



APLICAÇÃO DO GUIA DE CORREÇÃO DO TESTE ABORDAGEM-EM-PROCESSO (VERSÃO 2) NO CONTEÚDO CORRENTE ELÉTRICAⁱ

**Juliana Perpétua de Carvalho¹ⁱⁱⁱ,
Cristiano Mauro Assis Gomes²**

¹Programa de Pós-graduação em Neurociências,
Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO),
Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, MG,
Brasil

²Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO),
Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, MG,
Brasil

Resumo:

A teoria das abordagens de aprendizagem define duas formas distintas de interação do sujeito com os objetos de conhecimento: abordagem profunda e abordagem superficial. Essa teoria tem proporcionado contribuições relevantes para a área da educação, como por exemplo prever o desempenho acadêmico e auxiliar o professor em suas práticas pedagógicas a fim de melhorar o processo de aprendizagem do estudante. Embora diversas contribuições tenham sido proporcionadas pela teoria das abordagens de aprendizagem, existe uma limitação que precisa ser superada para o seu desenvolvimento. Até muito recentemente, pelo que sabemos, as medidas das abordagens eram produzidas exclusivamente por instrumentos baseados em autorrelato. O Teste Abordagem-em-Processo (Versão 2) é parte da agenda do Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO) de elaboração de testes baseados em desempenho para a medida das abordagens de aprendizagem. Este teste avalia de forma inédita as abordagens por meio da performance do estudante ao aprender determinado conteúdo escolar/acadêmico. O teste possui seis questões com um item aberto por questão. Esse item é o que avalia as abordagens por meio do desempenho. Um Guia de Correção dos itens abertos foi criado no LAICO com o objetivo de nortear a correção desses itens pelo professor. Alguns trabalhos já apresentaram o Guia de Correção aplicado a alguns conteúdos universitários, mas nenhum deles em conteúdos da disciplina de Física do Ensino Médio. Neste artigo, será apresentada a aplicação do Guia

ⁱ APPLYING THE CORRECTION GUIDE OF THE APPROACH-IN-PROCESS TEST (VERSION 2) IN THE ELECTRICAL CURRENT CONTENT

ⁱⁱ Correspondence: email juliana_lanec@yahoo.com.br, juliana.lanec@gmail.com

de Correção no conteúdo corrente elétrica da disciplina Física do Ensino Médio. Nesta apresentação, mostramos que o Teste Abordagem-em-Processo (Versão 2) pode ser aplicado no conteúdo corrente elétrica e possivelmente em todos os conteúdos de Física do Ensino Médio. Ademais, mostramos que o preenchimento do Guia de Correção pela professora foi um momento de reflexão e autoavaliação sobre suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: teoria das abordagens de aprendizagem; ensino; aprendizagem; teste baseado em desempenho

Abstract:

The theory of learning approaches defines two distinct forms of interaction between the subject and objects of knowledge: deep approach and superficial approach. This theory has provided relevant contributions to the field of education, such as predicting academic performance and helping teachers in their pedagogical practices in order to improve the student's learning process. Although several contributions have been provided by the theory of learning approaches, there is a limitation that needs to be overcome for its development. Until very recently, as far as we know, measures of approaches were produced exclusively by instruments based on self-report. The Approach-in-Process Test (Version 2) is part of the Cognitive Architecture Research Laboratory's (LAICO) agenda of designing performance-based tests to measure learning approaches. This performance-based test evaluates in an unprecedented way approaches through student performance when learning certain school/academic content. The test has six questions with one open item per question. This item is what evaluates the approaches through performance. A Correction Guide for open items was created at LAICO with the objective of guiding the correction of these items by the teacher. Some works have already presented the Correction Guide applied to some higher education contents, but none of them in contents of the subject of High School Physics. In this article, the application of the Correction Guide will be presented in the electric current content of the High School Physics discipline. In this presentation, we show that the Approach-in-Process Test (Version 2) can be applied to the electrical current content and possibly to all High School Physics content. In addition, we show that the completion of the Correction Guide by the teacher was a moment of reflection and self-assessment about her pedagogical practices.

Keywords: students' approaches to learning; teaching; learning; test based on performance

1. Introdução

A teoria das abordagens de aprendizagem define duas formas distintas de interação do sujeito com os objetos de conhecimento: abordagem profunda e abordagem superficial. Na abordagem profunda o sujeito é intrinsecamente motivado e utiliza estratégias de alto processamento cognitivo, como memorização com construção de

significado e relações lógicas. Em contrapartida, na abordagem superficial o sujeito é mobilizado por razões extrínsecas à tarefa e utiliza estratégias de baixo processamento cognitivo, como memorização sem construção de significado e foco na reprodução do conhecimento (Gomes et al., 2022). Essa teoria tem proporcionado contribuições relevantes para a área da educação, como por exemplo prever o desempenho acadêmico e auxiliar o professor em suas práticas pedagógicas, a fim de melhorar o processo de aprendizagem do estudante (Gomes, Farias, et al., 2022 ; Gomes et al., 2022). Embora diversas contribuições tenham sido proporcionadas pela teoria das abordagens de aprendizagem, existe uma limitação que precisa ser superada para o seu desenvolvimento. Até muito recentemente, pelo que sabemos, as medidas das abordagens eram produzidas exclusivamente por instrumentos baseados em autorrelato. Instrumentos dessa natureza são permeados por vieses, o que compromete a qualidade da medida, implicando em limitações nas evidências obtidas (Asikainen e Gijbels, 2017; Wetzel et al., 2016).

A partir de 2018, o Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO) inicia uma agenda de elaboração de testes baseados em desempenho para a medida das abordagens de aprendizagem. O LAICO é um centro de pesquisa do departamento de psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais que integra as áreas da psicologia da educação e psicometria. Ele é uma referência na elaboração de testes gratuitos e em estudos sobre a validade de construtos e teorias, incluindo parcerias de colaboração com outros centros de pesquisa. No LAICO, são desenvolvidos estudos estado-da-arte sobre a aplicação de métodos estatísticos, psicométricos e algoritmos de *machine learning*, além de estudos de intervenção cognitiva (Figura 1).

Testes gratuitos e estudos sobre a validade de construtos	Estudos estado-da-arte sobre a aplicação de métodos estatísticos, psicométricos e algoritmos de machine learning nas áreas da psicologia e educação
Dias et al., 2015; Gomes, 2005; Gomes & Borges, 2007; Laros et al., 2014; Martins et al., 2018). Estatísticas estado-da-arte: Gauer et al., 2010; Golino et al., 2015; Golino & Gomes, 2014a, 2014c, 2015a, 2015b, 2015d, 2015e, 2016; Gomes & Almeida, 2017; Gomes, Almeida, & Núñez, 2017; Gomes et al., 2013; Gomes, Farias, Araujo et al., 2021; Gomes & Golino, 2015b; Gomes & Valentini, 2019; Haase et al., 2010; Pazeto et al., 2019, 2020; Teodoro et al., 2021).	Alves et al., 2016, 2017, 2018; Araújo et al., 2018; Costa et al., 2012; Dias et al., 2015; Ferreira & Gomes, 2017; Gauer et al., 2010; Golino & Gomes, 2012, 2014a, 2014c, 2015a, 2015b, 2015c, 2015d, 2015e, 2016; Golino et al., 2021; Golino, Gomes, Amantes et al., 2015; Golino, Gomes et al., 2014; Golino, Gomes, Commons et al., 2014; Gomes, 2021a, 2021b; Gomes & Almeida, 2017; Gomes, Almeida et al., 2017; Gomes, Amantes et al., 2020; Gomes, Araujo et al., 2018; Gomes & Borges, 2008b, 2008c, 2009a, 2009b; Gomes et al., 2013, 2016; Gomes, de Araujo et al., 2014; Gomes & Farias, 2022; Gomes, Farias et al., 2021;

Juliana Perpétua de Carvalho, Cristiano Mauro Assis Gomes
 APLICAÇÃO DO GUIA DE CORREÇÃO DO TESTE ABORDAGEM-EM-PROCESSO
 (VERSÃO 2) NO CONTEÚDO CORRENTE ELÉTRICA

	<p>Gomes, Fleith et al., 2020; Gomes & Gjikuria, 2017; Gomes & Golino, 2012b, 2015b; Gomes, Golino, Santos et al., 2014; Gomes & Jelihovschi, 2016; 2019; Gomes, Jelihovschi et al., 2022b; Gomes, Lemos et al., 2020, 2021; Gomes & Marques, 2016; Gomes, Marques et al., 2014; Gomes, Nascimento et al., 2019; Gomes & Rozenberg, 2021; Gomes & Valentini, 2019; Haase et al., 2010; Jelihovschi & Gomes, 2019; Laros et al., 2014; Mansur-Alves et al., 2021; Monteiro et al., 2020; Pazeto et al., 2019, 2020; Pires & Gomes, 2017, 2018; Reppold et al., 2015; Teodoro et al., 2021; Valentini et al., 2015.</p>
Parcerias de colaboração com outros centros de pesquisa	Estudos de intervenção cognitiva
<p>Gomes & Borges, 2008b); Golino et al., 2021; Gomes & Borges, 2009a; Gomes, Amantes et al., 2020; Gomes, Fleith, Marinho-Araujo et al., 2020; Gomes, Golino, & Peres, 2016, 2018, 2020, 2021; Gomes & Jelihovschi, 2019; Gomes, Lemos et al., 2020, 2021; Casanova et al., 2021; Gomes, Marques et al., 2014; Gomes & Marques, 2016; Ferreira & Gomes, 2017; André et al., 2016, 2017, 2018, 2019, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e, 2021a, 2021b, 2021c; Gomes, Araujo et al., 2018, Jelihovschi & Gomes, 2019; Araújo et al., 2018; Fleith, Almeida, et al., 2020; Fleith, Gomes et al., 2020; Monteiro et al., 2020; Valentini et al., 2015); Matos et al., 2019; Gomes & Jelihovsch, 2016; Muniz et al., 2016; Mecca et al., 2015; Fleith & Gomes, 2019; Costa et al., 2012; Moura et al., 2014; Reis et al., 2021; Rosa et al., 2013; Salami et al., 2021).</p>	<p>Cardoso et al., 2019; Gomes, 2002, 2007a, 2007b, 2020b, 2020c; Gomes et al., 2008; Pereira et al., 2019; Ricci et al., 2020</p>

Figura 1: Estudos e pesquisas desenvolvidos no LAICO

O Teste Abordagem-em-Processo (Versão 2) é parte da agenda do LAICO de elaboração de testes baseados em desempenho para a medida das abordagens de aprendizagem e foi criado por Cristiano Mauro Assis Gomes e Marina Nogueira dos Santos Rodrigues em 2022. Ele é um teste baseado em desempenho que avalia de forma inédita as abordagens por meio da performance do estudante ao aprender determinado conteúdo escolar/acadêmico. O Teste apresenta seis questões com quatro itens em cada questão e cada uma delas possui um item aberto que demanda ao estudante performar um comportamento marcador de abordagem profunda. As respostas erradas ao item aberto de cada uma das seis questões indicam performances de abordagem superficial e as respostas certas indicam performances de abordagem profunda.

Os itens abertos do teste precisam ser corrigidos pelo professor que aplica o teste em determinado conteúdo ensinado por ele. Essa correção é norteada pelo Guia de Correção, criado no LAICO por Cristiano Mauro Assis Gomes em 2022 e apresentado em Gomes, Araujo et al. (2022). O guia de Correção é composto de 5 seções: 1 - Definição do conteúdo de ensino; 2 - Seleção e nomeação dos conceitos centrais; 3 - Contextualização; 4 - Propriedades fundamentais dos conceitos e 5 - Resposta de referência para os itens abertos do teste. Na seção 1, o professor deve escrever qual é o conteúdo definido para aplicação do teste. Na seção 2, a partir do conteúdo definido, o professor deve selecionar e nomear os conceitos centrais que fazem parte do conteúdo selecionado na seção 1 e ensinado por ele em determinada disciplina. Na seção 3, o professor deve apresentar elementos contextuais que situam o conteúdo da seção 1 no contexto da disciplina e da instituição a qual a disciplina está vinculada. Ele deve informar, por exemplo, a organização da disciplina, em termos de carga horária, números de horas-aulas, etc. Na seção 4, o professor deve apresentar com clareza uma definição dos conceitos centrais nomeados na seção 2 e mostrar como certos conceitos complementares explicam os conceitos centrais e na seção 5 o professor deve elaborar uma resposta ideal para cada item aberto do teste. Essa resposta ideal serve de referência para a correção dos itens abertos. Detalhes sobre o Guia de Correção podem ser obtidos em Gomes, Araujo et al. (2022b).

Alguns trabalhos já apresentaram o Guia de Correção aplicado a alguns conteúdos universitários (Gomes, Araujo, et al., 2022; Rodrigues, Gomes, 2022), mas nenhum deles em conteúdos da disciplina de Física do Ensino Médio. É objetivo desse artigo apresentar a aplicação do Guia de Correção no conteúdo de corrente elétrica. O preenchimento do template do Guia de Correção foi realizado por uma professora de Física do Ensino Médio. Por meio dessa apresentação, esperamos mostrar que o Teste Abordagem-em-Processo (Versão 2) pode ser aplicado no conteúdo corrente elétrica e possivelmente em todos os conteúdos de Física do Ensino Médio. Mostramos, complementarmente, que o preenchimento do Guia pode ser um momento de reflexão e avaliação da prática pedagógica. Na seção a seguir o template é disponibilizado em sua íntegra.

2. Apresentação do Guia de Correção Aplicado ao Conteúdo Corrente elétrica

Título: Guia de Correção do Teste Abordagem-em-Processo Versão 2 aplicado ao conteúdo “Corrente elétrica”

1. *Definição do conteúdo de ensino:*

Corrente elétrica

2. *Seleção e nomeação dos conceitos centrais:*

Corrente elétrica

3. *Contextualização:*

Corrente elétrica é um conteúdo que faz parte dos temas Eletricidade e Eletromagnetismo da disciplina Física. Ele fundamenta uma série de conceitos desses temas, os quais compõem parte da matriz curricular da 3ª série do ensino médio do Colégio SEB Sagrado, situado na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Na 3ª série, a disciplina Física possui carga horária anual de 160 horas-aula, sendo distribuída em 3 etapas letivas. O conteúdo corrente elétrica é ensinado em, aproximadamente, 8 horas-aulas ao final da 1ª etapa, a qual tem cerca de 52 horas-aula. Ele é ensinado após o conteúdo de Eletrostática, o qual traz conceitos e definições de grandezas físicas: carga elétrica, condutor elétrico, força elétrica, campo elétrico e diferença de potencial, necessárias ao seu entendimento. No início da 2ª etapa, o conteúdo Eletrodinâmica é introduzido a partir do conteúdo corrente elétrica, principalmente no ensino de circuitos elétricos. A nota média geral das questões de múltipla escolha do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2019 do colégio é de 624,27 pontos, enquanto que a nota média da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é 592,45 pontos, enquanto o desempenho médio dos estudantes brasileiros é de 500 pontos, com um desvio-padrão de 100 pontos.

4. *Propriedades fundamentais dos conceitos:*

Para a compreensão do conceito de corrente elétrica, é necessário compreender alguns conceitos prévios que o sustentam. O primeiro deles é *carga elétrica*. O conceito de *carga elétrica* não é bem definido, mas é convencionalmente compreendê-lo como uma propriedade intrínseca da matéria. Convencionou-se que os prótons têm carga elétrica positiva, elétrons têm carga negativa e nêutrons não possuem carga elétrica. A unidade em que se mede carga elétrica é o Coulomb (C). O conceito de *condutor elétrico* é também fundamental para o entendimento de corrente elétrica. O *condutor elétrico* é qualquer material onde partículas carregadas (cargas elétricas) se movem através dele com facilidade. Uma das características desses materiais é o fato de possuírem grande quantidade de elétrons livres ou íons livres (átomo ou molécula com excesso de carga elétrica) em sua estrutura. Como exemplo, fios metálicos e soluções iônicas. A Figura 2 representa um condutor metálico. Nela é possível identificar : (1) os elétrons livres, com

movimento desordenado indicado pela direção e sentido das setas, e (2) as cargas positivas - prótons - representando os núcleos dos átomos.

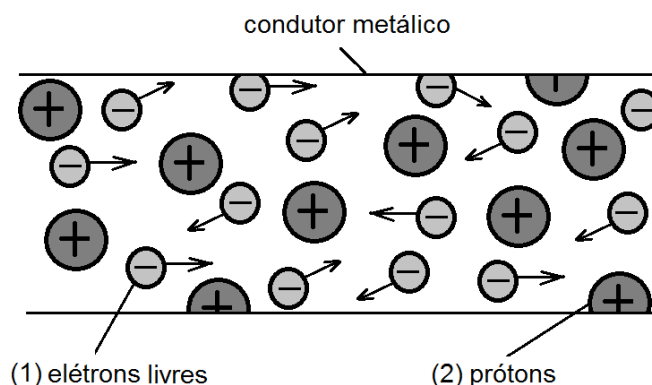


Figura 2: Condutor metálico

A *força elétrica* é importante para a compreensão de corrente elétrica, pois é a partir dela que as cargas elétricas livres de um condutor elétrico passam a se deslocar com um movimento ordenado. *Força elétrica* é definida como a força que uma [carga elétrica](#) exerce sobre outra. É uma grandeza vetorial, ou seja, tem módulo (intensidade), direção e sentido. Ela é repulsiva para cargas de mesmo sinal e atrativa para cargas de sinais opostos. Na Figura 3(A) as cargas Q_1 e Q_2 , separados de uma distância d , têm o mesmo sinal, assim entre elas manifestam-se forças elétricas de repulsão. A \vec{F}_{12} é a força elétrica que a carga Q_1 faz sobre Q_2 e \vec{F}_{21} é a força elétrica que Q_2 faz sobre Q_1 . Já em (B), as cargas têm sinal contrário, assim as forças elétricas são de atração (\vec{F}_{34} e \vec{F}_{43}).

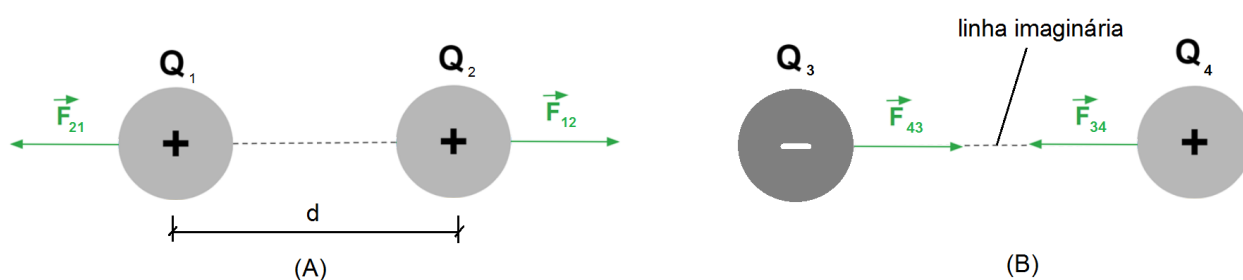


Figura 3. Força elétrica

O módulo ou intensidade da força elétrica é determinado pela equação a seguir, denominada lei de Coulomb:

$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

K é a constante de proporcionalidade relacionada ao meio onde as cargas estão localizadas, Q_1 e Q_2 são os valores das cargas elétricas e d é a distância entre elas. A unidade de medida de força elétrica é Newtons.

O conceito de *campo elétrico* explica a ação da força elétrica sobre as cargas elétricas em determinada distância. Isso porque o *campo elétrico* é definido como a perturbação que uma partícula carregada promove no seu entorno, possibilitando a interação entre as cargas elétricas. A força elétrica, por sua vez, só atua quando existe essa perturbação. Na situação apresentada na Figura 4, a carga Q encontra-se fixa em determinada posição. Se uma carga q , denominada carga de prova positiva, for colocada em um ponto qualquer (P_1, P_2, \dots) ela estará sujeita à ação da força elétrica \vec{F} , exercida por Q graças à perturbação que Q exerce no seu entorno.

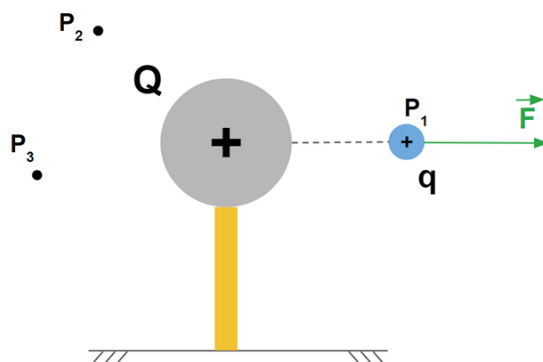


Figura 4: Carga q sob a ação da força \vec{F} devido à ação do campo elétrico.

O módulo ou intensidade do campo elétrico em um ponto é definido pela expressão:

$$E = \frac{F}{q}$$

O valor do campo elétrico (E) é dado pela razão entre o valor da força elétrica (F) aplicada à carga de prova q . A unidade de medida do campo elétrico é Newton/Coulomb. A direção e o sentido do vetor campo elétrico (\vec{E}) em um dado ponto são, por definição, dados pela direção e pelo sentido da força elétrica que atua em uma carga de prova positiva. Na Figura 5 estão representadas em verde as direções e os sentidos do vetor campo elétrico (\vec{E}) em cada ponto criado pela carga Q positiva.

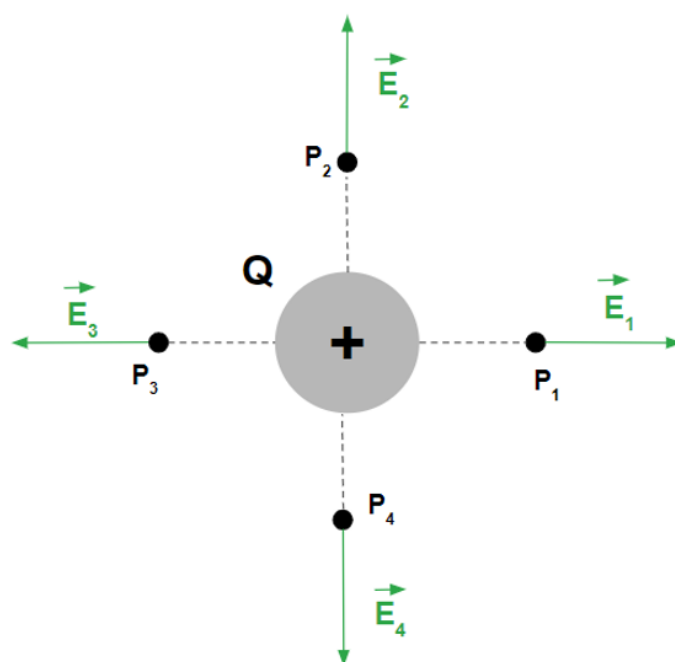


Figura 5: Direções e sentidos do vetor campo elétrico \vec{E} devido a uma carga positiva Q

Na Figura 6 estão representadas em laranja as direções e sentidos do vetor campo elétrico (\vec{E}) em cada ponto criado pela carga Q negativa. Se compararmos as Figuras 5 e 6, podemos considerar que o sentido de \vec{E} é de “sair” de cargas positivas e “entrar” em cargas negativas.

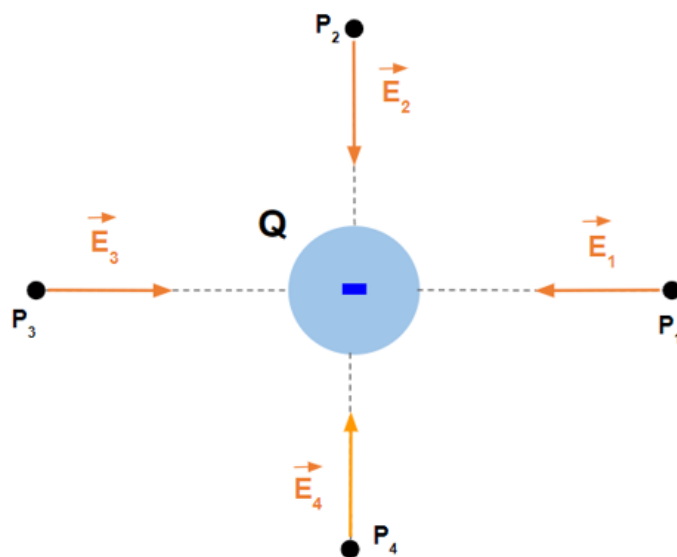


Figura 6: Direções e sentidos do \vec{E} devido a uma carga negativa Q

O campo elétrico é uma das formas de se explicar o conceito de corrente elétrica. Uma segunda maneira é através do conceito de *diferença de potencial*. *Diferença de potencial* ($V_A - V_B$) é uma resultante da interação entre cargas elétricas em que a força elétrica provoca deslocamento de uma partícula carregada transferindo a ela

energia. Na Figura 7 um corpo eletrizado interage com a carga q , provocando-lhe um deslocamento de A para B. Devido à ação da força elétrica (\vec{F}), nesse deslocamento há transferência de energia para a carga q . Essa transferência é trabalho e a diferença de potencial é a razão entre o trabalho (T_{AB}) e o valor da carga q , como indicado na expressão a seguir. A unidade de medida de diferença de potencial é o volt (V).

$$V_A - V_B = \frac{T_{AB}}{q}$$

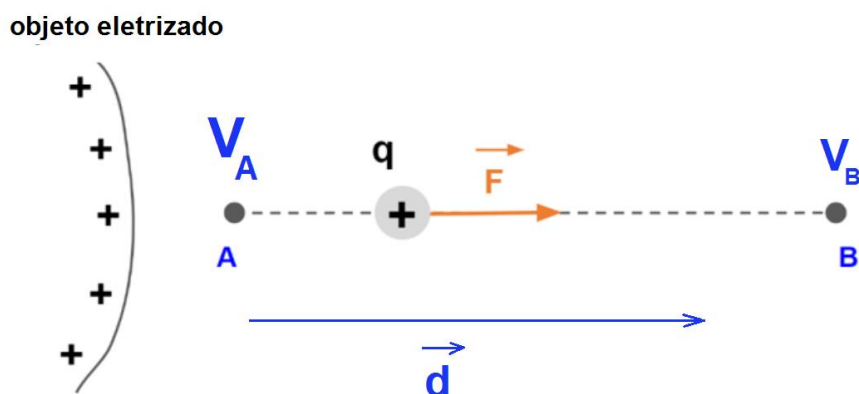


Figura 7: Diferença de potencial $V_A - V_B$

De acordo com o representado na Figura 7, como o vetor força elétrica (\vec{F}) e o vetor deslocamento (\vec{d}) têm a mesma direção e sentidos, o trabalho realizado por \vec{F} sobre a carga q é positivo. Quando T_{AB} e a carga q são positivos, então $V_A - V_B > 0$, implicando que o potencial em A (V_A) é maior do que o potencial em B (V_B), ou seja, $V_A > V_B$. Convencionou-se que uma carga elétrica positiva se desloca sempre de locais de maior potencial para os de menor potencial, enquanto que uma carga elétrica negativa se desloca sempre de locais de menor potencial para o de maior potencial.

Após apresentarmos os conceitos que sustentam o conceito de corrente elétrica, mostraremos sua definição. **Corrente elétrica** é o movimento ordenado de partículas carregadas através de um condutor. Este movimento ordenado é definido como o oposto do movimento desordenado em que as partículas carregadas possuem direção e sentido aleatórios. A corrente elétrica é causada pela ação do campo elétrico ou da diferença de potencial nos terminais do condutor. A Figura 8 representa a corrente elétrica que é estabelecida no condutor metálico. Os elétrons livres se deslocam através do condutor com movimento ordenado. As setas indicam o sentido de orientação do movimento.

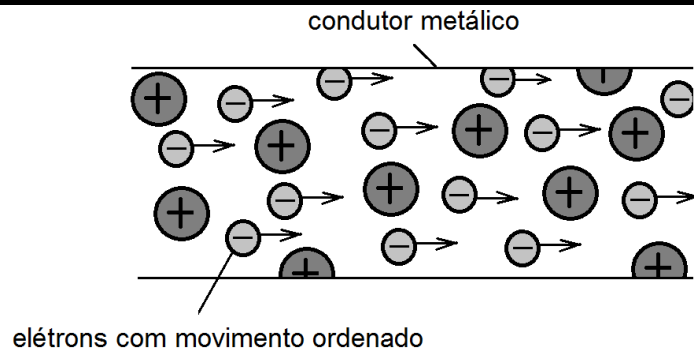


Figura 8: Corrente elétrica em um condutor metálico

A intensidade ou valor da corrente elétrica (i) é determinada pela razão entre o valor da quantidade de carga elétrica (ΔQ) que passa através de um ponto imaginário do condutor e o intervalo de tempo que essa corrente foi mantida (Δt):

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

A unidade de medida de corrente elétrica é o Ampère (A), definida pela razão entre as unidades coulombs por segundos.

São considerados dois sentidos para a corrente elétrica: sentido real e sentido convencional. No sentido real, o sentido da corrente elétrica depende da natureza do condutor. Caso o condutor seja um metal, a corrente elétrica segue o sentido do movimento dos elétrons livres (Figura 9A); caso o condutor seja uma solução iônica, uma corrente segue o sentido do movimento dos íons positivos enquanto outra corrente segue o sentido do movimento dos íons negativos. No sentido convencional (Figura 9B), a corrente elétrica segue o sentido do movimento dos prótons, que é oposto ao sentido do movimento dos elétrons livres. Sabe-se que os prótons não se deslocam em um condutor. Assim sendo, o sentido convencional teoricamente é equivocado. Ele foi criado em um período em que a Física acreditava que as cargas que se moviam eram as positivas (prótons). O sentido convencional é mantido até hoje, pois o sentido da corrente elétrica não altera as manifestações físicas pertinentes à corrente elétrica.

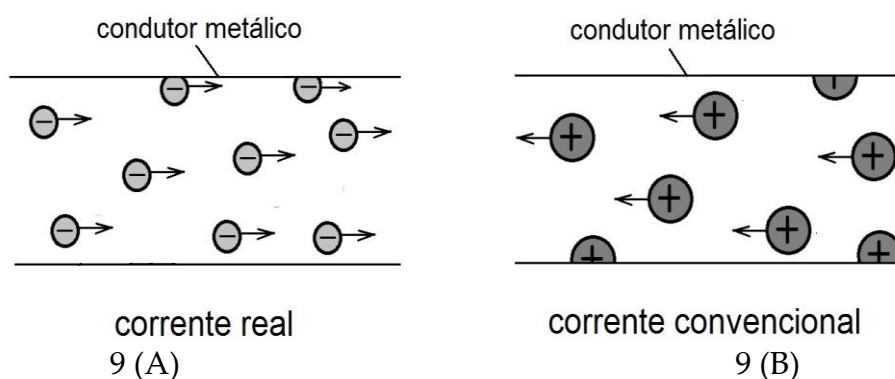


Figura 9: Corrente real e corrente convencional em condutor metálico

Após a apresentação da definição do conceito de corrente elétrica, da medida de sua intensidade e seu sentido, usualmente seu entendimento é *aprofundado mostrando sua ocorrência no contexto de circuitos elétricos*. A Figura 10 representa um circuito elétrico em que a *corrente elétrica é explicada pela ação do campo elétrico*. Nela, um fio condutor está conectado aos polos positivo (A) e negativo (B) de uma pilha. Quando o fio é conectado aos polos, um campo elétrico (\vec{E}) é estabelecido. Como resultado, os elétrons livres do fio condutor ficam sujeitos à ação da força elétrica (\vec{F}) que os coloca em movimento ordenado de A para B. Por consequência, a corrente elétrica (corrente real) é estabelecida.

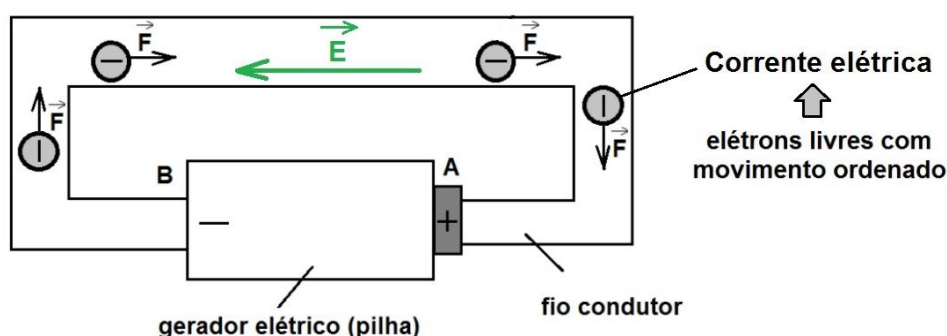


Figura 10: Estabelecimento da corrente elétrica no circuito elétrico devido à ação do campo elétrico (\vec{E})

A Figura 11 representa um circuito elétrico em que a *corrente elétrica é explicada pela aplicação da diferença de potencial (V_{AB})*. Nela, um fio condutor está conectado aos polos positivo e negativo de uma pilha. Os sinais dos polos da pilha indicam que os valores dos potenciais elétricos nesses pontos são diferentes. O polo com sinal positivo tem potencial elétrico maior do que o polo com sinal negativo, ou seja, $V_A > V_B$. Assim, considera-se que a pilha mantém uma diferença de potencial (V_{AB}) entre seus polos. Desse modo, ao conectar o fio condutor aos terminais da pilha, diz-se que ele foi submetido à diferença de potencial (V_{AB}). Como resultado, elétrons livres passam a se deslocar com movimento ordenado do local de menor potencial para o local de maior potencial. Por consequência, a corrente elétrica (corrente real) é estabelecida.

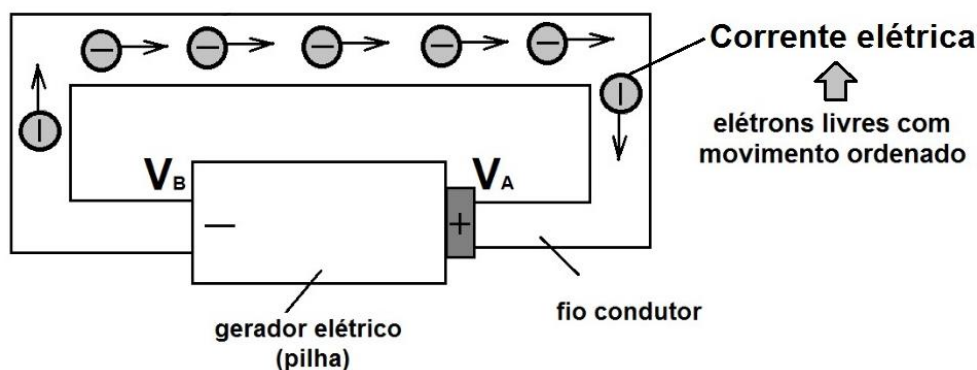


Figura 11: Estabelecimento da corrente elétrica no circuito elétrico devido à diferença de potencial (V_{AB})

5. Respostas de referência para os itens abertos do teste:

Item aberto da questão 1: Descrever com suas próprias palavras, e com o maior detalhamento possível, um conceito sobre o assunto ensinado. Não deixe de mencionar a que conceito ou conceitos a descrição se refere.

Resposta de referência: A descrição se refere ao conceito de carga elétrica.

O fluxo de cargas elétricas (corrente elétrica) se assemelha ao fluxo de água em uma mangueira. Em ambos os casos há movimento orientado e forçado, seja de cargas elétricas ou água. O deslocamento forçado da água em determinado sentido pode ser explicado pela diferença de pressão hidráulica no interior da mangueira, enquanto que o deslocamento de cargas elétricas pode ser explicado pela diferença de potencial estabelecida no interior do condutor elétrico. A forma de se determinar a intensidade de corrente elétrica também se assemelha à forma de determinar a intensidade do fluxo de água (vazão). Nas duas situações, utiliza-se a quantidade de fluido (volume de água e carga elétrica) que se move em determinado período de tempo através de um cano ou de um ponto num fio metálico.

Item aberto da questão 2: Elaborar um exemplo concreto que mostra o seu entendimento de um conceito. Não deixe de mencionar a que conceito ou conceitos a descrição se refere.

Resposta de referência: O exemplo descrito é sobre o conceito de diferença de potencial.

Quando um computador está ligado em uma rede elétrica de 110V, significa que seus componentes estão submetidos a uma diferença de potencial desse valor. Assim, cada carga de 1 coulomb que se deslocar de um terminal ao outro da tomada da rede elétrica receberá dela 110 joules de energia. A carga elétrica, por sua vez, transfere ao computador (seus componentes) esta energia que recebeu da tomada, o que permite seu funcionamento.

Item aberto da questão 3: Criar um esquema em que você mostra com clareza como os elementos fundamentais do conteúdo ensinado se relacionam. Não deixe de escrever

uma explicação clara sobre seu esquema, apresentando seu entendimento de cada elemento fundamental e como eles se relacionam.

Resposta de referência:

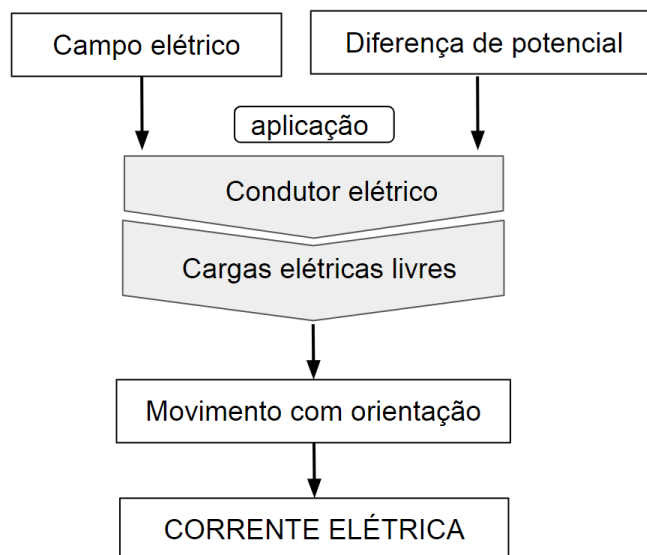


Figura 12: Esquema do item aberto da questão 3

O estabelecimento da corrente elétrica em um condutor de eletricidade pode ser explicado a partir de dois conceitos : campo elétrico e diferença de potencial.

O campo elétrico é uma perturbação que aparece no espaço no entorno de uma carga elétrica (Q), alterando as características deste espaço. Assim, outra carga elétrica (q) colocada próxima à Q sofre a ação do campo elétrico. A carga q pode ser atraída ou repelida, dependendo dos sinais das cargas.

A diferença de potencial aparece devido à interação entre cargas elétricas, Q e q , por exemplo. Neste caso ela é a divisão da energia transferida à q sobre o valor desta carga. Convencionou-se que uma carga positiva se move no sentido do menor potencial, enquanto uma carga negativa se move no sentido do maior potencial.

Ao explicar o estabelecimento da corrente, a partir da aplicação do campo elétrico, diz-se na Física que as cargas elétricas livres no condutor sentem a ação da força elétrica do campo que as coloca em movimento orientado.

Ao explicar o estabelecimento da corrente elétrica pela diferença de potencial, diz-se que as cargas elétricas livres com carga negativa se movem para o local de maior potencial e as positivas para o de menor potencial.

Item aberto da questão 4: Buscar mais informação e aprofundar seu conhecimento sobre o assunto, seja procurando na internet, lendo livros, assistindo documentários, etc. Faça isso, mostrando, de forma detalhada e bem clara, como se deu seu entendimento conceitual após a(s) aula(s) e qual foi o aprofundamento do seu entendimento conceitual após a sua busca de mais informação. Não deixe de informar a fonte de informação utilizada.

Resposta de referência: O assunto aprofundado envolve o conceito de condutor elétrico. Para aprofundar meus conhecimentos sobre o assunto, assisti algumas aulas pela internet e acessei alguns sites.

Durante as aulas de Física aprendi que existem duas categorias de materiais: os condutores e os isolantes de eletricidade. Nos condutores de eletricidade alguns elétrons estão fracamente ligados aos núcleos dos átomos e se movem em uma direção orientada com certa facilidade quando na presença de campos elétricos. Nos materiais isolantes, pelo contrário, tal mobilidade é menor e costumamos dizer que nesse caso os elétrons estão presos ao núcleo. No entanto, o que se observa em relação aos materiais isolantes de eletricidade é que, ao serem imersos em campos elétricos muito intensos, podem ser ionizados tornando-se condutores. Esta é uma situação comum de acontecer e o ar atmosférico é um exemplo.

No aprofundamento, aprendi que apesar do ar atmosférico ser um isolante elétrico, sempre há uma pequena porcentagem de moléculas ionizadas. Quando um campo elétrico é estabelecido no ar, dependendo de sua intensidade ele consegue ionizar outras moléculas de ar, de forma a tornar o ar um condutor elétrico. Nesse caso, o ar atmosférico se torna um estado físico da matéria denominado plasma.

Item aberto da questão 5: Identificar possíveis erros de entendimento sobre o conteúdo ensinado. Não deixe de mencionar a que conceito ou conceitos este exemplo se refere.

Resposta de referência: O exemplo se refere ao conceito corrente elétrica.

Eu acreditava que os elétrons da corrente elétrica em um circuito viravam energia nos equipamentos elétricos. Desse modo, a descrição e análise de circuitos elétricos ficavam comprometidas e incoerentes. Após as aulas, entendi que o que é consumido é a energia que a corrente elétrica transporta.

Item aberto da questão 6: Criar um exercício desafiador que estimule a reflexão sobre um conceito aprendido. Não deixe de mencionar a que conceito ou conceitos este exemplo se refere.

Resposta de referência: O exercício se refere ao conceito corrente elétrica.

Exercício:

Um estudante imaginário desenhou um esquema de circuito elétrico (Figura 13) e explicou porque nesse esquema uma lâmpada acende, quase que instantaneamente, quando seu interruptor é fechado.

Indique se você concorda ou não com a explicação dada pelo estudante e justifique sua resposta.

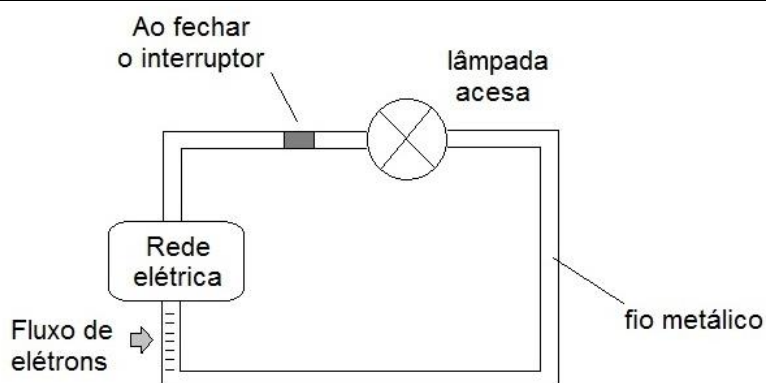


Figura 13: Esquema do circuito elétrico

Explicação do estudante: Ao fechar o interruptor, haverá fluxo de cargas elétricas - corrente elétrica - no circuito. Elétrons saem da rede elétrica, percorrem o caminho até a lâmpada, passam por ela e, assim, há emissão de luz. O fato da lâmpada acender quase que instantaneamente se deve ao elevado valor da velocidade dos elétrons que saem da rede elétrica e percorrem o fio metálico.

Resposta

Eu não concordo com a explicação do estudante. Ele erra ao considerar que os elétrons produzidos pela bateria percorrem o fio condutor até a lâmpada para acendê-la e que esses elétrons se movem com elevado valor de velocidade. Na explicação ele deveria ter considerado que tanto o fio condutor quanto a estrutura que emite luz na lâmpada possuem elétrons livres. Assim, quando o interruptor é fechado, esses elétrons ficam sujeitos à ação do campo elétrico. Este campo se estabelece em todos os pontos do circuito com uma velocidade próxima à da luz. Assim, quem faz a lâmpada acender são os elétrons livres que já se encontram na estrutura da própria lâmpada, o que nos leva a ter a impressão de que a lâmpada é acesa instantaneamente.

Porque o exercício é desafiador

O exercício é desafiador porque o estudante é levado a relacionar conceitos para explicar o que é observado em uma situação cotidiana. Exercícios assim evitam que o estudante resolva um problema meramente aplicando de forma mecânica fórmulas matemáticas. Além disso, o exercício explora dois dos erros mais frequentemente cometidos pelos estudantes. Um desses erros é acreditar que os elétrons de um fio condutor se movem com elevado valor de velocidade. O outro é o fato de ignorarem que o fio metálico e a estrutura da lâmpada possuem elétrons livres, os quais são os responsáveis pelo acendimento da lâmpada. Sendo assim, este exercício exige do estudante um entendimento profundo do conceito corrente elétrica e suas propriedades fundamentais.

3. Conclusão

A aplicação do Guia de Correção do Teste Abordagem-em-processo (Versão 2) no conteúdo corrente elétrica da disciplina Física do Ensino Médio mostra que o Teste pode ser aplicado a esse conteúdo e possivelmente a todos os conteúdos de Física do Ensino Médio.

A professora de Física que preencheu o Guia de Correção relata que esse foi um momento de reflexão e autoavaliação sobre suas práticas pedagógicas. De acordo com ela, o preenchimento da seção 4 do Guia fez com que ela repensasse o planejamento de suas aulas, principalmente quando foi necessário apresentar com clareza a definição do conceito central definido (corrente elétrica) e mostrar como certos conceitos complementares (carga elétrica, condutor de eletricidade, força elétrica, campo elétrico e diferença de potencial) explicam o conceito central. Considerando este aspecto, segundo a professora, o preenchimento do Guia de Correção ajudou a nortear quais seriam os conceitos necessários para o entendimento do conteúdo a ser ensinado. A professora ainda afirma ter sentido necessidade de revisar tanto o conceito central quanto os conceitos complementares e a relação entre eles. Para ela, o ato de revisar os conceitos fez com que ela repensasse a forma de ensinar esses conceitos e a articulação entre eles e, inclusive, repensasse como deveriam ser os materiais didáticos produzidos e utilizados por ela durante as aulas.

A professora também afirma que teve dificuldade ao preencher a seção 5 do Guia, onde devem ser apresentadas as respostas de referência para a correção dos itens abertos do Teste. Vale lembrar que esta seção é justamente a que contém os itens que demandam dos estudantes performar comportamentos de abordagem profunda. Segundo a professora, as dificuldades se deveram à falta de familiaridade com questões ou atividades com as características dos itens abertos do Teste Abordagem-em-processo (Versão 2). Ao se deparar com essas dificuldades, a professora afirma que percebeu que suas aulas não demandavam ao estudante performar comportamentos marcadores de abordagem profunda, de acordo com os itens propostos do Teste. Em razão disso, ela passou a reestruturar suas aulas, incorporando em suas práticas ações para estimular esses comportamentos. Por exemplo, durante suas aulas ela passou a propor aos estudantes, como atividades/exercícios de rotina, que eles descrevam com suas próprias palavras e com detalhamento um conceito sobre o assunto ensinado. Em seguida, algumas respostas dessas atividades são compartilhadas e analisadas com a turma. A professora conclui seus relatos, sobre a experiência de preencher o Guia de Correção, afirmando que ela tem utilizado os comportamentos marcadores de abordagem profunda avaliados pelo Teste como referência para elaborar atividades pedagógicas que favoreçam cada mais o uso da abordagem profunda pelos estudantes e, a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

Em resumo, o Teste Abordagem-em-processo (Versão 2), é uma avaliação inovadora das abordagens de aprendizagem em conteúdos escolares/acadêmicos, mas

também é uma ferramenta pedagógica a ser utilizada na formação docente com o intuito de facilitar a promoção de mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

Cristiano Mauro Assis Gomes é bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Sobre o autor

Juliana Perpétua de Carvalho é professora de Física do Ensino Médio e estudante de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Ela faz parte do grupo de pesquisadores do Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LaiCo) do departamento de Psicologia da mesma universidade. Tem interesse em pesquisas relacionadas à Teoria das Abordagens de Aprendizagem, à compreensão do papel da motivação no processo ensino-aprendizagem e também, em pesquisas que investiguem a relação entre Educação e Neurociência.

<https://orcid.org/0000-0002-4398-3348>

<https://www.researchgate.net/profile/Juliana-Carvalho-29>.

Cristiano Mauro Assis Gomes. Psicólogo. Doutor em Educação. Pós-Doutor em Psicologia da Educação. Coordenador do Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LaiCo) da UFMG. Professor do Departamento de Psicologia, do Programa de Pós-Graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento e do Programa de Pós-Graduação em Neurociências da UFMG. Tem interesse em psicométrica e psicologia educacional.

<https://orcid.org/0000-0003-3939-5807>

<https://www.researchgate.net/profile/Cristiano-Gomes>

Referências

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. <https://doi.org/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. <https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2017.07.001>

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.
<https://doi.org/10.1177/0033294117723019>
- 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. Portuguese. <https://revistaepsi.com/artigo/2012-ano2-volume1-artigo5/>
- André, A. M., Gomes, C. M. A., Loureiro, C. M. V. (2016). Escalas Nordoff Robbins: uma revisão bibliográfica. *Percepta*, 3(2), 117-131, 2016. Portuguese. [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. *OPUS (Belo Horizonte. Online)*, 23(2), 197-215. Portuguese. <http://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/459>
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2018). Reliability inter-examiners of the Nordoff Robbins Musical Communicativeness Scale Brazilian version. In Davi Alves Mota & Tairone Nunes Magalhães, *Proceedings of the 11th International Conference of Students of Systematic Musicology*. (pp. 101-105). Belo Horizonte, Minas Gerais. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1345176>
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2019). Tradução e validação das Escalas Nordoff Robbins: “Relação criança terapeuta na experiência musical coativa” e “Musicabilidade, formas de atividades, estágios e qualidades de engajamento. In Regina Antunes Teixeira dos Santos & Marcos Nogueira (eds.), *Anais Completos do XIV Simpósio Internacional de Cognição e Artes Musicais*. (pp. 486-493). Campo Grande/MS. ISSN: 2236-4366
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020a). Análise de confiabilidade da Escala de Comunicabilidade Musical. *Per Musi*, 40, 1-12. e204016. Portuguese. <https://doi.org/10.35699/2317-6377.2020.12459>
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020b). Confiabilidade inter-examinadores da Escala de Relação Criança-Terapeuta na Experiência Musical Coativa para validação no contexto brasileiro. *Revista Música Hodie*, 20, e64243. Portuguese. <https://doi.org/10.5216/mh.v20.64243>.
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020c). Confiabilidade inter-examinadores da versão brasileira da Escala Nordoff Robbins de Comunicabilidade Musical. In Javier Albornoz (org.), *Estudos Latino-Americanos sobre Música: vol II*. (pp. 152-163). Curitiba: Artemis. https://doi.org/10.37572/EdArt_13210092015
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020d). Equivalência de itens, semântica e operacional da “Escala de Musicabilidade: Formas de Atividade, Estágios e Qualidades de Engajamento”. *Orfeu*, 5(2), 1-22. Portuguese. <https://doi.org/10.5965/2525530405022020e0010>
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2020e). Equivalência de itens, semântica e operacional da Escala Nordoff Robbins de Relação Criança-Terapeuta

- na Experiência Musical Coativa. *Percepta*, 8(1), 125-144. Portuguese. <https://doi.org/1.34018/2318-891X>
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2021a). Estudo de revisão da utilização das escalas Nordoff Robbins: “Relação Criança-Terapeuta na Experiência Musical Coativa” e “Musicabilidade: Formas de Atividade, Estágios e Qualidades de Engajamento. *Revista Música*, 21(1), 443-468. Portuguese. <https://doi.org/10.11606/rm.v21i1.173943>
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2021b). Measuring the structural validity of two Nordoff-Robbins scales for a patient with autism. In Silvia Inés Del Valle Navarro & Gustavo Adolfo Juarez, *Ciências humanas: estudos para uma visão holística da sociedade: vol I.* (pp.51-66). Curitiba: Artemis. https://doi.org/10.37572/EdArt_2706213786
- André, A. M. B., Gomes, C. M. A., & Loureiro, C. M. V. (2021c). Measuring the structural validity of two Nordoff-Robbins scales for a patient with tuberous sclerosis. In Francisca de Fátima dos Santos Freire (org.), *Serviços e cuidados em saúde 3.* (pp. 195-212). Ponta Grossa: Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.00221180619>
- 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. <https://doi.org/10.6018/analesps.35.1.299351>
- Asikainen, H., Gijbels, D. Do Students Develop Towards More Deep Approaches to Learning During Studies? A Systematic Review on the Development of Students' Deep and Surface Approaches to Learning in Higher Education. *Educ Psychol Rev* 29, 205–234 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9406-6>
- 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>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100957>
- Castillo-Diaz, M.A., & Gomes, C.M.A. (2022). Monitoring and Intelligence as Predictors of a Standardized Measure of General and Specific Higher Education Achievement. *Trends in Psychol*, 1. <https://doi.org/10.1007/s43076-022-00160-z>
- Castillo-Diaz, M.A., Gomes, C.M.A., & Jelihovschi, E. G (2022). Rethinking the components of regulation of cognition through the structural validity of the Meta-Text Test. *International Journal of Educational Methodology*, 8(4), 687-698. <https://doi.org/10.12973/ijem.8.4.687>
- 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. Portuguese. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742012000200002>
- Costa, B. C. G., Gomes, C. M. A., & Fleith, D. S. (2017). Validade da Escala de Cognitiones Acadêmicas Autorreferentes: autoconceito, autoeficácia, autoestima e valor. *Avaliação Psicológica*, 16(1), 87-97. Portuguese. <https://doi.org/10.15689/ap.2017.1601.10>
- 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. Portuguese. <https://doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p140-152>
- 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). Validade estrutural do Meta-Texto: evidências que permitem repensar os componentes metacognitivos. Conference. *10 Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32944.48642>.
- Ferreira, M. G., & Gomes, C. M. A. (2017). Intraindividual analysis of the Zarit Burden Interview: a Brazilian case study. *Alzheimers & Dementia*, 13, P1163-P1164. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2017.06.1710>
- 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. <https://doi.org/10.1590/1982-4327e3010>
- Fleith, D. S., & Gomes, C. M. A. (2019). Students' assessment of teaching practices for creativity in graduate programs. *Avaliação Psicológica*, 18(3), 306-315. <https://doi.org/10.15689/ap.2019.1803.15579.10>
- 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. Portuguese. <https://doi.org/10.15689/ap.2020.1903.17412.01>
- 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. ISBN-10: 8536322101
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2011). Preliminary internal validity evidences of two Brazilian Metacognitive Tests. *International Journal of Testing*, 26, 11-12. <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. 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. (2014a). Four Machine Learning methods to predict academic achievement of college students: a comparison study. *Revista E-Psi*, 1, 68-101. <https://revistaepsi.com/artigo/2014-ano4-volume1-artigo4/>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2014b). 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. <https://doi.org/10.5334/jopd.af>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2014c). Visualizing random forest’s prediction results. *Psychology*, 5, 2084-2098. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.519211>
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015a). Aprendendo a ler a expressão de invariância dos parâmetros. In Hudson F. Golino et al., *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 47-80). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015b). Avançando na compreensão da invariância dos parâmetros: probabilidade e suas características. In Hudson F. Golino et al., *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 81-107). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015c). 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 Hudson F. Golino et al., *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 283-338). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015d). O modelo logístico simples de Rasch para dados dicotômicos. In Hudson F. Golino et al., *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 111-154). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- Golino, H. F., & Gomes, C. M. A. (2015e). Teoria da medida e o modelo Rasch. In Hudson F. Golino et al., *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 13-46). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- 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. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1168798>
- 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., Amantes, A., & Coelho, G. (2015). *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (1st ed., p. 416). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- Golino, H. F., Gomes, C. M. A., & Andrade, D. (2014). Predicting academic achievement of high-school students using machine learning. *Psychology*, 5, 2046-2057. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.518207>
- 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.
<https://doi.org/10.1037/h0100589>
- 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. <https://doi.org/10.5935/1980-6906/ePTPPA12625>
- Gomes, C. M. A. (2002). *Feuerstein e a construção mediada do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Gomes, C. M. A. (2005). *Uma análise dos fatores cognitivos mensurados pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais]. <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*. Rio de Janeiro: Lamparina.
- Gomes, C. M. A. (2007b). Softwares educacionais podem ser instrumentos psicológicos. *Psicologia Escolar e Educacional*, 11(2), 391-401. Portuguese. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572007000200016>
- Gomes, C. M. A. (2010a). Avaliando a avaliação escolar: notas escolares e inteligência fluida. *Psicologia em Estudo*, 15(4), 841-849. Portuguese. <https://doi.org/10.1590/S1413-73722010000400020>
- Gomes, C. M. A. (2010b). Estrutura fatorial da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BaFaCalo). *Avaliação Psicológica*, 9(3), 449-459. Portuguese. 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. Portuguese. <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. Portuguese. <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. Portuguese. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2011000300005>
- Gomes, C. M. A. (2012a). A estrutura fatorial do inventário de características da personalidade. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 29(2), 209-220. <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2012000200007>
- Gomes, C. M. A. (2012b). Validade de construto do conjunto de testes de inteligência cristalizada (CTIC) da bateria de fatores cognitivos de alta-ordem (BaFaCALO). *Gerai: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 5(2), 294-316. Portuguese. 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. Portuguese. <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. (2020a). Como os alunos aprendem? Respondendo por meio da teoria das abordagens de aprendizagem. *Conference. II Ciclo de Palestras Empresa Júnior, Ciências Biológicas, UFSJ, São João Del' Rey, Minas Gerais, Brasil*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12655.46241/1>
- Gomes, C. M. A. (2020c). 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). A proposição do algoritmo SIMERG como forma de resolver o problema da medida do indivíduo. *Conference. 10 Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31993.19047>
- Gomes, C. M. A. (2021b). As habilidades gerais são - e não são - modificáveis por meio de intervenções cognitivas. *Conference. 3 Encontro Mineiro de Neuropsicologia Escolar*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24924.31362>
- Gomes, C. M. A. (2021c). 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. (2021c). 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. (2022a). *Apresentação da Escala de Interesse em Pensar Reflexivamente*. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35149.51684>
- Gomes, C. M. A. (2022b). *Apresentação do Teste Abordagem-em-Processo Versão 2*. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29156.24962>
- Gomes, C. M. A. (2022c). *Projeto de Acesso Aberto: Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP)*. OSF Preprints. <https://doi.org/10.31219/osf.io/4edy7>
- 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. <https://pareonline.net/getvn.asp?v=22&n=10>
- 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. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.369>
- 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. <https://doi.org/10.9788/s43076-019-00002-5>

- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Castillo-Díaz, M.A. (2021). Testing the Invariance of the Metacognitive Monitoring Test. *Psico-USF*, 26(4), 685-696. <https://doi.org/10.1590/1413-82712021260407>
- 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., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2022a). Presentation of the Approach-In-Process Test (version 2). *European Journal of Education and Pedagogy*, 3(4), 81–91. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.4.402>
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2022b). Presentation of the Correction Guide for the Approach-in-Process Test Version 2 and its application in the content of “We Don’t Have Direct Access to Reality”. *European Journal of Education and Pedagogy*, 3(6), 112-123. <http://dx.doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.6.497>
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., Lima, I. P. C., Chaves, V. N. B., & Golino, H. F. (2021). Inductive Reasoning Developmental Test – Second Revision (TDRI-SR): content validity. In Ezequiel Martins Ferreira (org.), *A pesquisa em psicologia: contribuições para o debate metodológico*. (pp. 36-49). Ponta Grossa: Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.1692115124>
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., Nascimento, E., & Jelihovschi, E. (2018). Routine Psychological Testing of the Individual Is Not Valid. *Psychological Reports*, 122(4), 1576-1593. <https://doi.org/10.1177/0033294118785636>
- Gomes, C. M. A., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2022). Presentation of the Correction Guide for the Approachin-Process Test Version 2 and Its Application in the Content of “We Don’t Have Direct Access to Reality”. *European Journal of Education and Pedagogy*, 6(3), 112-123. <http://dx.doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.6.497>
- 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. Portuguese. 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. Portuguese. <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/60>
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008b). Limite da validade de um instrumento de avaliação docente. *Avaliação Psicológica*, 7(3), 391-401. Portuguese. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712008000300011&lng=pt&tlng=pt.
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. (2008c). Qualidades psicométricas de um conjunto de 45 testes cognitivos. *Fractal: Revista de Psicologia*, 20(1), 195-207. Portuguese. <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. *Estudos em Avaliação Educacional*, 20(42), 73-88. Portuguese. <https://doi.org/10.18222/ea204220092060>
- Gomes, C. M. A., & Borges, O. N. (2009b). Propriedades psicométricas do conjunto de testes da habilidade visuo espacial. *PsicoUSF*, 14(1), 19-34. Portuguese. 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 inteligência fluida. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 17-32. Portuguese. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712009000100003&lng=pt&tlng=pt.
- Gomes, C. M. A., Carneiro, I. J. P., & Soares, J. M. T. (2008). Aspectos processuais de programas de educação baseados no ensino do pensamento. In *Anais Completos do IV Colóquio Franco Brasileiro de Filosofia da Educação*, UERJ (pp. 1-19).
- 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., & Farias, H. B. (2022, September 9). Um teste válido e confiável é inadequado se não for acurado: Proposição de uma metodologia para viabilizar testes acurados. *Conference. Segundo Encontro Internacional em Psicometria e Avaliação Neuropsicológica*, PUC-Rio e IBNeC, Rio de Janeiro, Brasil.
- Gomes, C. M. A., Farias, H. B., Araujo, J., & Jelihovschi, E. G. (2021). *Pruning trees, complexity cost may not be a good approach: initial evidence*. Preprint OSF. <http://doi.org/10.31219/osf.io/4xcwm>
- Gomes, C. M. A., Farias, H. B., & Jelihovschi, E. G. (2022). Approaches to learning does matter to predict academic achievement. *Revista de Psicología*, 40(2), 905–933. <http://doi.org/10.18800/psico.202202.010>
- 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. <https://doi.org/10.1590/0102.3772e3638>
- 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. <https://doi.org/10.15689/ap.2017.1603.12118>
- Gomes, C. M. A., & Gjikuria, E. (2018). Structural Validity of the School Aspirations Questionnaire (SAQ). *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 34, e3438. <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? *Psicologia: teoria e prática*, 14(1), 126-139. Portuguese. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872012000100010&lng=pt&tlng=pt.

- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012b). Relações hierárquicas entre os traços amplos do Big Five. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(3), 445-456. Portuguese. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000300004>
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. F. (2012c). Validade incremental da Escala de Abordagens de Aprendizagem (EABAP). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(4), 400-410. Portuguese. <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., & Golino, H. F. (2015a). A medida de habilidades cognitivas amplas da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta Ordem (BAFACALO): empregando o modelo Rasch bifatorial. In Hudson F. Golino et al., *Psicometria contemporânea: compreendendo os Modelos Rasch* (pp. 361-385). São Paulo: Casa do Psicólogo. ISBN: 97885845989
- Gomes, C. M. A., & Golino, H. (2015b). 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., & 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. <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. <https://doi.org/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. Portuguese. <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. (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. Portuguese. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2527904>
- 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. Portuguese. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2020.2.31145>
- Gomes, C. M. A., Golino, H. F., & Peres, A. J. S. (2021). Evidências desfavoráveis ao postulado de cargas fatoriais simples do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). *Avaliação Psicológica*, 20(3). Portuguese. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2021.2003.15777.05>

- 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. Portuguese. <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. <http://www.sciencedomain.org/review-history.php?iid=488&id=21&aid=4724>
- Gomes, C. M. A., & Jelihovschi, E. (2016). Proposing a new approach and a rigorous cut-off value for identifying precognition. *Measurement*, 93, 117-125. <https://doi.org/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. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2019.1654992>
- Gomes, C. M. A., Jelihovschi, E., & Araujo, J. (2022a). Presentation of the Approach-In-Process Test (version 2). *European Journal of Education and Pedagogy*, 3(4), 81-91. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.4.402>
- Gomes, C. M. A., Jelihovschi, E. G., & Araujo, J. (2022b). The current assessment of the student's academic achievement is a big mistake. *International Journal of Development Research*, 12(03), 54795-54798. <https://doi.org/10.37118/ijdr.24160.03.2022>
- Gomes, C. M. A., Jelihovschi, E., & Araujo, J. (2022c). The presentation of Interest Scale on Reflective Thinking and its internal and external validity. *European Journal of Humanities and Social Sciences* 2(6), 9-16. <https://doi.org/10.24018/ejsocial.2022.2.6.344>
- 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., Lemos, G. C., & Jelihovschi, E. G. (2021). The reasons why the regression tree method is more suitable than general linear model to analyze complex educational datasets. *Revista Portuguesa de Educação*, 34(2), 42-63. <http://doi.org/10.21814/rpe.18044>
- Gomes, C. M. A., & Linhares, I. S. (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., 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., & Marques, E. L. L. (2016). Evidências de validade dos estilos de pensamento executivo, legislativo e judiciário. *Avaliação Psicológica*, 15(3), 327-336. Portuguese. <https://doi.org/10.15689/ap.2016.1503.05>

- 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. Portuguese. <https://revistaepsi.com/artigo/2013-2014-ano3-volume2-artigo3/>
- 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.2.2.35726.28481/1>
- 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 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. (2021d). *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. (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). Evidências de validade do Teste de Abordagens de Aprendizagem: Identificação do Pensamento contido em Textos 2. *Anais do XVI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, 1 a 3 de Setembro de 2021, UMinho, Braga, Portugal (pp. 2426-2438).
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021i). *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. (2021j). *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. (2021k). *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. (2021l). *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. (2021m). *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. (2021n). *Projeto de acesso aos testes de inteligência da BAFACALO: Teste de Compreensão Verbal 3*. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10499.84001/2>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021o). *Projeto de acesso da BAFACALO: Teste de Memória Associativa 2*. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23253.14565/1>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2021p). *Teste de Memória Visual da Bateria de Fatores Cognitivos de Alta-Ordem (BAFACALO)*. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33319.47529>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F. (2022). Evidências de confiabilidade dos escores do TAP-Pensamento 2, um teste baseado em desempenho para a medida das abordagens de aprendizagem. *European Journal of Education Studies*, 9(9), 27-53. <https://doi.org/10.46827/ejes.v9i9.4450>
- Gomes, C. M. A., & Nascimento, D. F., & Araujo, J. (2021a). *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. (2021b). *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., & 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
- 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. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29567.53928/1>
- 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. <https://doi.org/10.22491/1678-4669.20200004>
- Gomes, C. M. A., & Rodrigues, M. N. S. (2021). *Teste Abordagem-em-Processo*. Preprint. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17602.71363/2>.
- Gomes, C. M. A., & Rozenberg, M. P. (2021) Bi-factor hierarchical model of procrastination: presentation and initial evidence of validity. In Ezequiel Martins Ferreira (org.), *A pesquisa em psicologia: contribuições para o debate metodológico 2*. (pp. 137-156). Ponta Grossa: Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.30321151215>

- 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. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3551953>
- Haase, V. G., Gauer, G., & Gomes, C. M. A. (2010). Neuropsicometria: modelos nomotético e ideográfico. In Leandro Malloy-Diniz et al., *Avaliação Neuropsicológica*, (pp. 31-37). Porto Alegre: Artmed. ISBN-10: 8536322101
- 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. <https://doi.org/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). São Paulo: Editora Memnon.
- Mansur-Alves, M., Gomes, C. M. A., Peixoto, C. B., Bocardi, M. B., Diniz, M. L. N., Freitas, S. K. P., Pereira, E. G., Alvares-Teodoro, J., Ribeiro, P. C. C., Teodoro, M. L. M. (2021). A longitudinal model for psychological distress in the COVID-19 crisis among Brazilian graduate students. *PSICO(RS)*, 52(3), 1-15. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-8623.2021.3.41332>
- 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>
- 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. <https://doi.org/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. <https://doi.org/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*, 47(3), 499-512. <https://doi.org/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. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/arquiosemodontologia/article/view/3644>
- 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>
- 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. <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. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 40, e205497, 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. *European Journal of Education Studies*, 6(7), 35-52. Portuguese. <https://doi.org/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. <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>
- Reis, C. P., Morales, J. C. P., Gomes, C. M. A., Pereira, F. A. A., & Ibáñez, S. J. (2021). Construct validation of a new instrument to measure declarative tactical knowledge in basketball. *Perceptual and Motor Skills*, 128(4), 1712-1729. <https://doi.org/10.1177/00315125211016247>
- 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. Portuguese. <https://doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p94-106>
- 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), 1-29. Portuguese. <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/12397/214421444770>.
- 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>
- Rodrigues, M. N. S., & Gomes, C. M. A. (2023). Aplicação do Guia de Correção do Teste Abordagem-em-Processo versão 2 como reflexão da prática pedagógica. *European Journal of Alternative Education Studies*, 8(1), 1-29. <https://doi.org/10.46827/ejae.v8i1.4598>

- 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. <https://doi.org/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. <https://doi.org/10.28933/ijpr-2019-07-1905>
- Salami, S., Bandeira, P. F. R., Gomes, C. M. A., & Dehkordi, P. S. (2021) The Test of Gross Motor Development – Third Edition: a bifactor model, dimensionality, and measurement invariance. *Journal of Motor Learning and Development*, 10(1), 116–131. <https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0069>
- 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. Portuguese. <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. Portuguese. 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. <https://doi.org/10.18554/refacs.v9i2.5409>
- 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.
- 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. Portuguese. <https://doi.org/10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p123-139>

Creative Commons licensing terms

Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).