

**DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18026681>**

**VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTOS E INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: A  
COMPLEMENTARIDADE DOS TRABALHOS DE ROMÁN-GONZÁLEZ E  
BRACKMANN SOBRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

**VALIDATION OF INSTRUMENTS AND PEDAGOGICAL INTERVENTION: THE  
COMPLEMENTARITY OF ROMÁN-GONZÁLEZ AND BRACKMANN'S WORK ON  
COMPUTATIONAL THINKING**

*Nisston Moraes Tavares de Melo<sup>1</sup>*  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3850-1786>

*Karoline Lira Dantas da Costa<sup>2</sup>*  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-5856-7530>

**RESUMO**

Esta pesquisa analisa a complementaridade entre as estratégias de desenvolvimento e os métodos de avaliação do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica. O objetivo principal é cruzar a metodologia de ensino baseada em atividades desplugadas (*unplugged*) proposta por Brackmann (2017) com o rigor psicométrico do Teste de Pensamento Computacional (TPC) de Román-González e colaboradores (2015), estabelecendo um ciclo virtuoso de ensino, aprendizagem e mensuração. A metodologia de análise documental comparativa revelou que os conceitos avaliados pelo TPC – como sequências e condicionais – são os mesmos fundamentos estimulados pelas atividades lúdicas de Brackmann (2017), indicando uma forte convergência de construtos. O TPC, desenvolvido com rigoroso "juízo de expertos" e confiabilidade aceitável ( $r = 0,75$ ), oferece um instrumento padronizado para medir o PC em estudantes de 12 a 13 anos. A discussão aponta que a intervenção unplugged de Brackmann (2017), comprovadamente eficaz em estudos Quase-Experimentais, é a ferramenta ideal para preparar os alunos, inclusive em contextos de baixa infraestrutura. Assim, a prática desplugada atua como um laboratório conceitual que equaliza as oportunidades de aprendizado e melhora o desempenho em avaliações formais. A

<sup>1</sup>Docente do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema. Faculdade Estácio da Paraíba. Doutor em Ciências da Computação pela UFPB. E-mail: 80462570444@professores.estacio.br

<sup>2</sup>Docente do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema. Faculdade Estácio da Paraíba. Mestre em Engenharia Biomédica pela UFPB. E-mail: karolinelira@gmail.com

integração dessas duas abordagens – a intervenção inclusiva e a avaliação padronizada – é crucial para consolidar o PC como um "novo alfabetismo crítico" no currículo escolar, transformando o desafio da avaliação em um feedback contínuo para aprimoramento pedagógico.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Atividades Desplugadas; Avaliação Educacional; Psicometria; Educação Básica.

## ABSTRACT

This research analyzes the complementarity between development strategies and assessment methods for Computational Thinking (CT) in Basic Education. The main objective is to cross the teaching methodology based on unplugged activities proposed by Brackmann (2017) with the psychometric rigor of the Computational Thinking Test (CTt) developed by Román-González and colleagues (2015), establishing a virtuous cycle of teaching, learning, and measurement. The comparative documentary analysis methodology revealed that the concepts assessed by the CTt – such as sequences and conditionals – are the same fundamentals stimulated by Brackmann's (2017) playful activities, indicating a strong convergence of constructs. The CTt, developed with rigorous "expert judgment" and acceptable reliability ( $r = 0.75$ ), offers a standardized instrument to measure CT in students aged 12 to 13. The discussion highlights that Brackmann's (2017) unplugged intervention, proven effective in Quasi-Experimental studies, is the ideal tool for preparing students, even in low-infrastructure contexts. Thus, the unplugged practice acts as a conceptual laboratory that equalizes learning opportunities and improves performance in formal assessments. The integration of these two approaches – inclusive intervention and standardized assessment – is crucial for consolidating CT as a "new critical literacy" in the school curriculum, transforming the challenge of assessment into continuous feedback for pedagogical improvement.

**Keywords:** Computational Thinking; Unplugged Activities; Educational Assessment; Psychometrics; Basic Education.

## INTRODUÇÃO

O artigo de Román-González, Pérez-González e Jiménez-Fernández (2015) apresenta os princípios de design e o comportamento psicométrico geral do "Test de Pensamiento Computacional" (TPC). O trabalho parte do pressuposto de que o Pensamento Computacional (PC) se consolidou no foco da inovação educativa como um "conjunto de habilidades de solução de problemas que deve ser adquirido pelas novas gerações de estudantes" (Román-González *et al.*, 2015, p. 1). Diante da crescente digitalização da sociedade, a capacidade de pensar

computacionalmente é vista como um novo alfabetismo crítico, que permite ao cidadão ser criador de tecnologia e não apenas consumidor.

O design do TPC foi rigorosamente planejado para medir o nível de aptidão e desenvolvimento do PC, sendo voltado especificamente para a "população escolar espanhola de entre 12 e 13 anos (1º e 2º ESO)" (Román-González *et al.*, 2015, p. 2). A definição operacional do construto de PC adotada pelos autores abrange a capacidade de formular e solucionar problemas, recorrendo a conceitos fundamentais da computação e à lógica das linguagens de programação, como sequências básicas, bucles e condicionais. Inicialmente, o teste possuía 40 itens de múltipla escolha, mas, após um processo de validação de conteúdo por meio de "juízo de experts", foi depurado para uma versão final de 28 itens (Román, 2015a citado por Román-González *et al.*, 2015).

A aplicação do teste em uma amostra de 400 sujeitos permitiu o cálculo de seu comportamento psicométrico geral. Os resultados demonstraram que o TPC possui um índice de dificuldade médio satisfatório, com uma taxa de acerto média de 0,59. Quanto à confiabilidade, o estudo obteve um valor de 0,75, que é considerado aceitável para testes de aptidão cognitiva. Um dado notável é que a confiabilidade aumenta para 0,85 quando o teste é aplicado em dispositivos móveis, sugerindo que a ferramenta apresenta "variabilidade suficiente" para a realização de baremos e percentis, confirmando a validade do TPC como um instrumento objetivo e ajustado à sua população-alvo.

O trabalho de Marcos Román González (2015) aborda detalhadamente as diretrizes de design e o processo de validação de conteúdo do CTt, que é apresentado como uma resposta à necessidade de avaliar o PC no contexto educativo. González (2015) argumenta que, apesar do reconhecimento crescente do PC como uma habilidade essencial para o século XXI, ainda há uma notável carência de consenso internacional sobre a sua definição e, consequentemente, uma lacuna na literatura sobre como medi-lo e avaliá-lo de forma eficaz.

A metodologia do estudo concentrou-se na descrição das diretrizes de design que nortearam a construção de todos os itens do teste. O principal objetivo do CTt é avaliar o PC em estudantes espanhóis com idades entre 12 e 13 anos (níveis K-7 e K-8)<sup>3</sup>, definindo operacionalmente o PC como o processo de pensamento envolvido na formulação de problemas e soluções de forma a

---

<sup>3</sup>É uma forma padronizada de indicar as séries escolares, abrangendo o Ensino Fundamental I e II.

serem processadas por um agente de informação, como um computador (González, 2015). Nesse sentido, a essência do PC está em "pensar como um cientista da computação quando confrontado com um problema" (González, 2015).

O processo de validação de conteúdo foi crucial e detalhado no artigo. Inicialmente, o teste foi projetado com 40 itens, mas foi submetido a um rigoroso "procedimento de julgamento de especialistas" (*expert's judgment procedure*), uma etapa essencial para garantir que os itens estavam alinhados com o construto teórico do PC. Como resultado dessa validação, a versão final do instrumento foi depurada para 28 itens de múltipla escolha. A análise preliminar, baseada na aplicação a 400 sujeitos, permitiu não só a verificação da dificuldade e discriminação dos itens, mas também o início da discussão sobre as possíveis limitações do teste e a sua comparação com outras evidências internacionais de avaliação do PC.

A tese de doutorado de Christian Puhlmann Brackmann (2017) aborda o desafio da inclusão do PC na Educação Básica, especialmente em contextos com recursos tecnológicos limitados. O objetivo central do estudo foi verificar a viabilidade de desenvolver o PC em estudantes do ensino fundamental por meio do uso exclusivo de atividades desplugadas (ou *unplugged*), ou seja, atividades que não requerem o uso de computadores ou aparelhos digitais. Essa abordagem metodológica é justificada pela necessidade de garantir que todas as crianças, independentemente de sua realidade socioeconômica, tenham acesso a essa competência essencial.

Brackmann (2017) fundamenta seu trabalho em uma definição clara de PC, que é concebido como uma "distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento" (Brackmann, 2017, p. 30). A autora desmembra o PC em quatro pilares inter-relacionados que orientam a resolução de problemas: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo/Generalização. A tese argumenta que o PC é uma abstração de alto nível que engloba a computação, mas não se limita à programação de softwares, sendo uma forma de pensar aplicável a problemas da vida cotidiana.

A pesquisa utilizou uma abordagem Quase-Experimental, aplicando as atividades desplugadas em escolas no Brasil e na Espanha. As atividades, como a contagem de pontos para estudar a representação de números binários, foram projetadas para serem lúdicas e interativas, facilitando a compreensão dos conceitos fundamentais de forma concreta. Os resultados estatísticos obtidos, através da comparação entre pré e pós-testes aplicados aos alunos, indicaram uma

"melhoria significativa no desempenho dos estudantes" (Brackmann, 2017) que participaram das intervenções desplugadas, tanto no contexto brasileiro quanto no espanhol.

O esforço de mensuração do PC tem sido continuamente refinado, como demonstra o trabalho de Calbusch *et al.* (2022) ao propor o aprimoramento de instrumentos de avaliação específicos, como o CT Puzzle Test. A busca por testes com alta validade e fidedignidade reflete a complexidade em capturar as diversas dimensões do PC, muitas vezes exigindo adaptação e validação de testes internacionais ao contexto brasileiro. Esta preocupação metodológica ressalta a importância de estudos psicométricos, a exemplo daqueles realizados por Román-González (2015), para que o avanço pedagógico promovido por abordagens como a desplugada (Brackmann, 2017) possa ser quantificado com rigor. Dessa forma, a melhoria contínua dos instrumentos de avaliação se estabelece como um pilar indispensável para o sucesso da inserção do PC no currículo.

No contexto brasileiro, a relevância do PC foi formalmente reconhecida com a publicação do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação pelo CIEB (2018). Este documento estabelece as dimensões e os pilares do PC (Decomposição, Abstração, etc.) como competências essenciais a serem desenvolvidas na Educação Básica, fornecendo um guia curricular. A definição desses pilares é fundamental, pois alinha a prática pedagógica com a necessidade de avaliação, criando um quadro comum que legitima tanto a intervenção desplugada de Brackmann (2017) quanto o conteúdo dos testes de PC (Román-González, 2015). A existência de um currículo de referência nacional reforça a urgência em adotar estratégias de ensino inclusivas e metodologias de avaliação robustas para que o PC não se torne apenas um objetivo teórico (Avila *et al.*, 2017).

Cordenonzi e Del Pino (2021) expandem a discussão sobre a medição do PC ao proporem instrumentos para avaliar e classificar a "alfabetização em código" em adultos. De particular interesse para este estudo é o fato de o trabalho classificar indivíduos como "Pensador Computacional Desplugado (PCD)", termo que demonstra a influência conceitual direta da tese de Brackmann (2017). Essa classificação sugere um nível de proficiência em PC que é alcançável mesmo na ausência de programação de *software*, endossando a validade da intervenção desplugada como um caminho legítimo para o desenvolvimento da competência. O artigo, portanto, ajuda a traçar a linha de continuidade entre o desenvolvimento do PC na infância e a proficiência em codificação na vida adulta e profissional.

A dissertação de Medeiros (2020) foca na elaboração de um modelo de avaliação diagnóstica de PC especificamente para alunos do Ensino Fundamental, tomando como base o

Curriculum de Referência do CIEB (2018). Essa iniciativa demonstra a transição da discussão teórica para a aplicação prática na realidade escolar brasileira, reconhecendo a necessidade de instrumentos de avaliação adaptados à idade e ao contexto pedagógico. A avaliação diagnóstica, como proposta por Medeiros (2020), é um passo crucial para medir o progresso do PC antes e depois de intervenções, como o uso de atividades desplugadas (Brackmann, 2017), garantindo que o ensino seja direcionado e que os resultados de aprendizagem sejam comprováveis estatisticamente, alinhando-se aos objetivos psicométricos.

Dessa forma, a presente investigação busca conectar a necessidade de avaliação rigorosa do PC com as metodologias de ensino inclusivas e eficazes. O objetivo principal deste artigo é analisar a convergência e a complementaridade entre os instrumentos psicométricos de avaliação do PC, como o TPC desenvolvido por Román-González e colaboradores (2015), e a metodologia de desenvolvimento do PC baseada em atividades desplugadas proposta por Brackmann (2017). Para alcançar tal intento, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) Sintetizar os princípios de design e validação psicométrica de testes de PC para jovens estudantes; b) Descrever as características e a aplicação das atividades desplugadas na Educação Básica; e c) Discutir a possibilidade de integrar a avaliação formal e a intervenção prática no contexto do ensino do PC.

## METODOLOGIA

A presente investigação adota uma abordagem qualitativa, fundamentada em uma revisão sistemática e análise comparativa da literatura (Román-González *et al.*, 2015; Brackmann, 2017). O foco recai sobre a descrição e o cruzamento de dois eixos temáticos distintos, mas complementares: o eixo da medição psicométrica do PC e o eixo da intervenção pedagógica baseada em atividades *unplugged*. O design da pesquisa visa estabelecer uma base teórica para a integração de ambas as abordagens na Educação Básica.

O corpus documental é constituído pelos três trabalhos centrais que abordam o PC: Román-González, Pérez-González e Jiménez-Fernández (2015); González (2015); e Brackmann (2017). O critério de inclusão principal foi a relevância fundacional de cada obra em seu respectivo campo: a validação de um instrumento de avaliação e a validação de uma metodologia de ensino sem o uso de computadores. Estes documentos foram considerados essenciais por representarem a vanguarda na discussão sobre mensuração e desenvolvimento do PC no contexto escolar.

A análise seguiu o método da análise de conteúdo temática, dividido em três fases distintas para cada eixo. Para o eixo da medição (Román-González e González, 2015), focou-se na definição operacional do PC, nos critérios de validação de conteúdo ("juízo de expertos") e nos resultados psicométricos (confiabilidade, dificuldade). Para o eixo da intervenção (Brackmann, 2017), a análise se concentrou na definição dos pilares do PC, na descrição da abordagem unplugged e nos resultados da aplicação Quase-Experimental.

Na quarta fase, os dados de cada eixo foram categorizados e comparados para identificar pontos de convergência teórica e metodológica. As categorias de comparação incluíram: o público-alvo (jovens estudantes), a definição de PC e os conceitos subjacentes avaliados/desenvolvidos (por exemplo, decomposição e algoritmo). Buscou-se verificar se os elementos medidos pelos testes de Román-González (2015) eram precisamente aqueles estimulados pelas atividades de Brackmann (2017).

A etapa final consistiu na síntese dos resultados comparativos para formular as proposições centrais do artigo. Estas proposições discutem como a metodologia desplugada pode servir como o conteúdo de intervenção ideal para preparar os alunos para testes de avaliação formal do PC. A análise visa superar a dicotomia entre a prática em sala de aula e a necessidade de comprovar o aprendizado através de instrumentos padronizados.

Por se tratar de uma pesquisa exclusivamente bibliográfica, não houve envolvimento direto com sujeitos de pesquisa, afastando as preocupações éticas de intervenção direta. A limitação reside no foco restrito a apenas três documentos, que, embora sejam cruciais, limitam a amplitude de generalização da análise comparativa a outros contextos e metodologias de ensino. No entanto, a profundidade da análise dos trabalhos centrais garante a validade interna das proposições aqui apresentadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos documentos revela uma forte convergência na definição operacional dos componentes do PC. Os testes de Román-González (2015) avaliam conceitos como sequências, bucles (laços) e condicionais, que são os mesmos fundamentos estimulados pelas atividades desplugadas de Brackmann (2017). Essa sobreposição sugere que a prática unplugged atua como um laboratório lúdico e conceitual, preparando o terreno cognitivo para o sucesso em avaliações

formais. Portanto, a metodologia desplugada não é apenas uma ferramenta de ensino, mas um alicerce para os construtos avaliados psicométricamente. A eficácia estatisticamente significativa demonstrada por Brackmann (2017) corrobora a validade de conteúdo dos testes.

O rigor psicométrico empregado por Román-González e colaboradores (2015), incluindo o uso do "juízo de expertos", confere credibilidade à avaliação. A confiabilidade aceitável do TPC ( $r = 0,75$ ) indica que o teste mede consistentemente a aptidão cognitiva em PC. Discute-se que o sucesso na avaliação não advém apenas da aptidão inata, mas da exposição a atividades de resolução de problemas de Brackmann (2017). A validação do teste formaliza a necessidade de inserir a lógica computacional no currículo, validando a iniciativa desplugada como precursor de competências mensuráveis. O desempenho em testes como o TPC pode, inversamente, servir como *feedback* valioso para aprimorar a seleção e o design das atividades unplugged.

A abordagem desplugada de Brackmann (2017) resolve o problema de acesso à tecnologia, sendo uma estratégia de inclusão digital e socioeconômica. Ao desvincular o PC da máquina, a autora garante que a competência seja desenvolvida em qualquer contexto de Educação Básica. Isso se torna crucial quando se considera a aplicação de testes: a intervenção prévia desplugada equaliza as oportunidades de desempenho no TPC. A inclusão metodológica garante que o PC se torne um "novo alfabetismo crítico" para todos, conforme postulado por Román-González *et al.* (2015).

O unplugged transforma a infraestrutura limitada em oportunidade para um aprendizado conceitual mais profundo e generalizável. Propõe-se um ciclo virtuoso onde a intervenção unplugged atua como a fase de ensino, seguida pela avaliação formal do TPC como fase de mensuração de resultados. Este ciclo integra a proposta pedagógica de Brackmann (2017) com a necessidade de validação empírica e quantificável de Román-González (2015).

Os resultados da avaliação (TPC) podem informar o professor sobre quais pilares do PC (Decomposição, Abstração, etc.) precisam de mais foco nas próximas atividades desplugadas. Tal integração assegura que o ensino do PC seja intencional, baseado em evidências e continuamente adaptado às necessidades dos estudantes. A articulação dessas duas abordagens fornece um modelo robusto para políticas públicas de inserção do PC nos currículos.

A análise aponta a necessidade de capacitar professores não só na aplicação das atividades desplugadas, mas também na compreensão dos construtos avaliados nos testes. A formação docente deve abordar os fundamentos psicométricos do TPC (dificuldade de item, confiabilidade) para que os professores entendam o que está sendo medido. O currículo de PC deve ser desenhado com

clareza, alinhando os objetivos de aprendizagem das atividades desplugadas com os domínios de avaliação. Brackmann (2017) e Román-González (2015) fornecem, em conjunto, o "o quê ensinar" e o "como medir" o PC na Educação Básica. Sem essa base conceitual e metodológica sólida, a inclusão do PC pode resultar em atividades superficiais e avaliações ineficazes.

Um desafio central reside na adaptação de testes como o TPC para diferentes contextos culturais e linguísticos, mantendo sua validade psicométrica. Apesar da eficácia do unplugged, é preciso investigar a transição do aprendizado desplugado para a codificação *plugged* e como o TPC se correlaciona com o desempenho em linguagens de programação.

Futuras pesquisas devem focar na criação de versões adaptadas do TPC para o contexto brasileiro, validando-o para uso após a intervenção de Brackmann (2017). A integração dessas metodologias pavimenta o caminho para a consolidação do PC como disciplina fundamental na escola. Superar as lacunas de medição e intervenção é essencial para que o PC cumpra sua promessa de novo alfabetismo no século XXI.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que a análise da literatura estabelece uma sólida e necessária convergência entre a metodologia de intervenção pedagógica de Brackmann (2017) e os critérios de avaliação formal do PC propostos por Román-González e González (2015). A adoção de atividades desplugadas não é apenas uma solução de inclusão para contextos com recursos limitados, mas o alicerce pedagógico que garante a compreensão dos fundamentos lógicos exigidos em testes padronizados como o TPC.

Portanto, a integração destas duas abordagens é vital: a intervenção garante a equidade no acesso ao PC, e a avaliação rigorosa fornece o *feedback* necessário para aperfeiçoar o ensino. Recomendamos que futuras pesquisas se dediquem à validação e adaptação desses instrumentos psicométricos para o contexto brasileiro, assegurando que o PC se consolide como um componente curricular mensurável e efetivo na formação do cidadão do século XXI.

## REFERÊNCIAS

- AVILA, C.; CAVALHEIRO, S. A. C.; BORDINI, A.; MARQUES, M. K.; CARDOSO, M.; FEIJÓ, G. Metodologias de Avaliação do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017)**, p. 113-122, 2017. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/320994973\\_Metodologias\\_de\\_Avaliacao\\_do\\_Pensamento\\_Computacional\\_uma\\_revisao\\_sistematica](https://www.researchgate.net/publication/320994973_Metodologias_de_Avaliacao_do_Pensamento_Computacional_uma_revisao_sistematica) Acesso em 30 de outubro de 2025.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 226fls. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutorado em Informática na Educação, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 30 de outubro de 2025.
- CALBUSCH, L. F. A.; COUTO, N. E. R.; ROCCA, J. Z.; RAABE, A. L. A. Aprimoramento do CT Puzzle Test para avaliação do pensamento computacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 33, e08938, 2022. Disponível em:  
<https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/8938/4526> Acesso em 30 de outubro de 2025.
- CIEB. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Curriculum de Referência em Tecnologia e Computação**. São Paulo: CIEB, 2018. Disponível em:  
<https://curriculo.cieb.net.br/> Acesso em 01 de novembro de 2025.
- CORDENONZI, W. H.; DEL PINO, J. C. Pensamento computacional: instrumentos para avaliar e classificar a alfabetização em código. **Revista Contexto e Educação**, v. 36, n. 114, p. 110-130, jul./ago. 2021. Disponível em:  
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11529/6685> Acesso em 01 de novembro de 2025.
- GONZÁLEZ, M. R. Computational thinking test: Design guidelines and content validation. **Proceedings of EDULEARN15 Conference**, p. 2436-2444, 2015. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/290391277\\_COMPUTATIONAL\\_THINKING\\_TEST\\_DESIGN\\_GUIDELINES\\_AND\\_CONTENT\\_VALIDATION](https://www.researchgate.net/publication/290391277_COMPUTATIONAL_THINKING_TEST_DESIGN_GUIDELINES_AND_CONTENT_VALIDATION) Acesso em 01 de novembro de 2025.
- MEDEIROS, N. A. A. **Avaliação diagnóstica em pensamento computacional: um modelo para os alunos do Ensino Fundamental com base no Curriculum de Referência do CIEB**. 122 f. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em:  
<https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/18d1e88d-31ce-40b1-82b3-accc19b355d3/content> Acesso em 01 de novembro de 2025.

ROMÁN-GONZÁLEZ, M.; PÉREZ-GONZÁLEZ, J. C.; JIMÉNEZ-FERNÁNDEZ, C. Test de pensamiento computacional: Diseño y psicometría general. **III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2015)**, p. 1-6, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Roman-Gonzalez/publication/292398919\\_Test\\_de\\_Pensamiento\\_Computacional\\_diseno\\_y\\_psicometria\\_general\\_Computational\\_Thinking\\_Test\\_design\\_general\\_psychometry/links/56ae371208ae19a385160253/Test-de-Pensamiento-Computacional-diseno-y-psicometria-general-Computational-Thinking-Test-design-general-psychometry.pdf?origin=publication\\_detail&tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmxvYWQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ&\\_\\_cf\\_chl\\_tk=e7PXf5AUMmj9Wm73Vuesgd39gArXIQ\\_0oYPE3MXavw-1766340228-1.0.1.1-iiV1GsMeUc3hWIST995BEI6KikekB.Mq3uP0oZAM7sg](https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Roman-Gonzalez/publication/292398919_Test_de_Pensamiento_Computacional_diseno_y_psicometria_general_Computational_Thinking_Test_design_general_psychometry/links/56ae371208ae19a385160253/Test-de-Pensamiento-Computacional-diseno-y-psicometria-general-Computational-Thinking-Test-design-general-psychometry.pdf?origin=publication_detail&tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uRG93bmxvYWQiLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbiJ9fQ&__cf_chl_tk=e7PXf5AUMmj9Wm73Vuesgd39gArXIQ_0oYPE3MXavw-1766340228-1.0.1.1-iiV1GsMeUc3hWIST995BEI6KikekB.Mq3uP0oZAM7sg) Acesso em 01 de novembro de 2025.