texto são explicados pela variável latente de regulação da cognição, enquanto os 18 itens de julgamento desse teste são explicados pela variável latente de julgamento. Como os itens do Meta-Texto são estruturados em testlets, foi permitido que os itens de planejamento e monitoramento de mesma questão se correlacionassem. Dos 19 itens do MAI da versão resumida, 11 são explicados pela variável latente de regulação da cognição enquanto os outros 8 itens são explicados pela variável latente de conhecimento metacognitivo. Os modelos permitem a correlação entre todos os preditores, excetuando as variáveis latentes do Meta-Texto, já

que são produto de um modelo bifatorial. Usualmente, nos modelos bifatoriais todas as variáveis latentes são ortogonais, restringendo-se sua correlação em zero (Reise, 2012).

O estimador *Weighted Least Square Mean and Variance Adjusted* (WLSMV; Schumacker & Lomax, 2018) foi utilizado para a análise dos modelos A e B, dado que as variáveis observáveis desses modelos são os itens dos testes, com exceção apenas dos desfechos GPA e PAA. Os ajustes dos modelos foram verificados por meio do *comparative fit index* (CFI) e o *root mean square error of approximation* (RMSEA). O  $CFI \geq 0,90$  e o  $RMSEA < 0,10$  permitem a não rejeição dos modelos, enquanto o  $CFI \geq 0,95$  e o  $RMSEA \leq 0,05$  são indicadores de um bom ajuste do modelo (Schumacker & Lomax, 2018). As análises foram realizadas no software R versão 3.6.2 (Core Team, 2019), por meio dos pacotes de semTools, versão 0.5-4 (Jorgensen et al., 2021) e lavaan, versão 0.6-7 (Rosseel et al., 2020).

## Resultados

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas dos escores brutos de cada uma das variáveis do estudo. Tomando como referência a assimetria e a curtose, pode-se inferir que os dados brutos apresentam distribuição normal. Conforme salientado por Gravetter & Wallnau, (2014), é possível concluir que os dados apresentam distribuição normal se a assimetria e curtose apresentam valores entre -2 e +2.

Os resultados indicaram bom ajuste aos dados tanto para o Modelo A ( $X^2 [5000] = 6179,611$ ;  $CFI = 0,965$ ;  $RMSEA = 0,022$  [90% intervalo de confiança = 0,020 - 0,023]) quanto para o Modelo B ( $X^2 [5000] = 6164,303$ ;  $CFI = 0,956$ ;  $RMSEA = 0,024$  [90% intervalo de confiança = 0,022 - 0,026]).

Tabela 1. Média, desvio padrão, valor mínimo e máximo, assimetria e curtose das variáveis do estudo.

Variável	Média	DP	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose
Reg	25,22	10,812	4	53	0,393	-0,692
Jul	9,135	3,659	1	18	0,051	-0,701
CM	31,659	5,558	8	40	-0,987	1,865
RC	41,830	7,469	11	55	-0,738	0,976
RI	14,152	3,192	5	25	0,127	0,477
PAA	972,683	185,672	700	1538	0,643	-0,203
GPA	84,022	6,880	60	98,4	-0,725	0,566

Reg = regulação da cognição (baseada em desempenho); Jul = julgamento (baseado em desempenho); CM = conhecimento metacognitivo (autorrelato); RC = regulação da cognição (autorrelato); RI = raciocínio indutivo (baseado em desempenho); PAA = Prova de Aptidão Acadêmica; GPA = média de notas; DP = desvio padrão

A Figura 1 e a Figura 2 apresentam os betas padronizados ( $\beta$ ) dos preditores em relação à PAA e GPA, respectivamente nos modelos A e B. Além disso, são apresentadas as correlações entre cada um dos preditores. Para efeitos de parcimônia, apenas são desenhados e relatados os preditores do estudo e sua relação com os desfechos, mas não os modelos de mensuração de cada variável latente em relação aos itens dos testes.

Os resultados do Modelo A (Figura 2) indicam uma predição alta ( $\beta = 0,81$ ) e estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) da regulação da cognição medida pelo teste metacognitivo baseado em desempenho em relação à PAA. O restante dos preditores não evidenciou nenhum poder preditivo estatisticamente significativo ou qualquer importância. Apenas a regulação da cognição medida pelo teste baseado em desempenho explicou 65,61% da variância da PAA. Há uma correlação muito alta entre os preditores (CM e RC) medidos pelo teste metacognitivo baseado em autorrelato ( $r = 0,95$ ;  $p < 0,01$ ) e entre regulação de cognição do teste metacognitivo baseado em desempenho e o raciocínio indutivo ( $r = 0,67$ ;  $p < 0,01$ ). O restante dos preditores não apresentou associações estatisticamente significativas.

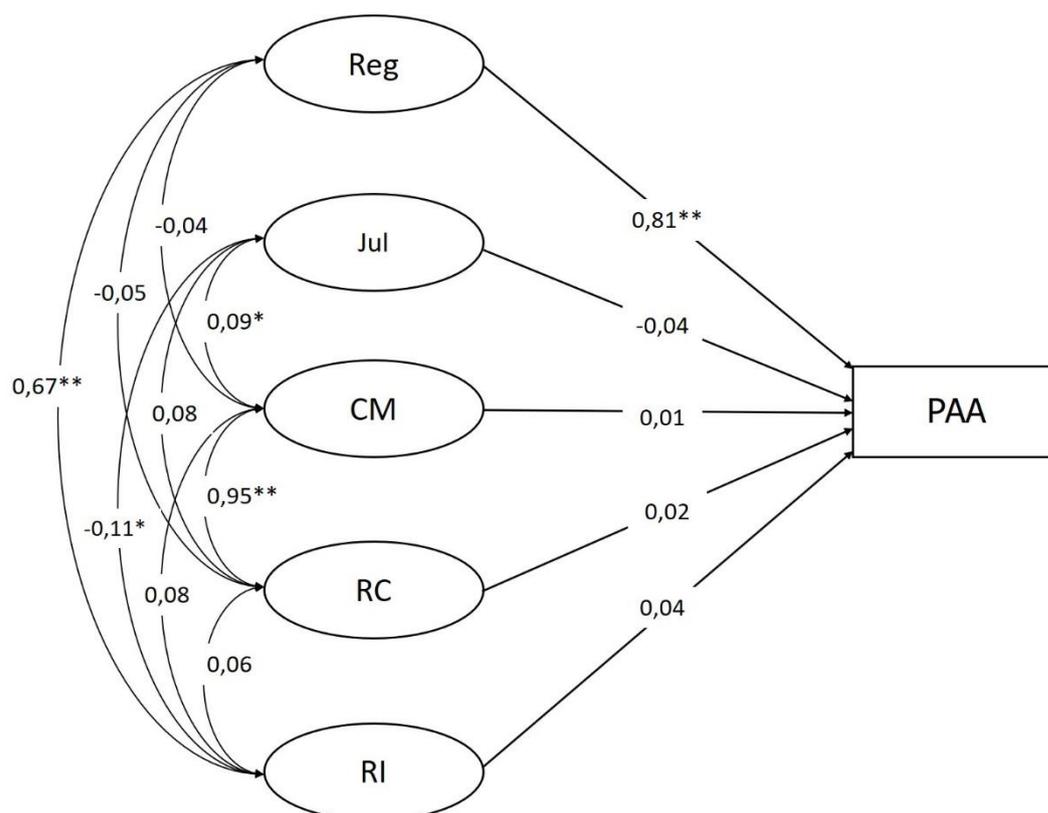


Figura 2. Correlações e cargas fatoriais padronizadas do Modelo A.

Reg = regulação da cognição (baseada em desempenho); Jul = julgamento (baseado em desempenho); CM = conhecimento metacognitivo (autorrelato); RC = regulação da cognição (autorrelato); RI = raciocínio indutivo; PAA = Prova de Aptidão Acadêmica; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,001$ .

Por sua vez, os resultados do Modelo B (Figura 3) indicam que a regulação da cognição do teste metacognitivo baseado em desempenho é a única variável com poder preditivo estatisticamente significativo sobre o GPA, mostrando um  $\beta = 0,38$  ( $p < 0,01$ ). Este preditor explica, sozinho, 14,44% da variância do GPA. As correlações entre os preditores apresentaram valores similares ao Modelo A, isto é, correlações significativas entre CM e RC ( $r = 0,94$ ;  $p < 0,05$ ), entre regulação de cognição e o raciocínio indutivo ( $r = 0,68$ ;  $p < 0,01$ ) e uma correlação estatisticamente significativa, porém muito baixa entre raciocínio indutivo e julgamento ( $r = -0,16$ ;  $p < 0,01$ ). Os demais preditores do Modelo B não tiveram correlações estatisticamente significativas.

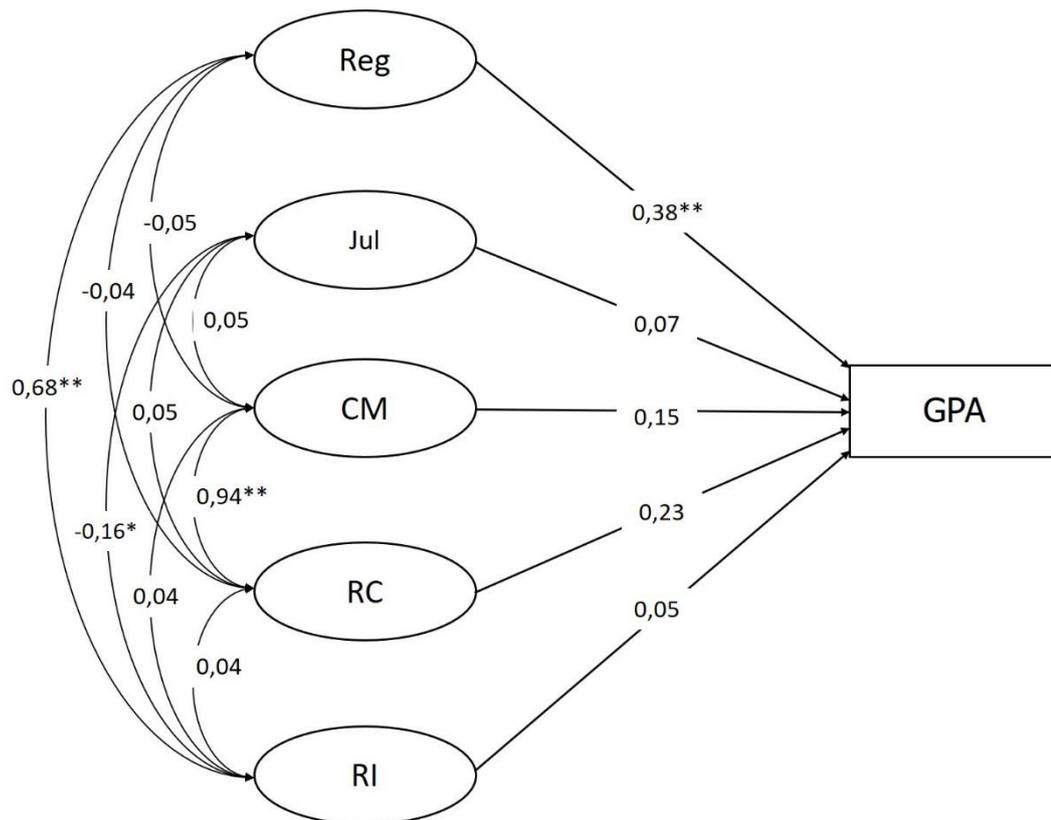


Figura 3. Correlações e cargas fatoriais padronizadas do Modelo B.

Reg = regulação da cognição (baseada em desempenho); Jul = julgamento (baseado em desempenho); CM = conhecimento metacognitivo (autorrelato); RC = regulação da cognição (autorrelato); RI = raciocínio indutivo; GPA = média de notas; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,001$ .

## Discussão

Nosso estudo comparou a validade preditiva da testagem metacognitiva baseada em desempenho em relação à testagem baseada em autorrelato. Dois modelos foram testados, cada um com uma medida diferente do desempenho acadêmico como desfecho. Em ambos os modelos, habilidades metacognitivas e o raciocínio indutivo foram inseridos como preditores. Os resultados mostraram que a testagem metacognitiva baseada em desempenho é muito superior à testagem metacognitiva baseada em autorrelato, em termos de predição do desempenho acadêmico. Um resultado bastante surpreendente é a predição exclusiva da regulação da cognição da testagem metacognitiva baseada em desempenho sobre o desempenho discente. Na presença deste preditor, nenhuma outra

variável apresenta validade incremental para a predição acadêmica, inclusive o raciocínio indutivo, um importante marcador da inteligência fluida (Lohman, 2001). Novos estudos são necessários e que inclusive usem vários testes de inteligência para a medida de outras habilidades cognitivas, assim como do fator geral de inteligência. Não obstante, nosso estudo indica a possibilidade de que a testagem metacognitiva baseada em desempenho avalia de forma muito mais efetiva a predição do desempenho acadêmico pela predição e é possível que a metacognição tenha um papel central e dominante nesta predição. O uso de autorrelatos na maioria dos estudos em metacognição de grandes amostras possivelmente tenha trazido evidências incorretas que subestimam o papel preditivo da metacognição.

Os resultados deste estudo são similares com os achados de Ohtani e Hisasaka (2018) e Dent e Koenka (2016) ao indicar que medidas baseadas em desempenho apresentam melhor predição sobre o desempenho acadêmico do que medidas de autorrelato. Além disso, os resultados são consistentes com os estudos de Gomes et al. (2014) e Diaz (2018) que também usaram medidas baseadas em desempenho para avaliar a força preditiva de habilidades metacognitivas. A testagem metacognitiva baseada em desempenho de Gomes et al. (2014) focou na medida do domínio metacognitivo amplo da regulação da cognição. Já o estudo de Diaz (2018) focou na medida metacognitiva baseada em desempenho na habilidade de monitoramento de identificar erros no momento da realização de tarefas. Em nosso estudo, avaliamos o domínio metacognitivo amplo de regulação da cognição e a habilidade específica metacognitiva de julgamento, por meio da testagem baseada em desempenho. Além disso, também avaliamos o domínio metacognitivo amplo de regulação da cognição e do conhecimento metacognitivo por meio da testagem baseada em autorrelato. Nossos resultados são contundentes de que a regulação da cognição medida pela testagem baseada em desempenho é muito superior à

regulação da cognição medida pela testagem baseada em autorrelato, no que tange à predição acadêmica.

Devemos também destacar que as correlações de  $-0,04$  e  $-0,05$  mostradas nas Figuras 2 e 3 entre as duas medidas de regulação da cognição sugere que muito provavelmente a regulação da cognição baseada em desempenho não tenha nenhuma relação com a regulação da cognição baseada em autorrelato, o que é um resultado aparentemente assustador, pois ambas, em teoria, tratam da mesma variável latente, ou seja, regulação da cognição. Em outras palavras, nossos resultados sugerem que uma das duas medidas da regulação da cognição não é de fato regulação da cognição. Por sua vez, o poder preditivo encontrado em nosso estudo, muito a favor da regulação da cognição baseada em desempenho, nos permite pensar que se fossemos apostar em qual das duas medidas não mede regulação da cognição, apostaríamos que a regulação da cognição baseada em autorrelato de nosso estudo não é de fato regulação da cognição. Supondo que alguém conjecturasse que nosso resultado poderia ser um problema do instrumento de autorrelato usado em nosso estudo, alertamos para o leitor de que usamos um instrumento muito conhecido e reconhecido internacionalmente como uma medida de autorrelato válida e confiável da regulação da cognição, assim como do conhecimento metacognitivo.

Apesar do julgamento formar parte do teste Meta-Texto, como um fator específico, ele não foi estatisticamente significativo nos modelos analisados. Os autores do teste sugerem que o construto julgamento possa ser, na realidade, mais um componente da dimensão do conhecimento metacognitivo, tendo pequena participação na regulação da cognição (Diaz & Gomes, 2021b). Além disso, considerando que o julgamento envolve a avaliação da pessoa sobre o seu próprio desempenho após a resolução de uma tarefa, o construto é em essência um reflexo do autorrelato do respondente (Diaz & Gomes, 2021b).

Embora a regulação da cognição, avaliada pela medida baseada em desempenho, tenha sido a única variável preditiva em ambos os modelos, sua força preditiva foi muito maior na PAA do que no GPA. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que a predição de variáveis cognitivas tende a aumentar bastante quando a variável desfecho é medida por testes educacionais padronizados, como é o caso da PAA (e.g., Frey & Detterman, 2004).

Nos modelos A e B, o raciocínio indutivo foi inserido como variável preditiva de controle. Lohman (2001) enfatiza o papel central do raciocínio indutivo como o melhor marcador da inteligência fluida e, portanto, da inteligência geral. Gagné e St Père (2002) recomendaram aos pesquisadores que sempre incluíssem sistematicamente a inteligência como variável de controle ao conduzir pesquisas sobre a validade incremental de variáveis psicológicas no desempenho acadêmico. Contudo, a literatura indica que no caso do ensino superior a variabilidade e a força preditiva da inteligência pode ser menor comparada com outros níveis educacionais (e.g., Richardson et al., 2012; Schneider & Preckel, 2017). As dinâmicas do ensino superior exigem dos estudantes se adaptar a novas exigências e formas de organização e execução das tarefas acadêmicas, demandando maior controle e autorregulação de suas aprendizagens e seus processos cognitivos, em comparação com o ensino médio (Alias & Sulaiman, 2017). Nesse sentido, as habilidades metacognitivas ganham um papel preponderante no ensino superior, em contraste, com a inteligência.

A despeito do raciocínio indutivo não ser uma variável preditora significativa nos modelos testados, os resultados indicaram uma variância compartilhada de 44.89% e 46,24% entre o raciocínio indutivo e a medida baseada em desempenho de regulação da cognição. Essa associação indica que é possível que sua predição tenha sido absorvida pela regulação da cognição. A literatura indica que tanto o raciocínio indutivo quanto a

metacognição estão vinculados com domínios de funções executivas e com correlatos de desenvolvimento pré-frontal na adolescência e em adultos jovens (Roebbers, 2017). Além disso, Fletcher and Carruthers (2012) enfatizam a importância do raciocínio indutivo em tarefas que envolvem o controle e monitoramento dos processos cognitivos.

Os resultados do presente estudo devem ser interpretados levando em consideração algumas limitações e algumas oportunidades para pesquisas futuras. Em primeiro lugar, o estudo foi conduzido utilizando uma amostra por conveniência, por conseguinte, alerta-se o cuidado de fazer generalizações dos resultados da pesquisa em amostras com características sociodemográficas e culturais distintas. Não obstante, salienta-se o fato de que a amostra considerada inclui estudantes no nível nacional, de diferentes áreas do conhecimento e de diferentes centros regionais da maior universidade pública de Honduras.

A segunda limitação envolve as medidas de desempenho acadêmico utilizadas. Apesar do GPA ser a medida de desempenho acadêmico no ensino superior mais amplamente estudada, ele envolve algumas limitações. É possível que os critérios de avaliação para o cálculo das pontuações das notas apresentem variações dependendo da instituição, dos cursos, áreas do conhecimento ou do ano de estudo em que o aluno se encontra. Futuras pesquisas deveriam incluir pelo menos o curso como variável de controle nos estudos preditivos que considerem o GPA como desfecho. Além disso, no caso da PAA, por questões logísticas de acesso à informação unicamente foi considerado o fator geral da prova e não as dimensões do desempenho verbal e desempenho lógico-matemático. É interessante que pesquisas futuras incluam essas duas dimensões da PAA nos modelos analisados, com o intuito de aferir a força preditiva da metacognição sobre domínios específicos de desempenho acadêmico.

Finalmente, o modelo estado da arte da inteligência (modelo Cattell-Horn-Carroll) define que a inteligência é composta por diferentes habilidades, em distintos estratos, abrangendo desde o fator geral até habilidades bem específicas (Schneider & Newman, 2015). Neste estudo, unicamente o raciocínio indutivo, indicador da inteligência fluida, foi considerado e inserido nos modelos analisados.

Os achados deste estudo podem ser de interesse significativo para diferentes atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, isto é, estudantes, professores, pesquisadores, autoridades e tomadores de decisão. Considerando que nossos resultados indicam de que a metacognição aferida por uma medida baseada em desempenho tem papel muito importante na predição do desempenho acadêmico no ensino superior, é possível conjecturar sobre a relevância do desenvolvimento e avaliação de programas de intervenção que visem aprimorar essas habilidades. A realização de avaliações e intervenções psicoeducativas focadas em habilidades metacognitivas de estudantes que ingressam à universidade poderia facilitar tanto a identificação de estudantes em risco ou com um nível baixo de proficiência em habilidades metacognitivas, quanto poderia auxiliar no assessoramento e treinamento de um repertório metacognitivo mais efetivo que contribua com o desenvolvimento acadêmico dos estudantes universitários. A regulação da cognição, um dos dois domínios amplos da metacognição, inclui elementos vinculados ao planejamento e monitoramento metacognitivo, permitindo a elaboração viável e concreta de intervenções didático-pedagógicas que foquem no treinamento dessa habilidade. Não obstante, são necessários estudos futuros capazes de trazer evidências empíricas ao respeito de efeitos causais da metacognição sobre o desempenho acadêmico, por meio do emprego do desenho de estudos experimentais com grupo controle randomizados.

## Conclusão

Nosso estudo traz evidências iniciais e inéditas de que a testagem metacognitiva baseada em desempenho apresenta validade preditiva muito superior à avaliação de autorrelato, no que diz respeito à predição do desempenho acadêmico. Além disso, também são apontadas evidências iniciais e inéditas de que a medida de regulação da cognição baseada em desempenho não está associada com a medida de regulação da cognição baseada em autorrelato, de modo que é possível que uma das duas não seja, de fato, regulação da cognição. Considerando os resultados de nosso estudo, acreditamos que a testagem baseada em autorrelato não mede, de fato, regulação da cognição.

Os resultados mostram que a força preditiva aumenta consideravelmente quando o desempenho acadêmico é medido por instrumentos padronizados de larga escala. Em outras palavras, a qualidade da medida do desempenho acadêmico é uma propriedade tão importante quanto a qualidade da medida dos preditores para que as evidências sejam mais adequadas a respeito da relação preditiva. O GPA e outras avaliações similares são permeadas por muitos ruídos de medida que interferem substancialmente na qualidade da predição.

Este estudo reforça a importância da metacognição no ensino superior e salienta o relevante papel da utilização de medidas inovadoras, baseadas em desempenho, para aferir o construto nesse nível educacional. Esperamos que nossos resultados incentivem os pesquisadores a utilizarem testes metacognitivos baseados em desempenho em seus estudos.

## Referências

- Abernethy, M. (2015). Self-reports and observer' reports as data generation methods: An assessment of issues of both methods. *Universal Journal of Psychology*, 3(1), 22–27. <https://doi.org/10.13189/ujp.2015.030104>
- Alias, M., & Sulaiman, N. (2017). Development of metacognition in higher education: Concepts and strategies. In E. Railean, A. Elçi, & A. Elçi (Eds.), *Metacognition and successful learning strategies in higher education. Advances in higher education and professional development (AHEPD) book series* (pp. 22-42). Information Science Reference.
- Alves, F. A., Flores, R. P., Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). Preditores do rendimento es-colar: inteligência geral e crenças sobre ensino-aprendizagem. *Revista E-PSI*, 1, 97-117. Retrieved from <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo5/>
- Baker, L., Millman, Z. B., & Singer Trakhman, L. M. (2020). How the construct of metacognition has contributed to translational research in education, mental health, and beyond. *Translational Issues in Psychological Science*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.1037/tps0000225>
- Cardoso, C. O., Seabra, A. G., Gomes, C. M. A., & Fonseca, R. P. (2019). Program for the neuropsychological stimulation of cognition in students: impact, effectiveness, and transfer effect on student cognitive performance. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01784>
- Cascallar, A. S., & Dorans, N. J. (2005). Linking Scores From Tests of Similar Content Given in Different Languages: An Illustration Involving Methodological Alternatives. *International Journal of Testing*, 5(4), 337-356. [https://doi.org/10.1207/s15327574ijt0504\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327574ijt0504_1)

- College Board (2006). *Guía de estudio para presentar la nueva Prueba de Aptitud Académica*. College Board.
- Collegue Board (2018). *Informe interpretativo de los análisis estadísticos y psicométricos de la Prueba de Aptitud Académica aplicada en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras*. Collegue Board.
- Craig, K., Hale, D., Grainger, C., & Stewart, M. E. (2020). Evaluating metacognitive self-reports: systematic reviews of the value of self-report in metacognitive research. *Metacognition and Learning, 15*(2), 155-213. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09222-y>
- Cromley, J. G., & Kunze, A. J. (2020). Metacognition in education: Translational research. *Translational Issues in Psychological Science, 6*(1), 15-20. <https://doi.org/10.1037/tps0000218>
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 28*(3), 425–474. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9320-8>
- Diaz, M.A.C. (2018). *Monitoring and intelligence as predictors of general and specific academic performance in higher education* [Master's thesis, Federal University of Minas Gerais, Brasil]. UFMG Digital Archive. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-B3PJKN>
- Diaz, M.A.C., & Gomes, C.M.A. (2021a). Presenting the Meta-Performance Test, A Metacognitive Battery Based on Performance. *International Journal of Educational Methodology, 7*(2), 289-303. <https://doi.org/10.12973/ijem.7.2.289>
- Diaz, M.A.C., & Gomes, C.M.A. (2021b). Repensando os componentes da regulação da cognição por meio da validade estrutural do teste Meta-Texto. Manuscrito.

- Fletcher, L., & Carruthers, P. (2012). Metacognition and reasoning. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1594), 1366–1378. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0413>
- Frey, M. C., & Detterman, D. K. (2004). Scholastic Assessment or g? The relationship between the Scholastic Assessment Test and general cognitive ability. *Psychological science*, 15(6), 373–378. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00687.x>
- Gagné, F., & St Père, F. (2001). When IQ is controlled, does motivation still predict achievement? *Intelligence* 30 (1): 71–100. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(01\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(01)00068-X)
- Gascoine, L., Higgins, S., & Wall, K. (2017). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: *A systematic review. Review of Education*, 5(1), 3–57. <https://doi.org/10.1002/rev3.3077>
- Ghanizadeh, A. (2016). The interplay between reflective thinking, critical thinking, self-monitoring, and academic achievement in higher education. *Higher Education*, 74(1), 101–114. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0031-y>
- Gravetter, F., & Wallnau, L. (2014). *Essentials of statistics for the behavioral sciences (8th ed.)*. Wadsworth.
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2012). The Structural Validity of the Inductive Reasoning Developmental Test for the Measurement of Developmental Stages. In K. Stålné (Chair), *Adult Development: Past, Present and New Agendas of Research, Symposium Conducted at the Meeting of the European Society for Research on Adult Development*, Coimbra, 7-8. July 2012.
- Golino, H.F., & Gomes, C. M. A. (2014). Psychology data from the “BAFACALO project: The Brazilian Intelligence Battery based on two state-of-the-art models –

- Carroll's Model and the CHC model". *Journal of Open Psychology Data*, 2(1), p.e6. doi:10.5334/jopd.af
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2019). *TDRI: Teste de Desenvolvimento do Raciocínio Indutivo*. Editora Hogrefe.
- Gomes, C. M. A. (2005). Uma análise dos fatores cognitivos mensurados pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1843/FAEC-85RJNN>
- Gomes, C. M. A. (2010a). Avaliando a avaliação escolar: notas escolares e inteligência fluida. *Psicologia em Estudo*, 15(4), 841-849. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=287123084020>
- Gomes, C. M. A. (2010b). Estrutura fatorial da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (Ba-FaCalo). *Avaliação Psicológica*, 9(3), 449-459. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt). Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2009). Estudo exploratório sobre o Teste de Desenvolvimento do Raciocínio Indutivo (TDRI). In D. Colinvaux (Ed.), *Anais do VII Congresso Brasileiro de Psicologia do Desenvolvimento: Desenvolvimento e Direitos Humanos* (pp. 77-79). Rio de Janeiro: UERJ. <http://www.abpd.psc.br/files/congressosAnteriores/AnaisVIICBPD.pdf>
- Gomes, C. M. A. (2011). Validade do conjunto de testes da habilidade de memória de curto-prazo (CTMC). *Estudos de Psicologia (Natal)*, 16(3), 235-242. doi:10.1590/S1413-294X2011000300005

- Gomes, C. M. A. (2012). Validade de construto do conjunto de testes de inteligência cristalizada (CTIC) da bateria de fatores cognitivos de alta-ordem (BaFaCAIO). *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 5(2), 294-316. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2007). Validação do modelo de inteligência de Carroll em uma amostra brasileira. *Avaliação Psicológica*, 6(2), 167-179. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2008a). Avaliação da validade e fidedignidade do instrumento crenças de estudantes sobre ensino-aprendizagem (CrEA). *Ciências & Cognição (UFRJ)*, 13(3), 37-50. Retrieved from <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/60>
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008b). Qualidades psicométricas de um conjunto de 45 testes cognitivos. *Fractal: Revista de Psicologia*, 20(1), 195-207. doi:10.1590/S1984-02922008000100019
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2009a). O ENEM é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto. *Estudos em Avaliação Educacional*, 20(42), 73-88. doi: 10.18222/eae204220092060
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2009b). Propriedades psicométricas do conjunto de testes da habilidade visuo espacial. *PsicoUSF*, 14(1), 19-34. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt).

- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2009c). Qualidades psicométricas do conjunto de testes de inteli-gência fluida. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 17-32. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., de Araújo, J., Ferreira, M. G., & Golino, H. F. (2014). The validity of the Cattell-Horn-Carroll model on the intraindividual approach. *Behavioral Development Bulletin*, 19(4), 22-30. doi: 10.1037/h0101078
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012a). O que a inteligência prediz: diferenças individuais ou diferenças no desenvolvimento acadêmico? *Psicologia: teoria e prática*, 14(1), 126-139. Retrieved from [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012b). Validade incremental da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(4), 400-410. doi:10.1590/S0102-79722012000400001
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. (2015). Factor retention in the intra-individual approach: Proposition of a triangulation strategy. *Avaliação Psicológica*, 14(2), 273-279. doi: 10.15689/ap.2015.1402.12
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Menezes, I. G. (2014). Predicting School Achievement Rather than Intelligence: Does Metacognition Matter? *Psychology* 05 (09): 1095–1110. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.59122>
- Gomes, C. M. A., & Jelihovschi, E. (2019). Presenting the Regression Tree Method and its application in a large-scale educational dataset. *International Journal of*

*Research & Method in Education*, 43(2), 201–221.

<https://doi.org/10.1080/1743727x.2019.1654992>

Gomes, C. M. A., Lemos, G. C., & Jelihovschi, E. G. (2020). Comparing the predictive power of the CART and CTREE algorithms. *Avaliação Psicológica*, 19(1), 87-96. <https://doi.org/10.15689/ap.2020.1901.17737.10>

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021a). A medida da habilidade de fluência do modelo CHC: apresentando o Teste de Fluência Ideativa 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.35726.28481/1.

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021b). Acesso aberto ao Teste de Fluência Figural da Ba-teria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO) como medida da habilidade ampla de fluência do modelo CHC de inteligência. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.15593.62564/1.

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021c). Acesso aberto e gratuito ao Teste de Fluência Idea-tiva 1 da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.24821.09442/3.

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021d). Acesso aberto e gratuito ao Conjunto de Testes de Inteligência Fluida: Teste de Raciocínio Geral da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.30509.61921/1.

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021e). Apresentando o Teste de Flexibilidade de Fecha-mento da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.31920.28164.

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021f). Disponibilizando de forma gratuita e aberta o Teste de Memória Associativa 1 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Pre-print. doi: 10.13140/RG.2.2.29964.03201/1.

- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021g). Disponibilizando de forma gratuita e aberta o Teste de Velocidade Numérica da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.24114.94407/1.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021h). Medidas de inteligência cristalizada: disponibilizando o Teste de Compreensão Verbal 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFA-CALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.36085.09447/1.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021i). Medindo a habilidade de rapidez cognitiva do modelo CHC: apresentando o Teste de Velocidade Perceptiva 1 da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.28564.83848/1.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021j). Projeto de acesso aberto e gratuito aos testes do LAICO: Teste de Raciocínio Lógico da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACA-LO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.25476.45445/1.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021k). Projeto de acesso aberto e gratuito à Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO): o Teste de Compreensão Verbal 1 do Conjunto de Testes de Inteligência Cristalizada. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.22663.32165/1.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021l). Projeto de acesso aos testes de inteligência da BAFACALO: Teste de Compreensão Verbal 3. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.10499.84001/2.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021m). Projeto de acesso da BAFACALO: Teste de Memória Associativa 2. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.23253.14565/1.
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021n). Teste de Memória Visual da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.33319.47529.

- Gomes, C. M. A., Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021a). Medindo a inteligência fluida: o Teste de Indução da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: [10.13140/RG.2.2.17087.84641/3](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17087.84641/3).
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021b). Acesso aberto ao Teste de Dobraduras (VZ) da BAFACALO. Preprint. doi: [10.13140/RG.2.2.21853.95201/2](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21853.95201/2).
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021c). Projeto de testes gratuitos e abertos do LAICO: Teste de Velocidade Perceptiva 3 da BAFACALO. Preprint. doi: [10.13140/RG.2.2.36278.42563/2](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36278.42563/2).
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021d). Teste de Velocidade Perceptiva 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO): disponibilização aberta e gratuita aos testes de medida de rapidez cognitiva do LAICO. Preprint. doi: [10.13140/RG.2.2.29567.53928/1](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29567.53928/1).
- Harrison, G. M., & Vallin, L. M. (2017). Evaluating the metacognitive awareness inventory using empirical factor-structure evidence. *Metacognition and Learning*, *13*(1), 15–38. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9176-z>
- Jorgensen, T. D., Pornprasertmanit, S., Schoemann, A. M., & Rosseel, Y. (2021). *semTools: Useful tools for structural equation modeling. R package* (version 0.5-4) (Computer software). Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=semTools>
- Kappe, R., & Van der Flier, H. (2012). Predicting academic success in higher education: What's more important than being smart? *European Journal of Psychology of Education* *27* (4): 605–619. <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0099-9>
- Lohman, D. F. (2001). Fluid intelligence, inductive reasoning, and working memory: Where the theory of multiple intelligences falls short. In N. Colangelo & S. G.

- Assouline (Orgs.), *Talent development IV: Proceedings from the 1998 Henry B. and Jocelyn Wallace National Research Symposium on Talent Development* (pp. 219- 227). Great Potential Press.
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning, 13*(2), 179–212. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8>
- Reise, S. P. (2012). The rediscovery of bifactor measurement models. *Multivariate behavioral research, 47*(5), 667–696. <https://doi.org/10.1080/00273171.2012.715555>
- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin, 138*(2), 353–387. <https://doi.org/10.1037/a0026838>
- Roebbers, C. M. (2017). Executive function and metacognition: Towards a unifying framework of cognitive self-regulation. *Developmental Review, 45*, 31–51. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2017.04.001>
- Rosseel, Y., Jorgensen, T. D., Oberski, D., Vanbrabant, J. B. L., Savalei, V., Hallquist, E. M., ... M., Scharf, F. (2020). *lavaan: Latent Variable Analysis. R package (version 0.6-7) (Computer software)*. Retrieved from <https://cran.r-project.org/web/packages/lavaan/index.html>
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2018). Proposing a method to create metacognitive school exams. *European Journal of Education Studies, 5*(8), 119-142. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2313538>

- Saenz, G. D., Geraci, L., & Tirso, R. (2019). Improving metacognition: A comparison of interventions. *Applied Cognitive Psychology*, 33(5), 918–929. <https://doi.org/10.1002/acp.3556>
- Sakız, H., ÖZdaş, F., Göksu, D., & Ekinci, A. (2021). A Longitudinal Analysis of Academic Achievement and Its Correlates in Higher Education. *SAGE Open*, 11(1), 215824402110030. <https://doi.org/10.1177/21582440211003085>
- Schneider, W. J., & Newman, D. A. (2015). Intelligence is multidimensional: Theoretical review and implications of specific cognitive abilities. *Human Resource Management Review*, 25(1), 12–27. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2014.09.004>
- Schneider, M., & Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 143(6), 565–600. <https://doi.org/10.1037/bul0000098>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schumacker, R., & Lomax, R. (2018). *A beginner's guide to structural equation modeling* (4th ed.). Routledge.
- Van der Stel, M., & Veenman, M. (2008). Relation between intellectual ability and metacognitive skillfulness as predictors of learning performance of young students performing tasks in different domains. *Learning and Individual Differences*, 18(1), 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.08.003>
- Veenman, M., & Van Cleef, D. (2018). Measuring metacognitive skills for mathematics: students' self-reports versus on-line assessment methods. *ZDM*, 51(4), 691–701. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-1006-5>

Wetzel, E., Böhnke, J. R., & Brown, A. (2016). Response Biases. In F. T. L. Leong, D. Bartram, F. M. Cheung, K. F. Geisinger, & D. Iliescu (Eds.), *The ITC international handbook of testing and assessment* (pp. 349-363). Oxford University Press.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para desenvolver com melhor precisão esta seção, as considerações finais serão organizadas em duas linhas de raciocínio. A primeira, vinculada com as considerações da tese em função da geração de conhecimento no campo metacognitivo. A segunda linha estará vinculada com as considerações pessoais em função dos ganhos acadêmicos e profissionais obtidos ao longo do processo.

### **Considerações relacionadas à geração de conhecimento no campo metacognitivo**

Esta tese objetivou apresentar o raciocínio de construção e evidências de validade de uma bateria de testes de metacognição inovadora baseada em desempenho. Três estudos foram conduzidos de forma sequencial e articulada, tendo como amostra estudantes de ensino superior de Honduras. Cada um dos estudos foi articulado com um objetivo específico da tese.

O primeiro estudo (objetivo específico 1) buscou descrever a racionalidade e desenvolvimento da bateria Meta-Desempenho, composta pelo Teste Meta-Texto e pelo Teste Meta-Número. Este estudo mostrou o problema da medida na metacognição e apresentou a base conceitual, estratégias de construção e primeiras evidências da validade de conteúdo da bateria. Evidências qualitativas dos juízes e da população-alvo corroboraram a validade de conteúdo do instrumento.

Os estudos dois e três focaram em um dos testes da bateria, isto é, o Teste-Texto. O estudo dois (objetivo específico 2) analisou a validade estrutural e confiabilidade do teste Meta-Texto, por meio da testagem de diferentes estruturas fatoriais. Os resultados mostraram evidências favoráveis para um modelo bifatorial, constituído pelo fator geral de regulação da cognição e um fator específico de julgamento. Além disso, os itens de

juízo foram bem carregados apenas pelo fator de juízo, sugerindo que o construto juízo possa ser, na realidade, mais um componente da dimensão do conhecimento metacognitivo. Esse tipo de modelo bifatorial não tinha sido identificado anteriormente na área da metacognição.

Por sua vez, o terceiro estudo (objetivo específico 3) analisou a validade preditiva e incremental de medidas de metacognição em relação ao desempenho acadêmico, contrastado a testagem metacognitiva baseada em desempenho com a testagem baseada em autorrelato. Os resultados dos modelos indicaram a testagem metacognitiva baseada em desempenho apresenta validade preditiva muito superior à avaliação de autorrelato, no que diz respeito à predição do desempenho acadêmico. Além disso, também são apontadas evidências iniciais e inéditas de que a medida de regulação da cognição baseada em desempenho não está associada com a medida de regulação da cognição baseada em autorrelato, de modo que é possível que uma das duas não seja, de fato, regulação da cognição. Considerando os resultados do estudo três, é possível conjecturar que a testagem baseada em autorrelato não mede, de fato, a regulação da cognição.

Em função dos achados apresentados ao longo da tese, considera-se importante salientar três aspectos fundamentais: as contribuições do trabalho para a área de mensuração da metacognição, as implicações conceituais para a teorização dos componentes metacognitivos e as aplicações para a prática de diagnóstico e intervenção psicopedagógica no ensino superior.

No que diz respeito às contribuições do trabalho para a área da mensuração da metacognição, esta tese apresenta a questão do problema da medida no campo metacognitivo. Nos três estudos foram apontados argumentos sobre os vieses envolvidos nos instrumentos de autorrelato e nos protocolos de avaliações por juízes (*think aloud*). Esses instrumentos, apesar de serem os mais amplamente utilizados para medir as

habilidades metacognitivas, geram vieses consideráveis de respondente e de confirmação, respectivamente. A avaliação da metacognição mediante testes baseados em desempenho, foi apresentada como alternativa para aferir domínios metacognitivos. A bateria Meta-Desempenho é uma medida inovadora, pois permite a aferição de habilidades metacognitivas em função da própria performance do respondente.

Uma das vantagens de testes baseados em desempenho é que eles permitem uma testagem ótima da plausibilidade empírica de construtos. Os testes baseados em autorrelato também permitem testar isso, mas itens baseados em desempenho permitem que os construtos sejam testados empiricamente por meio da performance, o que torna a evidência mais sólida do que evidências sustentadas pelo autorrelato dos respondentes via a leitura do enunciado de itens que representam certos comportamentos. A própria construção dos itens baseados em autorrelato permite que o respondente perceba certa associação entre certos itens e responda os mesmos de acordo com essa percepção. Por sua vez, os itens baseados em desempenho não dependem dessa percepção do respondente, de modo que esse tipo de viés não é relevante para esse tipo de itens. O método de *think aloud*, apesar de também basear-se no desempenho, se baseia nos escores de juízes, de modo que a testagem de construtos é bastante frágil, apesar de possuir certa validade. Esse tipo de análise possui forte potencial de viés, pois os juízes, apesar de todos os cuidados metodológicos para se evitar viés positivo, geram escores que potencialmente produzem escores associados entre os componentes das tarefas em função das expectativas prévias dos juízes. Em consequência, por meio da construção e das evidências de validade da bateria Meta-Desempenho é apresentada uma contribuição metodológica ao campo da mensuração da metacognição.

Em segundo lugar, as implicações conceituais para a teorização dos componentes metacognitivos são apontadas. As evidências de validade de instrumentos permitem

analisar o grau em que as relações entre os itens e as variáveis latentes do teste se articulam de acordo com a proposta teórica do construto mensurado. Os instrumentos de medida são importantes ferramentas no processo da prática da avaliação psicológica, mas acima de tudo, permitem corroborar ou refutar teorias. Os resultados desta tese indicaram que os fatores específicos de planejamento e monitoramento não se sustentam empiricamente, sendo melhor explicados por um fator geral de regulação da cognição. Além disso, a identificação de um fator específico de julgamento, independente do fator de regulação da cognição, sugere que o construto julgamento possa ser, na realidade, um componente da dimensão do conhecimento metacognitivo. Esse achado anteriormente não tinha sido identificado na área. Até o presente momento, a teoria metacognitiva tem preferencialmente assumido que o julgamento é um componente da regulação da cognição. Os resultados e discussão do estudo dois desta tese brindam explicações tentativas sobre esses achados, mas em geral salienta-se a importância de continuar testando se a arquitetura metacognitiva identificada neste trabalho é replicável em amostras com características sociodemográficas e culturais diferentes.

Em terceiro lugar, os achados deste trabalho indicam algumas aplicações para a prática, diagnóstico e intervenção psicopedagógica no ensino superior. Os resultados corroboram a importância da metacognição no ensino superior e salientam o relevante papel da utilização de medidas inovadoras para aferir o construto no ensino superior. A metacognição desempenha um papel chave em vários aspectos das estratégias de aprendizagem utilizados por discentes universitários, principalmente aquelas relacionadas com o gerenciamento, controle e autorregulação dos estudantes em função da sua relação com os objetos de conhecimento.

Quando a metacognição é devidamente integrada ao sistema educacional, as universidades podem ficar mais bem equipadas para construir estratégias de

aprendizagem mais eficientes e bem-sucedidas para os alunos. A avaliação precoce da metacognição no ensino superior deve ser considerada como parte essencial dos programas institucionais de apoio e adaptação universitária, com o objetivo de identificar alunos em risco e identificar linhas de base para intervenções.

Uma das vantagens de avaliar habilidades metacognitivas por testes baseados em desempenho é que possibilitam uma melhor especificação do processo envolvido, facilitando vislumbrar de forma mais concreta intervenções didático-pedagógicas. Por sua vez, salienta-se a importância do desenvolvimento de estratégias de intervenção metacognitiva que incluam alguns dos elementos das tarefas metacognitivas presentes no instrumento baseado em desempenho apresentado nesta tese, especificamente aquelas vinculadas com a regulação da cognição. Esperamos que os resultados desta tese incentivem os pesquisadores a utilizarem testes metacognitivos baseados em desempenho em seus estudos.

O objetivo geral inicialmente delineado envolvia a análise das três evidências de validade (conteúdo, estrutural e externa) em ambos os testes da Bateria Meta-Desempenho, isto é, Teste Meta-Texto e Teste-Número. Contudo, unicamente foram considerados na análise de validade estrutural e externa, o Teste Meta-Texto. A coleta de dados foi realizada de forma online, no contexto da pandemia gerada pela COVID-19. Com o intuito de viabilizar a coleta de dados e com a finalidade de reduzir a carga cognitiva e o tempo para a realização dos testes, optou-se por incluir unicamente o teste Meta-Texto junto com os instrumentos considerados na análise da validade baseada nas relações com medidas externas (i.e., MAI e TDRI-RS). O Teste Meta Número não foi incluído nas fases de análise de validade estrutural e externa. Portanto, salienta-se a importância do desenvolvimento de futuras pesquisas que acrescentem as evidências de validade da Bateria, realizando análises da validade estrutural e externa do Teste Meta-

Número, permitindo robustecer e acrescentar as evidências de validade da bateria. Além do mais, a inclusão de um teste metacognitivo envolvendo um domínio diferente à compreensão de textos, permitiria identificar também se a estrutura fatorial encontrada no Teste Meta-Texto é independente ou independente do domínio.

Finalmente, apesar das contribuições promissórias desta tese, os resultados não são totalmente definitivos e promovem a possibilidade de continuar aprofundando no campo metacognitivo, por meio do estudo de algumas questões em pesquisas futuras:

- a. O modelo empírico bifatorial identificado é replicável em outras amostras de ensino superior e em outros níveis educacionais?
- b. Os escores dos fatores metacognitivos do teste Meta-Texto apresentam invariância em função de variáveis sociodemográficas?
- c. Quais são os mecanismos cognitivos subjacentes envolvidos nos fatores metacognitivos identificados neste estudo?
- d. A utilização de desenhos de pesquisa com abordagem multimétodo (e.g., protocolos *think aloud* e testes padronizados baseados em desempenho) tem influência na estrutura da arquitetura metacognitiva identificada?
- e. Qual é a trajetória de desenvolvimento das habilidades metacognitivas mensuradas pelo teste Meta-Texto?
- f. Existem diferenças entre os fatores metacognitivos identificados nesta pesquisa, em função do curso e área de conhecimento de estudantes universitários?
- g. A metacognição tem papel preditivo sobre o desempenho acadêmico, controlando os efeitos de outras variáveis psicológicas aferidas também por meio de medidas padronizadas baseadas em desempenho (e.g. abordagens de aprendizagem)?

## **Considerações pessoais**

Ao terminar esta Tese, gostaria de ponderar um pouco sobre como foi meu trajeto ao longo dos últimos anos e apontar ganhos que obtive na realização do trabalho, fazendo um complemento do que falei sobre minha trajetória na seção de apresentação.

A jornada acadêmica que empreendi no Brasil no ano de 2016 com meu mestrado e que decidi continuar em 2018 com os estudos de doutorado esteve cheia de muitos desafios no nível pessoal e profissional, não obstante, ser estudante estrangeiro no Brasil tem sido uma das experiências mais enriquecedoras da minha vida. Os ensinamentos que obtive na área da metacognição, avaliação educacional e psicometria são elementos que desde já comecei a incorporar na minha prática como psicólogo, docente e pesquisador.

Como professor universitário da maior universidade pública de Honduras e atualmente coordenando uma unidade de pesquisa sobre vida estudantil universitária e desenvolvimento acadêmico, considero fundamental ter um repertório de instrumentos de avaliação que possibilitem identificar variáveis que predizem significativamente o desempenho acadêmico. A Bateria Meta-Desempenho é uma alternativa promissória para aferir a metacognição, que pode passar a integrar um conjunto de ferramentas de avaliação que contribuam ao diagnóstico precoce de habilidades metacognitivas no ensino superior.

## REFERÊNCIAS

Obs. Nesta seção são incluídas unicamente as referências citadas na apresentação, introdução e considerações finais da tese. As referências dos estudos 1, 2 e 3 são incluídas no final de cada estudo nas suas respectivas seções.

Akturk, A., & Sahin, I. (2011). Literature review on metacognition and its measurement.

*Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 3731–3736.

doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.364

Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2018). The structure of intelligence in childhood: age and socio-familiar impact on cognitive differentiation.

*Psychological Reports*, 121(1), 79-92. doi: 10.1177/0033294117723019

Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2016). Social and cultural contexts change but intelligence persists as incisive to explain children's academic achievement.

*PONTE: International Scientific Researches Journal*, 72(9), 70-89.

doi: 10.21506/j.ponte.2016.9.6

Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2017). Cognitive performance and academic achievement: How do family and school converge?

*European Journal of Education and Psychology*, 10(2), 49-56. doi:

10.1016/j.ejeps.2017.07.001

Alves, F. A., Flores, R. P., Gomes, C. M. A., Golino, H. F. (2012). Preditores do rendimento escolar: inteligência geral e crenças sobre ensino-aprendizagem. *Revista E-PSI*, 1, 97-117. Recuperado de <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo5/>

- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education-USA (2014). Standards for educational and psychological testing. Amer Educational Research Assn.
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020a). Confiabilidade Inter-examinadores da Escala de Relação Criança-Terapeuta na Experiência Musical Coativa para validação no contexto brasileiro. *Revista Música Hodie*, 20, e64243. doi: 10.5216/mh.v20.64243.
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020b). Equivalência de itens, semântica e operacional da “Escala de Musicabilidade: Formas de Atividade, Estágios e Qualidades de Engajamento”. *Orfeu*, 5(2), 1-22. doi: 10.5965/2525530405022020e0010
- Andre, A. M., Gomes, C. M. A., Loureiro, C. M. V. (2016). Escalas Nordoff Robbins: uma revisão bibliográfica. *Percepta*, 3(2), 117-131, 2016. doi: 10.34018/2318-891X.3(2)117-131
- Andre, A. M., Gomes, C. M. A., Loureiro, C. M. V. (2017). Equivalência de itens, semântica e operacional da versão brasileira da Escala Nordoff Robbins de Comunicabilidade Musical. *OPUS (BELO HORIZONTE. ONLINE)*, 23(2), 197-215. Recuperado de <http://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/459>
- Araújo, A. M., Gomes, C. M. A., Almeida, L. S., & Núñez, J. C. (2018). A latent profile analysis of first-year university students' academic expectations. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 35(1), 58-67. doi:10.6018/analesps.35.1.299351
- Cardoso, C. O., Seabra, A. G., Gomes, C. M. A., & Fonseca, R. P. (2019). Program for the neuropsychological stimulation of cognition in students: impact, effectiveness,

- and transfer effect on student cognitive performance. *Frontiers in Psychology, 10*, 1-16. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01784
- Casanova, J. R., Gomes, C. M. A., Bernardo, A. B., Núñez, J. C., & Almeida, L. S. (2021). Dimensionality and reliability of a screening instrument for students at-risk of dropping out from higher education. *Studies in Educational Evaluation, 68*, 100957. doi: 10.1016/j.stueduc.2020.100957
- Costa, B. C. G., Gomes, C. M. A., & Fleith, D. S. (2017). Validade da Escala de Cognições Acadêmicas Autorreferentes: autoconceito, autoeficácia, autoestima e valor. *Avaliação Psicológica, 16*(1), 87-97. doi: 10.15689/ap.2017.1601.10
- Costa, V. T., Gomes, C. M. A., Andrade, A. G. P., & Samulski, Di. M. (2012). Validação das propriedades psicométricas do RESTQ-Coach na versão brasileira. *Motriz: Revista de Educação Física, 18*(2), 218-232. doi:10.1590/S1980-65742012000200002
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 28*, 425–474. doi: 10.1007/s10648-015-9320-8
- Dias, N. M., Gomes, C. M. A., Reppold, C. T., Fioravanti-Bastos, A., C., M., Pires, E. U., Carreiro, L. R. R., & Seabra, A. G. (2015). Investigação da estrutura e composição das funções executivas: análise de modelos teóricos. *Psicologia: teoria e prática, 17*(2), 140-152. doi: 10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p140-152
- Diaz, M.A.C. (2018). *Monitoramento e inteligência como preditores do desempenho acadêmico geral e específico no ensino superior*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

- Diaz, M. A. C., & Gomes, C. M. A. (2021a). Presenting the Meta-Performance Test, a metacognitive battery based on performance. *International Journal of Educational Methodology*, 7(2), 289-303. doi: 10.12973/ijem.7.2.289
- Diaz, M. A. C., & Gomes, C. M. A. (2021b). Validade estrutural do Meta-Texto: evidências que permitem repensar os componentes metacognitivos. Conference. 10 Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica, 2021. doi: 10.13140/RG.2.2.32944.48642. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/353013024\\_Validade\\_estrutural\\_do\\_Meta-Texto\\_evidencias\\_que\\_permitem\\_repensar\\_os\\_componentes\\_metacognitivos](https://www.researchgate.net/publication/353013024_Validade_estrutural_do_Meta-Texto_evidencias_que_permitem_repensar_os_componentes_metacognitivos)
- Dinsmore, D. L., Alexander, P. A., & Loughlin, S. M. (2008). Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20, 391–409. doi: 10.1007/s10648-008-9083-6
- Ferreira, M. G., & Gomes, C. M. A. (2017). Intraindividual analysis of the Zarit Burden Interview: a Brazilian case study. *Alzheimers & Dementia*, 13, P1163-P1164. doi: 0.1016/j.jalz.2017.06.1710
- Fleith, D. S., Gomes, C. M. A., Marinho-Araujo, C. M., & Almeida, L. S. (2020). Expectativas de sucesso profissional de ingressantes na educação superior: estudo comparativo. *Avaliação Psicológica*, 19(3), 223-231. doi: 10.15689/ap.2020.1903.17412.01
- Fleith, D. S., & Gomes, C. M. A. (2019). Students' assessment of teaching practices for creativity in graduate programs. *Avaliação Psicológica*, 18(3), 306-315. doi: 10.15689/ap.2019.1803.15579.10
- Fleith, D. S., Almeida, L. S., Marinho-Araujo, C. M., Gomes, C. M. A., Bisinoto, C., & Rabelo, M. L. (2020). Validity evidence of a scale on academic expectations for higher education. *Paidéia*, 30, e3010. doi: 10.1590/1982-4327e3010

- Gagné, F., & St Père, F. (2001). When IQ is controlled, does motivation still predict achievement? *Intelligence* 30 (1): 71–100. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(01\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(01)00068-X)
- Gascoine, L., Higgins, S., & Wall, K. (2017). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: A systematic review. *Review of Education*, 5(1), 3–57. doi:10.1002/rev3.3077.
- Gauer, G., Gomes, C. M. A., & Haase V. G. (2010). Neuropsicometria: Modelo clássico e análise de Rasch. In *Avaliação Neuropsicológica*, (pp. 22-30). Porto Alegre: Artmed, 2010.
- Golino, H. F. & Gomes, C. M. A. (2019) TDRI: Teste de Desenvolvimento do Raciocínio Indutivo. São Paulo: Hogrefe.
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2011). Preliminary internal validity evidences of two Brazilian Metacognitive Tests. *International Journal of Testing*, 26, 11-12. Recuperado de <https://www.intestcom.org/files/ti26.pdf>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2012). The Structural validity of the Inductive Reasoning Developmental Test for the measurement of developmental stages. *International Journal of Testing*, 27, 10-11. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/269985854\\_The\\_Structural\\_Validity\\_of\\_the\\_Inductive\\_Reasoning\\_Developmental\\_Test\\_for\\_the\\_Measurement\\_of\\_Developmental\\_Stages](https://www.researchgate.net/publication/269985854_The_Structural_Validity_of_the_Inductive_Reasoning_Developmental_Test_for_the_Measurement_of_Developmental_Stages)
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2014). Four Machine Learning methods to predict academic achievement of college students: a comparison study. *Revista E-Psi*, 1, 68-101. Retirado de <https://revistaepsi.com/artigo/2014-ano4-volume1-artigo4/>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2014). Visualizing random forest's prediction results. *Psychology*, 5, 2084-2098. doi: 10.4236/psych.2014.519211

- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015). Investigando estágios de desenvolvimento do raciocínio indutivo usando a análise fatorial confirmatória, o Modelo Logístico Simples de Rasch e o modelo de teste logístico linear (Rasch Estendido). In H. F. Golino, C. M. Gomes, A. Amantes, & G. Coelho, *Psicometria Contemporânea: Compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 283-331). São Paulo: Casa do Psicólogo/Pearson.
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2016). Random forest as an imputation method for education and psychology research: its impact on item fit and difficulty of the Rasch model. *International Journal of Research & Method in Education*, 39(4), 401-421. doi: 10.1080/1743727X.2016.1168798
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., & Andrade, D. (2014). Predicting academic achievement of high-school students using machine learning. *Psychology*, 5, 2046-2057. doi: 10.4236/psych.2014.518207
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., & Peres, A. J. S. (2021). Creating an objective measurement for the ENEM: an analysis using the Rasch model. *Psicologia: Teoria e Prática*, 23(1), 1-21. doi: 10.5935/1980-6906/ePTPPA12625
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., Amantes, A., & Coelho, G. (2015). *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (1<sup>st</sup> ed., p. 416). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., Commons, M. L., & Miller, P. M. (2014). The construction and validation of a developmental test for stage identification: Two exploratory studies. *Behavioral Development Bulletin*, 19(3), 37-54. doi: 10.1037/h0100589
- Golino, H.F., & Gomes, C.M.A. (2014). Psychology data from the “BAFACALO project: The Brazilian Intelligence Battery based on two state-of-the-art models – Carroll’s

- Model and the CHC model". *Journal of Open Psychology Data*, 2(1), p.e6. doi: 10.5334/jopd.af
- Gomes, C. M. A. & Linhares. (2018). Investigação da validade de conteúdo do TAP-Pensamento. Pôster. I Encontro Anual da Rede Nacional de Ciência para Educação (CPE). doi: 10.13140/RG.2.2.31110.40006
- Gomes, C. M. A. & Borges, O. N. (2009a). O ENEM é uma avaliação educacional construtivista? Um estudo de validade de construto. *Estudos em Avaliação Educacional*, 20(42), 73-88. doi: 10.18222/ea204220092060
- Gomes, C. M. A. (2007a). Apostando no desenvolvimento da inteligência; em busca de um novo currículo educacional para o desenvolvimento do pensamento humano. Rio de Janeiro: Lamparina.
- Gomes, C. M. A. (2007b). Softwares educacionais podem ser instrumentos psicológicos. *Psicologia Escolar e Educacional*, 11(2), 391-401. doi: 10.1590/S1413-85572007000200016
- Gomes, C. M. A. (2010). Avaliando a avaliação escolar: notas escolares e inteligência fluida. *Psicologia em Estudo*, 15(4), 841-849. doi: 10.1590/S1413-73722010000400020
- Gomes, C. M. A. (2010). Estrutura fatorial da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BaFaCalo). *Avaliação Psicológica*, 9(3), 449-459. Recuperado de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712010000300011&lng=pt).
- Gomes, C. M. A. (2010). Perfis de estudantes e a relação entre abordagens de aprendizagem e rendimento escolar. *Psico (PUCRS. Online)*, 41(4), 503-509. Recuperado de <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/6336>

- Gomes, C. M. A. (2011). Abordagem profunda e abordagem superficial à aprendizagem: diferentes perspectivas do rendimento escolar. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(3), 438-447. doi: 10.1590/S0102-79722011000300004
- Gomes, C. M. A. (2011). Validade do conjunto de testes da habilidade de memória de curto-prazo (CTMC). *Estudos de Psicologia (Natal)*, 16(3), 235-242. doi:10.1590/S1413-294X2011000300005
- Gomes, C. M. A. (2012). A estrutura fatorial do inventário de características da personalidade. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 29(2), 209-220. doi:10.1590/S0103-166X2012000200007
- Gomes, C. M. A. (2012). Validade de construto do conjunto de testes de inteligência cristalizada (CTIC) da bateria de fatores cognitivos de alta-ordem (BaFaCAIO). Gerais. *Revista Interinstitucional de Psicologia*, 5(2), 294-316. Recuperado de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-82202012000200009&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A. (2013). A construção de uma medida em abordagens de aprendizagem. *Psico (PUCRS. Online)*, 44(2), 193-203. Recuperado de <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/11371>
- Gomes, C. M. A. (2020a). Análises estatísticas para estudos de intervenção. In M. Mansur-Alves & J. B. Lopes-Silva, *Intervenção cognitiva: dos conceitos às práticas baseadas em evidências para diferentes aplicações* (pp. 93-107). Belo Horizonte: T.Ser.
- Gomes, C. M. A. (2020b). Programa de Enriquecimento Instrumental: evidências de eficácia para intervenção cognitiva. In M. Mansur-Alves & J. B. Lopes-Silva, *Intervenção cognitiva: dos conceitos às práticas baseadas em evidências para diferentes aplicações* (pp. 621-639). Belo Horizonte: T.Ser.

- Gomes, C. M. A. (2021a). Apresentação de uma metodologia para criação de provas metacognitivas. Conference. XVI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. doi: 10.13140/RG.2.2.33129.62569. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/353391169\\_Apresentacao\\_de\\_uma\\_Metodologia\\_para\\_Criacao\\_de\\_Provas\\_Metacognitivas](https://www.researchgate.net/publication/353391169_Apresentacao_de_uma_Metodologia_para_Criacao_de_Provas_Metacognitivas)
- Gomes, C. M. A. (2021b). Avaliação educacional focada no processo: apresentando o teste SLAT-Thinking 2. Conference. XVI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. doi: 10.13140/RG.2.2.24903.42408. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/351037086\\_Avaliacao\\_Educacional\\_focada\\_no\\_Processo\\_apresentando\\_o\\_teste\\_SLAT-Thinking\\_2](https://www.researchgate.net/publication/351037086_Avaliacao_Educacional_focada_no_Processo_apresentando_o_teste_SLAT-Thinking_2)
- Gomes, C. M. A. Golino, H. F., & Peres, A. J. S. (2018). Análise da fidedignidade composta dos escores do enem por meio da análise fatorial de itens. *European Journal of Education Studies*, 5(8), 331-344. doi:10.5281/zenodo.2527904
- Gomes, C. M. A., & Almeida, L. S. (2017). Advocating the broad use of the decision tree method in education. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 22(10), 1-10. Recuperado de <https://pareonline.net/getvn.asp?v=22&n=10>
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008). Limite da validade de um instrumento de avaliação docente. *Avaliação Psicológica*, 7(3), 391-401. Recuperado de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712008000300011&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000300011&lng=pt&tlng=pt).
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008b). Qualidades psicométricas de um conjunto de 45 testes cognitivos. *Fractal: Revista de Psicologia*, 20(1), 195-207. doi:10.1590/S1984-02922008000100019
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2009). Qualidades psicométricas do conjunto de testes de inteligência fluida. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 17-32. Recuperado de

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt).

Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2007). Validação do modelo de inteligência de Carroll em uma amostra brasileira. *Avaliação Psicológica*, 6(2), 167-179. Recuperado de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712007000200007&lng=en&tlng=pt).

Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2008a). Avaliação da validade e fidedignidade do instrumento crenças de estudantes sobre ensino-aprendizagem (CrEA). *Ciências & Cognição (UFRJ)*, 13(3), 37-50. Recuperado de <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/60>

Gomes, C. M. A., & Gjikuria, E. (2018). Structural Validity of the School Aspirations Questionnaire (SAQ). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 34, e3438. doi:10.1590/0102.3772e3438

Gomes, C. M. A., & Gjikuria, J. (2017). Comparing the ESEM and CFA approaches to analyze the Big Five factors. *Avaliação Psicológica*, 16(3), 261-267. doi:10.15689/ap.2017.1603.12118

Gomes, C. M. A., & Golino, H. (2015). Factor retention in the intra-individual approach: Proposition of a triangulation strategy. *Avaliação Psicológica*, 14(2), 273-279. doi: 10.15689/ap.2015.1402.12

Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). O que a inteligência prediz: diferenças individuais ou diferenças no desenvolvimento acadêmico? *Psicologia: teoria e prática*, 14(1), 126-139. Recuperado de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt).

- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). Relações hierárquicas entre os traços amplos do Big Five. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(3), 445-456. doi:10.1590/S0102-79722012000300004
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012). Validade incremental da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(4), 400-410. doi:10.1590/S0102-79722012000400001
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2014). Self-reports on students' learning processes are academic metacognitive knowledge. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(3), 472-480. doi: 10.1590/1678-7153.201427307
- Gomes, C. M. A., & Jelihovich, E. (2016). Proposing a new approach and a rigorous cut-off value for identifying precognition. *Measurement*, 93, 117-125. doi: 10.1016/j.measurement.2016.06.066
- Gomes, C. M. A., & Jelihovschi, E. (2019). Presenting the regression tree method and its application in a large-scale educational dataset. *International Journal of Research & Method in Education* 43(2), 201-221. doi: 10.1080/1743727X.2019.1654992
- Gomes, C. M. A., & Jelihovschi, E. (2019). Presenting the regression tree method and its application in a large-scale educational dataset. *International Journal of Research & Method in Education* 43(2), 201-221. doi: 10.1080/1743727X.2019.1654992
- Gomes, C. M. A., & Marques, E. L. L. (2016). Evidências de validade dos estilos de pensamento executivo, legislativo e judiciário. *Avaliação Psicológica*, 15(3), 327-336. doi: 10.15689/ap.2016.1503.05
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021a). A medida da habilidade de fluência do modelo CHC: apresentando o Teste de Fluência Ideativa 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.35726.28481/1. Retrieved from

[https://www.researchgate.net/publication/349225691\\_A\\_Medida\\_da\\_Habilidade\\_d\\_e\\_Fluencia\\_do\\_Modelo\\_CHC\\_apresentando\\_o\\_Teste\\_de\\_Fluencia\\_Ideativa\\_2\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349225691_A_Medida_da_Habilidade_d_e_Fluencia_do_Modelo_CHC_apresentando_o_Teste_de_Fluencia_Ideativa_2_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021b). Acesso aberto ao Teste de Fluência Figural da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO) como medida da habilidade ampla de fluência do modelo CHC de inteligência. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.15593.62564/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349225605\\_Acesso\\_Aberto\\_ao\\_Teste\\_de\\_Fluencia\\_Figural\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO\\_como\\_Medida\\_da\\_Habilidade\\_Ampla\\_de\\_Fluencia\\_do\\_Modelo\\_CHC\\_de\\_Inteligencia](https://www.researchgate.net/publication/349225605_Acesso_Aberto_ao_Teste_de_Fluencia_Figural_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO_como_Medida_da_Habilidade_Ampla_de_Fluencia_do_Modelo_CHC_de_Inteligencia)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021c). Acesso aberto e gratuito ao Teste de Fluência Ideativa 1 da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.24821.09442/3. [https://www.researchgate.net/publication/349225867\\_Acesso\\_Aberto\\_e\\_Gratuito\\_a\\_o\\_Teste\\_de\\_Fluencia\\_Ideativa\\_1\\_da\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349225867_Acesso_Aberto_e_Gratuito_a_o_Teste_de_Fluencia_Ideativa_1_da_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021d). Acesso aberto e gratuito ao Conjunto de Testes de Inteligência Fluida: Teste de Raciocínio Geral da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.30509.61921/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349213277\\_Acesso\\_Aberto\\_e\\_Gratuito\\_a\\_o\\_Conjunto\\_de\\_Testes\\_de\\_Inteligencia\\_Fluida\\_Testes\\_de\\_Raciocinio\\_Geral\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349213277_Acesso_Aberto_e_Gratuito_a_o_Conjunto_de_Testes_de_Inteligencia_Fluida_Testes_de_Raciocinio_Geral_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021e). Apresentando o Teste de Flexibilidade de Fechamento da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.31920.28164. Retrieved from

[https://www.researchgate.net/publication/349537118\\_Apresentando\\_o\\_Teste\\_de\\_Flexibilidade\\_de\\_Fechamento\\_da\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349537118_Apresentando_o_Teste_de_Flexibilidade_de_Fechamento_da_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021f). Disponibilizando de forma gratuita e aberta o Teste de Memória Associativa 1 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.29964.03201/1. Retrieved from

[https://www.researchgate.net/publication/349409427\\_Disponibilizando\\_de\\_Forma\\_Gratuita\\_e\\_Aberta\\_o\\_Teste\\_de\\_Memoria\\_Associativa\\_1\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349409427_Disponibilizando_de_Forma_Gratuita_e_Aberta_o_Teste_de_Memoria_Associativa_1_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021g). Disponibilizando de forma gratuita e aberta o Teste de Velocidade Numérica da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.24114.94407/1. Retrieved from

[https://www.researchgate.net/publication/349670492\\_Disponibilizando\\_de\\_Forma\\_Gratuita\\_e\\_Aberta\\_o\\_Teste\\_de\\_Velocidade\\_Numerica\\_da\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349670492_Disponibilizando_de_Forma_Gratuita_e_Aberta_o_Teste_de_Velocidade_Numerica_da_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021h). Medidas de inteligência cristalizada: disponibilizando o Teste de Compreensão Verbal 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.36085.09447/1. Retrieved from

[https://www.researchgate.net/publication/349349602\\_Medidas\\_de\\_Inteligencia\\_Cristalizada\\_Disponibilizando\\_o\\_Teste\\_de\\_Compreensao\\_Verbal\\_2\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349349602_Medidas_de_Inteligencia_Cristalizada_Disponibilizando_o_Teste_de_Compreensao_Verbal_2_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021i). Medindo a habilidade de rapidez cognitiva do modelo CHC: apresentando o Teste de Velocidade Perceptiva 1 da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.28564.83848/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349537123\\_Medindo\\_a\\_Habilidade\\_de](https://www.researchgate.net/publication/349537123_Medindo_a_Habilidade_de)

Rapidez\_Cognitiva\_do\_Modelo\_CHC\_Apresentando\_o\_Teste\_de\_Velocidade\_Perceptiva\_1\_da\_BAFACALO

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021i). Presenting SLAT-Thinking Second Version and its content validity. *International Journal of Development Research*, 11(3), 45590-45596. doi: 10.37118/ijdr.21368.03.2021

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021j). Projeto de acesso aberto e gratuito aos testes do LAICO: Teste de Raciocínio Lógico da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.25476.45445/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349213384\\_Projeto\\_de\\_Acesso\\_Aberto\\_e\\_Gratuito\\_aos\\_Testes\\_do\\_LAICO\\_Teste\\_de\\_Raciocinio\\_Logico\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349213384_Projeto_de_Acesso_Aberto_e_Gratuito_aos_Testes_do_LAICO_Teste_de_Raciocinio_Logico_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021k). Projeto de acesso aberto e gratuito à Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO): o Teste de Compreensão Verbal 1 do Conjunto de Testes de Inteligência Cristalizada. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.22663.32165/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349349694\\_Projeto\\_de\\_Acesso\\_Aberto\\_e\\_Gratuito\\_a\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO\\_o\\_Teste\\_de\\_Compreensao\\_Verbal\\_1\\_do\\_Conjunto\\_de\\_Testes\\_de\\_Inteligencia\\_Cristalizada](https://www.researchgate.net/publication/349349694_Projeto_de_Acesso_Aberto_e_Gratuito_a_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO_o_Teste_de_Compreensao_Verbal_1_do_Conjunto_de_Testes_de_Inteligencia_Cristalizada)

Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021l). Projeto de acesso aos testes de inteligência da BAFACALO: Teste de Compreensão Verbal 3. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.10499.84001/2. [https://www.researchgate.net/publication/349349798\\_Projeto\\_de\\_Acesso\\_aos\\_Testes\\_de\\_Inteligencia\\_da\\_BAFACALO\\_Testes\\_de\\_Compreensao\\_Verbal\\_3](https://www.researchgate.net/publication/349349798_Projeto_de_Acesso_aos_Testes_de_Inteligencia_da_BAFACALO_Testes_de_Compreensao_Verbal_3)

- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021m). Projeto de acesso da BAFACALO: Teste de Memória Associativa 2. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.23253.14565/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349409430\\_Projeto\\_de\\_Acesso\\_da\\_BAFACALO\\_Testes\\_de\\_Memoria\\_Associativa\\_2](https://www.researchgate.net/publication/349409430_Projeto_de_Acesso_da_BAFACALO_Testes_de_Memoria_Associativa_2)
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021b). Acesso aberto ao Teste de Dobraduras (VZ) da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.21853.95201/2. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349536932\\_Acesso\\_Aberto\\_ao\\_Testes\\_de\\_Dobraduras\\_VZ\\_da\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349536932_Acesso_Aberto_ao_Testes_de_Dobraduras_VZ_da_BAFACALO)
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021c). Projeto de testes gratuitos e abertos do LAICO: Teste de Velocidade Perceptiva 3 da BAFACALO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.36278.42563/2. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349670486\\_Projeto\\_de\\_Testes\\_Gratis\\_e\\_Abertos\\_do\\_LAICO\\_Testes\\_de\\_Velocidade\\_Perceptiva\\_3\\_da\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349670486_Projeto_de_Testes_Gratis_e_Abertos_do_LAICO_Testes_de_Velocidade_Perceptiva_3_da_BAFACALO)
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021d). Teste de Velocidade Perceptiva 2 da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO): disponibilização aberta e gratuita aos testes de medida de rapidez cognitiva do LAICO. Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.29567.53928/1. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349670396\\_Testes\\_de\\_Velocidade\\_Perceptiva\\_2\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO\\_Disponibilizacao\\_Aberta\\_e\\_Gratuita\\_aos\\_Testes\\_de\\_Medida\\_de\\_Rapidez\\_Cognitiva\\_do\\_LAICO](https://www.researchgate.net/publication/349670396_Testes_de_Velocidade_Perceptiva_2_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO_Disponibilizacao_Aberta_e_Gratuita_aos_Testes_de_Medida_de_Rapidez_Cognitiva_do_LAICO)

- Gomes, C. M. A., & Valentini, F. (2019). Time series in educational psychology: application in the study of cognitive achievement. *European Journal of Education Studies*, 6(8), 214-229. doi: 10.5281/zenodo.3551953
- Gomes, C. M. A., Almeida, L. S., & Núñez, J. C. (2017). Rationale and applicability of exploratory structural equation modeling (ESEM) in psychoeducational contexts. *Psicothema*, 29(3), 396-401. doi: 10.7334/psicothema2016.369
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2020). Approaches to learning in the non-academic context: construct validity of Learning Approaches Test in Video Game (LAT-Video Game). *International Journal of Development Research*, 10(11), 41842-41849. doi: 10.37118/ijdr.20350.11.2020
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., Nascimento, E., & Jelihovisch, E. (2018). Routine Psychological Testing of the Individual Is Not Valid. *Psychological Reports*, 122(4), 1576-1593. doi: 10.1177/0033294118785636
- Gomes, C. M. A., de Araújo, J., Ferreira, M. G., & Golino, H. F. (2014). The validity of the Cattell-Horn-Carroll model on the intraindividual approach. *Behavioral Development Bulletin*, 19(4), 22-30. doi: 10.1037/h0101078
- Gomes, C. M. A., Fleith, D. S., Marinho-Araujo, C. M., & Rabelo, M. L. (2020). Predictors of students' mathematics achievement in secondary education. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 36, e3638. doi:10.1590/0102.3772e3638
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Costa, B. C. G. (2013). Dynamic system approach in psychology: proposition and application in the study of emotion, appraisal and cognitive achievement. *Problems of Psychology in the 21st Century*, 6, 15-28.
- Recuperado de <http://www.journals.indexcopernicus.com/abstracted.php?level=5&icid=1059487>

- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Menezes, I. G. (2014). Predicting School Achievement Rather than Intelligence: Does Metacognition Matter? *Psychology*, 5, 1095-1110. doi: 10.4236/psych.2014.59122
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Peres, A. J. S. (2016). Investigando a validade estrutural das competências do ENEM: quatro domínios correlacionados ou um modelo bifatorial. *Boletim na Medida (INEP-Ministério da Educação)*, 5(10), 33-30. Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/494037/BOLETIM+NA+MEDIDA+-+N%C2%BA+10/4b8e3d73-d95d-4815-866c-ac2298dff0bd?version=1.1>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Peres, A. J. S. (2020). Fidedignidade dos escores do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). *Psico (RS)*, 54(2), 1-10. doi: 10.15448/1980-8623.2020.2.31145.
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Pinheiro, C. A. R., Miranda, G. R., & Soares, J. M. T. (2011). Validação da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP) em uma amostra Brasileira. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 19-27. doi: 10.1590/S0102-79722011000100004
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., Santos, M. T., & Ferreira, M. G. (2014). Formal-Logic Development Program: Effects on Fluid Intelligence and on Inductive Reasoning Stages. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 4(9), 1234-1248. Recuperado de <http://www.sciencedomain.org/review-history.php?iid=488&id=21&aid=4724>
- Gomes, C. M. A., Lemos, G. C., & Jelihovschi, E. G. (2020). Comparing the predictive power of the CART and CTREE algorithms. *Avaliação Psicológica*, 19(1), 87-96. doi: 10.15689/ap.2020.1901.17737.10

- Gomes, C. M. A., Linhares, I. S., Jelihovschi, E. G., & Rodrigues, M. N. S. (2021). Introducing rationality and content validity of SLAT-Thinking. *International Journal of Development Research*, 11(1), 43264-43272, doi: 10.37118/ijdr.20586.01.2021
- Gomes, C. M. A., Marques, E. L. L., & Golino, H. F. (2014). Validade Incremental dos Estilos Legislativo, Executivo e Judiciário em Relação ao Rendimento Escolar. *Revista E-Psi*, 2, 31-46. Recuperado de <https://revistaepsi.com/artigo/2013-2014-ano3-volume2-artigo3/>
- Gomes, C. M. A., Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021a). Medindo a inteligência fluida: o Teste de Indução da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO). Preprint. doi: 10.13140/RG.2.2.17087.84641/3. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/349213375\\_Medindo\\_a\\_Inteligencia\\_Fluida\\_o\\_Teste\\_de\\_Inducao\\_da\\_Bateria\\_de\\_Fatores\\_Cognitivos\\_de\\_Alta-Ordem\\_BAFACALO](https://www.researchgate.net/publication/349213375_Medindo_a_Inteligencia_Fluida_o_Teste_de_Inducao_da_Bateria_de_Fatores_Cognitivos_de_Alta-Ordem_BAFACALO)
- Gomes, C. M. A., Nascimento, E., & Peres, A. J. S. (2019). Investigating causal relations in personality by combining path analysis and Search algorithms. Poster. *3rd World Conference on Personality*, World Association for Personality Psychology (WAPP), Hanoi, Vietnam.
- Gomes, C. M. A., Quadros, J. S., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2020). Measuring students' learning approaches through achievement: structural validity of SLAT-Thinking. *Estudos de Psicologia*, 25(1), 33-43. doi: 10.22491/1678-4669.20200004
- Gomes, C. M. A.s, & Borges, O. N. (2009). Propriedades psicométricas do conjunto de testes da habilidade visuo espacial. *PsicoUSF*, 14(1), 19-34. Recuperado de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712009000100004&lng=pt&tlng=pt).

- Gomes, C.M.A., Amantes, A., & Jelihovschi, E.G. (2020). Applying the regression tree method to predict students' science achievement. *Trends in Psychology*, 28, 99-117. doi: 10.9788/s43076-019-00002-5
- Jelihovschi, E. G., & Gomes, C. M. A. (2019). Proposing an achievement simulation methodology to allow the estimation of individual in clinical testing context. *Revista Brasileira de Biometria*, 37(4), 1-10. doi: 10.28951/rbb.v37i4.423
- Jelihovschi, E. G., & Gomes, C. M. A. (2019). Proposing an achievement simulation methodology to allow the estimation of individual in clinical testing context. *Revista Brasileira de Biometria*, 37(4), 1-10. doi: 10.28951/rbb.v37i4.423
- Laros, J. A., Valentini, F., Gomes, C. M. A., & Andrade, J. M. (2014). Modelos de inteligência. In A. G. Seabra, J. A. Laros, E. C. Macedo & N. Abreu (Eds.), *Inteligência e funções executivas: Avanços e desafios para a avaliação neuropsicológica* (pp. 17-38). Editora Memnon
- Martins, A. A., Gomes, C. M. A., Alves, A. F., Almeida, L. S. (2018). The structure of intelligence in childhood: age and socio-familiar impact on cognitive differentiation. *Psychological Reports*, 121(1), 79-92. doi: 10.1177/0033294117723019
- Matos, D. A. S., Brown, G. T. L., & Gomes, C. M. A. (2019). Bifactor invariance analysis of student conceptions of assessment inventory. *Psico-USF*, 24(4), 737-750. doi: 10.1590/1413-82712019240411
- Mecca, T. P., Dias, N. M., Reppold, C. T., Muniz, M., Gomes, C. M. A., Fioravanti-Bastos, A., C., M., Yates, D. B., Carreiro, L. R. R., & Macedo, E. C. (2015). Funcionamento adaptativo: panorama nacional e avaliação com o adaptive behavior assessment system. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 107-122. doi: 10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p107-122

- Monteiro, S., Almeida, L. S., Gomes, C. M. A., & Sinval, J. (2020). Employability profiles of higher education graduates: a person-oriented approach. *Studies in Higher Education*, 1 – 14. doi: 10.1080/03075079.2020.1761785
- Moura, M. D. G., Gomes, C. M. A., Blanc, S. L., Mesquita, R. A., & Ferreira, E. F. (2014). Development of questionnaire on dentists? knowledge of HIV/AIDS. *Arquivos em Odontologia (UFMG. Online)*, 50(1), 6-12, 2014. doi:10.7308/aodontol/2014.50.1.01
- Muniz, M., Gomes, C. M. A., & Pasian, S. R. (2016). Factor structure of Raven's Coloured Progressive Matrices. *Psico-USF*, 21(2), 259-272. doi: 10.1590/1413-82712016210204
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13(2), 179–212. doi:10.1007/s11409-018-9183-8
- Pazeto, T. C. B., Dias, N. M., Gomes, C. M. A., & Seabra, A. G. (2019). Prediction of arithmetic competence: role of cognitive abilities, socioeconomic variables and the perception of the teacher in early childhood education. *Estudos de Psicologia*, 24(3), 225-236. doi: 10.22491/1678-4669.20190024
- Pazeto, T. C. B., Dias, N. M., Gomes, C. M. A., & Seabra, A. G. (2020). Prediction of reading and writing in elementary education through early childhood education. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 40, e205497, 1-14. doi: 10.1590/1982-3703003205497
- Pereira, B. L. S., Golino, M. T. S., & Gomes, C. M. A. (2019). Investigando os efeitos do Programa de Enriquecimento Instrumental Básico em um estudo de caso único. *European Journal of Education Studies*, 6(7), 35-52. doi: 10.5281/zenodo.3477577

- Pinheiro, C. A. R., Gomes, C. M. A., & Braga, A. G. (2009). Construção e validação do Inventário dos Adjetivos de Personalidade - 50 (IAP-50) [Resumo]. In Anais do IV Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica e XIV Conferência Internacional de Avaliação Psicológica: Formas e Contextos (p. 182). Campinas, SP: Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica.
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2017). Three mistaken procedures in the elaboration of school exams: explicitness and discussion. *PONTE International Scientific Researches Journal*, 73(3), 1-14. doi: 10.21506/j.ponte.2017.3.1
- Pires, A. A. M., & Gomes, C. M. A. (2018). Proposing a method to create metacognitive school exams. *European Journal of Education Studies*, 5(8), 119-142. doi:10.5281/zenodo.2313538
- Priede, C., & Farrall, S. (2010). Comparing results from different styles of cognitive interviewing: 'Verbal probing' vs. 'thinking aloud'. *International Journal of Social*, 14(4), 271–287. doi:10.1080/1:3645579.2010.523187
- Reppold, C. T., Gomes, C. M. A., Seabra, A. G., Muniz, M., Valentini, F., & Laros, J. A. (2015). Contribuições da psicometria para os estudos em neuropsicologia cognitiva. *Psicologia: Teoria e Prática*, 17(2), 94-106. doi: 10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p94-106.
- Ricci, K., Gomes, C. M. A., Nico, M. A. N., & Seabra, A. G. (2020c). Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI) básico em crianças com TDAH e Dislexia. *Psicologia desde el Caribe*, 37(3), 1-29. Retrieved from <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/12397/214421444770>.
- Ricci, K., Gomes, C. M. A., Nico, M. A. N., Seabra, A. G. (2020). Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI) Básico em crianças com TDAH e dislexia.

- Psicologia desde el Caribe*, 37(3). Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/12397>
- Richardson, M., Abraham, C., & Bond, R. (2012). Psychological correlates of university students' academic performance: a systematic review and meta-analysis. *Psychological bulletin*, 138(2), 353–387. doi:10.1037/a0026838
- Rodrigues, M. N. S., & Gomes, C. M. A. (2020). Testing the hypothesis that the deep approach generates better academic performance. *International Journal of Development Research*, 10(12), 42925-42935. doi:10.37118/ijdr.20579.12.2020
- Rosa, M. A. C., Gomes, C. M. A., Rocha, N. S., Kessler, F. H. P., Slavutzky, S. M. B., Ferreira, E. F., & Pechansky, F. (2013). Dependence module of the MINI plus adapted for sugar dependence: psychometric properties. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26(1), 77-86. doi:10.1590/S0102-79722013000100009
- Rosário, V. M., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2019). Systematic review of attention testing in allegedly "untestable" populations. *International Journal of Psychological Research and Reviews*, 2(19), 1-21. doi: 10.28933/ijpr-2019-07-1905
- Sampaio, R. T., Loureiro, C. M. V., & Gomes, C. M. A. (2015). A Musicoterapia e o Transtorno do Espectro do Autismo: uma abordagem informada pelas neurociências para a prática clínica. *Per Musi*, 32, 137-170. doi:10.1590/permusi2015b3205
- Silveira, M. B., Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Dias, F. S. (2012). Construção do Teste de Habilidade Experiencial (THE): Evidências iniciais de validade e confiabilidade. *Revista E-psi*, 1, 77-96. Recuperado de <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo4/>
- Silveira, M. S., & Gomes, C. M. A. (2014). Avaliação do desenvolvimento experiencial de pacientes com prótese ocular: a focalização no atendimento clínico. *Psicologia Clínica*, 26(1), 181-196. Recuperado de

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-56652014000100012&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-56652014000100012&lng=pt&tlng=pt).

Teodoro, M. L. M., Alvares-Teodoro, J., Peixoto C. B., Pereira E.G., Diniz, M. L. N., Freitas, S. K. P., Ribeiro, P. C. C., Gomes, C. M. A., & Mansur-Alves, M. (2021). Mental health in college students during covid-19 pandemic. *REFACS*, 9(2), 372-82. doi: 10.18554/refacs.v9i2.5409

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization- UNESCO (2019). *Global Education Monitoring Report 2019: Migration, displacement & education: Building bridges, not walls*. UNESCO Publishing. Recuperado de <https://en.unesco.org/gem-report/report/2019/migration>

Valentini, F., Gomes, C. M. A., Muniz, M., Mecca, T. P., Laros, J. A., & Andrade, J. M. (2015). Confiabilidade dos índices fatoriais da Wais-III adaptada para a população brasileira. *Psicologia: teoria e prática*, 17(2), 123-139. doi: 10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p123-139

Veenman, M., & Cleef, D. V. (2018): Measuring metacognitive skills for mathematics: students' self-reports versus on-line assessment methods. *ZDM Mathematics Education* 20, pág. 436. doi: 10.1007/s11858-018-1006-5.

Wetzel, E., Böhnke, J. R., & Brown, A. (2016). Response Biases. In F. T. L. Leong, D. Bartram, F. M. Cheung, K. F. Geisinger, & D. Iliescu (Eds.), *The ITC international handbook of testing and assessment*, (pp. 349-363). New York, NY: Oxford University Press.

## ANEXOS

### **Bateria Meta-Desempenho**

Nesta seção são apresentados os dois testes que conformam a bateria: o Meta-Texto (Teste de habilidades metacognitivas em tarefas de compreensão de textos) e o Meta-Número (Teste de habilidades metacognitivas em tarefas de operações aritméticas). Ambos os testes são apresentados na versão em espanhol.

**ANEXO 1: TESTE META-TEXTO**

**Test de habilidades metacognitivas en tareas de comprensión de textos**

**INSTRUCCIONES Y FOLLETO DE EJERCICIOS**

**Instrucciones**

- Este Test tiene el objetivo de evaluar como es su proceso de comprensión de textos.
- Cada ejercicio está formado por: (1) un enunciado que describe el objetivo de un autor, (2) la presentación de algunas frases disponibles para componer el texto y, (3) un texto escrito por el autor.
- En cada uno de los ejercicios, **usted deberá responder a tres directrices.**
- Para entender las directrices, veamos el ejemplo de abajo con la explicación de lo que usted deberá hacer.

<b>EJERCICIO DE EJEMPLO</b>	
<b>Objetivo propuesto:</b> Describir los sentimientos de María al recibir un regalo.	<b>Frases disponibles</b> 1. María recibió un regalo de José 2. María estaba feliz. 3. María jugó fútbol. 4. María sintió alegría.
<b>Evaluación de Texto escrito por el autor:</b> Al recibir un regalo de José (1), María estaba feliz (2) y jugó fútbol (3).	

**IMPORTANTE:**  
 Note que el autor conectó la frase 3 (María jugó fútbol) con la frase 2 (María estaba feliz) y eliminó la palabra “María” de la frase 3, es decir, María estaba feliz y jugó fútbol. Este cambio creado por el autor fue realizado con el objetivo de garantizar una cohesión textual, por lo tanto, usted debe identificar que “... y jugó fútbol” representa la frase 3.

**DIRECTRIZ A) Suponiendo que usted deba realizar un plan para crear un texto, verifique si hay frases que obligatoriamente debería seleccionar para alcanzar el objetivo del autor.**  
 Seleccione todas las frases que, obligatoriamente, el escritor debería colocar para alcanzar su objetivo.

**⚠ ATENCIÓN:** Si cree que no debe seleccionar ninguna de las frases disponibles, deberá escribir el número cero (0).

**Frases**  
 (escribir únicamente el número correspondiente a cada frase)

1. 2. 4

*Comentario: El objetivo del autor es describir los sentimientos de María al recibir un regalo de José, por consiguiente, en este ejercicio hemos seleccionado las frases 1, 2 y 4. La frase 1 ofrece información sobre el contexto (recibir un regalo) relacionado con el objetivo y las frases 2 y 4 describen específicamente sentimientos de María.*

*La frase 3 no describe un sentimiento de María, por lo tanto, no fue seleccionada.*

*Respuesta*

**DIRECTRIZ B) Evalúe su desempeño en la planeación del ejercicio, respondiendo a la siguiente pregunta:**

¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si:  No:

*Comentario: Si usted está seguro de que su plan cumple el objetivo del autor, marque SI; de lo contrario marque NO.*

**DIRECTRIZ C) Considerando el objetivo del autor, evalúe si el texto escrito permite alcanzar dicho objetivo o si hay algún error.**

Retomando nuestro ejercicio de ejemplo tenemos que:

<b>Objetivo propuesto:</b> Describir los sentimientos de María al recibir un regalo.	<b>Texto escrito por el autor:</b> Al recibir un regalo de José (1), María estaba feliz (2) y jugó fútbol (3).
---	---

**Comentario:** En el texto escrito por el autor, deben ser colocadas todas las frases que permitan alcanzar el objetivo y no pueden colocarse frases que no estén relacionadas directamente con el objetivo.

C.1) ¿El texto escrito por el autor está correcto? Si  No

**Comentario:** En este caso marcamos que la respuesta **NO** está correcta.

**Justifique su respuesta:**

**C.2) Identifique las frases que expresan los errores cometidos por el autor:**

En caso que el texto escrito por el autor esté correcto y permita alcanzar el objetivo propuesto, usted deberá escribir: **Texto correcto.**

(escribir únicamente el número correspondiente a cada frase que expresa el error)

3,4

**Comentario:** El texto presenta **2 errores:** la **frase 3** no debería ser colocada porque ella no representa un sentimiento de María (jugar fútbol) y faltó colocar la **frase 4** que si representa un sentimiento (María sintió alegría).



**ATENCIÓN:**

En los próximos ejercicios que deberá realizar, observe que **los errores pueden ser** colocar una o varias **frases equivocadas**, como también **no colocar una o varias frases** necesarias.

Este Test consta de 18 ejercicios parecidos al ejemplo realizado. En cada ejercicio deberá responder a las 3 directrices anteriormente explicadas.

**USTED DEBE ANOTAR SUS RESPUESTAS A TODOS LOS EJERCICIOS EN LA HOJA DE RESPUESTAS QUE SE INCLUYE POR SEPARADO. Los espacios para las respuestas están indicados por números que corresponden a cada uno de los 18 ejercicios que contiene este folleto.**



**Atención:** No escribir ni rayar en este folleto.

Usted dispondrá de un tiempo límite de **60 minutos** para contestar los ejercicios. No se preocupe si no consigue realizar todos los ejercicios. Si algún ejercicio le parece demasiado difícil, no pierda tiempo en él y pase adelante. Intente trabajar lo más aprisa que pueda, pero a la vez con el mayor cuidado posible.

**¡NO COMENZAR LOS EJERCICIOS HASTA QUE EL EVALUADOR LO INDIQUE!**

## CUADERNO DE EJERCICIOS

### EJERCICIO 1

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Mostrar únicamente datos de la vida profesional del escritor Miguel de Cervantes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Miguel de Cervantes cultivó el teatro y la poesía, pero fue esencialmente un novelista.</li> <li>2. Miguel de Cervantes nació en Alcalá de Henares en España</li> <li>3. La literatura española es rica en escritores, poetas y dramaturgos.</li> <li>4. Miguel de Cervantes nació el 29 de septiembre de 1547.</li> <li>5. La obra más importante de Miguel de Cervantes es “Don Quijote de la Mancha”.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 1.</b> Miguel de Cervantes cultivó el teatro y la poesía, pero fue esencialmente un novelista.</p> <p><b>Frase 2.</b> Miguel de Cervantes nació en Alcalá de Henares en España.</p> <p><b>Frase 5.</b> La obra más importante de Miguel de Cervantes es “Don Quijote de la Mancha”.</p>	

### EJERCICIO 2

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Mostrar características de la contaminación ambiental acústica.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La contaminación por desechos sólidos es una de las formas en que más dañamos nuestro medio ambiente.</li> <li>2. La contaminación ambiental acústica involucra exceso de sonido que altera condiciones normales del ambiente.</li> <li>3. La quema de combustibles fósiles contribuye a la contaminación del aire.</li> <li>4. El ruido excesivo afecta principalmente a las grandes ciudades.</li> <li>5. El oído es el órgano que se encarga de recibir los sonidos del exterior.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 2.</b> La contaminación ambiental acústica involucra exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente.</p> <p><b>Frase 4.</b> El ruido excesivo afecta principalmente a las grandes ciudades.</p>	

### EJERCICIO 3

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Presentar exclusivamente informaciones que caractericen los accidentes de tránsito.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estadísticas indican que factores humanos son la principal causa de los accidentes de tránsito.</li> <li>2. La sobrepoblación de las grandes ciudades incrementa el tránsito.</li> <li>3. Los accidentes de tránsito son uno de los peores problemas de salud pública.</li> <li>4. Especialistas indican que el uso del cinturón de seguridad reduce el riesgo de muerte en accidentes de tránsito.</li> <li>5. Investigaciones indican que el tránsito vehicular puede generar estrés en conductores.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 1.</b> Estadísticas indican que los factores humanos son la principal causa de accidentes de tránsito.</p> <p><b>Frase 3.</b> Los accidentes de tránsito son uno de los peores problemas de salud pública.</p> <p><b>Frase 4.</b> Especialistas indican que el uso del cinturón de seguridad reduce el riesgo de muerte en accidentes de tránsito.</p> <p><b>Frase 5.</b> Investigaciones indican que el tránsito vehicular puede generar estrés en conductores.</p>	

## EJERCICIO 4

**Objetivo propuesto:**

Describir informaciónes que indican que el músico Juan Pérez ha recibido reconocimiento social.

**Frases omitidas del texto:**

1. Juan Pérez estudió en una escuela católica en Colombia.
2. Cuando Juan Pérez tenía 14 años planeaba realizar su primer disco.
3. Juan Pérez asistió a clases de música.
4. A los ocho años, Juan Pérez escribió su primera canción: "La vida es única", recibiendo muchos elogios de sus padres, familiares y amigos.
5. Actualmente, Juan Pérez ha vendido más de 80 millones de discos en todo el mundo.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 2.** Cuando Juan Pérez tenía 14 años planeaba realizar su primer disco.

**Frase 5.** Actualmente, Juan Pérez ha vendido más de 80 millones de discos en todo el mundo.

## EJERCICIO 5

**Objetivo propuesto:**

Mostrar informaciónes sobre la organización social de las abejas.

**Frases omitidas del texto:**

1. Las abejas permiten el mantenimiento de una gran diversidad de especies de plantas.
2. La colmena es la vivienda de una colonia de abejas.
3. Cada colonia de abejas tiene solamente una reina que tiene el propósito principal de reproducirse.
4. Las abejas evolucionaron de las avispas.
5. La colonia está constituida por tres niveles de abejas: las obreras, los zánganos y la abeja reina.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 2.** La colmena es la vivienda de una colonia de abejas.

**Frase 4.** Las abejas evolucionaron de las avispas.

**Frase 5.** Una colonia de abejas está constituida por tres niveles: las obreras, los zánganos y la abeja reina.

## EJERCICIO 6

**Objetivo propuesto:**

Describir únicamente características físicas de los pelícanos.

**Frases omitidas del texto:**

1. Los pelícanos se alimentan de pescado.
2. Los pelícanos pueden sumergirse en el agua.
3. Los pelícanos viven a lo largo de la costa.
4. Los pelícanos son aves marinas que pueden vivir hasta más de 25 años.
5. Los pelícanos poseen un largo pico con un gran saco en la garganta.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 2.** Los pelícanos pueden sumergirse en el agua.

**Frase 4.** Los pelícanos son aves marinas que pueden vivir hasta más de 25 años.

**Frase 5.** Los pelícanos poseen un largo pico con un gran saco en la garganta.

## EJERCICIO 7

**Objetivo propuesto:**

Presentar causas de la depresión.

**Frases omitidas del texto:**

1. Cambios hormonales originan episodios de ansiedad.
2. La depresión se caracteriza por un bajo estado de ánimo y sentimientos de tristeza.
3. Personas con cuadros depresivos también presentan alteraciones en sus relaciones sociales.
4. La depresión es un trastorno con mayor número de casos en mujeres que en hombres.
5. La depresión puede generar enfermedades orgánicas.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 3.** Personas con cuadros depresivos también presentan alteraciones en sus relaciones sociales.

**Frase 5.** La depresión puede generar enfermedades orgánicas.

## EJERCICIO 8

**Objetivo propuesto:**

Mostrar informaciones que sustenten que las mariquitas son más rápidas que los caracoles.

**Frases omitidas del texto:**

1. Se sabe comúnmente que los caracoles son menos rápidos que los grillos.
2. Las mariquitas son más rápidas que los escarabajos.
3. Las mariquitas y los caracoles se dirigen a su casa por distintos caminos.
4. Los grillos son más rápidos que las mariquitas y caracoles.
5. Los caracoles son más lentos que los escarabajos.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 1.** Se sabe comúnmente que los caracoles son menos rápidos que los grillos.

**Frase 2.** Las mariquitas son más rápidas que los escarabajos.

**Frase 5.** Los caracoles son más lentos que los escarabajos.

## EJERCICIO 9

**Objetivo propuesto:**

Describir la utilidad de los murciélagos para los monocultivos (cultivos de un solo vegetal).

**Frases omitidas del texto:**

1. Los murciélagos disminuyen la cantidad de insectos que son dañinos para la agricultura.
2. Los murciélagos son capaces de reproducirse en cualquier época del año, pero, por lo general, su mayor reproducción ocurre en primavera.
3. Los murciélagos ayudan a distribuir semillas entre plantas, facilitando que crezcan otros vegetales diferentes.
4. El aumento del uso de insecticidas en cultivos ha contribuido a disminuir la cantidad de murciélagos.
5. Los murciélagos se alimentan de plantas, frutas, insectos y peces.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 1.** Los murciélagos disminuyen la cantidad de insectos que son dañinos para la agricultura.

## EJERCICIO 10

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Mostrar consecuencias producidas por el calentamiento global.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El gas responsable por la mayoría del calentamiento global es el dióxido de carbono.</li> <li>2. El calentamiento global genera disminución del agua disponible para la agricultura y la producción de comida.</li> <li>3. Anualmente, existe un cambio en las estaciones del año.</li> <li>4. La quema de combustibles fósiles de coches y fábricas son los principales factores de riesgo del calentamiento global.</li> <li>5. El calentamiento global aumenta la ocurrencia de huracanes, tornados y tormentas.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 2.</b> El calentamiento global genera disminución del agua disponible para la agricultura y la producción de comida.</p> <p><b>Frase 5.</b> El calentamiento global aumenta la ocurrencia de huracanes, tornados y tormentas.</p>	

## EJERCICIO 11

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Describir explícita o implícitamente funciones del lenguaje oral.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existe una relación entre regiones específicas del cerebro y lenguaje oral.</li> <li>2. Mediante el lenguaje oral se reciben y transmiten diferentes informaciones verbales.</li> <li>3. El lenguaje oral es diferente al lenguaje escrito.</li> <li>4. El lenguaje oral permite el intercambio social.</li> <li>5. El lenguaje oral facilita la comunicación alrededor del planeta, siendo el inglés el más utilizado.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 1.</b> Existe una relación entre regiones específicas del cerebro y lenguaje oral.</p> <p><b>Frase 4.</b> El lenguaje oral permite el intercambio social</p> <p><b>Frase 2.</b> Mediante el lenguaje oral se reciben y transmiten diferentes informaciones verbales.</p> <p><b>Frase 5.</b> El lenguaje oral facilita la comunicación alrededor del planeta, siendo el inglés el más utilizado.</p>	

## EJERCICIO 12

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Describir síntomas en el organismo causados por la gripe.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La gripe es una enfermedad de distribución mundial.</li> <li>2. Dolores de cabeza y fiebres altas están vinculadas con enfermedades del sistema digestivo.</li> <li>3. La entrada del virus de la gripe en el organismo es facilitada por un sistema inmunológico débil.</li> <li>4. La gripe es causada por un virus que se transmite de persona a persona por la tos y el estornudo.</li> <li>5. La gripe es una enfermedad que ingresa fácilmente en el organismo.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 2.</b> Dolores de cabeza y fiebres altas están vinculadas con enfermedades del sistema digestivo.</p> <p><b>Frase 3.</b> La entrada del virus de la gripe en el organismo es facilitada por un sistema inmunológico débil</p>	

### EJERCICIO 13

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Describir consecuencias del consumo de comida genéticamente modificada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existen riesgos en la salud a largo plazo generados por el consumo de comidas genéticamente modificadas.</li> <li>2. El consumo de alimentos genéticamente modificados puede provocar menor eficacia en el uso de algunos medicamentos.</li> <li>3. En los últimos años ha habido un aumento significativo en alimentos modificados genéticamente (por ejemplo, maíz, leche, soya, papa).</li> <li>4. La estructura genética de algunos alimentos es modificada con la intención de que tengan mejor apariencia y mayor durabilidad.</li> <li>5. A mayor consumo de comidas genéticamente modificadas, mayor vulnerabilidad al apareamiento de alergias en el organismo.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 1.</b> Existen riesgos en la salud a largo plazo asociados al consumo de comidas genéticamente modificadas.</p> <p><b>Frase 2.</b> El consumo de alimentos genéticamente modificados puede generar menor eficacia en el uso de algunos medicamentos.</p> <p><b>Frase 5.</b> A mayor consumo de comidas genéticamente modificadas, mayor vulnerabilidad al apareamiento de alergias en el organismo.</p>	

### EJERCICIO 14

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Presentar evidencias que Laura es una cantante profesional de ópera.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laura toma clases de música los fines de semana.</li> <li>2. Laura disfruta escuchar música ópera.</li> <li>3. La ópera requiere de una voz bien entrenada.</li> <li>4. Laura participó en un concurso artístico en su escuela.</li> <li>5. El hermano de Laura ha trabajado en óperas por muchos años.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 1.</b> Laura toma clases de música los fines de semana.</p> <p><b>Frase 2.</b> Laura disfruta escuchar música ópera.</p> <p><b>Frase 4.</b> Laura participó en un concurso artístico en su escuela.</p>	

### EJERCICIO 15

<b>Objetivo propuesto:</b>	<b>Frases omitidas del texto:</b>
Mostrar evidencias que sustenten que Rosa asiste a clases de piano.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rosa recibió de regalo un piano por su cumpleaños.</li> <li>2. El hermano de Rosa, José, recibe clases de piano y guitarra.</li> <li>3. Uno de los mayores pasatiempos de Rosa es escuchar música.</li> <li>4. José y Rosa son compañeros en todas sus clases.</li> <li>5. Sandra, la amiga de José, recibe clases de guitarra con Rosa.</li> </ol>
<b><u>Texto escrito por el autor:</u></b>	
<p><b>Frase 3.</b> Uno de los mayores pasatiempos de Rosa es escuchar música.</p>	

## EJERCICIO 16

### Objetivo propuesto:

Describir funciones de las redes sociales.

### Frases omitidas del texto:

1. Las redes sociales permiten la comunicación entre personas de todas partes del mundo.
2. Una investigación de la Universidad de Toronto encontró que 83% de los adolescentes canadienses usan por lo menos una red social.
3. Las escuelas y las universidades utilizan las redes sociales para compartir noticias sobre eventos académicos y culturales.
4. Las redes sociales facilitan un acceso rápido a las noticias de último momento.
5. Facebook y WhatsApp son las redes sociales que cuentan con el mayor número de usuarios a nivel mundial.

### Texto escrito por el autor:

**Frase 1.** Las redes sociales permiten la comunicación entre personas de todas partes del mundo.

**Frase 3.** Las escuelas y las universidades utilizan las redes sociales para compartir noticias sobre eventos académicos y culturales.

**Frase 4.** Las redes sociales facilitan un acceso rápido a las noticias de último momento

## EJERCICIO 17

### Objetivo propuesto:

Presentar evidencias cuantitativas sobre la desigualdad salarial favorable a los hombres en relación con las mujeres.

### Frases omitidas del texto:

1. Las mujeres reciben un beneficio extra del 20% anual de su salario en Canadá.
2. La Organización de las Naciones Unidas establece que 80% de las mujeres y los hombres reciben el mismo salario cuando realizan el mismo trabajo.
3. Equilibrar al 100% los sueldos entre hombres y mujeres llevará un periodo de setenta años.
4. 90% de todos los países muy desarrollados no poseen desigualdad salarial.
5. En muchos países únicamente los hombres reciben un salario 40% más alto en función de los hijos que tengan.

### Texto escrito por el autor:

**Frase 1.** Las mujeres reciben un beneficio extra del 20% anual de su salario en Canadá.

**Frase 4.** 90% de todos los países muy desarrollados no poseen desigualdad salarial

**Frase 5.** En muchos países únicamente los hombres reciben un salario 40% más alto en función de los hijos que tengan.

## **EJERCICIO 18**

**Objetivo propuesto:**

Describir exclusivamente informaciones sobre las causas de la discriminación contra personas homosexuales.

**Frases omitidas del texto:**

1. El machismo es uno de los factores que origina discriminación contra personas homosexuales.
2. La discriminación sexual, étnica y racial es uno de los principales problemas de la sociedad.
3. En América Latina, un porcentaje significativo del mercado laboral discrimina personas homosexuales.
4. Investigaciones demuestran que, entre mayor contacto con homosexuales, mayor aceptación.
5. Pensamientos tradicionales tienen efecto inversamente proporcional sobre la aceptación e igualdad hacia personas homosexuales.

**Texto escrito por el autor:**

**Frase 1.** El machismo es uno de los factores que origina discriminación contra personas homosexuales

**Frase 3.** En América Latina, un porcentaje significativo del mercado laboral discrimina personas homosexuales.

## META-TEXTO

## Test de habilidades metacognitivas en tareas de comprensión de textos

- Nombre completo: \_\_\_\_\_
- Número de Cuenta: \_\_\_\_\_ Carrera: \_\_\_\_\_
- Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino  Femenino  Puntaje PAA:

## HOJA DE RESPUESTAS

Ejercicio	<b>DIRECTRIZ A)</b> Suponiendo que usted deba realizar un <b>plan para crear un texto</b> , verifique si hay frases que obligatoriamente debería seleccionar para alcanzar el objetivo del autor.  <b>Selecione todas las frases que, obligatoriamente, el escritor debería colocar para alcanzar su objetivo.</b> <b>¡Atención!</b> Si cree que no debe seleccionar ninguna de las frases disponibles, deberá escribir el número cero (0).	<b>DIRECTRIZ B)</b> Evalúe su desempeño en la planeación del ejercicio, respondiendo a la siguiente pregunta:  <b>¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?</b>	<b>DIRECTRIZ C)</b> Considerando el objetivo del autor, <b>evalúe si el texto escrito permite alcanzar dicho objetivo o si hay algún error.</b>  Si el texto no está correcto, <b>identifique</b> las frases que expresan <b>los errores</b> cometidos por el autor.
Ejercicio de ejemplo	1, 2, 4	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): <u>3, 4</u>
1		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
2		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
3		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
4		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
5		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
6		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
7		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----
8		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>¿Texto correcto?</b> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas): -----

## HOJA DE RESPUESTAS

Ejercicio	<p><b>DIRECTRIZ A)</b> Suponiendo que usted deba realizar un <b>plan para crear un texto</b>, verifique si hay frases que obligatoriamente debería seleccionar para alcanzar el objetivo del autor.</p> <p><b>Seleccione todas las frases que, obligatoriamente, el escritor debería colocar para alcanzar su objetivo.</b></p> <p><b>¡Atención!</b> Si cree que no debe seleccionar ninguna de las frases disponibles, deberá escribir el número cero (0).</p>	<p><b>DIRECTRIZ B)</b> Evalúe su desempeño en la planeación del ejercicio, respondiendo a la siguiente pregunta:</p> <p><b>¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?</b></p>	<p><b>DIRECTRIZ C)</b> Considerando el objetivo del autor, <b>evalúe si el texto escrito permite alcanzar dicho objetivo o si hay algún error.</b></p> <p>Si el texto no está correcto, <b>identifique</b> las frases que expresan <b>los errores</b> cometidos por el autor.</p>
9		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
10		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
11		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
12		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
13		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
14		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
15		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
16		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
17		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>
18		Si ____ No ____	<p><b>¿Texto correcto?</b> Si ____ No ____</p> <p>Frases que expresan errores (frases equivocadas u omitidas):</p> <p>-----</p>

## ANEXO 2: TESTE META-NÚMERO

### Test de habilidades metacognitivas en tareas de operaciones aritméticas

- Nombre completo: \_\_\_\_\_
- Número de Cuenta: \_\_\_\_\_ Carrera: \_\_\_\_\_
- Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino  Femenino

#### Instrucción

- Este Test tiene el objetivo de evaluar cómo es su proceso de resolución de expresiones aritméticas.
- Cada expresión está formada por números naturales (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), por algunos operadores aritméticos [suma (+), resta (-), multiplicación (×) o división (÷)], por la presentación de una respuesta antecedita por el símbolo de igual (=) y por una serie de pasos que llevaron al resultado.
- Usted encontrará diferentes expresiones aritméticas y deberá **responder a tres directrices en cada ejercicio**.
- **Los ejercicios deberán ser realizados sin el uso de calculadora.**
- Para entender las directrices, veamos un ejemplo con la explicación de lo que usted deberá realizar.

EJERCICIO DE EJEMPLO	
<b>Expresión aritmética:</b>  $4 + 9 \times 5 - 3 = 26$	<b>Pasos:</b> <b>1)</b> $5 - 3 = 2$ <b>2)</b> $4 + 9 \times 2$ <b>3)</b> $9 \times 2 = 20$ <b>4)</b> $6 + 20$ <b>5)</b> $6 + 20 = 26$

Este ejercicio contiene una expresión aritmética formada por 5 números, 3 operadores, el símbolo de igual (=) que indica un resultado y cinco pasos que llevaron al resultado.

**DIRECTRIZ A) Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.**

#### REGLAS

Para elaborar el plan, se debe seguir la siguiente estructura y secuencia organizada de pasos:

**1)  $9 \times 5 = 45$**  ← **Paso de operación.** Este primer paso incluye realizar el primer cálculo (**dos números, un operador aritmético y su resultado**). Respetando la jerarquía de los operadores, comenzamos con el cálculo de multiplicación: número (9), un operador aritmético (×), número (5) y su resultado (= 45).

**2)  $4 + 45 - 3$**  ← **Paso de integración.** Este segundo paso involucra integrar el resultado del paso anterior (45) con el restante de la operación aritmética ( **$4 + 45 - 3$** ). **Importante:** (a) En este paso no se deberá hacer ningún cálculo; (b) El valor 45 debe estar obligatoriamente en el medio porque él representa el cálculo que está entre 4 y -3. Es decir, el orden no puede ser alterado.

**3)  $4 + 45 = 49$**  ← **Paso de operación.** En el tercer paso se **retoma el paso de operación**, y se realiza el siguiente cálculo, es decir: número (4), un operador aritmético (+), número (45) y su resultado (= 49).

**4)  $49 - 3$**  ← **Paso de integración.** Integramos el resultado del paso 3, con el restante de la operación. ( **$49 - 3$** ). **Recordando que en el paso de integración ningún cálculo deberá ser realizado.**

**5)  $49 - 3 = 46$**  ← **Paso de operación.** Finalmente, deberá ser realizado el último cálculo: número (49), un operador aritmético (-), número (3) y su resultado (= 46).

 **ATENCIÓN:**

1. En todos los ejercicios, siempre se debe seguir la secuencia de pasos anteriormente descrita: **Operación, Integración, Operación** y así sucesivamente **hasta** llegar al **resultado final**.
2. En el paso de operación, solamente un cálculo puede ser realizado, es decir, dos números, un operador aritmético y su resultado.
3. Se debe respetar la jerarquía de los operadores:  
(**Primera jerarquía**: multiplicación  $[\times]$  o división  $[\div]$ ; **segunda jerarquía**: suma  $[\ + ]$  o resta  $[\ - ]$ ).
4. Si hay dos operadores iguales o de la misma jerarquía, usted debe realizar primero el cálculo del primero de la izquierda.

**DIRECTRIZ B)** Evaluar su plan en el ejercicio, respondiendo a la siguiente pregunta:

¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si:  No:   **Comentario:** Si usted está seguro que elaboró correctamente el plan siguiendo las reglas y con los pasos en el orden adecuado, marque SI; de lo contrario marque NO.

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

Retomando nuestro ejercicio de ejemplo tenemos que:

<b>Expresión aritmética:</b>	<b>Pasos:</b>
$4 + 9 \times 5 - 3 = 26$	<b>1)</b> $5 - 3 = 2$ <b>2)</b> $4 + 9 \times 2$ <b>3)</b> $9 \times 2 = 20$ <b>4)</b> $6 + 20$ <b>5)</b> $6 + 20 = 26$

C.1) ¿Los pasos presentados están correctos? Si  No

**Comentario:** En este caso marcamos que los pasos están incorrectos. 

C.2) Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

Pasos:

**1, 3, 4**

**Comentario:** En este caso marcamos que los pasos **1, 3 y 4** no están correctos, por las siguientes razones:

**Paso 1:**  $5 - 3 = 2$  (Este paso generó error ya que no fue respetada la regla de realizar primero el cálculo de la multiplicación).

**Paso 3:**  $9 \times 2 = 20$  (Resultado de la multiplicación es incorrecto).

**Paso 4:**  $6 + 20$  (Este es un paso de integración, sin embargo, el número 6, es un número "extraño", que aparece no siendo resultado de ningún cálculo anterior).

**ATENCIÓN:**

En este ejercicio, teóricamente el **Paso 2** de integración puede estar equivocado, sin embargo, el fue generado por un error anterior (Paso 1), lo mismo sucede con el **Paso 5**, que fue generado por un error de integración del paso anterior (Paso 4). Es decir, **únicamente se deben identificar los pasos que generan un error en sí mismo y que no son una consecuencia de errores anteriores.**

- Para reforzar el entendimiento a las instrucciones, vamos ver un segundo ejercicio:

**EJERCICIO DE EJEMPLO 2****Expresión aritmética:**

$$1 + 5 \times 2 - 3 = 7$$

**Pasos:**

- 1)  $5 \times 2 = 10$
- 2)  $1 + 10 - 3$
- 3)  $1 + 10 = 12$
- 4)  $12 - 3$
- 5)  $12 - 3 = 7$

**Directriz A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

*Comentario: Recuerde colocar el número del paso.*

- 1)  $5 \times 2 = 10$
- 2)  $1 + 10 - 3$
- 3)  $1 + 10 = 11$
- 4)  $11 - 3$
- 5)  $11 - 3 = 8$

*Comentario: Descripción de los pasos siguiendo las reglas.*

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si:  No:

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

C.1) ¿Los pasos presentados están correctos? Si  No

C.2) Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error.**

Pasos: 3, 5 *Comentario: Cálculos incorrectos en ambos pasos*

Este **Test** consta de **18 ejercicios** parecidos a los realizados hasta ahora. En cada ejercicio deberá responder a las 3 directrices anteriormente explicadas. **Recuerde seguir las instrucciones anteriormente explicadas.**

Usted dispondrá de un tiempo límite de **60 minutos** para contestar los ejercicios. No se preocupe si no consigue realizar todos los ejercicios. Si algún ejercicio le parece demasiado difícil, no pierda tiempo en él y pase adelante. Intente trabajar lo más aprisa que pueda, pero a la vez con el mayor cuidado posible.

**SE RECUERDA QUE EL USO DE CALCULADORA NO ESTÁ PERMITIDO.**

**¡NO COMENZAR LOS EJERCICIOS HASTA QUE EL EVALUADOR LO INDIQUE!**

EJERCICIO 1	
<b>Expresión aritmética:</b>  $4 + 7 \times 3 = 25$	<b>Pasos:</b> 1) $7 \times 3 = 21$ 2) $4 + 21$ 3) $4 + 21 = 25$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los pasos que generan error.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

EJERCICIO 2	
<b>Expresión aritmética:</b>  $8 \div 2 \times 4 = 1$	<b>Pasos:</b> 1) $2 \times 4 = 8$ 2) $8 \div 8$ 3) $8 \div 8 = 1$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los pasos que generan error.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

### EJERCICIO 3

**Expresión aritmética:**

$$9 + 6 \div 3 \times 8 = 88$$

**Pasos:**

- 1)  $6 \div 3 = 2$
- 2)  $9 + 2 \times 8$
- 3)  $9 + 2 = 11$
- 4)  $11 \times 8$
- 5)  $11 \times 8 = 88$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

### EJERCICIO 4

**Expresión aritmética:**

$$3 + 4 \times 6 \div 2 = 14$$

**Pasos:**

- 1)  $4 \times 6 = 24$
- 2)  $3 + 24 \div 2$
- 3)  $24 \div 2 = 12$
- 4)  $2 + 12$
- 5)  $2 + 12 = 14$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

<b>EJERCICIO 5</b>	
<p><b>Expresión aritmética:</b></p> $4 + 3 \times 7 + 2 \times 2 = 46$	<p><b>Pasos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>3 \times 7 = 21</math></li> <li>2) <math>4 + 21 + 2 \times 2</math></li> <li>3) <math>4 + 21 = 25</math></li> <li>4) <math>25 + 2 \times 2</math></li> <li>5) <math>25 + 2 = 23</math></li> <li>6) <math>23 \times 2</math></li> <li>7) <math>23 \times 2 = 46</math></li> </ol>

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

<b>EJERCICIO 6</b>	
<p><b>Expresión aritmética:</b></p> $12 \div 3 + 7 + 6 \times 5 = 95$	<p><b>Pasos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>12 \div 3 = 4</math></li> <li>2) <math>4 + 7 + 6 \times 5</math></li> <li>3) <math>4 + 7 = 11</math></li> <li>4) <math>11 + 6 \times 5</math></li> <li>5) <math>11 + 6 = 17</math></li> <li>6) <math>17 \times 5</math></li> <li>7) <math>17 \times 5 = 95</math></li> </ol>

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

<b>EJERCICIO 7</b>	
<p><b>Expresión aritmética:</b></p> $6 - 4 + 6 \times 7 + 9 = 57$	<p><b>Pasos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>6 - 4 = 2</math></li> <li>2) <math>2 + 6 \times 7 + 9</math></li> <li>3) <math>6 \times 7 = 44</math></li> <li>4) <math>2 + 44 + 9</math></li> <li>5) <math>2 + 44 = 46</math></li> <li>6) <math>2 + 46 + 9</math></li> <li>7) <math>2 + 46 = 48</math></li> <li>8) <math>48 + 9</math></li> <li>9) <math>48 + 9 = 57</math></li> </ol>

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

<b>EJERCICIO 8</b>	
<p><b>Expresión aritmética:</b></p> $4 + 8 \times 8 - 6 \div 2 + 5 = 79$	<p><b>Pasos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>8 \times 8 = 74</math></li> <li>2) <math>4 + 74 - 6 \div 2 + 5</math></li> <li>3) <math>6 \div 2 = 3</math></li> <li>4) <math>4 + 74 - 3 + 5</math></li> <li>5) <math>4 + 74 = 78</math></li> <li>6) <math>78 - 3 + 5</math></li> <li>7) <math>78 - 3 = 74</math></li> <li>8) <math>74 + 5</math></li> <li>9) <math>74 + 5 = 79</math></li> </ol>

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

EJERCICIO 9	
<b>Expresión aritmética:</b>  $7 - 5 + 9 \times 7 + 9 \div 3 = 83$	<b>Pasos:</b> 1) $9 \times 7 = 63$ 2) $7 - 5 + 9 + 63 + 9 \div 3$ 3) $9 \div 3 = 3$ 4) $7 - 5 + 9 + 63 + 3$ 5) $7 - 5 = 2$ 6) $2 + 9 + 63 + 3$ 7) $2 + 9 = 12$ 8) $12 + 63 + 3$ 9) $12 + 63 = 75$ 10) $12 + 75$ 11) $12 + 75 = 83$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 10****Expresión aritmética:**

$$9 + 7 \times 4 + 8 \times 6 - 3 = 82$$

**Pasos:**

- 1)  $7 \times 4 = 28$
- 2)  $9 + 28 + 8 \times 6 - 3$
- 3)  $8 \times 6 = 48$
- 4)  $9 + 28 + 48 - 3$
- 5)  $9 + 28 = 37$
- 6)  $37 + 48 - 3$
- 7)  $37 + 48 = 85$
- 8)  $85 - 3$
- 9)  $85 - 3 = 82$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 11****Expresión aritmética:**

$$6 \times 7 \div 2 - 9 + 4 \times 5 - 8 = 24$$

**Pasos:**

- 1)  $6 \times 7 = 42$
- 2)  $42 \div 2 - 9 + 4 \times 5 - 8$
- 3)  $42 \div 2 = 21$
- 4)  $21 - 9 + 4 \times 5 - 8$
- 5)  $4 \times 5 = 20$
- 6)  $21 - 9 + 20 - 8$
- 7)  $21 - 9 = 12$
- 8)  $12 + 20 - 8$
- 9)  $12 + 20 = 32$
- 10)  $32 - 8$
- 11)  $32 - 8 = 24$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

EJERCICIO 12	
<b>Expresión aritmética:</b>  $6 \times 8 \div 4 \times 6 - 7 \times 3 - 7 = 19$	<b>Pasos:</b> 1) $6 \times 8 = 48$ 2) $48 \div 4 \times 6 - 7 \times 3 - 7$ 3) $4 \times 6 = 24$ 4) $48 \div 24 - 7 \times 3 - 7$ 5) $48 \div 24 = 2$ 6) $2 - 7 \times 3 - 7$ 7) $7 \times 3 = 21$ 8) $48 - 21 - 7$ 9) $48 - 21 = 26$ 10) $26 - 7$ 11) $26 - 7 = 19$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 13****Expresión aritmética:**

$$8 + 9 \times 9 - 5 \div 1 + 7 \times 4 = 112$$

**Pasos:**

- 1)  $9 \times 9 = 81$
- 2)  $8 + 81 - 5 \div 1 + 7 \times 4$
- 3)  $5 \div 1 = 5$
- 4)  $8 + 81 - 5 + 7 \times 4$
- 5)  $7 \times 4 = 28$
- 6)  $8 + 81 - 5 + 28$
- 7)  $8 + 81 = 89$
- 8)  $89 - 5 + 28$
- 9)  $89 - 5 = 84$
- 10)  $84 + 28$
- 11)  $84 + 28 = 112$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 14****Expresión aritmética:**

$$5 \times 4 + 6 \times 4 - 5 \times 2 + 9 - 2 = 45$$

**Pasos:**

1)  $5 \times 4 = 20$

2)  $20 + 6 \times 4 - 5 \times 2 + 9 - 2$

3)  $6 \times 4 = 24$

4)  $20 + 24 - 5 \times 2 + 9 - 2$

5)  $20 + 24 = 44$

6)  $44 - 5 + 9 - 2$

7)  $44 - 5 = 39$

8)  $39 + 9 - 2$

9)  $39 + 9 = 47$

10)  $47 - 2$

11)  $47 - 2 = 45$

**DIRECTRIZ A) Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.****Pasos:****DIRECTRIZ B) ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?**

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C) Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.****C.1) ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_****C.2) Si no están correctos, identifique todos los pasos que generan error.****Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 15**

**Expresión aritmética:**

$$6 + 8 \times 7 - 9 + 4 \times 2 \times 8 \div 2 = 85$$

**Pasos:**

- 1)  $8 \times 7 = 56$
- 2)  $6 + 56 - 9 + 4 \times 2 \times 8 \div 2$
- 3)  $4 \times 2 = 8$
- 4)  $6 + 56 - 9 + 8 \times 8 \div 2$
- 5)  $8 \times 8 = 64$
- 6)  $6 + 56 - 9 + 64 \div 2$
- 7)  $64 \div 2 = 32$
- 8)  $6 + 56 - 9 + 32$
- 9)  $6 + 56 = 62$
- 10)  $62 - 9 + 32$
- 11)  $62 - 9 = 53$
- 12)  $53 + 32$
- 13)  $53 + 32 = 85$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 16**

**Expresión aritmética:**

$$7 \times 9 \div 3 + 8 - 5 \times 4 + 6 \times 2 = 26$$

**Pasos:**

- 1)  $7 \times 9 = 63$
- 2)  $63 \div 3 + 8 - 5 \times 4 + 6 \times 2$
- 3)  $63 \div 3 = 21$
- 4)  $21 + 8 - 5 \times 4 + 6 \times 2$
- 5)  $5 \times 4 = 16$
- 6)  $21 + 8 - 16 + 6 \times 2$
- 7)  $6 \times 2 = 12$
- 8)  $21 + 8 - 16 + 12$
- 9)  $21 + 9 = 30$
- 10)  $30 - 16 + 12$
- 11)  $30 - 16 = 14$
- 12)  $14 + 12$
- 13)  $14 + 12 = 26$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 17**

**Expresión aritmética:**

$$8 \times 4 - 5 \times 3 + 4 \div 2 \times 7 - 10 + 7 = 37$$

**Pasos:**

- 1)  $8 \times 4 = 32$
- 2)  $32 - 5 \times 3 + 4 \div 2 \times 7 - 10 + 7$
- 3)  $5 \times 3 = 15$
- 4)  $32 - 5 + 4 \div 2 \times 7 - 10 + 7$
- 5)  $4 \div 2 = 2$
- 6)  $32 - 5 + 2 \times 7 - 10 + 7$
- 7)  $32 - 5 = 27$
- 8)  $27 - 5 + 2 \times 7 - 10 + 7$
- 9)  $2 \times 7 = 14$
- 10)  $27 - 5 + 14 - 10 + 7$
- 11)  $27 - 5 = 22$
- 12)  $27 + 14 - 10 + 7$
- 13)  $27 + 14 = 41$
- 14)  $41 - 10 + 7$
- 15)  $41 - 10 = 31$
- 16)  $31 + 7$
- 17)  $31 + 7 = 37$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_

### EJERCICIO 18

**Expresión aritmética:**

$$7 \div 1 - 7 + 8 \times 6 \times 2 \div 3 + 4 \times 2 = 42$$

**Pasos:**

- 1)  $7 \div 1 = 7$
- 2)  $7 - 7 + 8 \times 6 \times 2 \div 3 + 4 \times 2$
- 3)  $8 \times 6 = 48$
- 4)  $7 - 7 + 48 \times 2 \div 3 + 4 \times 2$
- 5)  $48 \div 3 = 16$
- 6)  $7 - 7 + 16 \times 2 + 4 \times 2$
- 7)  $16 \times 2 = 32$
- 8)  $7 - 7 + 32 + 2 + 4 \times 2$
- 9)  $4 \times 2 = 8$
- 10)  $7 - 7 + 32 + 2 + 9$
- 11)  $7 - 7 = 0$
- 12)  $0 + 32 + 2 + 9$
- 13)  $0 + 32 = 32$
- 14)  $32 + 2 + 9$
- 15)  $32 + 2 = 34$
- 16)  $34 + 9$
- 17)  $34 + 9 = 42$

**DIRECTRIZ A)** Elabore un plan enumerando los pasos para la correcta resolución de la expresión aritmética.

**Pasos:**

**DIRECTRIZ B)** ¿Cree que respondió correctamente a la directriz A?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**DIRECTRIZ C)** Evalúe si los pasos presentados en el ejercicio están correctos. Si los pasos no están correctos, identifique todos los pasos específicos que generan algún error.

**C.1)** ¿Los pasos presentados están correctos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**C.2)** Si no están correctos, identifique todos los **pasos que generan error**.

**Pasos:** \_\_\_\_\_