



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS (CFCH)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA COGNITIVA
CURSO DE MESTRADO

JÉSSICA DANIELE MOREIRA MARQUES

**CONTROLE INIBITÓRIO NA INFÂNCIA: VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO
INFORMATIZADO EM FORMATO DE JOGO ELETRÔNICO**

RECIFE
2024

JÉSSICA DANIELE MOREIRA MARQUES

**CONTROLE INIBITÓRIO NA INFÂNCIA: VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO
INFORMATIZADO EM FORMATO DE JOGO ELETRÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestra em Psicologia Cognitiva.

Área de concentração: Processos cognitivos básicos e complexos

Orientador (a): Antonio Roazzi

Coorientador (a): Monilly Ramos Araujo
Melo

RECIFE
2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Marques, Jéssica Daniele Moreira.

Controle inibitório na infância: validação de instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico / Jéssica Daniele Moreira Marques. - Recife, 2024.

83f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, 2024.

Orientação: Antonio Roazzi.

Coorientação: Monilly Ramos Araujo Melo.

1. Funções Executivas; 2. Crianças; 3. Controle Inibitório.
I. Roazzi, Antonio. II. Melo, Monilly Ramos Araujo. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

JÉSSICA DANIELE MOREIRA MARQUES

**CONTROLE INIBITÓRIO NA INFÂNCIA: VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO
INFORMATIZADO EM FORMATO DE JOGO ELETRÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Psicologia Cognitiva. Área de Concentração: Psicologia Cognitiva.

Aprovada em: 29/08/2024

BANCA EXAMINADORA

POR VÍDEOCONFERÊNCIA -

Prof. Dr. Robson Savoldi (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

POR VÍDEOCONFERÊNCIA -

Prof^a. Dr^a. Alanny Nunes de Santana (Examinadora Externa)

POR VÍDEOCONFERÊNCIA -

Prof^a. Dr^a. Ana Iza Gomes da Penha Sobral (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

*Dedico a finalização deste trabalho ao medo,
para que ele saiba que não foi capaz de me
parar.*

AGRADECIMENTOS

Parece sempre clichê iniciar agradecendo a **Deus**, mas penso, a quem poderíamos ser mais gratos? Foi Ele quem me sustentou nos dias em que sozinha não fui capaz de caminhar, é sim para Ele o meu primeiro “muito obrigado” na construção desse processo.

Agradeço ao meu orientador, **Prof. Roazzi** que me aceitou, orientou e ensinou tanto nos últimos anos, obrigada por compartilhar comigo um pouco da sabedoria que os anos de pesquisa e vida acadêmica lhe proporcionaram. Aproveito que estou falando de mestres para demonstrar toda gratidão à minha amada coorientadora, **Profa. Monilly** que está comigo desde a graduação construindo todo meu processo formativo, obrigada por me estender a mão com tanta confiança, por comprar minhas ideias e me acompanhar na realização de todas elas.

Na minha lista de agradecimentos, a **minha avó Maria Luiza** (*in memoriam*) consta enquanto saudade, obrigada por ter existido, me amado incondicionalmente, contribuído para a formação do meu caráter, eu existo através da força de tudo que você me ensinou. Eu sempre vou te amar. Agradeço aqui também à minha mãe **Diana** e à **minha tia Avanir** e aos **meus irmãos Mateus e Emanuel** que dentro de tudo que foi possível estiveram ao meu lado dando suporte e apoiando a minha caminhada. Falando ainda sobre família, sou grata pelo apoio de **Dona Vilma e Guilherme**, poucas pessoas no mundo acreditam em mim o quanto eles acreditam, se hoje termino esse trabalho é porque eles me impulsionaram, acreditando que eu realmente seria capaz, inclusive de participar da seleção para entrar no PPG.

Direciono agora a minha gratidão a um dos maiores presentes que ganhei da vida, a **minha amiga Alanny**, obrigada por toda paciência, por me ensinar tanto (na vida e na academia), pelas horas intermináveis de ligação e pelos áudios enormes, você foi luz no meu caminho desde o momento em que o cruzou, sem você esse trabalho não existiria, ele não seria possível. Seguindo, quando penso nos amigos aos quais preciso agradecer, imediatamente sei que **Maiara, Zelinha e Thayse** precisam estar em destaque, afinal de contas me mostravam todos os dias que era possível seguir em frente, que o amor de um amigo é um respiro de vida, obrigada minhas meninas, sobretudo, por contribuírem para manter de pé a minha saúde mental. Acrescento neste parágrafo, com outras pessoas tão especiais da minha vida, meu agradecimento à **Lauro Pillati**, que no último ano do processo de construção desse trabalho se tornou tão importante, seu apoio, constituído por uma constância que não me permitia sentir solidão, foi um presente da vida, sem ele outras demandas teriam me vencido, obrigada pelo que você representa.

Aos meus amigos que são amores, **Lyana, Francarlos, Gabi, Neto, Jacy, Camila Saulo e Rafael, Rayssa, Rani e Ana** como diz o poeta: “é impossível ser feliz sozinho” eu acrescentaria que é impossível estar no mundo e enfrentar as dificuldades do dia a dia sem ter vocês, obrigada por me mostrarem tantos caminhos possíveis, pela companhia nesses anos e por cada café (bom ou ruim) que compartilharam comigo. Preciso falar também sobre quem se faz presente de longe, **Karol, Priscila, Graciela e Dandara** a mão de vocês me alcançou nos dias que sorri com as lembranças de cada momento que vivemos, me alcançou também nos dias em que não foi possível sorrir, só viver, e isso fez toda a diferença.

Agradeço ainda às minhas companheiras e amigas do Laboratório de Neuropsicologia Cognitiva e Inovação Tecnológica (UFCG/CNPq), **Bianca, Larissa, Rejane, Mariana, Isabela, Leticia, Fernanda, Izabely e Beatriz**, vocês são minha família acadêmica, contar com vocês nessa caminhada me ensinava todos os dias sobre estar presente para o outro, obrigada por cada partilha e por todo amor.

Por fim, **agradeço a mim**, por mais audacioso que isso possa parecer, enfrentei muito no último ano e por mais que todo apoio externo, de tantas pessoas queridas seja essencial, precisei muito de mim para levantar todos os dias e levar tudo em frente. Que eu possa continuar sendo forte.

Gratidão!

“A dúvida é o preço da pureza, e é inútil ter certeza” (GESSINGER, 1987).

RESUMO

As funções executivas (FE), reconhecidas como competências de autorregulação, são essenciais para o funcionamento cognitivo eficaz e para a realização de conquistas humanas em geral, englobando um conjunto de habilidades cognitivas de alto nível que estão ligadas ao planejamento, a execução e ao monitoramento de comportamentos orientados para metas. Reconhece-se a importância de avaliar as FE memória de trabalho (MT), controle inibitório (CI) e flexibilidade cognitiva (FC) em diferentes idades, e sobretudo na infância, que se caracteriza enquanto um período crítico para o desenvolvimento dessas habilidades e para a manifestação de possíveis disfunções executivas. Todavia, além da limitada disponibilidade de testes específicos que possuem características de validade e precisão na avaliação das FE, destaca-se a particular escassez de instrumentos informatizados, bem como construídos via teoria de resposta ao item (TRI). Nessa direção, o presente estudo objetivou avaliar as propriedades psicométricas de um instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico para avaliação neuropsicológica do controle inibitório (CI), um dos componentes das FE, em crianças nordestinas, identificando especificamente aspectos de sua confiabilidade e validade. Para tanto foi empreendido um estudo exploratório transversal com uma amostra de 138 crianças de ambos os sexos, matriculadas em escolas da rede pública e com idades entre 7 e 12 anos. Os participantes foram avaliados a partir da aplicação dos instrumentos Neupsilin-Inf, Five Digit Test – FDT, Bateria Psicológica da Atenção – BPA, Stroop versão “Dia e Noite”, questionário sociodemográfico e do Instrumento Informatizado de Avaliação do CI. Foram utilizadas para a análise dos dados técnicas estatísticas descritivas, de correlação, de TRI e multidimensionais. Os resultados indicaram que o instrumento apresentou boa consistência interna e ajuste aos parâmetros do modelo logístico de três parâmetros da TRI. Ademais, as correlações identificadas entre os resultados do instrumento informatizado e os critérios CI, MT, FC e atenção foram significativas. Portanto, e considerando a demanda por testes específicos e com indícios de validade e fidedignidade, o instrumento informatizado demonstrou boas propriedades psicométricas com base na estrutura interna e em variáveis critério concorrentes, sendo uma ferramenta potencialmente útil para a avaliação do CI. Todavia, limitações como o tamanho amostral e a não inclusão de crianças de outras regiões do país precisam ser consideradas, de modo que, para melhores especificações, demanda-se por mais pesquisas com o instrumento.

Palavras-chave: funções executivas; crianças; controle inibitório; avaliação; instrumento informatizado.

ABSTRACT

Executive functions (EF), recognized as self-regulation skills, are essential for effective cognitive functioning and for the achievement of human achievements in general, encompassing a set of high-level cognitive skills that are linked to planning, execution and monitoring of goal-oriented behaviors. The importance of evaluating EF working memory (WM), inhibitory control (IC) and cognitive flexibility (CF) at different ages is recognized, and especially in childhood, which is characterized as a critical period for the development of these skills and for the emergence of possible executive dysfunctions. However, in addition to the limited availability of specific tests that have validity and precision characteristics in the assessment of EF, the particular scarcity of computerized instruments stands out, as well as those constructed via item response theory (IRT). In this sense, the present study aimed to evaluate the psychometric properties of a computerized instrument in electronic game format for neuropsychological assessment of inhibitory control (IC), one of the components of EF, in northeastern children, specifically identifying aspects of its reliability and validity. To this end, an exploratory cross-sectional study was undertaken with a sample of 138 children of both sexes and aged between 7 and 12 years. Participants were assessed using the Neupsilin-Inf, Five Digit Test – FDT, Psychological Attention Battery – BPA, Stroop “Day and Night” version, sociodemographic questionnaire and the IC Computerized Assessment Instrument. Descriptive statistical, correlation, IRT and multidimensional statistical techniques were used to analyze the data. The results indicated that the instrument presented good internal consistency and adjustment to the parameters of the IRT three-parameter logistic model. Furthermore, the correlations identified between the results of the computerized instrument and the IC, WM, CF and attention criteria were significant. Therefore, and considering the demand for specific tests with evidence of validity, the computerized instrument demonstrated good psychometric properties based on the internal structure and competing criterion variables, being a potentially useful tool for assessing IC. However, limitations such as sample size and the non-inclusion of children from other regions of the country need to be considered, so that, for better specifications, more research with the instrument is required.

Keywords: executive functions; children; inhibitory control; assessment; computerized instrument.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Tela da tarefa para avaliação do Controle Inibitório: “comprido-curto” | 30 |
| Figura 2 – Curva Característica dos Itens Calibrados | 33 |
| Figura 3 – Função de informação dos itens calibrados da tarefa | 45 |
| Figura 4 – Curva Característica dos itens calibrados (CCI) | 48 |
| Figura 5 – Análise SSA dos itens do instrumento informatizado | 49 |
| Figura 6 – Comparativo entre Stroop e Tarefa Informatizada | 51 |
| Figura 7 – Modelo de Três fatores identificado por Miyake et al. (2000) | 55 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Caracterização dos adolescentes participantes do estudo | 31 |
| Tabela 2 – Descrição dos participantes da pesquisa | 38 |
| Tabela 3 – Parâmetros Estimados por item | 46 |
| Tabela 4 – Itens da tarefa ajustados | 47 |
| Tabela 5 – Coeficientes de correlação de Pearson e tamanhos de efeito entre os instrumentos de avaliação do controle inibitório e o instrumento em processo de validação | 50 |
| Tabela 6 – Coeficientes de correlação de Pearson e tamanho de efeito entre os instrumentos de avaliação das variáveis critério memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e atenção e o instrumento em processo de validação | 53 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 FUNÇÕES EXECUTIVAS..... | 15 |
| 1.2 CONTROLE INIBITÓRIO..... | 17 |
| 1.2.1 Avaliação do Controle Inibitório | 20 |
| 1.2.2 Propriedades Psicométricas e Ferramentas Informatizadas de Avaliação | 24 |
| 1.3 CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO PRÉVIA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DO CONTROLE INIBITÓRIO..... | 28 |
| 1.3.1 Construção do Instrumento | 28 |
| 1.3.2 Estudo preliminar de Validação do Instrumento em uma amostra de Adolescentes 30 | |
| 2. OBJETIVOS | 35 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 35 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 35 |
| 3. HIPÓTESES | 35 |
| 4. JUSTIFICATIVA | 36 |
| 5. MÉTODO | 37 |
| 5.1 PARTICIPANTES..... | 37 |
| 5.1.1 Critérios de Inclusão e Exclusão | 38 |
| 5.2 INSTRUMENTOS..... | 38 |
| 5.3 COLETA DE DADOS..... | 41 |
| 5.3.1 Aspectos Éticos | 42 |
| 5.4 ANÁLISE DE DADOS..... | 42 |
| 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 43 |
| 6.1 CONFIABILIDADE DO INSTRUMENTO EM UMA AMOSTRA DE CRIANÇAS..... | 43 |
| 6.2 VALIDAÇÃO CONVERGENTE DO INSTRUMENTO EM RELAÇÃO AO CRITÉRIO CONTROLE INIBITÓRIO..... | 49 |
| 6.3 VALIDAÇÃO CONVERGENTE DO INSTRUMENTO EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS MEMÓRIA DE TRABALHO, FLEXIBILIDADE COGNITIVA E ATENÇÃO..... | 52 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 57 |
| REFERÊNCIAS | 59 |
| APÊNDICES | 68 |
| APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, DE CONDIÇÕES DE SAÚDE E EDUCACIONAIS DO ESTUDANTE | 69 |
| APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS) | 70 |

| | |
|--|-----------|
| APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)..... | 72 |
| APÊNDICE 4 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)..... | 74 |
| APÊNDICE 5 – TERMO DE COMPROMISSO, CONFIDENCIALIDADE E ANUÊNCIA DE USO DE DADOS..... | 76 |
| ANEXOS..... | 77 |
| ANEXO 1 – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA BREVE INFANTIL | 78 |
| ANEXO 2 – STROOP VERSÃO “DIA E NOITE” | 79 |
| ANEXO 3 – FIVE DIGIT TEST..... | 80 |
| ANEXO 4 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA..... | 81 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 FUNÇÕES EXECUTIVAS

As funções executivas (FE) são habilidades cognitivas responsáveis por permitir a organização, o planejamento e o monitoramento de ações, emoções e pensamentos, possibilitando a realização de atividades/tarefas que possuem metas/objetivos específicos (Santana *et al.*, 2019; Dias; Seabra, 2013). Tais competências apresentam um papel biologicamente adaptativo, visto que as FE são normalmente ativadas nos eventos em que o controle cognitivo e o nível de consciência são necessários (Diamond, 2013), apresentando-se, portanto, como essenciais diante de situações novas ou em ocasiões que exigem adaptação, flexibilidade e ajustamento (Santana *et al.*, 2021).

Quanto aos modelos teóricos explicativos das FE, Malloy-Diniz *et al.* (2014) afirmam que a literatura dispõe de variados, existindo diversas e distintas definições e hipóteses relacionadas a estas habilidades, ora referidas no plural, como um conjunto de funções, ora no singular, enquanto função única. Nessa direção, Miyake *et al.* (2000) propõem um modelo que engloba as visões unitária e componencial das FE, denominando como modelo da tríade executiva. Para estes autores, existem três FE ou componentes executivos básicos que atuam na regulação de diferentes processos cognitivos, emocionais e comportamentais, representando habilidades necessárias à autorregulação, pois possibilitam a ação intencional e o automonitoramento. Tais componentes são: controle inibitório (CI), memória de trabalho (MT) e flexibilidade cognitiva (FC).

Quanto ao CI, a literatura o identifica como a habilidade executiva que possibilita o controle da atenção, comportamentos, pensamentos e emoções para substituir uma forte predisposição interna ou externa (Diamond, 2013). Assim, enquanto a atenção seletiva focaliza uma informação, sustentando-a para que se possa processá-la, o controle inibitório atua como um filtro, inibindo comportamentos ou ações que possam interferir no curso eficaz de uma ação. Por sua vez, a MT refere-se à manutenção e ao processamento mental de informações sensoriais, sonoras ou visuais, tendo em vista a resolução de um problema (Diamond, 2013). A MT compreende o armazenamento ativo e temporário de informações durante tarefas cognitivas, integrando as informações com outros estímulos e resgatando conhecimentos armazenados na memória de longo prazo (Nogues; Dorneles, 2020; Baddeley, 1992).

Ressalta-se que o CI auxilia a MT uma vez que ajuda a suprimir informações que possam distrair e resistir à interferência proativa, retirando os estímulos irrelevantes para o

processamento cognitivo em curso (Hasher; Zacks, 1988). Já a FC é a habilidade que permite a modificação consciente de perspectivas ou abordagens para solucionar um problema, possibilitando uma adaptação flexível do indivíduo a partir do surgimento de novas exigências, regras e/ou prioridades durante o curso de uma ação (Ramos; Segundo, 2018).

Nota-se que o desenvolvimento das FE acontece de maneira sequencial. Primeiro, ocorre o aparecimento da memória de trabalho, seguido do controle inibitório e posteriormente, com a associação e suporte das duas habilidades anteriores, surge a flexibilidade cognitiva (Best; Miller, 2010; Garon; Bryson; Smith, 2008). Cabe destacar que, apesar do consenso quanto ao surgimento sequencial dos componentes das FE, alguns autores afirmam uma ordem diferente da supracitada, a saber: primeiro o CI, depois a MT e por fim a FC (e.g., Dawson; Guare, 2010). Todavia, independentemente da ordem de surgimento aceita, entende-se que os componentes da tríade atuam juntos, um fornecendo suporte aos outros.

Assim, a MT fornece suporte ao CI para que a informação a ser trabalhada permaneça online, possibilitando a identificação do que é relevante e do que deve ser inibido, diminuindo assim os erros provocados pela inibição inadequada. De maneira semelhante, o CI é fundamental para a MT, uma vez que para manter-se focado em um estímulo faz-se necessário inibir distrações internas e externas, assim como é preciso inibir padrões antigos de pensamento para recombinação de ideias e construir novos conceitos. A FC também é dependente dos outros componentes, pois faz-se necessário o suporte da MT e do CI para que o indivíduo seja capaz de visualizar múltiplas perspectivas e alternar entre tarefas. Portanto, para ter flexibilidade é preciso inibir estímulos distratores (função do CI) e manter os objetivos da tarefa na memória de trabalho (Diamond, 2013).

No que se refere ao período de desenvolvimento dos componentes executivos em função da idade, este inicia-se nos primeiros anos de vida, ampliando-se ao longo da infância e adolescência, fases nas quais há uma especialização considerável das FE, que se estende até o princípio da vida adulta, quando ocorre a estabilização das habilidades executivas, com posterior declínio durante o envelhecimento (Luna, 2009; Diamond *et al.*, 2007; Kray, 2006; Hasher; Zacks, 1988). Ainda considerando o desenvolvimento das FE, destaca-se que na infância há um aprimoramento dos sistemas neurais e físicos, o qual se intensifica devido a uma série de demandas externas (Mothes, 2013), como relacionamentos interpessoais, estímulos, tipo de escola e etc. É importante ressaltar que situações traumáticas que podem ocorrer no contexto em torno da criança também são capazes de influenciar no seu desenvolvimento cognitivo e cerebral (Nunes *et al.*, 2020).

Atualmente as FE são consideradas funções relevantes para o adequado funcionamento da cognição humana como um todo, sendo déficits executivos associados a diversas condições clínicas e a desempenhos acadêmicos insatisfatórios (Miklós *et al.*, 2019; Meltzer, 2018; Pineda Alhucema *et al.*, 2018). Segundo Santana *et al.* (2019), disfunções executivas podem conduzir a dificuldades quanto à capacidade de mudar mentalmente de foco, de manter a atenção, de aprender com os erros, habilidade de raciocínio pobre, dificuldade em planejar ações, bem como comportamento social e moral inadequados. Nessa direção, entende-se que a adequada avaliação das FE em crianças pode ser útil dos pontos de vista clínico e educacional, ao permitir a identificação precoce de atrasos no desenvolvimento e, conseqüentemente, alertar para a necessidade de atenção a estas funções.

Entretanto, segundo Santana *et al.* (2019) e Souza *et al.* (2008), as FE são de complexa mensuração a partir de exames e testes, pois geralmente se manifestam em ambientes característicos da vida real cotidiana que exigem condições de difícil reprodução em consultório. Ademais, identifica-se na literatura uma carência de instrumentos neuropsicológicos normatizados para a população brasileira, sendo relevante a adaptação e a construção de instrumentos que sigam diretrizes relacionadas a fases de construção, validade e confiabilidade (Santana *et al.*, 2019). Nesse sentido, o presente estudo centra-se em um dos componentes executivos básicos, o CI, visando apresentar as propriedades psicométricas de um instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico construído via teoria de resposta ao item (TRI) para avaliação neuropsicológica desta habilidade em crianças. No próximo subtópico será melhor detalhado o que a literatura conhece sobre o CI, sua avaliação, bem como a apresentação do processo de construção e validação preliminar do instrumento em processo de validação.

1.2 CONTROLE INIBITÓRIO

Dentre as habilidades executivas básicas, destaca-se, para este estudo, o controle inibitório (CI), reconhecido como a capacidade de controlar/inibir atos impulsivos (Diamond, 2013). Segundo Munakata *et al.* (2011), constantemente precisamos inibir, sejam nossos pensamentos sobre uma pessoa, nosso medo ao embarcar em um avião, nossa vontade de parar de trabalhar no final do dia, dentre outras, de modo que falhas na inibição são observadas em uma variedade de distúrbios clínicos, principalmente em crianças e idosos, estando estes associados a dificuldades de aprendizagem e a problemas comportamentais (e.g., Batista; Frizzera, 2022; Castro; Vasques; Herênio, 2022; Cardoso; Pitanga, 2020).

O controle inibitório, também conhecido como um dos elementos fundamentais das FE, é frequentemente associado a um controle cognitivo eficaz (Wessel, 2017). Este processo cognitivo permite a supressão de estímulos com base na avaliação de vários fatores, permitindo respostas mais adaptativas (Diamond, 2013). O CI proporciona o cancelamento rápido de atividades motoras, pensamentos e sentimentos, mesmo após o seu início (Wessel, 2017). Por exemplo, quando paramos de atravessar a rua ao ver um carro se aproximando ou quando evitamos pensar em informações irrelevantes durante a leitura de um documento importante.

Também chamado de inibição (Léon *et al.*, 2013), verifica-se que o CI possui duas funções principais, a saber: autocontrole, que se refere à inibição comportamental, e o controle de interferência, relacionado à atenção seletiva e a inibição cognitiva (Diamond, 2013). O autocontrole possibilita resistir a impulsos de ação, por exemplo, deixar de realizar uma viagem por precisar ir a um compromisso de trabalho na mesma data ou, no caso de crianças, não pegar coisas escondidas da escola e levar para casa. Além disso, o autocontrole envolve disciplina e concentração, de maneira que permite que o indivíduo se mantenha em uma tarefa menos interessante, mas que possui um objetivo final importante, ou seja, possibilita o atraso da gratificação/recompensa (Hanna; Todorov, 2002; Mischel *et al.*, 1989). Observa-se que sem o autocontrole não seria possível finalizar tarefas demoradas com objetivos a longo prazo.

No que se refere ao controle de interferência, este possui duas subfunções importantes, o controle da atenção ou atenção seletiva e a inibição cognitiva. A primeira permite o controle da interferência no nível atencional, a partir da supressão de outros estímulos concorrentes em um contexto (Córdova *et al.*, 2008). As tarefas baseadas no paradigma de Stroop são exemplos de instrumentos de avaliação fundamentados principalmente na atenção seletiva/controle atencional, considerando que orientam os respondentes a ignorarem as interferências dispostas e responderem controlando a atenção (Espírito-Santo *et al.*, 2015).

A segunda subfunção do controle de interferência, a inibição cognitiva, colabora com a supressão de representações mentais persistentes, contribuindo para que seja possível resistir a pensamentos e memórias indesejadas (Diamond, 2013). A inibição cognitiva possibilita o esquecimento intencional na medida em que contribui para a supressão de informações adquiridas anteriormente (proativa) e posteriormente (retroativa), considerando o pensamento/memória no qual se deseja focar (Postle *et al.*, 2004). Ressalta-se que sem a ação do CI, os comportamentos e pensamentos humanos seriam direcionados pela

impulsividade ou condicionados sempre para as mesmas respostas. Assim, o CI contribui com mudanças de perspectiva baseadas em reflexões para cada contexto.

No que tange ao aspecto neuroanatômico, entende-se que o CI se relaciona à parte pré-frontal do cérebro, uma das últimas partes do sistema nervoso a se desenvolver (Munakata *et al.*, 2011; Wilhelm *et al.*, 2006). Há uma visão de que certas regiões do córtex pré-frontal (CPF) seriam especializadas no controle inibitório, como o giro frontal inferior direito (e.g., Tabibnia *et al.*, 2011), enquanto que outros autores (e.g., Munakata *et al.*, 2011) entendem que o CI se localiza, como um fator comum, na área geral total do CPF. O fato consensual é que, por se relacionar à área do CPF, o CI atinge maturidade tardiamente. Nessa perspectiva, Huizinga *et al.* (2006) realizaram um estudo onde se verificou que o controle inibitório parece atingir níveis de maturidade entre o final da adolescência e o início da vida adulta.

Nessa direção, um teste baseado no paradigma stop-signal (sinal de parada) foi utilizado por Williams *et al.* (1999) para avaliar o desenvolvimento do CI desde os 6 até os 81 anos de idade, identificando-se que a habilidade de inibir respostas preponderantes melhorou constantemente desde a infância até a idade adulta, com declínio nos idosos. Observou-se que em média as crianças mais velhas (9-12 anos; idade média = 11,1 anos) foram cerca de 50 milissegundos mais rápidas na interrupção de suas respostas prepotentes do que as crianças mais novas (6-8 anos; idade média = 7,5 anos).

Entende-se que o CI começa a se manifestar de maneira rudimentar em crianças de entre 36 e 48 meses, com uma notável especialização nas habilidades de inibição ao longo da infância (Anderson, 2002). Usando instrumentos de conflito atencional, como o teste Stroop, observa-se que crianças de 2 anos acertam mais da metade dos itens. É importante ressaltar que por volta dos 3 anos as crianças já conseguem controlar bem comportamentos instintivos, apesar de ainda cometerem erros perseverativos de vez em quando. Entre 4 e 5 anos crianças respondem corretamente a cerca de 80% das tarefas, com uma velocidade maior do que a demonstrada por crianças mais jovens. Aos 6 anos, a velocidade de processamento e a precisão em tarefas que avaliam o CI melhoram ainda mais (Diamond; Taylor, 1996). A partir dos 9 anos as crianças aprimoram o monitoramento e a regulação de suas ações, embora ainda mostrem sinais fortes de impulsividade até aproximadamente os 11 anos (e.g., Hughes; Ensor, 2007; Anderson, 2002; Diamond; Taylor, 1996). Entretanto, apesar desses resultados já disponíveis na literatura, ainda não há clareza consensual acerca dos picos/marcos de desenvolvimento dessa habilidade nas diferentes fases da vida, de modo que

novos estudos que permitam uma avaliação precisa dessa habilidade são necessários (Munakata *et al.*, 2011).

A literatura aponta para fatores protetivos que podem contribuir para um bom desenvolvimento do CI, como a exposição a contextos familiares estruturados e uma participação regular na escola (Souza *et al.*, 2021; Brentano; Fontes, 2011), assim como a participação em programas de treinamento cognitivo desta função (e.g., Ghodrati *et al.*, 2019; Dowsett; Livesey, 2000). Nessa direção, destaca-se que crianças nas quais o desenvolvimento do controle inibitório ocorre de maneira significativa, ou seja, crianças que conseguem, por exemplo, esperar sua vez e não se distrair com facilidade são menos propensas a fazer escolhas arriscadas quando mais velhas (Moffitt *et al.*, 2011).

Por outro lado, dentre os prejuízos das disfunções relacionados ao CI na infância, se evidenciam os associados ao baixo desempenho em leitura, escrita e matemática e os vinculados a transtornos como o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e o Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Figueira; Freitas, 2020; Fernandes *et al.*, 2018; Gonçalves *et al.*, 2017; Assef *et al.*, 2007). Portanto, além de estar associado a outros processos cognitivos, o CI, notadamente o seu déficit, está ligado a várias formas de psicopatologia e comportamentos disfuncionais, como inadequação social, depressão, impulsividade e autismo (e.g., Wegmann *et al.*, 2020; Yuk *et al.*, 2020). Nesse contexto, a realização de avaliações desse construto possibilita compreender as disfunções em tempo de intervir.

Pesquisas nesse campo a partir do uso de testes avaliativos podem ajudar a compreender o desenvolvimento do CI em cada idade na infância (Munakata *et al.*, 2011). A partir do reconhecimento acerca dos aspectos envolvidos no funcionamento do CI, é possível perceber a complexidade do construto, bem como sua importância no funcionamento cognitivo e comportamental humano. Assim, avaliar essa função torna-se imprescindível para a compreensão do desenvolvimento esperado e também das intervenções em aspectos específicos necessários (Moreira *et al.*, 2019). Conforme Munakata *et al.* (2011), compreender como e o quanto inibimos contribui para o entendimento dos déficits inibitórios e é essencial para o avanço do treino cognitivo, da remediação e da intervenção clínica. Nessa direção, a seguir serão apresentados aspectos específicos relacionados à avaliação cognitiva e do CI.

1.2.1 Avaliação do Controle Inibitório

O interesse nas áreas de avaliação psicológica e neuropsicológica tem aumentado entre os pesquisadores nos últimos anos. A avaliação psicológica, em particular, voltou a ser o foco da comunidade científica, especialmente após debates sobre a obsolescência e a escassez de ferramentas de avaliação com propriedades psicométricas adequadas para aplicação no Brasil. Nessa direção, o Conselho Federal de Psicologia (CFP) criou em 2003 o Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos (SATEPSI) para garantir maior oferta de instrumentos válidos, fidedignos, padronizados e normatizados para a população brasileira (Pawlowski; Trentini; Bandeira, 2007). Todavia, segundo Santana *et al.* (2019), essa área ainda se apresenta carente no que tange a instrumentos para avaliação dos prejuízos das funções cognitivas.

Conforme Fontoura *et al.* (2011), os testes constituem a principal metodologia para avaliar os déficits cognitivos resultantes de lesões cerebrais ou disfunções cognitivas. No entanto, existe uma notável falta de instrumentos neuropsicológicos padronizados para a população brasileira. Mais especificamente, entende-se que a avaliação das FE é particularmente desafiadora devido à ausência de ferramentas padronizadas que avaliem os domínios das FE e à falta de um consenso tanto conceitual quanto metodológico sobre o protocolo de avaliação (Nunes *et al.*, 2014).

No intuito de comprovar os resultados dos estudos supracitados, realizou-se uma busca em abril de 2024 por testes atualmente classificados como favoráveis para avaliação psicológica e neuropsicológica de crianças no SATEPSI. Foram localizados 45 testes, dentre estes, somente um – Five Digits Test - determina enquanto objetivo direto a avaliação das FE (Salles *et al.*, 2011). Entretanto, sabe-se que dentre os demais há outros testes que avaliam aspectos do funcionamento executivo, como é o caso do Teste Wisconsin de Classificação de Cartas e da Escala de Inteligência Wechsler V. De toda forma, observa-se a escassez de instrumentos direcionados para avaliação das FE em crianças. Nesse sentido, uma revisão sistemática realizada por Santana *et al.* (2019) reforça a escassez de instrumentos para avaliação das FE (CI, MT e FC), bem como de testes específicos que verifiquem cada um dos construtos de maneira individual, corroborando a busca realizada no SATEPSI.

No que se refere exclusivamente ao controle inibitório, não foram encontrados no SATEPSI testes específicos para avaliação deste componente executivo em crianças, o que demonstra a importância de construir e validar instrumentos com este fim para o público supracitado, que atualmente vem sendo pouco explorado nessa área de atuação e pesquisa, especialmente no contexto nacional (Santana *et al.*, 2019; Faria *et al.*, 2015). Faz-se necessário ainda atentar para o fato de que o Teste Stroop, considerado “padrão ouro” nas

pesquisas que abordam os CI, não consta como favorável e apresenta dificuldades de generalização, tendo em vista as inúmeras versões do teste, que dificultam a compreensão dos resultados obtidos e a criação de normativas específicas (Garcia *et al.*, 2016; Raposo, 2012). Destaca-se nesse sentido que a falta de uma normatização concreta do teste inviabiliza a compreensão acertada acerca do que mede o instrumento. Ressalta-se ainda que de acordo com o SATEPSI nenhuma das ferramentas relatadas acima para avaliação das FE é informatizada, bem como, não foram construídas via Teoria de Resposta ao Item (TRI).

Ainda considerando o teste Stroop, apesar da ausência de normativa, este continua sendo referência devido à consistência do padrão de assimetria da interferência (as palavras interferindo na cor, mas não o contrário) e pelo grande interesse teórico despertado pelo efeito (Macleod, 1992). Assim, a referida ferramenta de avaliação possui diversas versões relatadas em estudos (cores/palavras, dia/ noite; Mitrushina *et al.*, 2005; Golden, 2002; Strickland *et al.*, 1997; Graf *et al.*, 1995; Trenerry *et al.*, 1989; Dodrill, 1978; Comalli *et al.*, 1962), entretanto possui críticas referentes à utilização dos dados coletados para fins clínicos e educacionais (Raposo, 2012; Natale *et al.*, 2008).

Destaca-se que, segundo Schall *et al.* (2017), a inibição da resposta foi investigada com a maior alavancagem teórica através de dois paradigmas: sinal de parada (stop-signal) ou tarefa de contra-ordem (countermanding task) e controle de interferência. No paradigma do sinal de parada, a habilidade de suprimir voluntariamente respostas é considerada. Esta habilidade é evidenciada em vários paradigmas comportamentais, mas é mais diretamente observada no paradigma do sinal de parada.

Neste modelo, os participantes executam uma tarefa de ‘ir’, respondendo prontamente a um estímulo imperativo. Em certos testes, um “sinal de parada” é apresentado, instruindo os participantes a suprimirem sua resposta ao sinal ‘ir’. A capacidade de fazer isso ou não é o principal dado de interesse. Numerosos estudos indicam que a habilidade de suprimir respostas é probabilística, e a probabilidade de inibição depende principalmente do atraso do sinal de parada (SSD - Stop-Signal Delay). O SSD regula o tempo disponível para detectar o sinal de parada e cancelar a resposta ‘ir’ antes de ser executada. É importante destacar que a supressão da resposta é mais provável quando há mais tempo disponível (Salinas; Stanford, 2013; Logan *et al.*, 1984). Um exemplo de teste baseado neste paradigma é o Go-NoGo do NEUPSILIN-Inf (Salles *et al.*, 2011). Nesta tarefa a criança avaliada é orientada a responder “sim” (o correspondente a “Ir”) após qualquer número de 1 a 9 que o avaliador fala, exceto para o número 8, para o qual o avaliado não deve responder nada (o correspondente a “Não

ir”; sinal de parada). A correção considera o número de acertos e o tempo de resposta, que costuma ser maior em crianças mais novas.

O paradigma de controle de interferência, particularmente o utilizado nos testes Stroop, avalia o CI ao medir a capacidade de gerenciar a atenção e subsequentemente inibir respostas predominantes. Segundo Montgomery e Koeltzow (2010), frequentemente os seres humanos se deparam com situações e problemas onde a resposta óbvia e habitual precisa ser reprimida em prol de uma resposta menos evidente, porém adequada. O teste Stroop é o instrumento mais comumente usado para avaliar tais conflitos. Segundo Kipp (2005), o controle de interferência é a capacidade de suprimir uma resposta dominante relacionada a estímulos perceptivos na tarefa enquanto seleciona e executa uma resposta subdominante competitiva e conflitante. Se comparado ao paradigma sinal de parada, o de controle de interferência apresenta-se como mais complexo, demandando não apenas a parada ou não resposta, mas a rápida parada, inibição impulsional, e a produção de uma resposta subdominante conflitiva.

Um instrumento que faz a avaliação do CI também baseado no paradigma de controle de interferência é o FDT em suas partes “escolha” e “alternância, nas quais o avaliado precisa inibir uma transcodificação numérica automática em favor de uma controlada, a depender de um marcador explícito, gerando pontuações para inibição e flexibilidade. Destaca-se em estudo anterior que o referido teste apresenta limitações principalmente no que tange à pouca desconsideração dos erros de controle no cálculo final do CI, considerando basicamente o tempo (Moreira, 2018).

Outro teste utilizado em âmbito nacional é o Teste de Geração Semântica, que é computadorizado, mas não reconhecido como favorável na lista disponibilizada pelo SATEPSI. O teste avalia a capacidade de inibir respostas não-adaptadas (incorretas), por meio da apresentação de figuras correspondentes a substantivos para gerar um verbo semanticamente relacionado a cada uma delas. O teste consiste na apresentação em tela de figuras e na solicitação ao participante para vê-las e dizer um verbo (isto é, uma ação) relacionado a cada uma delas. “*Não há limite de tempo para emissão da resposta, bem como critério de interrupção, e o tempo médio de execução é de 20 minutos*” (Assef et al., 2007, p.65). No teste em questão avalia-se o CI principalmente pelo paradigma do controle de interferência em seu aspecto atenção seletiva, sem a inclusão de elementos conflitivos, como nos testes anteriormente apresentados.

Outras também conhecidas tarefas de avaliação do CI, utilizadas internacionalmente, são o Simon Task e o Flanker Task, normalmente aplicados em indivíduos adultos (Kawai et

al., 2012). O efeito Simon é reconhecido como uma extensão do efeito stroop, gerando a interferência por características espaciais e não do próprio estímulo (caso do Stroop). O estímulo é apresentado ao avaliado aleatoriamente na posição esquerda ou direita e o mesmo é obrigado a responder às características não espaciais do estímulo (por exemplo, a direção de uma seta ou a cor do estímulo), ignorando a posição do estímulo. Por exemplo, quando uma seta está apontando para a esquerda é atribuída à resposta esquerda e quando apontando para a direita é atribuída a resposta direita, independentemente da localização espacial. Os tempos de reação (RTs) são mais rápidos e as taxas de erro são menores quando a seta apontando para a esquerda aparece à esquerda e não à direita (ou seja, o efeito Simon). Já no Flanker Task os participantes são obrigados a executar uma resposta esquerda ou direita, dependendo da direção da sugestão central, ignorando os estímulos circundantes (por exemplo, < < > < <). Ambos, assim como o Stroop, avaliam o CI principalmente pelo paradigma do controle de interferência e não são reconhecidos como favoráveis pelo SATEPSI, assim como apresentam limitações quanto à generalização dos seus resultados com o público infantil.

Nessa direção, observa-se que a normatização de instrumentos utilizados para avaliação é imprescindível na garantia da qualidade dos resultados apresentados, entretanto, conforme citado anteriormente, nem todas as tarefas disponíveis apresentam características psicométricas satisfatórias (e.g., Garcia *et al.*, 2016; Raposo, 2012). Revela-se, portanto, que é verificada uma escassez de ferramentas nacionais, validadas ou adaptadas de avaliação do CI, corroborando Santana *et al.* (2019). Considerando o disposto até aqui, entende-se a importância de avaliar o CI em diferentes idades, sobretudo, na infância, que se caracteriza enquanto um período crítico para o desenvolvimento dessa habilidade e para o surgimento de possíveis disfunções executivas (Corso *et al.*, 2013). Ademais, compreender o funcionamento do CI pode permitir o desenvolvimento de intervenções de caráter preventivo e/ou reabilitacionais, visando a redução de comportamentos desadaptativos relacionados à função (Bikic *et al.*, 2015).

1.2.2 Propriedades Psicométricas e Ferramentas Informatizadas de Avaliação

Existe uma variedade crescente de questionários e instrumentos de medida para avaliar características psicológicas, utilizados em pesquisas, práticas clínicas e avaliações de saúde. No entanto, muitos desses novos instrumentos não passaram por um processo de validação adequado (Souza *et al.*, 2017). A comunidade científica tem enfatizado a importância de uma análise detalhada das propriedades de medida/psicométricas desses

questionários, que para serem considerados adequados, devem fornecer dados precisos, válidos e interpretáveis (Salmond, 2008).

O sucesso dessas medidas está fortemente ligado à confiabilidade e validade dos instrumentos. Apesar de algumas divergências, há um consenso entre os pesquisadores de que a confiabilidade e a validade são as principais propriedades de medida dos instrumentos psicométricos (Cook; Beckman, 2006). A confiabilidade refere-se à condição de reprodução de um resultado independentemente do tempo, espaço e avaliadores, desde que o instrumento seja utilizado de acordo com a norma (Pilatti; Pedroso; Gutierrez, 2010; Raymundo, 2009). Na verificação da confiabilidade de uma ferramenta são possíveis três abordagens principais, a avaliação da estabilidade (utilização do mesmo instrumento em diferentes momentos), a observação da prevalência (mesmo fenômeno verificado por mais de um avaliador ao mesmo tempo), e a medição da homogeneidade (se o instrumento possui muitos itens/indicadores).

Na perspectiva da confiabilidade, além das abordagens, as análises estatísticas cumprem um papel de grande importância na obtenção de resultados seguros. A escolha do teste estatístico depende do tipo de validação e da espécie de dado produzido pela variável que o instrumento avalia (Souza *et al.*, 2017). Conforme apontam Pilatti, Pedroso e Gutierrez (2010), os testes que estimam confiabilidade mais utilizados são: o coeficiente de correlação de Pearson; coeficiente alfa de Cronbach (avalia consistência interna); o coeficiente de correlação intraclasse; e o coeficiente Kappa de Cohen. Destaca-se que também é possível avaliar a confiabilidade utilizando a TRI, estimando a proficiência dos indivíduos por meio de modelos matemáticos como o modelo logístico de três parâmetros (melhor detalhado nos tópicos seguintes).

A confiabilidade das estimativas é influenciada por vários fatores do ambiente de avaliação (como avaliadores, características da amostra, tipo de instrumento, método de administração) e pelo método estatístico empregado. Portanto, os resultados de um estudo que utiliza instrumentos de medida só podem ser interpretados quando as condições de avaliação e a abordagem estatística são claramente apresentadas (Souza *et al.*, 2017). Como parte da confiabilidade a precisão está mais relacionada à capacidade de um teste medir fidedignamente um traço latente, ou seja, com a menor probabilidade de erro possível.

Já a validade é entendida como a possibilidade de o instrumento avaliar aquilo que se propõe, sendo coexistentes diferentes tipos de validade, notadamente: validade de conteúdo (julgamento teórico dos itens), de critério preditiva ou concorrente (avalia a capacidade de medir um critério empírico de interesse) e de constructo (identifica a relação entre a teoria e sua operacionalização) (Souza *et al.*, 2017). A validade de conteúdo diz respeito ao grau em

que o conteúdo de um instrumento reflete adequadamente o construto que está sendo medido. Em outras palavras, é uma avaliação de quão representativa uma amostra de itens é de um universo definido ou domínio de conteúdo. Não há um teste estatístico específico para avaliar a validade de conteúdo, de modo que geralmente se utiliza uma abordagem qualitativa, através da avaliação de um comitê de especialistas, seguida de uma abordagem quantitativa com o uso do índice de validade de conteúdo.

A validade de critério é a relação entre as pontuações de um determinado instrumento e algum critério externo. Este critério deve ser uma medida amplamente aceita, com as mesmas características do instrumento de avaliação, ou seja, um instrumento ou critério considerado ‘padrão-ouro’. Se o teste-alvo mede o que pretende medir, então seus resultados devem concordar com os resultados do ‘padrão-ouro’ ou do critério. Quando o critério está no futuro, tem-se a validade preditiva, e quando é contemporâneo, tem-se a validade concorrente (Souza *et al.*, 2017).

A validade de construto é o grau em que um conjunto de variáveis representa o construto a ser medido. Para estabelecer a validade de construto, são geradas previsões com base na construção de hipóteses, e essas previsões são testadas para apoiar a validade do instrumento. Raramente essa validade é obtida com um único estudo; geralmente, várias pesquisas são realizadas sobre a teoria do construto que se pretende medir. É essencial que haja uma teoria ligada ao processo de validação de construto. Assim, quanto mais evidências, mais válida é a interpretação dos resultados (Souza *et al.*, 2017).

Destaca-se que tais propriedades psicométricas podem ser avaliadas tanto em instrumentos no formato lápis-papel, quanto nos informatizados/computadorizados. Nesse contexto, destaca-se que a tecnologia da informação vem sendo implementada em diversas áreas e as aplicações atuais da avaliação psicológica em computador oferecem diversas vantagens, como a randomização automática de ensaios, uma confiável administração de repetição e medição discreta de tempos de resposta, principalmente para estímulos que aparentemente não são experimentais, os quais não são possíveis medir em papel (Schatz; Browndyke, 2002).

Um instrumento de avaliação informatizado é definido como um teste cujas etapas são todas executadas em um computador ou tablet. Essa aplicação pode ser feita *online*, através de plataformas, ou *offline*, por meio da instalação de *softwares*. As etapas incluem desde a apresentação das instruções até a geração de relatórios com os resultados. No entanto, testes no formato de papel e lápis, que são apenas corrigidos por um computador, não são considerados como informatizados (Oliveira *et al.*, 2019).

Além dos benefícios supracitados, o uso de uma avaliação informatizada pode ser efetivo também na redução de custos, na manutenção da motivação durante a testagem, diminuição de materiais descartáveis e economia de tempo, se comparada à administração tradicional (Santana *et al.*, 2019; Schatz; Browndyke, 2002). Por sua vez, o uso do formato de jogo eletrônico no contexto de avaliação pode contribuir significativamente no interesse do avaliado, considerando que as crianças da atualidade estão imersas no mundo tecnológico e apresentam cada vez mais interesse em conteúdos informatizados (Medeiros; Schimiguel, 2012). Ademais, o contexto de pandemia do COVID-19 vivenciado recentemente colocou em evidência a necessidade do uso da tecnologia em contextos diversos diante da versatilidade que a mesma proporciona. Durante o período de isolamento muitos profissionais da saúde e educação tiveram a necessidade de adaptar suas avaliações ao meio remoto, entretanto, a escassez de instrumentos adaptados para esse fim prejudicou as atuações nessas áreas (Marasca *et al.*, 2020).

Acerca da adaptação de instrumentos através do uso da tecnologia da informação, sabe-se que o uso de aplicativos e jogos é cada vez mais disseminado nos dias atuais, sobretudo, entre crianças (Almeida; Leão, 2019), de maneira que profissionais que atuam com esse público tem buscado cada vez mais aprimorar e informatizar suas práticas, inclusive psicólogos que atuam na área de avaliação (Primi, 2010). A informatização de ferramentas avaliativas torna-se possível a partir da Testagem Adaptativa Informatizada (TAI) que utiliza uma forma interativa de aplicação, na qual os itens do teste utilizado são considerados a partir da habilidade do usuário que está respondendo, viabilizando assim resultados mais próximos da realidade (Araujo *et al.*, 2020; Peres, 2019). A TAI viabiliza a utilização da Teoria de Resposta ao Item (TRI) que se refere a uma perspectiva da psicometria moderna que trabalha partindo do entendimento da existência de traços latentes (habilidades), a partir dos quais o indivíduo responde a estímulos, como por exemplo, itens de um teste (Pasquali, 2017).

Ressalta-se que a utilização de instrumentos informatizados, construídos via TRI, que propiciem aos examinandos itens sob medida para seus níveis de habilidade, sobretudo em formato de jogo eletrônico, contribuem na geração de motivação e comprometimento, minimizando os erros de mensuração, poupando tempo e minimizando a frustração dos participantes (Schad *et al.*, 2005). Além disso, a informatização permite uma coleta de dados mais ampliada para pesquisadores, e que as correções no contexto clínico estejam menos sujeitas a erros (Miguel, 2017).

Diante do que foi apresentado, compreende-se que desenvolver ferramentas informatizadas para avaliação psicológica de crianças requer conhecimentos técnicos e

psicológicos, de modo que torna-se necessário integrar essas áreas para desenvolver um produto de qualidade que seja de fácil manuseio, tenha boa interface, bom conteúdo pedagógico e, sobretudo, que seja útil enquanto ferramenta de avaliação psicológica, possuindo evidências de validade científica, aspectos nos quais a Psicometria moderna contribui significativamente. Assim, para dar conta das limitações expostas, foi elaborado um instrumento adaptado através do uso da tecnologia da informação e em formato de jogo que objetiva a avaliação do CI. O instrumento em questão já possui indícios de validade convergente com as variáveis de erro do Five Digit Test - FDT (Moreira *et al.*, 2022) e segue sendo utilizado em outros estudos. No próximo subtópico será melhor detalhado o processo de construção e validação preliminar do referido instrumento.

1.3 CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO PRÉVIA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DO CONTROLE INIBITÓRIO

Considerando o exposto nos tópicos antecedentes, em 2017 realizou-se a construção de uma tarefa informatizada para avaliação do Controle Inibitório (Moreira; Melo; Santos, 2022; Moreira, 2018). Tal tarefa refere-se a um *software* de testagem adaptativa informatizada compatível com computadores e dispositivos móveis para a avaliação neuropsicológica do CI. O processo de construção e validação preliminar é apresentado a seguir.

1.3.1 Construção do Instrumento

A ferramenta utiliza o efeito Stroop, sendo baseada no teste Stroop Dia/Noite (Gerstadt; Hong; Diamond, 1994). A elaboração dos itens que compõem a tarefa para a avaliação do CI seguiu as seguintes etapas, conforme indicações da literatura (Araujo *et al.*, 2020):

- **Seleção das Palavras** - A partir de uma lista de palavras antônimas, elaborada pelo grupo de pesquisa responsável pela construção do instrumento, o CognitiveLab, foram selecionados 24 pares de palavras para composição final do jogo.
- **Elaboração dos Desenhos** - A partir da biblioteca gratuita freepik (<http://br.freepik.com/>), foi realizado o *download* de uma representação gráfica para cada palavra selecionada. Algumas das representações foram vetorizadas, sendo modificadas por meio da ferramenta de edição de gráficos CorelDRAW Graphics Suite X8. Para as imagens foi escolhido o padrão Joint Photographics Experts Group

(JPEG), por ser um dos formatos mais usados na Internet em termos de qualidade visual.

- **Elaboração dos Áudios** - Uma vez elaborados os desenhos que compõem os itens, foi feita a gravação dos áudios correspondentes, realizada por uma estudante de jornalismo. A gravação ocorreu a partir do aplicativo Smart Recorder, um gravador de som disponível nas plataformas Play Store e Apple Store, de forma gratuita. Para os áudios, optou-se pelo padrão WAV, com vistas à garantia de qualidade, com alta na taxa de bits.
- **Linguagem de Programação** - Foi escolhida a C# por ser uma linguagem multi-paradigma, fortemente tipada e bastante utilizada em projetos de desenvolvimento de jogos, especialmente desenvolvidos no Unity3D.
- **Requisitos Funcionais** - Considera-se que os requisitos funcionais de um *software* descrevem o que ele deve fazer, as funcionalidades da aplicação, os serviços oferecidos e a maneira como o sistema deve reagir em cada contexto, dependendo dos possíveis usuários e da abordagem que será adotada (Araújo *et al.*, 2020). O jogo desenvolvido apresenta as seguintes características: (1) Oferece páginas de acesso público que incluem informações, créditos e a opção para solicitar entrada; (2) Após a autenticação, disponibiliza páginas que listam os testes disponíveis com seus respectivos nomes e descrições, além de uma página para o desempenho individual do jogador; (3) Permite que o jogador interaja com a habilidade da tarefa do jogo (controle inibitório); e (4) Define regras para o teste, que é uma ferramenta multimídia capaz de incorporar itens com recursos de texto, imagens e áudios harmonizados. A tarefa avalia a habilidade de controle inibitório do jogador e registra o tempo de resposta e acertos/erros durante a interação.
- **Requisitos Não-funcionais** - Os requisitos não funcionais referem-se às propriedades, premissas, considerações e restrições do jogo (Garcia *et al.*, 2007). O jogo possui as seguintes qualificações: (1) está disponível para dispositivos móveis; (2) possui alta disponibilidade; (3) apresenta linguagem clara e objetiva; (4) interface amigável para o usuário primário sem se tornar fatigante para usuários mais experientes; (5) boa sequência dos eventos para o entendimento do mesmo; e (6) as informações receptivas (controle de acesso e privacidade) são anexadas a um banco de dados seguro.
- **Sequência de Eventos do Jogo** - No que concerne à estrutura, a tarefa é dividida em três etapas: (1) Apresentação do jogo; (2) Itens relacionados ao CI; e (3) Finalização

do jogo. As orientações do jogo relacionadas à execução são apresentadas na Etapa 1, quando o narrador conta a história da “terra contrária” onde tudo acontece ao contrário do que ocorre na terra real, o participante ouve a história, e em seguida é convidado a jogar. Na Etapa 2 são apresentados em cada parte da tela dois cenários inversos, representando as características da palavra-estímulo, por exemplo, “subindo-descendo”, “longe-perto”, “início-fim”, e “comprido-curto” (Figura 1), o participante deve escolher o lado oposto daquele verbalizado enquanto palavra-estímulo, por exemplo, se for dito “início” marcar “fim”. Após a finalização do desafio (Etapa 2), inicia-se a etapa de finalização do jogo, que fornece uma avaliação global do desempenho do participante na atividade executada. Destaca-se que o desempenho não é apresentado diretamente ao jogador, ficando armazenado em banco de dados.

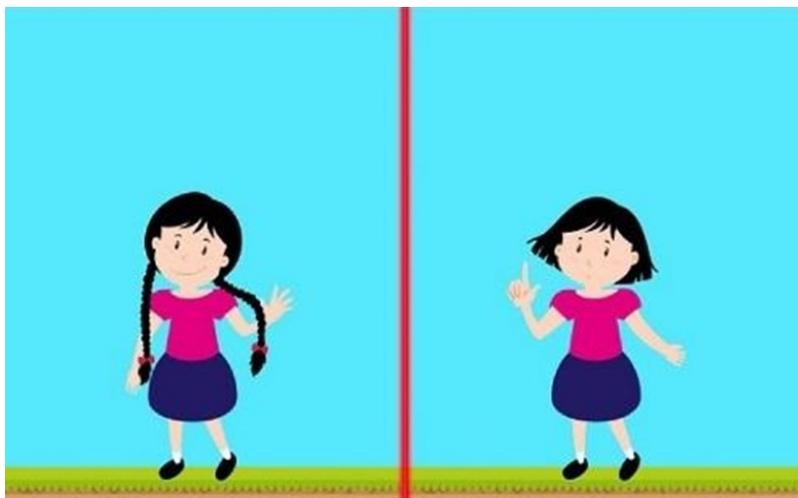


Figura 1. Tela da tarefa para avaliação do Controle Inibitório: “comprido-curto”. O participante deverá marcar o contrário em relação ao estímulo de voz.

1.3.2 Estudo preliminar de Validação do Instrumento em uma amostra de Adolescentes

Em estudo preliminar realizado em 2017 foi investigada a validade do instrumento em uma amostra de adolescentes institucionalizados, submetendo-se os dados coletados à validação convergente para verificação de indícios de validade da tarefa.

1.3.2.1 Participantes

O estudo contou com uma amostra de 70 (setenta) adolescentes com idades entre 14 e 18 anos, todos do sexo masculino, tendo em vista a instituição de internação para cumprimento de medida socioeducativa na qual os dados foram coletados não receber

adolescentes do sexo feminino. Foram considerados os seguintes critérios de exclusão: (1) presença de distúrbios neurológicos (o que foi verificado no protocolo da instituição), (2) não realização de pelo menos três itens dos testes após o treino e (3) não participação da aplicação de todos os instrumentos. Salienta-se que nenhum dos adolescentes foi excluído após esta análise. Esperava-se um número maior na amostra final, o que não foi possível devido à limitação no funcionamento da instituição onde os dados foram coletados.

Ressalta-se que a decisão acerca da amostra de adolescentes restringiu a capacidade de generalização do estudo empreendido, de modo a demandar novas pesquisas de validação com amostras distintas tanto de adolescentes quanto de crianças, já que para a resposta ao teste não são demandadas habilidades prévias de leitura, escrita ou de determinado nível de escolarização (Moreira *et al.*, 2019). A quantidade de participantes de acordo com a idade, bem como os dados descritivos dos mesmos está disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos adolescentes participantes do estudo (Moreira, 2018)

| Características | n | % |
|-------------------------------|----------|----------|
| Idade | | |
| 14 anos | 1 | 1,4 |
| 15 anos | 5 | 7,1 |
| 16 anos | 17 | 24,3 |
| 17 anos | 31 | 44,3 |
| 18 anos | 16 | 22,9 |
| Escolaridade | | |
| Somente alfabetizado | 2 | 2,9 |
| Ensino Fundamental incompleto | 57 | 81,4 |
| Ensino Médio incompleto | 9 | 12,9 |
| Ensino Médio completo | 1 | 1,4 |
| Iniciou o Ensino Superior | 1 | 1,4 |
| Renda mensal | | |
| Somente Bolsa-Família* | 18 | 25,7 |
| Menos de um salário mínimo | 11 | 15,7 |
| Até um salário mínimo | 22 | 31,4 |
| Até dois salários mínimos | 11 | 15,7 |
| Mais de dois salários mínimos | 8 | 11,5 |

1.3.2.2 Instrumentos

A princípio foi aplicado um questionário com 30 perguntas para a coleta de informações pessoais, da família e meio social e acerca do/s ato/s infracional(is) cometido(s) pelo adolescente. Posteriormente, seguiu-se com a avaliação do controle inibitório,

aplicando-se o Five Digit Test (FDT) (Sedó; Jardim de Paula; Malloy-Diniz, 2015) e a Tarefa informatizada para avaliação do controle inibitório construída (Moreira; Melo; Santos, 2022).

O FDT é utilizado enquanto teste neuropsicológico para avaliação das funções executivas, sendo um instrumento adequado para os contextos clínico, organizacional e neuropsicológico. Tem por finalidade avaliar a velocidade de processamento cognitivo, a capacidade de focar e reorientar a atenção e a capacidade de lidar com interferências. Pode ser aplicado individualmente em crianças a partir dos 6 anos, adolescentes, adultos e idosos até os 92 anos. Por não exigir domínio da língua escrita, pode ser aplicado também em pessoas não alfabetizadas. Cada administração dura de 5 a 10 minutos. Este teste foi incluído para a verificação da validade convergente, tendo em vista abordar, além de outros, o mesmo construto da tarefa em construção.

A tarefa informatizada para avaliação do controle inibitório construída possui sua apresentação em formato de jogo, no qual uma história é contada ao avaliado. O narrador conta a história de um mundo onde “tudo que acontece aqui na terra, lá acontece ao contrário”; após a apresentação do jogo, o participante é convidado a jogar “como se estivesse nesse lugar ao contrário”. Dessa forma, os itens são apresentados através de uma tela com dois lados, onde um deles representa “nosso mundo” e o outro “o mundo contrário”. O jogador ouve o estímulo de áudio e para que responda corretamente precisa inibir uma resposta automática de clicar exatamente na representação do que foi dito. É necessário que se clique no lado oposto. A tarefa mensura o controle inibitório a partir dos acertos, erros e tempos. O jogo pode ser utilizado com crianças ou adolescentes e não exige a utilização de leitura ou escrita, podendo ser aplicado em indivíduos não alfabetizados. Cada administração dura de 3 a 5 minutos.

1.3.2.3 Análises, Resultados e Conclusões Preliminares

Foi realizado o cálculo do poder estatístico da amostra (confiança para estimar um dado efeito), resultando em 0.66 (66%). Considerando este valor, a literatura da área aponta que o poder médio dos estudos na área da psicologia é de 50% (Cohen, 1962). Entretanto, salienta-se que para que fosse possível obter resultados com mais poder uma amostra de 180 pessoas seria a ideal (Soper, 2021). Os dados coletados foram analisados pela Teoria de Resposta ao Item (TRI) com a finalidade de verificar a precisão do instrumento, a correlação e os ajustes dos itens em relação à escala, utilizando o modelo proposto por Birnbaum (1968).

A análise foi empreendida através do MS Excel para análise do modelo logístico de três parâmetros (3PL), que expõe a probabilidade de um participante acertar um item.

No modelo supracitado temos que “a” representa o parâmetro de discriminação do item; “b” representa o parâmetro de dificuldade do item; e “c” representa o parâmetro de acerto ao acaso (Miguel, 2014). Acerca desses parâmetros, foram considerados desajustados os itens com valor do índice de discriminação abaixo do valor crítico de 0,30; valor do índice de dificuldade acima do valor de 2,95 ou abaixo de -2,95; e probabilidade de acerto ao acaso acima do valor crítico de 0,40 (Araujo *et al.*, 2020; Vendramini; Dias, 2005). No que concerne à análise dos parâmetros dos itens da ferramenta, foram encontrados valores críticos para três itens, de modo que as análises posteriores com esta amostra não os incluíram. Os itens 6 e 19 foram excluídos, pois os parâmetros de discriminação e dificuldade estavam acima dos valores pré-estabelecidos. Por sua vez, o item 7 também foi excluído, pois o parâmetro de discriminação estava acima do valor crítico.

Os demais itens apresentaram-se ajustados aos parâmetros¹. A partir da obtenção dos números totais de acertos e erros dos adolescentes, bem como o tempo de resposta de cada um, verificou-se a consistência interna do instrumento. Concluiu-se, a partir do valor do Alfa de Cronbach ($\alpha = 0,90$), que os resultados obtidos na avaliação do instrumento são confiáveis. Por sua vez, para a verificação das estimativas dos parâmetros das respostas dos adolescentes considerou-se a proporção de acertos e a correlação ponto bisserial entre a resposta correta no item e a pontuação total na tarefa. As correlações apontaram certa tendência de escolha da opção errada entre os adolescentes que obtiveram os escores mais altos no item 23 (0,263). A proporção de acertos para este item da tarefa foi de 0,743. Apesar disso, conforme supracitado, o item se encontra ajustado de maneira adequada. A representação gráfica das curvas referentes aos itens do teste está disposta na Figura 2.

¹ Para mais informações consultar Moreira (2018).

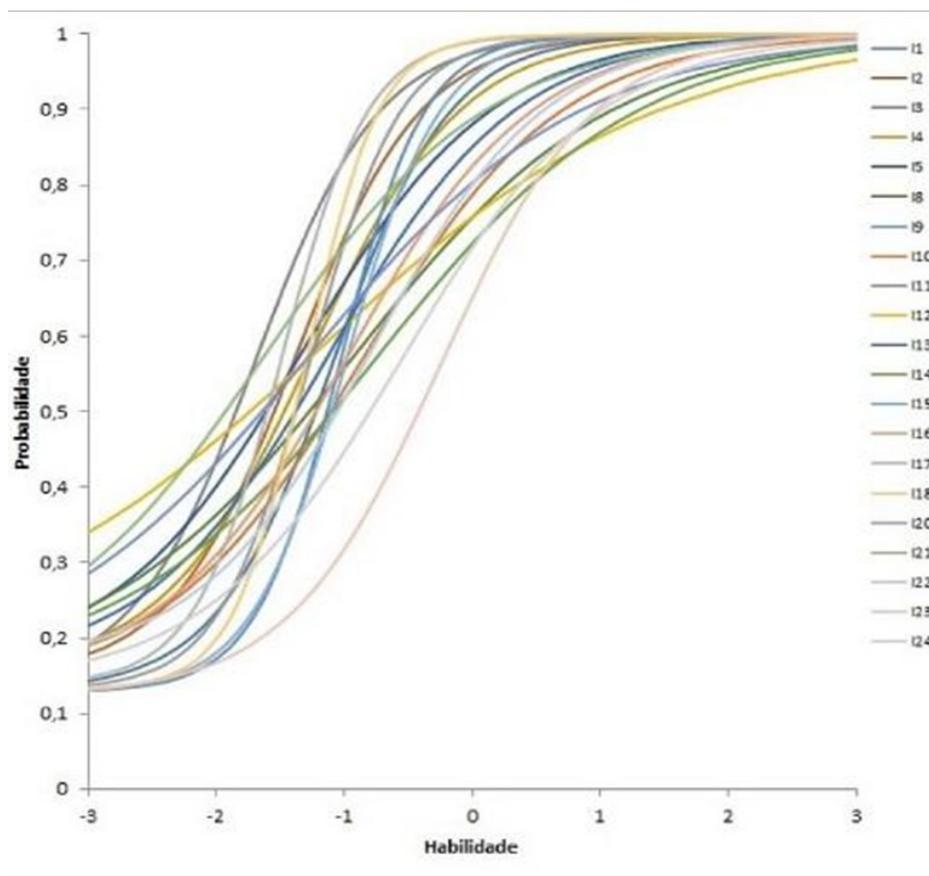


Figura 2. Curva Característica dos Itens Calibrados (Moreira, 2018).

Observa-se na Figura 2 que quanto maior for a habilidade do indivíduo melhor será a probabilidade de acerto, sendo esta relação não linear. As curvas destacam a quantidade de informações fornecidas em uma determinada região do traço latente. Além disso, observam-se os valores extremos dos índices de discriminação, dificuldade e acerto ao acaso. Destaca-se que não há itens muito discriminativos, ou seja, todos possuem pouca probabilidade de resposta ao acaso. Por sua vez, o item 4 é o menos discriminativo. Os itens mais fáceis são o 8 e o 14 e o item com menor probabilidade de chute é o 18.

Para a busca de mais indícios de validade, realizou-se o procedimento de validação convergente, que consiste na verificação da relação entre os escores do teste a ser validado e outro instrumento já validado que avalie construtos similares, ou seja, convergentes (Rueda; Muniz, 2012). Considerando a não-parametricidade dos dados, foi aplicado o teste não-paramétrico Mann Whitney para verificação de ranqueamentos médios da amostra. Os resultados apontaram que havia diferenciação acima de 0,05 no grupo de 14 a 15 anos, ou seja, houve diferenças consideráveis dentro dessa faixa etária, o que levou à exclusão do único participante com 14 anos que compunha a amostra.

Foram empreendidas análises de correlação a partir das seguintes categorias: Tempo de inibição no FDT; Quantidade de erros de Escolha no FDT; Tempo total na tarefa informatizada; e Quantidade de erros na tarefa informatizada. Salienta-se, no que se refere ao FDT, que os erros foram computados a partir do subteste ‘Escolha’, tendo em vista que nessa fase o sujeito inibe a leitura dos números apresentados e diz quantos números estão dispostos em cada estímulo (Campos *et al.*, 2016). Dessa forma, verifica-se que é nessa etapa do teste que o controle inibitório é avaliado. Os resultados apontaram correlações não estatisticamente significativas entre a tarefa em validação e os tempos do FDT. Porém, no que se refere aos erros, as correlações foram estatisticamente significativas.

Nesse sentido, apesar da baixa correlação referente ao tempo, o instrumento revelou potencial para avaliar a habilidade que se propõe, ou seja, o controle inibitório, na medida em que apresentou correlações de moderada a alta entre as medidas de erros nos testes, especialmente na faixa etária de 15 anos (0,98, $p=0,005$). Acerca dos erros relacionados à idade de cada participante, verificou-se que aos 15 anos o maior escore obtido foi 19; aos 16 anos 20; aos 17 anos 21; e aos 18 anos também 21, o que evidencia a capacidade da tarefa de avaliar o desenvolvimento do CI, que, conforme já mencionado, torna-se mais desenvolvido com a proximidade da idade adulta (Diamond *et al.*, 2007).

Observou-se que a ferramenta construída se apresenta como potencialmente útil para a avaliação do controle inibitório, o que pode ser considerado um avanço, dada a escassez de instrumentos informatizados com este objetivo e para o público adolescente. Todavia, verificou-se enquanto limitação a utilização do Teste Five Digits (FDT) (Sedó, *et al.*, 2015) como parâmetro único para validação, pois o mesmo apresentou divergências de correção, tendo em vista que este avalia o controle inibitório de maneira diferente da tarefa informatizada. Sendo assim, em estudos posteriores é viável que se utilize o teste de Stroop, considerando com atenção as suas limitações, conforme já mencionado, pois de toda maneira é um instrumento considerado padrão ouro na avaliação do controle inibitório, a partir disso será possível obter dados mais aproximados da realidade da tarefa construída. Ademais, aponta-se a necessidade de avaliação das propriedades psicométricas da tarefa com amostras maiores de adolescentes não institucionalizados e de crianças com desenvolvimento típico e atípico.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Partindo do que foi exposto até aqui, objetiva-se avaliar as propriedades psicométricas de um instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico para avaliação neuropsicológica do controle inibitório em crianças de 7 a 12 anos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Avaliar a confiabilidade do instrumento a partir do critério consistência interna e do modelo logístico de três parâmetros em crianças de 7 a 12 anos;
- 2) Realizar a validação convergente do instrumento em relação ao critério controle inibitório;
- 3) Realizar a validação convergente do instrumento em relação aos critérios memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e atenção.

3. HIPÓTESES

Para a presente pesquisa foram elaboradas três hipóteses principais:

Hipótese 1: O instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico apresentará boa consistência interna, com valor acima do mínimo aceitável de $\alpha = 0,70$ (Gliem; Gliem, 2003);

Hipótese 2: O instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico apresentará parâmetros ajustados conforme o modelo logístico de três parâmetros;

Hipótese 3: A validação convergente resultará em correlações moderadas (0,30 a 0,49) entre os resultados do instrumento informatizado e os critérios memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e atenção.

4. JUSTIFICATIVA

Considerando a importância das funções executivas para uma vida adaptada e bem-sucedida, a pesquisa sobre este assunto tornou-se fundamental na avaliação neuropsicológica infantil, de modo a ser considerada crucial para o monitoramento do desenvolvimento cognitivo das crianças, ajudando na detecção precoce de mudanças cognitivas e/ou comportamentais resultantes de doenças ou distúrbios do desenvolvimento (Barros; Hazin, 2013). Todavia, apesar de apresentar comprovada relevância desde a infância, as FE não são habilidades de fácil avaliação e ainda persiste a insuficiência de ferramentas que apresentem

comprovadas propriedades psicométricas para avaliá-las, de modo que a identificação de déficits no desenvolvimento executivo ainda não é tarefa fácil.

Portanto, a carência na literatura de instrumentos neuropsicológicos normatizados e com características psicométricas avaliadas para a população brasileira nos revela a relevância da adaptação e construção de instrumentos que sigam diretrizes relacionadas a fases de construção, validade e confiabilidade (Santana *et al.*, 2019; Nunes *et al.*, 2014). Este estudo se justifica pela necessidade de superar a falta de ferramentas informatizadas válidas, normalizadas e padronizadas para avaliar o CI em crianças.

Nesse contexto entende-se que a tecnologia da informação, que tem sido implementada em várias áreas, oferece muitos benefícios em avaliações psicológicas computadorizadas, como a randomização automática de testes, administração confiável de repetições e medição precisa de tempos de resposta (Schatz; Browndyke, 2002). Além disso, a avaliação informatizada pode ser eficaz na redução de custos, diminuição do uso de materiais descartáveis e economia de tempo, em comparação com a administração tradicional. A validação de ferramentas que fornecem aos examinandos itens adequados aos seus níveis de habilidade minimiza erros de medição, economiza tempo e reduz a frustração dos participantes ao lidar com itens inadequados aos seus níveis de habilidade (Andrade, 2012).

Outro aspecto que justifica a elaboração desta pesquisa é o fato de que a maioria dos estudos disponíveis só apresentam instrumentos informatizados para uso em computadores, sendo poucas as pesquisas empíricas que têm sido conduzidas para uso também em *tablets* (Oliveira *et al.*, 2019), como esta. Destaca-se, nessa direção, que estudos como os de De Leo *et al.* (2011) indicam a preferência do público infantil por aplicativos, comparados com o uso de questionários no formato de papel. Todavia, segundo Oliveira *et al.* (2019), é importante atentar para os cuidados técnicos e psicométricos ao informatizar ou adaptar um instrumento no formato papel e lápis.

Portanto, a realização deste estudo se mostra relevante cientificamente e socialmente. Um instrumento informatizado para avaliação do controle inibitório tem relevância científica significativa por implicar em um avanço tecnológico importante na área, permitindo uma aplicação mais eficiente e precisa do teste, eliminando erros humanos que podem ocorrer na aplicação e pontuação dos testes no formato lápis e papel, e garantindo maior acessibilidade e conveniência. Do ponto de vista social, é relevante por considerar que a validação de instrumentos neuropsicológicos é um passo crítico para garantir que eles meçam com precisão o que se propõem a medir, aumentando a confiança nos resultados obtidos e

permitindo que os pesquisadores e profissionais tomem decisões informadas com base nesses resultados. Ademais, é relevante socialmente por disponibilizar um instrumento de avaliação do CI com boas propriedades psicométricas que pode facilitar a identificação de déficits e de necessidades de intervenções direcionadas ao desenvolvimento desta habilidade.

5. MÉTODO

Trata-se de um estudo de tipo exploratório com recorte transversal.

5.1 PARTICIPANTES

Foram selecionados 138 participantes a partir do método de amostragem probabilística estratificada, sendo estas crianças regularmente matriculadas do 2º ao 7º ano do ensino fundamental em escolas públicas, com renda familiar média de dois salários mínimos. Quanto ao sexo, 52,2% são do sexo masculino e 47,8% do feminino. Os participantes que moram no estado do Ceará representaram 58,0% da amostra, enquanto os demais (42%) foram do estado de Pernambuco. Destaca-se que tamanho amostral de 138 participantes garantiu a identificação de tamanhos de efeito médios (0,30), com probabilidade de erro de 5% e poder de 78%. Tal cálculo foi realizado a partir do programa G*power considerando testes da família X^2 e testes de Goodness-of-fit. Desse modo, deve-se considerar que devido ao tamanho amostral o poder estatístico para identificar tamanhos de efeito pequenos foi baixo². A Tabela 2 apresenta a descrição dos participantes da pesquisa.

Tabela 2. Descrição dos participantes da pesquisa

| Variável | N | % |
|---------------|----------|----------|
| Idade | | |
| 7 | 28 | 20,3 |
| 8 | 28 | 20,3 |
| 9 | 28 | 20,3 |
| 10 | 28 | 20,3 |
| 11 | 13 | 9,4 |
| 12 | 13 | 9,4 |
| Sexo | N | % |
| Feminino | 66 | 47,8 |
| Masculino | 72 | 52,2 |
| Estado | N | % |

² A amostra ideal de 575 seria necessária para identificar tamanhos de efeito pequenos (0,15) com poder de 80%.

| | | |
|------------|----|------|
| Ceará | 80 | 58,0 |
| Pernambuco | 58 | 42,0 |

5.1.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

A seleção dos participantes levou em consideração os seguintes critérios de inclusão gerais: (1) ter entre 7 e 12 anos de idade; (2) de ambos os sexos; e (3) matriculados em escolas públicas. Foram excluídas as crianças que (1) apresentaram escores sugestivos de déficit neuropsicológico (escores $z \leq 1,5$) no NEUPSILIN-Inf (SALLES *et al.*, 2016) e/ou que (2) apresentaram já identificado funcionamento visual, auditivo e/ou oral severamente prejudicados, identificados por meio da resposta de um dos pais/responsável a um questionário com informações sociodemográficas, de saúde e educacionais do estudante. Enfatiza-se que apenas uma criança foi excluída, com base nos resultados do NEUPSILIN-Inf.

5.2 INSTRUMENTOS

Os participantes foram avaliados a partir dos instrumentos: Questionário sobre Fatores Sociodemográficos, Condições de Saúde e Educacionais do Estudante (Santana, 2024), Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF (Salles *et al.*, 2016), Five Digit Test – FDT (Sedó *et al.*, 2015), Bateria Psicológica da Atenção – BPA (Rueda, 2013), Stroop versão “Dia e Noite” (Gerstadt; Hong; Diamond, 1994) e o Instrumento Informatizado de Avaliação do Controle Inibitório (Moreira, *et al.*, 2022).

Fatores sociodemográficos, condições de saúde e educacionais do estudante: foi utilizado um questionário elaborado por Santana e publicado em estudo de 2024, objetivando a coleta de informações que permitiram uma melhor caracterização da amostra. Dentre as informações solicitadas estavam: profissão e escolaridade do responsável, renda familiar, o reconhecimento ou não de dificuldades de aprendizagem no estudante, a ocorrência de doenças ao longo da vida deste, dentre outras. O questionário foi respondido em aproximadamente 10 minutos e sua aplicação ocorreu a partir do aplicativo de gerenciamento de pesquisas Formulários Google (*Google Forms*).

Comprometimentos Cognitivos: foi utilizado o Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil (NEUPSILIN-Inf) (Salles *et al.*, 2016), que indicou a inclusão ou não de participantes na amostra. O instrumento, próprio para aplicação em

crianças com idades entre 6 e 12 anos, avalia por meio de 26 subtestes componentes de oito funções neuropsicológicas: orientação, atenção, percepção visual, memórias, habilidades aritméticas, linguagem oral e escrita, habilidades visuoespaciais e funções executivas. O tempo de aplicação foi de 35 minutos, em média. Escores sugestivos de déficit neuropsicológico (escores $z \leq 1,5$) no NEUPSILIN-Inf foram critério de exclusão.

Funções Executivas:

- **Memória de Trabalho** - foi avaliada a partir do subteste específico disponível no NEUPSILIN-Inf (Salles *et al.*, 2011), que examina a memória de trabalho em tarefas específicas a partir do span de pseudopalavras e do esboço visuoespacial. As tarefas são em sua maioria de aplicação oral, devendo o sujeito avaliado repetir as palavras ouvidas ou indicar uma sequência de quadrados anteriormente apresentada na ordem inversa. A correção considerou o manual do instrumento e o tempo médio de aplicação foi de 5 minutos.
- **Controle Inibitório** - foi avaliado a partir de quatro instrumentos, a saber: Teste Stroop versão “Dia e Noite” (Gerstadt; Hong; Diamond, 1994), Teste dos Cinco Dígitos- FDT (Sedó *et al.*, 2015; teste classificado como favorável pelo SATEPSI), Tarefa “Go-No Go” do NEUPSILIN-Inf (Salles *et al.*, 2016) e o Instrumento Informatizado de Avaliação do Controle Inibitório (Moreira *et al.*, 2022). O Stroop “Dia e Noite” é composto por duas partes. Na parte 1 se solicita que o avaliado observe imagens de dia (desenho do sol) e noite (desenho da lua) e responda o oposto. Caso visse o dia deveria responder “noite”, caso visse a noite deveria responder “dia”. Na parte dois, chamada de abstrata, solicita-se que o avaliado observe imagens arbitrariamente denominadas como “dia” e “noite” e a partir disso responda o oposto do combinado. A correção considerou o tempo e o número de acertos. O FDT (Sedó *et al.*, 2015), também utilizado para avaliar o CI, é um teste reconhecido, padronizado e com evidências de validade para a avaliação de indivíduos com idades entre 6 e 92 anos, sendo de aplicação individual e de correção manual. Trata-se de um instrumento que utiliza informações conflitantes sobre números e quantidades, apresentando-os em retângulos. As pontuações foram calculadas especificamente para inibição. Foram consideradas as normas, padrões de aplicação e correção dispostos no manual do instrumento. Na Tarefa “Go-No Go” auditiva do NEUPSILIN-Inf (Salles *et al.*, 2016) o avaliado era orientado a responder “sim” após qualquer número de 1 a 9 que o

avaliador falasse, exceto o número 8, para o qual o avaliado não deveria responder nada. A correção considerou o manual do instrumento e o tempo médio de aplicação foi de 2 minutos. A Tarefa Informatizada de Avaliação do Controle Inibitório consiste na apresentação de um jogo no qual se diz que “tudo o que acontece nele é ao contrário do que ocorre na realidade”. A narrativa do jogo fala de um mundo no qual “tudo o que acontece aqui na terra, lá acontece ao contrário”. Após a apresentação do jogo, o participante é convidado a jogar “como se estivesse nesse lugar ao contrário”, passando por três itens de teste. Os 24 itens são apresentados através de uma tela com dois lados, onde um deles representa “nosso mundo” e o outro “o mundo contrário”. O jogador, ao ouvir o estímulo de áudio, precisa responder corretamente inibindo uma resposta automática, clicando na figura de lado oposto ao da representação do que foi ouvido. O tempo médio de aplicação da tarefa foi de 3,88 minutos (variando entre 2,29 e 13,6). Destaca-se que o teste foi aplicado em um tablet (9.7”).

- **Flexibilidade Cognitiva** - foi avaliada a partir do instrumento psicológico FDT (Sedó; Paula; Malloy-Diniz, 2015), considerando especificamente a pontuação para flexibilidade, calculada com base no tempo.
- **Atenção (Concentrada, Dividida e Alternada)** - os três tipos de atenção, a saber, concentrada (selecionar apenas uma fonte de informação diante de vários estímulos distratores), Dividida (procurar dois ou mais estímulos simultaneamente) e Alternada (focar a atenção e selecionar ora em um estímulo, ora outro, diante de vários estímulos distratores), foram avaliados pela Bateria Psicológica da Atenção (BPA) (Rueda, 2013), que objetiva realizar uma avaliação da capacidade geral de atenção, assim como uma avaliação individualizada de tipos de atenção específicos. O teste possui três folhas de respostas (AC, AD e AA) com estímulos-alvo ou distratores. A distribuição dos estímulos segue a mesma quantidade em cada instrumento, contendo 400 estímulos distribuídos em 20 linhas com 20 estímulos cada. Do total, 120 são estímulos-alvo (pontuação máxima possível) e 280 distratores. O resultado final de cada teste é obtido considerando os estímulos-alvo que o participante marcou, subtraído dos erros e das omissões que cometeu. Dessa forma chega-se ao total de pontos. No caso da capacidade geral da atenção, o resultado é obtido por meio da somatória dos pontos totais de cada um dos testes (AC+AD+AA), sendo o máximo possível 360 pontos. O tempo de aplicação foi de em média 10 minutos.

5.3 COLETA DE DADOS

Depois que o projeto de pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética da UFPE, a pesquisa começou com a aplicação do Questionário Sociodemográfico, que foi preenchido por um dos pais ou responsável pelo estudante após a assinatura dos termos de consentimento. A coleta de dados foi realizada com crianças em escolas públicas nos estados do Ceará e Pernambuco, utilizando os instrumentos mencionados anteriormente. É importante ressaltar que todos os estudantes passaram pelos mesmos instrumentos na mesma ordem, e o processo durou em média uma hora. Portanto, o efeito do cansaço causado pela testagem afetou a todos os estudantes participantes de maneira igual.

A testagem foi realizada individualmente com cada participante em salas de aula vazias. O local para a aplicação dos instrumentos foi escolhido com base na estrutura disponível nas escolas, preferencialmente em salas silenciosas e sem distrações visuais e sonoras. O processo começava com a busca do estudante na sala de aula, seguido pela explicação do procedimento pela pesquisadora. Depois de um breve diálogo com o estudante e o estabelecimento do rapport, as atividades eram iniciadas. A sequência de aplicação dos instrumentos começava com a BPA, seguida do Neupsilin-Inf, do Instrumento informatizado de avaliação do CI, do Stroop e do FDT.

5.3.1 Aspectos Éticos

A realização da presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos do Conselho Nacional de Saúde, tendo sido o projeto de pesquisa devidamente submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e aprovado (parecer favorável número 6.607.272; CAEE: 68455622.0.0000.5208; Anexo 4). Os participantes do estudo foram inicialmente informados sobre a pesquisa e solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para adultos e responsáveis, e o Termo de Assentimento (TALE), para crianças (disponíveis nos Apêndices 2, 3 e 4, respectivamente).

Além disso, a pesquisadora assinou o termo Compromisso, Confidencialidade e Anuência de Uso de dados (Apêndice 5). É importante ressaltar que foram cumpridos os princípios estabelecidos na Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, como o anonimato dos participantes, a confidencialidade, a participação voluntária e a garantia de que não haveria riscos elevados à integridade física, psíquica e moral do participante (Conselho Nacional de Saúde, 2016).

Destaca-se que para prevenir e controlar doenças infecciosas, em particular a COVID-19, a pesquisadora adotou medidas rigorosas durante a realização da pesquisa. Ela usou máscaras faciais durante todo o processo e higienizou todos os materiais (exceto os de papel) com álcool gel 70° INPM após cada avaliação. É importante ressaltar que a coleta de dados só foi realizada com crianças que também estavam usando máscaras faciais.

5.4 ANÁLISE DE DADOS

Foi realizada uma investigação quantitativa dos dados obtidos por meio da execução de análises estatísticas descritivas, de correlação, de tamanho de efeito, de TRI (a partir do modelo logístico de três parâmetros) e multidimensionais. Para tanto utilizou-se os programas Microsoft Excel (2013) e a Statistical Package for the Social Sciences (SPSS; versão 25).

No que tange à magnitude das correlações, para sua interpretação foram considerados: 0,10 a 0,29 correlação fraca; 0,30 a 0,49 correlação moderada; 0,50 acima correlação forte (Cohen, 1992). Já o tamanho de efeito das correlações foi calculado usando a fórmula r^2 (correlação Pearson ao quadrado, que é equivalente ao η^2), sendo considerado para sua interpretação a classificação de Cohen (1988): $r^2 = 0,02$ a 0,12 efeito pequeno; $r^2 = 0,13$ a 0,25 efeito médio; e $r^2 = 0,26$ acima efeito grande. Quanto às análises de TRI a partir do modelo logístico de três parâmetros considerou-se, no que tange à confiabilidade do coeficiente alfa de Cronbach, e em acordo com Freitas e Rodrigues (2005), os seguintes limites: $\alpha \leq 0,30$ Muito baixa; entre 0,30 e 0,60 Baixa; entre 0,60 e 0,75 Moderada; entre 0,75 e 0,90 Alta; e $> 0,90$ Muito alta. O valor mínimo aceitável foi de $\alpha = 0,70$ (Gliem; Gliem, 2003).

Quanto ao ajuste aos três parâmetros do modelo logístico de TRI considerou-se aceitáveis/ajustados índices de: discriminação (a) acima de 0,30; dificuldade (b) entre -3 e +3; e acerto ao acaso (c) abaixo do valor crítico de 0,40. Para os resultados de X^2 , considerou-se ideal aceitar a hipótese de que o modelo proposto se ajusta bem aos dados, com $p > 0,05$ (Santos, 2017).

A análise multidimensional empreendida foi de *Similarity Structure Analysis* (SSA - Análise da Estrutura de Similaridade; ver Roazzi; Souza, 2019; Borg; Groenen, 2005). As análises SSA são uma forma não-métrica de Escalonamento Multidimensional (EMD), um método que reflete as semelhanças e diferenças entre variáveis ou objetos como distâncias e proximidades entre pontos. Neste contexto, variáveis semelhantes são agrupadas, enquanto as diferentes são posicionadas distantes umas das outras no espaço multidimensional. Um

coeficiente de alienação inferior a 0,15 indica uma solução aceitável para a interpretação dos dados (Bilsky, 2003).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 CONFIABILIDADE DO INSTRUMENTO EM UMA AMOSTRA DE CRIANÇAS

A confiabilidade, que inclui consistência interna, ajuste e correlação dos itens, foi realizada via Teoria de Resposta ao Item (TRI), a mais utilizada atualmente para análise e validação de instrumentos psicométricos (Pasquali, 2017). A TRI é um possível referencial válido para a construção, a validação e a avaliação de instrumentos na área da Psicologia (Pasquali, 2004). Nesse contexto, a TRI pode ser usada para avaliar construtos cognitivos, que são habilidades ou características do sujeito não mensuráveis diretamente, e que por isso necessitam de um instrumento para serem mensuradas (Santos, 2017), como é o caso do controle inibitório.

Na TRI considera-se não apenas o resultado total do teste (comum na teoria clássica dos testes - TCT), mas a resposta dada ao conjunto dos itens como o elemento capaz de fornecer estimativas para a habilidade avaliada. Conforme Araújo *et al.* (2020), a estimativa da habilidade está relacionada com a probabilidade de o sujeito responder corretamente aos itens, considerando um ou mais parâmetros, por isso mesmo a TRI também é conhecida como Teoria do Traço Latente, pois trata construtos como sendo compostos de dimensões, propriedades de diferentes magnitudes que podem ser mensuradas.

Na Teoria de Resposta ao Item (TRI), os modelos logísticos são usados para representar a probabilidade de um indivíduo responder corretamente a um item em função dos parâmetros do item e do traço latente (habilidades) do respondente. Os modelos logísticos na TRI assumem uma relação entre o valor do traço latente (fenômeno psicológico) medido por um teste e a probabilidade de resposta correta de um sujeito nos itens que compõem esse teste. A expressão da relação entre essas variáveis se dá através de uma equação matemática chamada de equação logística. Esta equação produz uma curva conhecida como a curva característica do item (CCI). A CCI define os parâmetros dos comportamentos, ditos itens (dificuldade, discriminação, acertos ao acaso) em função do tamanho do traço latente, expresso como theta (θ).

O modelo logístico de três parâmetros (ML3) foi utilizado neste estudo por considerar a probabilidade de acertos ao acaso para além dos índices de discriminação e dificuldade. O

ML3 expõe a probabilidade de um participante acertar um item e é dado a partir da seguinte expressão/equação:

$$P(\Theta) = c + (1 - c) \frac{1}{1 + \exp(-a(\Theta - b))}$$

De forma que “a” representa o parâmetro de discriminação do item; b representa o parâmetro de dificuldade do item; c representa o parâmetro de acerto ao acaso; e theta Θ representa o traço latente/habilidade de um indivíduo. Neste estudo o ML3 indicou, incluindo todos os 24 itens do teste, um alfa de Cronbach alto ($\alpha=0,94$), revelando uma consistência interna muito boa (Pestana; Gageiro, 2008), inclusive acima da identificada em outras versões do próprio Stroop (e.g., Garcia *et al.*, 2016).

Entretanto, segundo Gaspar e Shimoya (2017) um alfa acima de 0,90 pode significar presença de redundância ou duplicação, o que pode revelar que vários itens estão medindo exatamente o mesmo elemento de um constructo. Todavia, como pode ser observado na Figura 3, que explana a função de informação dos itens, cada item fornece informações sobre determinada região do traço latente do indivíduo, o que nos permite afirmar que não há redundância.

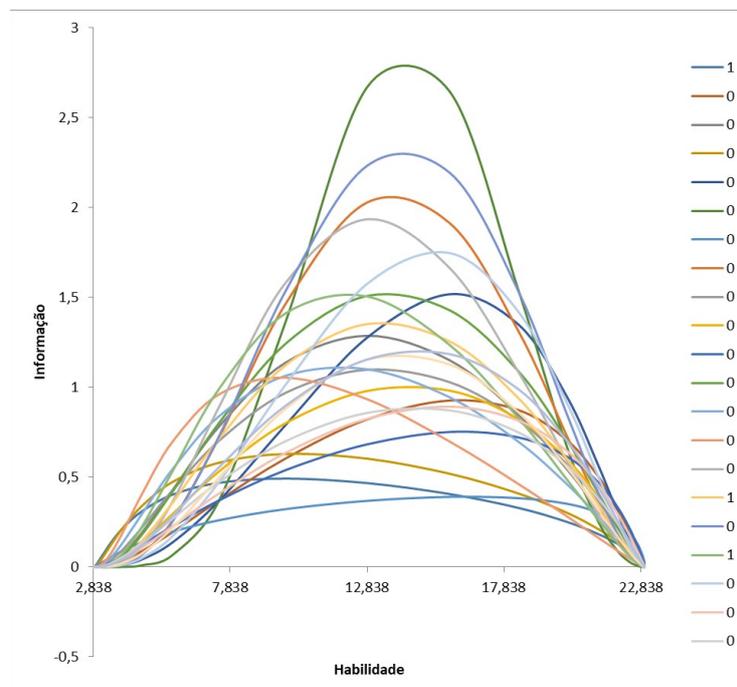


Figura 3. Função de informação dos itens calibrados da tarefa. Fonte: Autoral.

O ajuste dos itens aos três parâmetros também foi adequado. Os índices de discriminação (a) dos itens foram todos acima do valor crítico de 0,30, revelando que estes são sim distintos e conseguem distinguir indivíduos com habilidades diferentes. Segundo Araújo *et al.* (2020), o índice de discriminação pode variar entre 0 (nada discriminativo) até 4 (extremamente discriminativo), mas na prática geralmente varia até 2. A dificuldade dos itens (b) não foi muito alta nem muito baixa (entre 2,95 e -2,95), indicando que o teste é capaz de avaliar a partir de distintos níveis de dificuldade indivíduos com variados níveis da habilidade controle inibitório. O índice de dificuldade varia entre -3 (itens fáceis) e +3 (itens difíceis), passando pelo valor 0, que indica um item de dificuldade mediana (Araújo *et al.*, 2020).

Já o parâmetro de acerto ao acaso (c) indicou resultados abaixo do valor crítico de 0,40, revelando que os resultados obtidos a partir da aplicação do teste tendem a não ser frutos do mero acaso, mas sim da habilidade do sujeito avaliada (Santos, 2017; Couto; Primi, 2011). Tal parâmetro é estimado pela probabilidade de um sujeito sem habilidade no assunto do instrumento acertar um item pelo chute e varia entre 0 e 1, ou seja, de 0% a 100%. Como não foram identificados valores acima de 0,40 (40% de chance de resultado ao acaso) nenhum item precisou ser revisto. Destaca-se, portanto, que os itens do teste apresentam confiabilidade e bom índice de verificação da habilidade controle inibitório, sendo menos eficazes em diferenciar sujeitos com mais alta habilidade em comparação aos com baixa e média habilidades (Figura 3). Na Tabela 3 estão dispostos todos os itens elaborados com seus respectivos valores de ajuste para a amostra de crianças de 7 a 12 anos.

Tabela 3. Parâmetros Estimados por item

| Item | Referência | Imagem relacionada | Parâmetros Estimados | | |
|------|------------------|-------------------------|----------------------|--------|-------|
| | | | a | b | c |
| I1 | Fora/Dentro | Borboleta vidro | 0,855 | -0,270 | 0,172 |
| I2 | Frio/Quente | Fogueira e gelo | 1,622 | -0,472 | 0,141 |
| I3 | Vazio/Cheio | Copo de leite | 2,244 | 0,168 | 0,138 |
| I4 | Subindo/Descendo | Bode no morro | 2,639 | -0,099 | 0,113 |
| I5 | Dentro/Fora | Tartaruga no casco | 1,853 | -0,354 | 0,120 |
| I6 | Em cima/Em baixo | Melancia na mesa | 2,847 | 0,168 | 0,142 |
| I7 | Em baixo/Em cima | Rato na mesa | 3,841 | -0,023 | 0,178 |
| I8 | Seco/Molhado | Vestido no varal | 1,445 | 0,141 | 0,112 |
| I9 | Início/Fim | Faixa quadriculada | 3,313 | -0,012 | 0,103 |
| I10 | Molhado/Seco | Menino com guarda-chuva | 2,353 | -0,059 | 0,088 |
| I11 | Fraco/Forte | Macaco com bananas | 2,301 | -0,005 | 0,124 |
| I12 | Aberto/Fechado | Livro na mesa | 1,892 | 0,182 | 0,114 |
| I13 | Rápido/Lento | Foguete e Caracol | 2,670 | -0,018 | 0,063 |

| | | | | | |
|-----|------------------|-------------------------|-------|--------|-------|
| I14 | Longo/Curto | Menina com cabelo preto | 2,390 | -0,186 | 0,093 |
| I15 | Cheio/Vazio | Cesta de frutas | 2,462 | -0,389 | 0,153 |
| I16 | Quente/Frio | Sorvete e café | 3,130 | -0,096 | 0,106 |
| I17 | Fechado/Aberto | Casa com janela | 2,619 | -0,066 | 0,129 |
| I18 | Fim/Início | Placas verde e vermelha | 3,343 | 0,032 | 0,075 |
| I19 | Descendo/Subindo | Crianças na gangorra | 2,672 | -0,187 | 0,113 |
| I20 | Aceso/Apagado | Fogueira | 2,997 | 0,101 | 0,111 |
| I21 | Apagado/Aceso | Poste | 2,163 | 0,101 | 0,123 |
| I22 | Curto/Longo | Cachorro | 2,284 | 0,026 | 0,149 |
| I23 | Forte/Fraco | Menino levantando peso | 2,756 | -0,042 | 0,210 |
| I24 | Lento/Rápido | Tartaruga e Coelho | 2,480 | 0,041 | 0,105 |

Nota: a = parâmetro de discriminação do item; b = parâmetro de dificuldade do item; c = parâmetro de acerto ao acaso.

Dado que as suposições do modelo de TRI foram atendidas, empreendeu-se o teste Qui-Quadrado (χ^2), comparando-se as respostas do modelo real (resultados identificados) com as do esperado (valores críticos definidos). Os resultados identificados (ver Tabela 4) permitiram aceitar a hipótese de que o modelo proposto se ajusta bem aos dados ($p > 0,05$), sendo a estatística χ^2 maior do que os valores críticos (Santos, 2017). Considerou-se também adequada a proporção de acertos e a correlação ponto bisserial entre a resposta correta no item e a pontuação total na tarefa, também conforme Tabela 4. Segundo Soares (2018), quanto maiores forem os coeficientes de correlação ponto bisserial, maior a capacidade do item de discriminar grupos de indivíduos que construíram determinada competência e habilidade daqueles que não as construíram.

Tabela 4. Itens da tarefa ajustados

| Item | QUI-QUADRADO | | | CORRELAÇÕES | |
|---------------|--------------|--------------------|---------|--------------------|------------------------------|
| | Chi-square | Degrees of freedom | P-Value | Standard deviation | Correlation (discrimination) |
| <i>ITEM1</i> | 0,835 | 10 | 1,000 | 0,483 | 0,310 |
| <i>ITEM2</i> | 0,998 | 10 | 1,000 | 0,466 | 0,549 |
| <i>ITEM3</i> | 1,137 | 10 | 1,000 | 0,498 | 0,588 |
| <i>ITEM4</i> | 2,475 | 10 | 0,991 | 0,490 | 0,683 |
| <i>ITEM5</i> | 1,719 | 10 | 0,998 | 0,476 | 0,590 |
| <i>ITEM6</i> | 0,841 | 10 | 1,000 | 0,497 | 0,623 |
| <i>ITEM7</i> | 0,726 | 10 | 1,000 | 0,483 | 0,687 |
| <i>ITEM8</i> | 2,103 | 10 | 0,995 | 0,499 | 0,509 |
| <i>ITEM9</i> | 0,925 | 10 | 1,000 | 0,494 | 0,727 |
| <i>ITEM10</i> | 2,403 | 10 | 0,992 | 0,495 | 0,674 |
| <i>ITEM11</i> | 0,832 | 10 | 1,000 | 0,494 | 0,633 |

| | | | | | |
|--------|-------|----|-------|-------|-------|
| ITEM12 | 2,260 | 10 | 0,994 | 0,500 | 0,569 |
| ITEM13 | 9,538 | 10 | 0,482 | 0,497 | 0,740 |
| ITEM14 | 2,185 | 10 | 0,995 | 0,488 | 0,686 |
| ITEM15 | 0,469 | 10 | 1,000 | 0,463 | 0,625 |
| ITEM16 | 1,255 | 10 | 1,000 | 0,490 | 0,727 |
| ITEM17 | 3,660 | 10 | 0,961 | 0,490 | 0,663 |
| ITEM18 | 2,709 | 10 | 0,987 | 0,497 | 0,757 |
| ITEM19 | 1,560 | 10 | 0,999 | 0,485 | 0,686 |
| ITEM20 | 0,915 | 10 | 1,000 | 0,497 | 0,681 |
| ITEM21 | 5,156 | 10 | 0,881 | 0,497 | 0,602 |
| ITEM22 | 1,077 | 10 | 1,000 | 0,492 | 0,596 |
| ITEM23 | 1,580 | 10 | 0,999 | 0,479 | 0,576 |
| ITEM24 | 1,892 | 10 | 0,997 | 0,497 | 0,664 |

Por fim, a Figura 4 é a representação gráfica das curvas referentes aos itens do teste conforme os índices de discriminação, dificuldade e acerto ao acaso. Observa-se na Figura 4, assim como na Tabela 4, que o item 1 apresenta menor índice de discriminação em relação aos demais, todavia, por estar ainda ajustado (valor acima de 0,30) e apresentar adequados índices de dificuldade e acerto ao acaso permaneceu na análise.

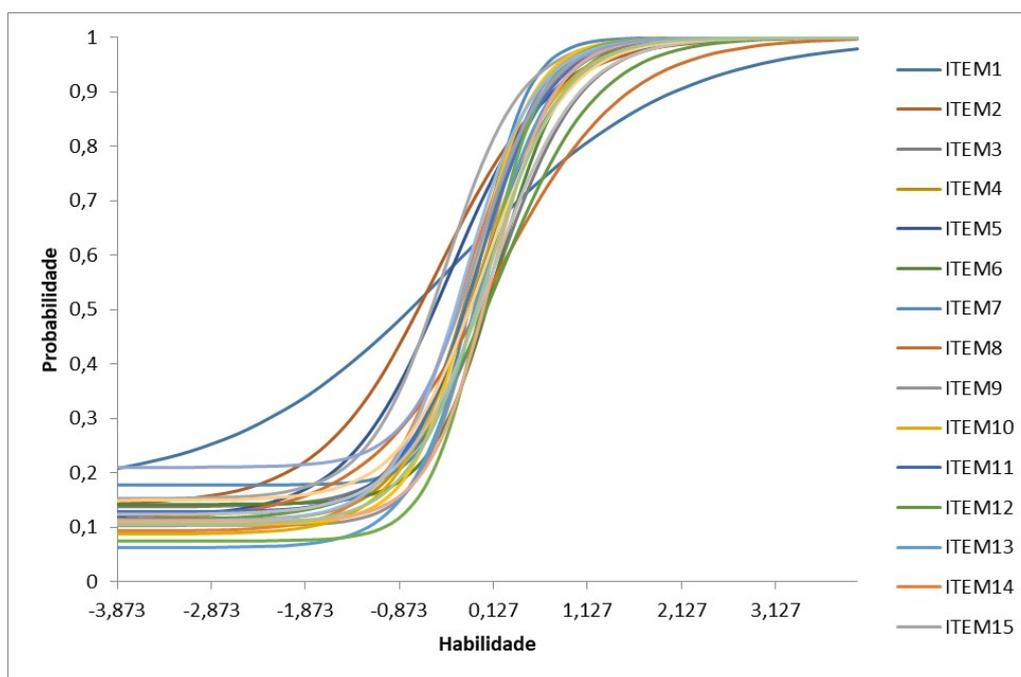


Figura 4. Curva Característica dos itens calibrados (CCI). Fonte: Autoral.

Objetivando verificar a organização estrutural dos desempenhos em cada item do instrumento, bem como no intuito de integrar visualmente os resultados já apresentados, foi realizada uma *Similarity Structure Analysis* (SSA - Análise da Estrutura de Similaridade; ver Roazzi; Souza, 2019; Borg; Groenen, 2005). É possível verificar na Figura 5 que os itens se

aproximam, a exceção dos itens 1 e 8, os quais de fato apresentam, conforme esta e as análises supracitadas, menor correlação com os demais itens e índice de discriminação, mesmo não ficando abaixo dos valores críticos, o que indica sua adequação. Os demais itens se comportaram do modo esperado, com proximidade, por estarem relacionados e avaliarem a mesma habilidade, o CI, mas ainda assim não sobrepostos, o que indica, em consonância com a Figura 4, que cada item fornece informações sobre determinada região do traço latente do indivíduo.

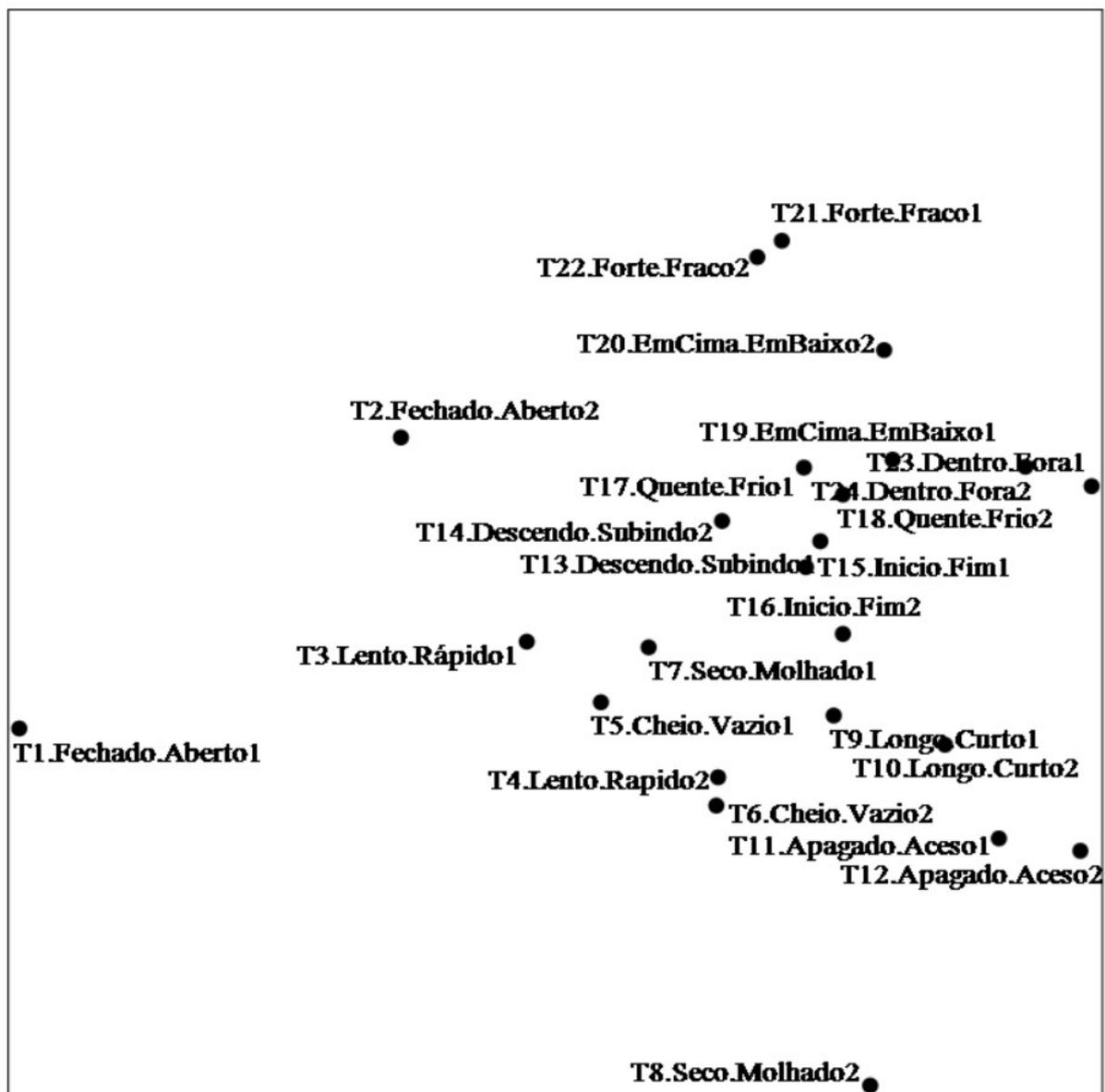


Figura 5. Análise SSA dos itens do instrumento informatizado (Correlações Jacard; Projeção 3d; 1x2; Coeficiente de Alienação= 0,16768)

6.2 VALIDAÇÃO CONVERGENTE DO INSTRUMENTO EM RELAÇÃO AO CRITÉRIO CONTROLE INIBITÓRIO

A validação convergente parte do pressuposto de que resultados de um teste em validação precisam se correlacionar aos resultados de outros testes que avaliem o mesmo construto, sendo estes últimos já com identificadas características de validade. Neste estudo foram utilizados, para fins de validação convergente em relação ao critério controle inibitório, os testes FDT, Go-No Go (do Neupsilin-Inf) e Stroop versão “Dia e Noite”, sendo o último o mais relevante, haja vista partir do mesmo paradigma de controle de interferência. A Tabela 5 apresenta os resultados da análise de validação concorrente entre os escores no instrumento informatizado e os demais testes de avaliação do controle inibitório.

Tabela 5. Coeficientes de correlação de Pearson e tamanhos de efeito entre os instrumentos de avaliação do controle inibitório e o instrumento em processo de validação

| Testes de Avaliação do CI | | Tarefa Informatizada | |
|---------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| | | Acertos | Tempo |
| Stroop parte 1 acertos | Correlação | .629** | -.140 |
| | r ² | 0.39 | -0.01 |
| Stroop parte 1 tempo | Correlação | .011 | -.083 |
| | r ² | 0.001 | 0.001 |
| Stroop parte 2 acertos | Correlação | .500** | -.124 |
| | r ² | 0.25 | -0.01 |
| Stroop parte 2 tempo | Correlação | -.023 | -.057 |
| | r ² | 0.001 | 0.001 |
| Stroop total de acertos | Correlação | .581** | -.136 |
| | r ² | 0.33 | -0.01 |
| Stroop tempo total | Correlação | -.006 | -.071 |
| | r ² | 0.001 | 0.001 |
| FDT tempo de inibição | Correlação | -.251** | .086 |
| | r ² | -0.06 | 0.001 |
| Go-No Go do Neupsilin-Inf | Correlação | .191* | -.222** |
| | r ² | 0.03 | -0.04 |

Nota: *= A correlação é significativa no nível $p < 0,05$; **= A correlação é significativa no nível $p < 0,01$; CI= controle inibitório; FDT= Five Digit Test; r²=tamanho de efeito da correlação. Todas as medidas de tempo foram em segundos.

Como esperado, foram identificadas correlações fortes entre acertos no instrumento informatizado e acertos no teste Stroop. A parte 1 do teste, na qual constam as figuras representativas de dia e noite, foi a com maior correlação (Corr= 0,629; $p < 0,01$), o que é compreensível, haja vista o instrumento informatizado apresentar-se de forma muito similar, conforme Figura 6, abaixo. Ademais, a parte 2 (Corr= 0,500; $p < 0,01$) e os acertos totais do Stroop (Corr= 0,581 $p < 0,01$) também apresentaram correlação alta.

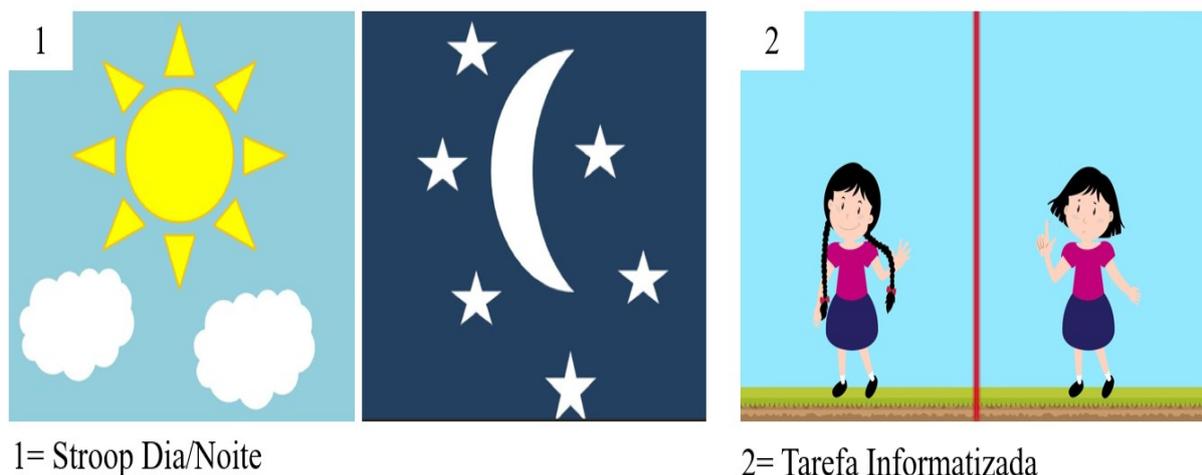


Figura 6. Comparativo entre Stroop e Tarefa Informatizada. Fonte: Autoral.

Nota: 1= imagens representativas de dia e noite no Stroop; e 2= imagens representativas de longo e curto no instrumento informatizado de avaliação do controle inibitório.

Conforme Rueda e Castro (2012), em uma validação convergente com o mesmo critério, aguarda-se que os dois testes apresentem alta correlação entre si, com correlações superiores a 0,60 sendo raras devido às diferenças encontradas entre instrumentos e amostras. Desse modo, e de acordo com Nunes e Primi (2010), valores acima de 0,509 são aceitos como indicativo de que tais instrumentos mensuram o mesmo construto, o que caracteriza a uma evidência de validade convergente.

As correlações com as medidas de tempo dos instrumentos Stroop e informatizado não foram estatisticamente significativas ($p > 0,005$), mas tal resultado pode estar associado à diferença de tempo de resposta entre o click e a fala. No Stroop o estímulo é apresentado à criança e esta responde oralmente, enquanto que no instrumento informatizado o estímulo é apresentado e a resposta é um click na tela. Portanto, pode-se afirmar que são distintos processamentos, já que a resposta oral envolve maior processamento fonológico comparativamente à resposta por meio do click, que envolve, dentre outros, o processamento motor. Todavia, apesar das diferenças entre os resultados de tempo, vários autores há muitos anos vêm explorando a aplicação da tecnologia informática à avaliação psicológica e comparando os resultados dos testes informatizados com os obtidos pelos métodos tradicionais de lápis e papel, identificando, apesar das diferenças, a também eficácia dos métodos de avaliação informatizados (Lukin *et al.*, 1985).

Com relação ao FDT na sua medida de inibição foi identificada uma correlação significativa inversa fraca ($Corr = 0,251$; $p < 0,01$) com os acertos no instrumento informatizado, o que é esperado, tendo em vista que o escore do FDT é calculado com base

no tempo e especialmente em crianças tempo e acertos tendem a ser medidas inversamente proporcionais. Nesse sentido, pesquisas na área das FE indicam que embora os indivíduos mais jovens apresentem habilidades de controle mais precisas em comparação com as crianças pré-escolares, eles tendem a ter dificuldades em alocar adequadamente o tempo de análise de acordo com suas dificuldades e não possuem uma capacidade bem desenvolvida de identificação de erros, o que os leva a precisar de mais tempo para realizar corretamente as tarefas (Bruin *et al.*, 2011; Krebs; Roebbers, 2010).

Por outro lado, a esperada correlação entre tempo nas duas medidas (FDT e instrumento informatizado) não foi identificada ($p > 0,005$), corroborando resultados do estudo preliminarmente feito com os mesmos instrumentos (ver tópico 1.3), o que pode nos indicar que a utilização do FDT como parâmetro para validade convergente não é tão adequada, devido a divergências de correção.

As correlações com as medidas de tempo e acerto do instrumento informatizado e a tarefa Go-No Go do Neupsilin-Inf foram estatisticamente significativas, mas fracas ($\text{Corr} = < 0,29$). Tal resultado pode ser explicado ao considerarmos que os dois instrumentos partem de paradigmas relativamente distintos de avaliação do controle inibitório. Enquanto a tarefa Go-No Go parte do paradigma sinal de parada, o Stroop (que baseou a construção do instrumento informatizado) parte predominantemente do paradigma controle de interferência (Schall *et al.*, 2017). Portanto, de fato esperavam-se correlações significativas estatisticamente, mas fracas.

Destaca-se que testes com a retirada de itens das análises foram feitos, mas que as alterações das magnitudes das correlações não foram significativas. Por fim, destaca-se que os tamanhos de efeito identificados foram entre nulos ($r^2 < 0,22$) e grandes (r^2 acima de 0.26), sendo especificamente grandes os efeitos das correlações entre o instrumento informatizado e Stroop acertos, em cada uma das partes e total. Cabe destacar que o poder estatístico da amostra só permitiu identificar tamanhos de efeito médios e que possivelmente efeitos pequenos acabaram sendo desconhecidos.

6.3 VALIDAÇÃO CONVERGENTE DO INSTRUMENTO EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS MEMÓRIA DE TRABALHO, FLEXIBILIDADE COGNITIVA E ATENÇÃO

O Controle Inibitório (CI) é um tópico de estudo em várias áreas de pesquisa, sendo reconhecido como um mecanismo fundamental envolvido em várias habilidades cognitivas. Por exemplo, a Memória de Trabalho (MT) otimiza seu armazenamento através da atuação

do CI. A atenção se torna mais eficaz quando ativada em conjunto com o CI. Além disso, o CI desempenha um papel crucial na resolução de problemas, na flexibilidade cognitiva, na regulação emocional e na capacidade cognitiva geral (Gärtner; Strobel, 2021). Nessa direção, especificamente em relação à validação baseada em variáveis externas distintas do CI, foi constatado que as correlações ocorreram conforme o esperado, levando em consideração a literatura existente sobre a associação entre elas e o tamanho do efeito desta (e.g., Santana *et al.*, 2020; Mourão Junior; Melo, 2011; Trevisan, 2010; Miyake *et al.*, 2000).

Tabela 6. Coeficientes de correlação de Pearson e tamanho de efeito entre os instrumentos de avaliação das variáveis critério memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e atenção e o instrumento em processo de validação

| Variáveis Critério | | Tarefa Informatizada | |
|--------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| | | Acertos | Tempo |
| Memória de Trabalho (Neupsilin-Inf) | Correlação | .416** | -.178* |
| | r ² | 0.17 | -0.03 |
| FDT tempo de Flexibilidade Cognitiva | Correlação | -.270** | .178* |
| | r ² | -0,07 | 0.03 |
| BPA Atenção Concentrada | Correlação | .257** | -.095 |
| | r ² | 0.06 | 0.001 |
| BPA Atenção Dividida | Correlação | .288** | -.091 |
| | r ² | 0.08 | 0.001 |
| BPA Atenção Alternada | Correlação | .276** | -.142 |
| | r ² | 0.07 | -0.02 |
| BPA Atenção Total | Correlação | .312** | -.125 |
| | r ² | 0.09 | -0.01 |

Nota: *= A correlação é significativa no nível $p < 0,05$; **= A correlação é significativa no nível $p < 0,01$; CI= controle inibitório; FDT= Five Digit Test; r²=tamanho de efeito da correlação. Todas as medidas de tempo foram em segundos.

Quanto à relação entre o CI e a Memória de Trabalho, componente executivo da tríade, foram observadas correlações significativas, em linha com o que Miyake *et al.* (2000) apresentam em seu estudo sobre a unidade e a diversidade das FE. Foi identificada correlação moderada entre MT e acertos no instrumento informatizado (Corr= 0,416; $p < 0,01$) e fraca e inversa entre MT e tempo no instrumento informatizado (Corr= -0,178 $p < 0,05$). Nesse sentido, entende-se que uma habilidade potencializa a outra e que, apesar de serem diferentes, apresentam correlações significativas (Miyake *et al.*, 2000).

Segundo Friedman e Miyake (2017), estudos sobre a unidade e a diversidade das FE foram replicados inúmeras vezes em amostras independentes, incluindo idosos, adolescentes e crianças, demonstrando que as FE da tríade (MT, CI e FC) são funções distintas, mas agrupadas, de modo que resultados de tarefas que avaliam distintos componentes executivos

tendem a apresentar correlações significativas. Ambos MT e CI estão envolvidos nos processos de manipulação de informações e inibição de estímulos irrelevantes, de forma que estudos como o de metanálise empreendido por Figueira e Freitas (2020) têm demonstrado que indivíduos com um bom controle inibitório apresentam melhor desempenho em tarefas que exigem atenção seletiva e memória de trabalho.

Ademais, tanto a MT auxilia o CI, ao manter disponíveis informações sobre o que inibir, quanto o CI auxilia a MT, realizando a supressão de informações e estímulos internos e externos irrelevantes ao processamento cognitivo em curso (Hasher; Zacks 1988). Portanto, a correlação entre o controle inibitório e a memória de trabalho é evidente nos estudos e tem implicações significativas no desenvolvimento cognitivo e no comportamento, bem como, no contexto deste estudo, representa indícios importantes de validade do instrumento informatizado.

Outros indicativos importantes de validade do instrumento são os resultados de correlação entre outros testes de avaliação do CI e a MT. Quanto ao Stroop, observou-se correlação semelhante à do instrumento informatizado entre acertos e MT (Stroop Corr= 0,511; $p < 0,01$; Instrumento informatizado Corr= 0,416; $p < 0,01$), com o Stroop mais apurado na avaliação do CI considerando os acertos. Já a correlação da medida de tempo de ambos os instrumentos em relação à MT foi distinta, sendo não significativa no Stroop (Corr= 0,064 $p > 0,05$) e significativa e fraca invertida no instrumento informatizado (Corr= -0,178 $p < 0,05$), o que revela este último como mais apurado na avaliação do CI considerando o tempo de execução.

No que se refere ao FDT, foi identificado resultado de correlação muito similar aos do instrumento informatizado, sendo correlação negativa por considerar o tempo (FDT tempo de inibição Corr= -0,425 $p < 0,05$; Instrumento informatizado acertos Corr= 0,416; $p < 0,01$). Já o Go-No Go apresentou também correlação positiva, mas mais fraca do que os demais testes, acredita-se que por partir de outro paradigma de avaliação do CI. Em suma, observa-se que o instrumento informatizado se comportou de maneira semelhante aos outros instrumentos de avaliação do CI em relação à MT e aproximou-se dos resultados identificados por Miyake *et al.* (2000) apresentados na Figura 7.

Resultado semelhante, porém de correlação mais fraca, foi identificado para a flexibilidade cognitiva, outro componente executivo da tríade. Correlações fracas foram identificadas entre os resultados das crianças no instrumento informatizado e a medida de flexibilidade cognitiva do FDT (Corr= -0,270 $p < 0,01$; e Corr= 0,178 $p < 0,05$). Quanto aos acertos no instrumento informatizado, a correlação foi inversa, haja vista a medida do FDT

ser calculada em segundos (tempo). Nessa direção, é possível compreender também o resultado identificado a partir do modelo da tríade executiva apresentado por Miyake *et al.* (2000). Conforme a Figura 7, elaborada no estudo supracitado, já é possível observar que resultados em tarefas de CI (*inhibition*) apresentam correlação de magnitude mais alta com a MT (*updating*; $\text{corr}=0.63$) do que com a FC (*shifting*; $\text{corr}=0.42$).

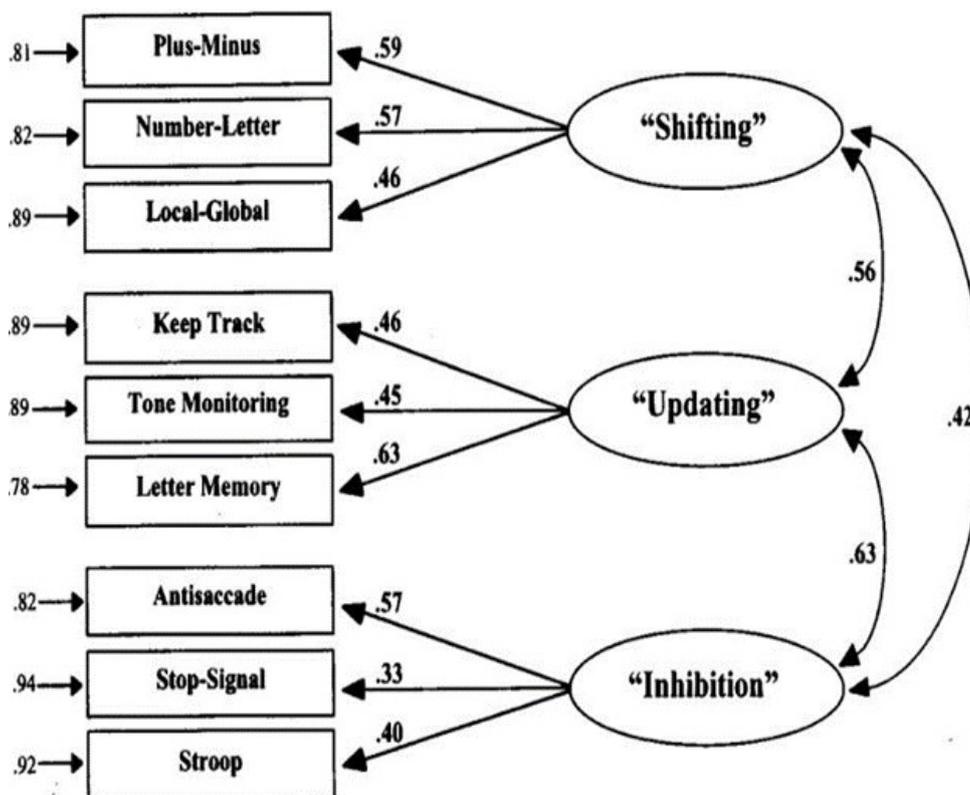


Figura 7. Modelo de Três fatores identificado por Miyake *et al.* (2000). Fonte: Miyake *et al.* (2000).

Entende-se que o CI e a FC estão intimamente relacionados, já que o CI permite a supressão de respostas impulsivas, facilitando a atenção seletiva e o raciocínio, e a FC, por outro lado, é a capacidade de adaptar nosso comportamento e pensamento às novas demandas, regras ou prioridades. Desse modo, estudos demonstram que indivíduos com um bom controle inibitório apresentam melhor desempenho em tarefas que exigem flexibilidade cognitiva (e.g., Ramos; Segundo, 2018; Rubiales *et al.*, 2013).

Outros indicativos importantes de validade do instrumento são os resultados de correlação entre outros testes de avaliação do CI e a FC. Quanto ao Stroop, observou-se correlação semelhante à do instrumento informatizado entre acertos e FC (Stroop $\text{Corr} = -0,391$; $p < 0,01$; Instrumento informatizado $\text{Corr} = -0,270$ $p < 0,01$). Já a correlação da medida de tempo de ambos os instrumentos em relação à FC foi distinta, sendo não significativa no

Stroop (Corr= -0,042; $p>0,05$) e significativa e fraca no instrumento informatizado (Corr= 0,178 $p<0,05$), resultado semelhante ao identificado em relação à MT. No que se refere ao FDT foi identificado resultado de correlação muito alto em comparação ao identificado no instrumento informatizado (FDT Corr= 0,824; $p>0,01$; Instrumento informatizado Corr= 0,178 $p<0,05$). Nesse contexto destaca-se que a medida de FC usada foi a do FDT, que é calculada com base nos mesmos valores de cálculo da medida de CI do FDT, o que explica a forte magnitude da correlação identificada. Tais resultados vão ao encontro dos evidenciados no estudo preliminar com o instrumento informatizado (ver tópico 1.3), que indicam o quanto são divergentes as formas de correção do FDT em comparação ao instrumento em validação. Já o Go-No Go não apresentou correlação significativa com a medida de FC do FDT.

No que tange às medidas de atenção, todas correlacionam-se positiva e significativamente com os resultados de acertos das crianças no instrumento informatizado, destacando-se que a correlação com o escore de atenção total foi de magnitude moderada (Corr= 0,312; $p<0,01$). Tal resultado justifica-se tendo em vista que CI e atenção, apesar de funções distintas, estão intimamente relacionadas. O CI é um processo cognitivo que permite a supressão de respostas impulsivas, facilitando a atenção concentrada e o raciocínio, sendo a atenção uma função cognitiva básica subjacente a este componente executivo (Diamond, 2013). Resultados com magnitude fraca foram também identificados em estudo com outras faixas etárias (e.g., Holmboe *et al.*, 2018). Todavia, a medida de tempo do instrumento informatizado não apresentou correlações significativas com nenhuma das medidas de atenção da BPA.

Os resultados de correlação entre outros testes de avaliação do CI e a atenção também foram importantes indicativos de validade do instrumento informatizado. Quanto ao Stroop, observou-se correlação quase idêntica à do instrumento informatizado e a medida total de atenção da BPA para acertos (Stroop Corr= 0,310; $p<0,01$; Instrumento informatizado Corr= 0,312; $p<0,01$) e tempo (Stroop Corr= -0,25; $p>0,05$; Instrumento informatizado Corr= -0,125; $p>0,05$). Resultado semelhante foi identificado em relação ao FDT (Corr= -0,226; $p<0,01$; sendo invertido por se tratar de tempo) e ao Go-No Go (Corr= 0,3282; $p<0,01$). Portanto, pode-se afirmar que os resultados do instrumento informatizado se relacionam aos resultados da medida de atenção de forma muito semelhante a outros conhecidos testes de avaliação do CI.

Em suma, cabe destacar que os resultados de correlações identificados foram adequados. Segundo Rueda e Castro (2012), na validação de um instrumento com base na relação com outros que avaliam construtos semelhantes, o instrumento em questão é

associado a esses outros testes. No entanto, esses testes não são nem convergentes nem discriminantes em relação ao construto que o instrumento em processo de validação mede. Esses testes devem avaliar processos psicológicos que possuem dimensões relacionadas, mas distintas, e como resultado apresentar índices de correlações baixas a moderadas (Nunes; Primi, 2010), o que foi identificado neste estudo, o que também corrobora a estrutura teórica mais aceita das FE. Além disso, foi observado que os demais testes de avaliação do CI apresentaram correlações semelhantes, corroborando a validade convergente do instrumento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da década de 1980, com a introdução dos computadores pessoais, houve um aumento, ainda que de modo muito lento, na criação de ferramentas informatizadas e na adaptação de instrumentos psicológicos e neuropsicológicos tradicionais de papel e lápis para formatos digitais. Ademais, tem-se notado um crescimento na procura por aplicações informatizadas, tanto em contextos profissionais e acadêmicos quanto em usos práticos (Oliveira *et al.*, 2019).

Entretanto, além da limitada disponibilidade de testes específicos que possuem características de validade (por exemplo, conteúdo, construto e critério) e precisão (por exemplo, teste-reteste, formas paralelas e consistência interna) na avaliação das funções executivas, destaca-se a particular escassez de instrumentos informatizados (Santana *et al.*, 2019). Nessa direção, o presente estudo objetivou avaliar as propriedades psicométricas de um instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico para avaliação neuropsicológica do controle inibitório em crianças de 7 a 12 anos, identificando especificamente aspectos de sua confiabilidade, a partir do critério consistência interna e do modelo logístico de três parâmetros, e validade convergente em relação ao controle inibitório, à memória de trabalho, à flexibilidade cognitiva e à atenção.

O alcance de tais objetivos permitiu confirmar as três hipóteses inicialmente levantadas, a saber: de que (1) o instrumento apresentou boa consistência interna; (2) e ajuste aos parâmetros do modelo logístico de três parâmetros; bem como (3) as correlações identificadas entre os resultados do instrumento informatizado e os critérios controle inibitório, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e atenção foram significativas. Cabe destacar, entretanto, que a terceira hipótese foi apenas parcialmente confirmada, haja vista que algumas das correlações identificadas não foram moderadas, mas fracas (abaixo de 0,30).

Considerando a demanda por testes específicos e com dados de validação, o presente estudo apresentou um instrumento informatizado construído via TRI para avaliação do controle inibitório em um grupo de crianças que demonstrou boas propriedades psicométricas com base na estrutura interna e em quatro distintas variáveis critério concorrentes. O instrumento tem potencial para utilização na prática profissional, adequando-se à aplicação de maneira presencial, demonstrando-se uma ferramenta versátil e mais atrativa ao público jovem do que os testes tradicionais disponíveis.

Todavia, algumas limitações do estudo apresentado merecem atenção. Aponta-se a baixa representatividade de estudantes de outras regiões do Brasil, além da região Nordeste. O tamanho amostral também foi um limitador, haja vista só ter sido possível a identificação de tamanhos de efeito médios com poder ainda inferior a 80%. Ademais, conforme afirma Raymundo (2009), o processo de validação é contínuo e não se limita a uma única instância. Ele deve ser realizado repetidamente para o mesmo instrumento, de modo que o que se valida não é o teste em si, mas a interpretação dos dados resultantes de um procedimento específico.

Portanto, cada aplicação de um instrumento pode levar a confusões ou a novas questões que merecem atenção na interpretação dos resultados. Nessa direção, novos estudos com maior variabilidade e tamanho amostral parecem necessários, assim como novas pesquisas que investiguem outras evidências de validade do instrumento. Considerando os resultados desta pesquisa e as vantagens de um instrumento informatizado, é importante manter os investimentos na área de avaliação psicológica informatizada voltada para crianças.

REFERÊNCIAS

- ALCHIERI, J. C.; NÚÑEZ, J. C.; CERVO, C. S.; HUTZ, C. S. **Características de validade convergente e divergente de instrumentos de avaliação da personalidade com o Inventário de Estilos de Personalidade de Millon.** Aletheia, n. 28, p. 119-134, 2008. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/aletheia/n28/n28a10.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.
- ANDERSON, P. Assessment and development of executive function (EF) during childhood. **Child Neuropsychology**, v. 8, n. 2, p. 71-82, 2002. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>.
- ARAÚJO, A. L. S. O.; SANTOS, J. S.; MELO, M. R. A.; ANDRADE, W. L.; GUERREIRO, D. D. S.; FIGUEIREDO, J. C. Teoria de Resposta ao Item. In: JAQUES, P. A.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, I. G.; PIMENTEL, M. (Orgs.). **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa** (pp. 1-29). 1ed. Porto Alegre: SBC, 2020.
- ASSEF, E. C. S.; CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C. **Avaliação do controle inibitório em TDAH por meio do teste de geração semântica.** *Psicol. teor. prat.*, v. 9, n. 1, p. 61-74, 2007. Disponível em https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-36872007000100005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 set. 2024.
- ASSIS, R. L. A.; JUNHO, B. T.; CAMPOS, V. R. Menor performance das funções executivas prediz maior consumo de álcool e tabaco em adolescentes. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 68, n. 3, p. 146-152, 2019. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000240>.
- BARROS, P. M.; HAZIN, I. Avaliação das funções executivas na infância: revisão dos conceitos e instrumentos. **Revista Psicologia em pesquisa**, v. 7, n. 1, p. 463-475, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.09.023>.
- BATISTA, M. F. *et al.* **A relação entre o transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC) e funções executivas em crianças: Uma revisão integrativa da literatura.** *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, v. 23, n. 2, 2022.
- BEST, J. R.; MILLER, P. H. A developmental perspective on executive function. **Child development**, v. 81, n. 6, p. 1641-1660, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>.
- BIAJONI, M.; UEHARA, E. Impulsividade em Adolescentes em Vulnerabilidade às Substâncias Psicoativas: Proposta de Avaliação Neuropsicológica. **Revista de Psicologia da IMED**, v. 13, n. 1, p. 246-263, 2021. <https://doi.org/10.18256/2175-5027.2021.v13i1.3696>.
- BILSKY, W. A Teoria das Facetas: noções básicas. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 8, p. 357-365, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2003000300002>.
- BIRNBAUM, A. Some latent trait models and their models ant their use in inferring an examinee's ability. In: LORD, F. M.; NOV ICK, M. R. (Ed.), **Statistical theories of mental test scores** (pp. 397-479). Reading, MA: Addison-Wesley, 1968.

- BORG, I.; GROENEN, P. J. **Modern multidimensional scaling: Theory and applications.** Springer Science & Business Media, 2005.
- CAMPOS, M. C.; SILVA, M. L.; FLORÊNCIO, N. C.; JARDIM DE PAULA, J. Confiabilidade do Teste dos Cinco Dígitos em adultos brasileiros. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 65, n. 2, p. 135-139, 2016. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000114>.
- CARDOSO, D. M. P.; PITANGA, B. P. S. **O transtorno do espectro autista e as funções executivas:** contribuições da neuropsicologia na compreensão do transtorno. *Estudos IAT*, v. 5, n. 1, p. 126-157, 2020.
- CASTRO, L. A. P.; VASQUES, A. T. D.; HERÊNIO, A. C. B. **Alteração no controle inibitório em crianças com tdah:** relato de experiência. *Psicologias em Movimento*, v. 2, n. 2, p. 33-47, 2022.
- COHEN, J. The statistical power of abnormal-social psychological research: A review. **The Journal of abnormal and Social Psychology**, v. 65, n. 3, p. 145-153, 1962. <https://doi.org/10.1037/h0045186>.
- CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 510/2016.** Dispõe sobre a pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. Brasil: Ministério da Saúde, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br>. Acesso em: 24 set. 2024.
- COOK, D. A.; BECKMAN, T. J. **Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments:** theory and application. *Am J Med*, v. 119, n. 2, 2006.
- CORSO, H. V.; SPERB, T. M.; INCHAUSTI DE JOU, G.; SALLES, J. F. Metacognição e Funções Executivas: Relações entre os Conceitos e Implicações para a Aprendizagem. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 29, n. 1, p. 21-29, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722013000100004>.
- COUTO, G.; PRIMI, R. **Teoria de resposta ao item (TRI):** Conceitos elementares dos modelos para itens dicotômicos. *Bol. psicol*, v. 61, n. 134, p. 1-15, 2011. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0006-59432011000100002&script=sci_arttext. Acesso em: 24 set. 2024.
- DAWSON, P.; GUARE, R. **Executive skills in children and adolescents:** A practical guide to assessment and intervention. (2 ed.): New York, NY, 2010.
- DE LEO, G.; GONZALES, C. H.; BATTAGIRI, P.; LEROY, G. **A smart-phone application and a companion website for the improvement of the communication skills of children with autism:** Clinical rationale, technical development and preliminary results. *Journal of Medical Systems*, v. 35, n. 4, p. 703-711, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-009-9407-1>. Acesso em: 24 set. 2024.
- DE OLIVEIRA, M. M. S.; VELASQUES, B. B. **Transtorno do Déficit de Natureza na Infância-Uma perspectiva da neurociência aplicada à aprendizagem.** *Lat. Am. J. Sci. Educ*, v. 7, 2020.

DIAMOND, A.; BARNETT, W. S.; THOMAS, J.; MUNRO, S. **Preschool program improves cognitive control**. *Science*, v. 318, n. 5855, p. 1387-1388, 2007. Disponível em: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1151148>. Acesso em: 24 set. 2024.

DIAMOND, A. **Executive Functions**. *Annual Review of Psychology*, v. 64, p. 135-68, 2013. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-psych-113011-143750>. Acesso em: 24 set. 2024.

DIAMOND, A.; TAYLOR, C. Development of an aspect of executive control: Development of the abilities to remember what I said and to “Do as I say, not as I do”. *Developmental Psychobiology*, v. 29, n. 4, p. 315-334, 1996. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(199605\)29:4<315::AID-DEV2>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(199605)29:4<315::AID-DEV2>3.0.CO;2-T).

DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. **Funções executivas: desenvolvimento e intervenção**. *Temas sobre desenvolvimento*, v. 19, n. 107, p. 206-212, 2013.

DOWSETT, S. M.; LIVESEY, D. J. The development of inhibitory control in preschool children: Effects of “executive skills” training. *Developmental Psychobiology*, v. 36, n. 2, p. 161-174, 2000. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2302\(200003\)36:2<161::AID-DEV7>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2302(200003)36:2<161::AID-DEV7>3.0.CO;2-0).

FARIA, C. A.; ALVES, H. V. D.; CHARCHAT-FICHMAN, H. The most frequently used tests for assessing executive functions in aging. *Dementia & Neuropsychologia*, v. 9, n. 2, p. 149-155, 2015. <https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN92000009>.

FIGUEIRA, P. V. S. T.; FREITAS, P. M. Relação entre ansiedade matemática, memória de trabalho e controle inibitório: Uma meta-análise. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 34, p. 678-696, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a16>.

FONTOURA, D. R.; RODRIGUES, J. C.; PARENTE, M. A. M. P.; FONSECA, R. P.; SALLES, J. F. **Adaptação do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN para avaliar pacientes com afasia expressiva: NEUPSILIN-Af**. *Ciências & Cognição*, v. 16, n. 3, p. 78-94, 2011. Disponível em: <http://revista.cienciasecognicao.org/index.php/cec/article/view/749/515>. Acesso em: 24 set. 2024.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A. Avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. In: **Anais do Simpósio De Engenharia De Produção**. v. 12, 2005.

FRIEDMAN, N. P.; MIYAKE, A. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, v. 86, p. 186–204, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>.

GARCIA, I. Q. *et al.* **Propriedades psicométricas da versão Torga do Teste Stroop**. *Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social: RPICS*, v. 2, n. 2, p. 55-64, 2016.

GARCIA, V. F.; FERREIRA, A. H. G.; JÚNIOR, D. S.; ROCHA, F. L. L.; MENDES, G. R. C.; PONTES, G. W. D.; ROCHA, R. F.; DANTAS, V. K. H.; LIMA, F. P. **Easyprocess: Um**

processo de desenvolvimento de software. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2007. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/229047434_easYProcess_Um_Processo_de_desenvolvimento_para_Uso_no_Ambiente_Academico. Acesso em 24 set. 2024.

GÄRTNER, A.; STROBEL, A. **Individual differences in inhibitory control: A latent variable analysis**. *Journal of Cognition*, v. 4, n. 1, 2021. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7894375/>. Acesso em: 24 set. 2024.

GASPAR, I. A.; SHIMOYA, A. Avaliação da confiabilidade de uma pesquisa utilizando o coeficiente Alfa de Cronbach. In: **Simpósio De Engenharia De Produção Da Ufg**. 2017.

GERSTADT, C. L.; HONG, Y. J.; DIAMOND, A. The relationship between cognition and action: Performance of children 3½ - 7 years old on a Stroop like day-night test. **Cognition**, v. 53, n. 2, p. 129-153, 1994. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-X](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-X).

GESSINGER, H. **Infinita Highway**. São Paulo: RCA através do selo Plug: 1987. Áudio (6:11). Música.

GHODRATI, S. *et al.* Inhibitory control training in preschool children with typical development: an RCT study. **Early Child Development and Care**, v. 191, n. 13, p. 2093-2102, 2021. <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1691544>.

Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2004). Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales In: *Midwest Research To Practice Conference In Adult, Continuing, And Community Education, Columbus*, p. 82-88, 2003. Proceedings. Ohio - USA: Ohio State University.

GOMES, A. S.; FARIAS, C. F. L.; LEGAL, E. J.; SARDÁ JUNIOR, J. J. **Uma análise comparativa das funções executivas entre sujeitos bilíngues precoces e monolíngues**. *Neuropsicologia Latinoamericana*, v. 12, n. 4, p. 53-63, 2021. Disponível em:
https://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/550. Acesso em: 24 set. 2024.

HOLMBOE, K.; BONNEVILLE-ROUSSY, A.; CSIBRA, G.; JOHNSON, M. H. Longitudinal development of attention and inhibitory control during the first year of life. **Developmental Science**, e12690, 2018. <https://doi.org/10.1111/desc.12690>.

HUGHES, C.; ENSOR, R. **Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2 to 4**. *Developmental psychology*, v. 43, n. 6, 2007.

KAWAI, N.; KUBO-KAWAI, N.; KUBO, K.; TERAZAWA, T.; MASATAKA, N. **Distinct aging effects for two types of inhibition in older adults**. *NeuroReport*, v. 23, n. 14, p. 819-824, 2012. Disponível em:
https://journals.lww.com/neuroreport/abstract/2012/10030/distinct_aging_effects_for_two_types_of_inhibition.3.aspx. Acesso em: 24 set. 2024.

KIPP, K. **A developmental perspective on the measurement of cognitive deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder**. *Biological psychiatry*, v. 57, n. 11, p. 1256-1260, 2005.

LEOTE, R. Abordagens da neurociência sobre a percepção da obra de arte. In: LEOTE, R. **Arte Ciência Arte** (pp. 71-96). São Paulo: Editora UNESP, 2015.

LOGAN, G. D.; COWAN, W. B. On the ability to inhibit thought and action: a theory of an act of control. **Psychol. Rev.**, v. 91, p. 295–327, 1984. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.91.3.295>.

LUKIN, M. E.; DOWD, E. T.; PLAKE, B. S.; KRAFT, R. G. Comparing computerized versus traditional psychological assessment. **Computers in Human Behavior**, v. 1, n. 1, p. 49–58, 1985. [https://doi.org/10.1016/0747-5632\(85\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0747-5632(85)90006-8).

MAIA, C. M. F.; SILVA, A. K.; OLIVEIRA, L. **O papel do psicólogo na ressocialização do adolescente em conflito com a lei**. Trabalho apresentado no Terceiro Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão (CIPEEX), Unievangelica, Anápolis, Goiás, 2019.

MALLOY-DINIZ, L. F. *et al.* Neuropsicologia das funções executivas e da atenção. In: **Neuropsicologia-Teoria e Prática** [2ed.]. Artmed, 2014

MARUSCHI, M. C.; ESTEVÃO, R.; BAZON, M. R. **Aplicação de medidas socioeducativas em adolescentes: Avaliação auxiliar às tomadas de decisão**. Psico PUCRS, v. 44, n. 3, p. 453-463, 2013.

MASSALAI, R.; PIRES, E. U.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. **Evidências de validade de um instrumento de atenção seletiva informatizado em crianças escolares**. Neuropsicologia Latinoamericana, v. 10, n. 3, p. 41-58, 2018.

MELTZER, L. Creating strategic classrooms and schools: Embedding executive function strategies in the curriculum. In: MELTZER, L. (Ed.). **Executive function in education: From theory to practice** (pp. 263–299). The Guilford Press, 2018.

MIGUEL, J. M. P. **Teoria de resposta ao item: Representação e utilidade do modelo logístico de traço latente na psicometria actual** (Tese de Doutorado). Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2014.

MIKLÓS, M. *et al.* Executive function and attention performance in children with ADHD: Effects of medication and comparison with typically developing children. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 20, 2019. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203822>.

MILLER, E. K.; LUNDQVIST, M.; BASTOS, A. M. **Working Memory 2.0**. Neuron, v. 100, n. 2, 2018.

MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N. P.; EMERSON, M. J.; WITZKI, A. H.; HOWERTER, A.; WAGER, T. D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. **Cognitive Psychology**, v. 41, p. 49-100, 2000. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>.

- MOREIRA, J. D. S. **Avaliação adaptativa informatizada do Controle Inibitório de adolescentes em conflito com a lei:** perspectivas de interface entre a neuropsicologia cognitiva e a tecnologia da informação (Monografia). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2018.
- MOREIRA, J. D. S.; MELO, M. R. A.; SANTANA, A. N.; MINERVINO, C. A. S. M. Desenvolvimento das funções executivas em adolescentes em conflito com a lei: Uma revisão sistemática. **Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 11, n. 1, p. 38-47, 2019. Disponível em: https://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/429. Acesso em: 24 set. 2024.
- MOTHES, L.; KRISTENSEN, C. H.; OLIVEIRA, R. G.; ARGIMON, I. I. L.; FONSECA, R. P.; IRIGARAY, T. Q. **Stressful Events and Executive Functioning in Adolescents with and without History of Grade Repetition.** Universitas Psychologica, v. 16, n. 4, p. 1-12, 2013.
- MOURÃO JUNIOR, C. A.; MELO, L. B. R. **Integração de três conceitos:** função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 27, p. 309-314, 2011.
- MUNAKATA, Y.; HERD, S. A.; CHATHAM, C. H.; DEPUE, B. E.; BANICH, M. T.; O'REILLY, R. C. **A unified framework for inhibitory control.** Trends in Cognitive Sciences, v. 15, n. 10, p. 453-459, 2011.
- NUNES, C. H. S. S.; PRIMI, R. Aspectos técnicos e conceituais da ficha de avaliação dos testes psicológicos. In: Conselho Federal de Psicologia, **Avaliação psicológica:** diretrizes na regulamentação da profissão, (pp. 101-128). Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2010.
- NUNES, D.; MONTEIRO, L.; LOPES, E. **INECO frontal screening:** Um instrumento para avaliar as funções executivas na depressão. *Psicologia Clínica*, v. 26, n. 2, p. 177-196, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pc/a/VmPQ4WSmNdRHj5cbwP8QPYf/?lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2024.
- OLIVEIRA, A. J.; FRAGOSO, M. M. B. B. S.; FERRO, L. R. M.; REZENDE, M. M. Redução da maioria penal e maturidade enquanto construto neuropsicológico: Uma revisão de literatura. **Revista Uniandrade**, v. 20, n. 1, p. 44-51, 2019. <http://dx.doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v20n1p44-52>.
- OLIVEIRA, C. M.; BANDEIRA, C. DE M.; GIACOMONI, C. H. **Informatização e validação do instrumento tarefas predictoras de otimismo em crianças - TAPOC.** *Aval. psicol. [online]*, v. 18, n. 2, p. 183-191, 2019.
- PASQUALI, L. **Psicometria:** Teoria dos testes na Psicologia e na Educação. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.
- PAWLOWSKI, J., TRENTINI, C. M., & BANDEIRA, D. R. **Discutindo procedimentos psicométricos a partir da análise de um instrumento de avaliação neuropsicológica breve.** *Psico-USF*, v. 12, p. 211-219, 2007.

PENHA, J. R. L.; FERNANDES, F. A.; OLIVEIRA, C. C.; OLIVEIRA, R. R. D.; BARROS, E. F. **Validação e utilização de novas tecnologias na saúde e educação: Uma revisão integrativa.** Revista Interdisciplinar de promoção da saúde, v. 1, n. 3, p. 199-206, 2018.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais - A complementaridade do SPSS (5.ª ed).** Lisboa: Edições Sílabo, 2008.

PILATTI, L. A.; PEDROSO, B.; GUTIERREZ, G. L. **Propriedades Psicométricas de Instrumentos de Avaliação: Um debate necessário.** Rev. Brasileira de Ensino de Ciência e de Tecnologia, v. 3, n. 1, p. 81-91, 2010.

PINEDA-ALHUCEMA, W. *et al.* **Executive function and theory of mind in children with ADHD: A systematic review.** Neuropsychology Review, v. 28, n. 3, p. 341-358, 2018.

RAMOS, D. K.; SEGUNDO, F. R. (2018). Jogos Digitais na Escola: Aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. **Educação & Realidade**, v. 43, n. 2, p. 531-550.
<https://doi.org/10.1590/2175-623665738>.

RAYMUNDO, V. P. **Construção e validação de instrumentos: um desafio para a psicolinguística.** Letras de hoje, v. 44, n. 3, 2009.

ROAZZI, A.; DE SOUZA, B. C. **Advancing facet theory as the framework of choice to understand complex phenomena in the social and human sciences.** Psychology in Brazil: Scientists making a difference, p. 283-309, 2019.

RUBIALES, J.; BAKKER, L.; URQUIJO, S. **Estudo comparativo do controle inibitório e a flexibilidade cognitiva em crianças com Transtorno por Déficit de Atenção com Hiperatividade.** Cuad. neuropsicol. [online], v. 7, n. 1, p. 50-69, 2013.

RUEDA, F. J. M.; CASTRO, N. R. **Evidências de validade convergente e pela comparação com construtos relacionados para o Teste de Inteligência.** Revista Psicologia em Pesquisa, v. 6, n. 2, 2012.

RUEDA, F. J. M.; MUNIZ, M. **Evidência de validade convergente da bateria psicológica para avaliação da atenção - BPA.** Estudos Interdisciplinares em Psicologia, v. 3, n. 2, p. 162-181, 2012. Recuperado de <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/eip/v3n2/a03.pdf>.

SALINAS, E.; STANFORD, T. R. **The countermanding task revisited: fast stimulus detection is a key determinant of psychophysical performance.** Journal of Neuroscience, v. 33, n. 13, p. 5668-5685, 2013.

SALLES, J. F.; FONSECA, R. P.; CRUZ-RODRIGUES, C.; MELLO, C. B.; BARBOSA, T.; MIRANDA, M. C. Desenvolvimento do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF. **Psico-USF**, v. 16, n. 3, p. 297-305, 2011.
<https://doi.org/10.1590/S1413-82712011000300006>.

SALMOND, S. S. **Evaluating the reliability and validity of measurement instruments.** Orthop Nurs, v. 27, n. 1, p. 28-30, 2008.

SANTANA, A. N. **Funções executivas: a eficácia de uma intervenção em formato de jogo eletrônico e seus efeitos sobre o desempenho matemático** (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2024.

SANTANA, A. N.; MELO, M. R. A.; MINERVINO, C. A. S. M. Instrumentos de Avaliação das Funções Executivas: Revisão Sistemática dos Últimos Cinco Anos. **Aval. psicol.** [online], v. 18, n. 1, p. 96-107, 2019. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2019.1801.14668.11>.

SCHALL, J. D.; PALMERI, T. J.; LOGAN, G. D. Models of inhibitory control. *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, v. 372, n. 1718, 2017. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0193>.

SEDÓ, M.; JARDIM DE PAULA, J.; MALLOY-DINIZ, L. F. **Teste Five Digits**. São Paulo: Hogrefe, 2015.

SOARES, D. J. M. **Teoria clássica dos testes e teoria de resposta ao item aplicadas em uma avaliação de Matemática básica**. 2018.

SOPER, D. S. **Post-hoc Statistical Power Calculator for a Student t-Test [Software]**. 2021. Disponível em: <https://www.danielsoper.com/statcalc/>. Acesso em: 25 set. 2024.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. **Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade**. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 26, n. 3, p. 649-659, 2017.

TABIBNIA, G. *et al.* **Different forms of self-control share a neurocognitive substrate**. *J. Neurosci.*, v. 31, p. 4805–4810, 2011.

TREVISAN, B. T. **Atenção e controle inibitório em pré-escolares e correlação com indicadores de desatenção e hiperatividade**. 2010. Disponível em: <https://adelfa-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/31cbe570-c19f-4a99-baf1-d13a8ba0a271/content>. Acesso em: 25 set. 2024.

VASCONCELOS, L. **O funcionamento executivo como um dos fatores explicativos do desempenho matemático escolar** (Tese de doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, 2008. Disponível em: Acesso em: 25 set. 2024.

VENDRAMINI, C. M. M., & DIAS, A. S. Teoria de Resposta ao Item na análise de uma prova de estatística em universitários. **Psico-USF**, v. 10, n. 2, p. 201-210, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1413-82712005000200012>.

WEGMANN, E.; MÜLLER, S. M.; TUREL, O.; BRAND, M. Interactions of impulsivity, general executive functions, and specific inhibitory control explain symptoms of social-networks-use disorder: An experimental study. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-12, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60819-4>.

WILLIAMS, B. R.; PONESSE, J. S.; SCHACHAR, R. J.; LOGAN, G. D.; TANNOCK, R. Development of inhibitory control across the life span. **Developmental Psychology**, v. 35, n. 1, p. 205–213, 1999. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.35.1.205>.

YUK, V.; DUNKLEY, B. T.; ANAGNOSTOU, E.; TAYLOR, M. J. Alpha connectivity and inhibitory control in adults with autism spectrum disorder. **Molecular autism**, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2020. <https://doi.org/10.1186/s13229-020-00400-y>.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO, DE CONDIÇÕES DE SAÚDE E EDUCACIONAIS DO ESTUDANTE

1. Telefone para contato: _____ 2. Cidade em que mora: _____
3. Grau de parentesco com o estudante: () Mãe () Pai () Tio/Tia () Avô/Avó () Irmão/Irmã () Outros _____
4. Escolaridade de quem está preenchendo este formulário: () Não estudei () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Ensino superior incompleto () Ensino superior completo () Pós-graduação incompleta () Pós-graduação completa
5. Profissão de quem está preenchendo este formulário: _____
6. Renda familiar média mensal: () Um salário mínimo ou menos () Dois salários mínimos () Três salários mínimos () Quatro salários mínimos () Cinco salários mínimos ou mais
7. Sexo do estudante (seu filho/filha): () Feminino () Masculino
8. Data de nascimento do estudante: ___/___/_____
9. Idade do estudante: () 7 () 8 () 9 () 10 () 11 () 12
10. O estudante nasceu prematuramente (antes da 37ª semana de gestação)? () Sim () Não
11. O estudante já apresentou ou ainda apresenta dificuldade para enxergar? () Sim () Não
12. Se sim, o estudante usa lentes de contato/óculos? () Sim () Não
13. O estudante já apresentou ou ainda apresenta dificuldade para escutar? () Sim () Não
14. Se sim, o estudante usa aparelho para ouvir? () Sim () Não
15. O estudante apresenta alguma dificuldade de produzir ou compreender a fala? () Sim () Não
16. O estudante apresenta ou já apresentou alguma doença grave (Por exemplo, pneumonia, diabetes)? () Sim () Não
17. Se sim, quais? _____
18. O estudante já recebeu algum diagnóstico psiquiátrico ou neurológico (Por exemplo: depressão, ansiedade)? () Sim () Não
19. Se sim, qual o diagnóstico? _____
20. O estudante apresenta dificuldades de aprendizagem? () Sim () Não
21. Se sim, em quais disciplinas/matérias? _____
22. Indique o nome da escola que o estudante frequenta (Por exemplo: Escola Felicidade): _____
23. A escola está localizada em zona urbana ou rural? () Urbana () Rural
24. Rede de ensino/Tipo de escola que o estudante frequenta: () Pública () Particular
25. Ano escolar do estudante: () 1º ano () 2º ano () 3º ano () 4º ano () 5º ano () 6º ano () 7º ano
26. O estudante já repetiu algum ano escolar? () Sim, uma vez () Sim, duas vezes ou mais () Não

APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ {ou menor que está sob sua responsabilidade} para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico”.

Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Jéssica Daniele Silva de Vasconcelos Marques, Rua Benjamin Constant, 170 – Apto 1602, Estação Velha, Campina Grande – PB, CEP 58410-003. A pesquisadora pode ser contatada pelo seguinte número de telefone (inclusive por ligação a cobrar), a qualquer momento da pesquisa: (83) 9 9391-7111. Se preferir, pode entrar em contato através dos endereços de e-mail jessicadanielesm@gmail.com ou jessica.daniele@ufpe.br. Também participam desta pesquisa os pesquisadores Dr. Antonio Roazzi, telefone (81) 9 8711-5673 e e-mail para contato roazzi@gmail.com, e Dra. Monilly Ramos Araujo Melo e-mail para contato monillyramos@gmail.com. O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

□ **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** O objetivo geral do estudo é o de avaliar a condição de utilização de um teste psicológico em formato de jogo eletrônico para avaliação do controle de impulsos em crianças com idades entre 6 e 12 anos. Portanto, almeja-se, a partir da aplicação de um jogo eletrônico, avaliar funções cognitivas de crianças e verificar os níveis de desenvolvimento dessa função em relação às idades investigadas. Esta pesquisa, ao propor a avaliação dessa habilidade cognitiva se demonstra relevante tanto do ponto de vista científico, ao apresentar dados ainda pouco explorados cientificamente, quanto social, ao disponibilizar informações para políticas públicas de impacto social. A participação do seu filho(a) envolverá a resposta individual a testes de avaliação de comprometimentos cognitivos (Mini-Exame do Estado Mental - MEEM), de desempenho das três Funções Executivas básicas (Sub Tarefas Dígitos (Neupsilin – Inf), Teste Stroop versão Dia-Noite, Tarefa Informatizada de Avaliação do Controle Inibitório e Teste de Trilhas). A aplicação ocorrerá na escola do seu filho(a) e será realizada pela pesquisadora.

□ **RISCOS:** Pode-se citar enquanto um possível risco aos participantes um presumível aumento momentâneo da ansiedade diante do processo avaliativo e o possível constrangimento quanto ao desempenho obtido durante a testagem. No entanto, os referidos riscos serão minimizados, na medida em que atentar-se-á aos procedimentos éticos preconizados pela Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (disponível na íntegra em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>) e as crianças participantes da pesquisa serão devidamente esclarecidas, considerando-se a idade e o nível de entendimento de cada uma, quanto aos procedimentos da pesquisa pelos quais passará e que os resultados das testagens não implicarão em notas no currículo escolar ou em qualquer outro resultado negativo. Ademais, enfatiza-se que os testes foram elaboradas especificamente para o público infantil e, portanto, apresentam elementos lúdicos (como imagens de desenhos, personagens e jogos divertidos) que tomarão o processo da pesquisa atrativo, agradável e o menos ansiogênico possível para as crianças participantes. Destaca-se que a testagem não oferecerá riscos diretos a integridade física e/ou psíquica dos participantes.

□ **BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Especificamente quanto aos benefícios individuais para as crianças participantes, pode-se citar o esperado reconhecimento do nível de desenvolvimento do Controle Inibitório, que pode possibilitar o planejamento de estratégias de estimulação e aprimoramento da função. Ademais, o presente estudo será também relevante para a formação de professores e para o aperfeiçoamento de estratégias pedagógicas, de modo a tomar claro o retorno dos resultados da pesquisa para os seus participantes. Além dos benefícios individuais, destaca-se o benefício direto para a ciência, em especial para a área da psicologia cognitiva que ampliará o conhecimento disponível sobre esta importante habilidade cognitiva. No que compete à contribuição social, destaca-se que o estudo poderá auxiliar estudantes com baixo desempenho executivo e dificuldades de aprendizagem, facilitando a direcionalidade de intervenções.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas e resultados de testes), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).



Assinatura da pesquisadora

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo “Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico”, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar: 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

| | |
|-------------|-------------|
| Nome: | Nome: |
| Assinatura: | Assinatura: |

APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ {ou menor que está sob sua responsabilidade} para participar, como voluntário (a), da pesquisa “Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico”.

Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Jéssica Daniele Silva de Vasconcelos Marques, Rua Benjamin Constant, 170 – Apto 1602, Estação Velha, Campina Grande – PB, CEP 58410-003. A pesquisadora pode ser contatada pelo seguinte número de telefone (inclusive por ligação a cobrar), a qualquer momento da pesquisa: (83) 9 9391-7111. Se preferir, pode entrar em contato através dos endereços de e-mail jessicadanielesm@gmail.com ou jessica.daniele@ufpe.br. Também participam desta pesquisa os pesquisadores Dr. Antonio Roazzi, telefone (81) 9 8711-5673 e e-mail para contato roazzi@gmail.com, e Dra. Monilly Ramos Araujo Melo e-mail para contato monillyramos@gmail.com. O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

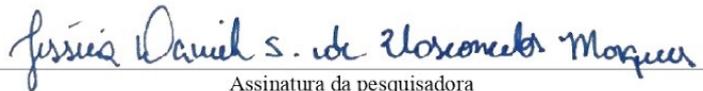
□ **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** O objetivo geral do estudo é o de avaliar a condição de utilização de um teste psicológico em formato de jogo eletrônico para avaliação do controle de impulsos em crianças com idades entre 6 e 12 anos. Portanto, almeja-se, a partir da aplicação de um jogo eletrônico, avaliar funções cognitivas de crianças e verificar os níveis de desenvolvimento dessa função em relação às idades investigadas. Esta pesquisa, ao propor a avaliação dessa habilidade cognitiva se demonstra relevante tanto do ponto de vista científico, ao apresentar dados ainda pouco explorados cientificamente, quanto social, ao disponibilizar informações para políticas públicas de impacto social. A participação do seu filho(a) envolverá a resposta individual a testes de avaliação de comprometimentos cognitivos (Mini-Exame do Estado Mental - MEEM), de desempenho das três Funções Executivas básicas (Sub Tarefas Dígitos (Neupsilin – Inf), Teste Stroop versão Dia-Noite, Tarefa Informatizada de Avaliação do Controle Inibitório e Teste de Trilhas). A aplicação ocorrerá na escola do seu filho(a) e será realizada pela pesquisadora.

□ **RISCOS:** Pode-se citar enquanto um possível risco aos participantes um presumível aumento momentâneo da ansiedade diante do processo avaliativo e o possível constrangimento quanto ao desempenho obtido durante a testagem. No entanto, os referidos riscos serão minimizados, na medida em que atentar-se-á aos procedimentos éticos preconizados pela Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (disponível na íntegra em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>) e as crianças participantes da pesquisa serão devidamente esclarecidas, considerando-se a idade e o nível de entendimento de cada uma, quanto aos procedimentos da pesquisa pelos quais passará e que os resultados das testagens não implicarão em notas no currículo escolar ou em qualquer outro resultado negativo. Ademais, enfatiza-se que os testes foram elaborados especificamente para o público infantil e, portanto, apresentam elementos lúdicos (como imagens de desenhos, personagens e jogos divertidos) que tomarão o processo da pesquisa atrativo, agradável e o menos ansiogênico possível para as crianças participantes. Destaca-se que a testagem não oferecerá riscos diretos a integridade física e/ou psíquica dos participantes.

□ **BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Especificamente quanto aos benefícios individuais para as crianças participantes, pode-se citar o esperado reconhecimento do nível de desenvolvimento do Controle Inibitório, que pode possibilitar o planejamento de estratégias de estimulação e aprimoramento da função. Ademais, o presente estudo será também relevante para a formação de professores e para o aperfeiçoamento de estratégias pedagógicas, de modo a tomar claro o retorno dos resultados da pesquisa para os seus participantes. Além dos benefícios individuais, destaca-se o benefício direto para a ciência, em especial para a área da psicologia cognitiva que ampliará o conhecimento disponível sobre esta importante habilidade cognitiva. No que compete à contribuição social, destaca-se que o estudo poderá auxiliar estudantes com baixo desempenho executivo e dificuldades de aprendizagem, facilitando a direcionalidade de intervenções.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas e resultados de testes), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).



Assinatura da pesquisadora

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo "Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico", como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do voluntário em participar: 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

| | |
|-------------|-------------|
| Nome: | Nome: |
| Assinatura: | Assinatura: |

APÊNDICE 4 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)

OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 7 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você _____, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: pesquisa “Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico”. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Jéssica Daniele Silva de Vasconcelos Marques, Rua Benjamin Constant, 170 – Apto 1602, Estação Velha, Campina Grande – PB, CEP 58410-003. A pesquisadora pode ser contatada pelo seguinte número de telefone (inclusive por ligação a cobrar), a qualquer momento da pesquisa: (83) 9 9391-7111. Se preferir, pode entrar em contato através dos endereços de e-mail jessicadanielesm@gmail.com ou jessica.daniele@ufpe.br. Também participam desta pesquisa os pesquisadores Dr. Antonio Roazzi, telefone (81) 9 8711-5673 e e-mail para contato roazzi@gmail.com, e Dra. Monilly Ramos Araujo Melo e-mail para contato monillyramos@gmail.com.

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guarda-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

□ **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação** O objetivo geral do estudo é o de avaliar a condição de utilização de um teste psicológico em formato de jogo eletrônico para avaliação do controle de impulsos em crianças com idades entre 6 e 12 anos. Portanto, almeja-se, a partir da aplicação de um jogo eletrônico, avaliar funções cognitivas de crianças e verificar os níveis de desenvolvimento dessa função em relação às idades investigadas. Esta pesquisa, ao propor a avaliação dessa habilidade cognitiva se demonstra relevante tanto do ponto de vista científico, ao apresentar dados ainda pouco explorados cientificamente, quanto social, ao disponibilizar informações para políticas públicas de impacto social. A participação do seu filho(a) envolverá a resposta individual a testes de avaliação de comprometimentos cognitivos (Mini-Exame do Estado Mental - MEEM), de desempenho das três Funções Executivas básicas (Sub Tarefas Dígitos (Neupsilin – Inf), Teste Stroop versão Dia-Noite, Tarefa Informatizada de Avaliação do Controle Inibitório e Teste de Trilhas). A aplicação ocorrerá na escola do seu filho(a) e será realizada pela pesquisadora.

□ **RISCOS:** Pode-se citar enquanto um possível risco aos participantes um presumível aumento momentâneo da ansiedade diante do processo avaliativo e o possível constrangimento quanto ao desempenho obtido durante a testagem. No entanto, os referidos riscos serão minimizados, na medida em que atentar-se-á aos procedimentos éticos preconizados pela Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (disponível na íntegra em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>) e as crianças participantes da pesquisa serão devidamente esclarecidas, considerando-se a idade e o nível de entendimento de cada uma, quanto aos procedimentos da pesquisa pelos quais passará e que os resultados das testagens não implicarão em notas no currículo escolar ou em qualquer outro resultado negativo. Ademais, enfatiza-se que os testes foram elaborados especificamente para o público infantil e, portanto, apresentam elementos lúdicos (como imagens de desenhos, personagens e jogos divertidos) que tomarão o processo da pesquisa atrativo, agradável e o menos ansiogênico possível para as crianças participantes. Destaca-se que a testagem não oferecerá riscos diretos a integridade física e/ou psíquica dos participantes.

□ **BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários:** Especificamente quanto aos benefícios individuais para as crianças participantes, pode-se citar o esperado reconhecimento do nível de desenvolvimento do Controle Inibitório, que pode possibilitar o planejamento de estratégias de estimulação e aprimoramento da função. Ademais, o presente estudo será também relevante para a formação de professores e para o aperfeiçoamento de estratégias pedagógicas, de modo a tornar claro o retorno dos resultados da pesquisa para os seus participantes. Além dos benefícios individuais, destaca-se o benefício direto para a ciência, em especial para a área da psicologia cognitiva que ampliará o conhecimento disponível sobre esta importante habilidade cognitiva. No que compete à contribuição social, destaca-se que o estudo poderá auxiliar estudantes com baixo desempenho executivo e dificuldades de aprendizagem, facilitando a direcionalidade de intervenções.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas e resultados de testes), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).


Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO(DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico”, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data _____

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

| | |
|-------------|-------------|
| Nome: | Nome: |
| Assinatura: | Assinatura: |

APÊNDICE 5 – TERMO DE COMPROMISSO, CONFIDENCIALIDADE E ANUÊNCIA DE USO DE DADOS**TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE**

Título do projeto: Controle Inibitório na infância: validação de Instrumento Informatizado em formato de jogo eletrônico

Nome Pesquisador responsável: Jessica Daniele Silva de Vasconcelos Marques

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: Universidade Federal de Pernambuco/Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFCH)

Endereço completo do responsável: Rua Benjamin Constant, 170. Apto 1602. Estação Velha – CEP: 58410-003, Campina Grande – PB.

Telefone para contato: (83) 993917111 - **E-mail:** jessicadanielesm@gmail.com

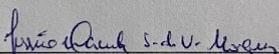
Orientador/fone contato/e-mail: Antonio Roazzi/ (81) 99907 5445/ roazzi@gmail.com

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/UFPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Os dados coletados nesta pesquisa (entrevistas e resultados de testes), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

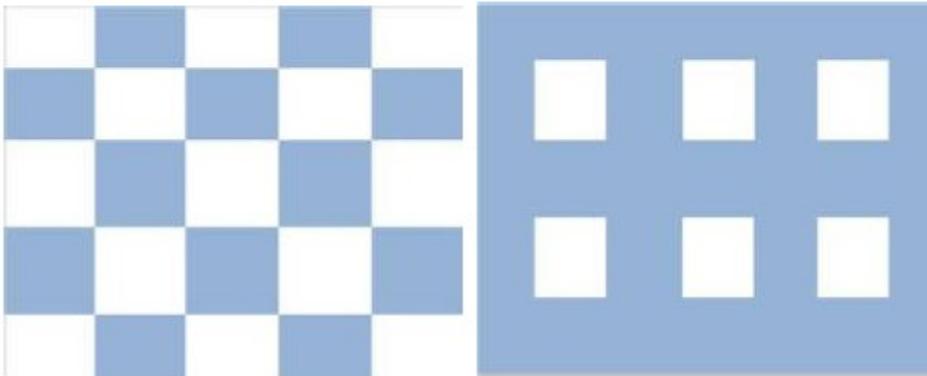
Recife, 12 de outubro de 2022.


Assinatura Pesquisador Responsável

ANEXOS

ANEXO 1 – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA BREVE INFANTIL

Fonte: SALLES; FONSECA; MIRANDA; MELLO; CRUZ-RODRIGUES; BARBOSA, 2016.

ANEXO 2 – STROOP VERSÃO “DIA E NOITE”**Figuras de Dia e Noite****Figuras Abstrata**

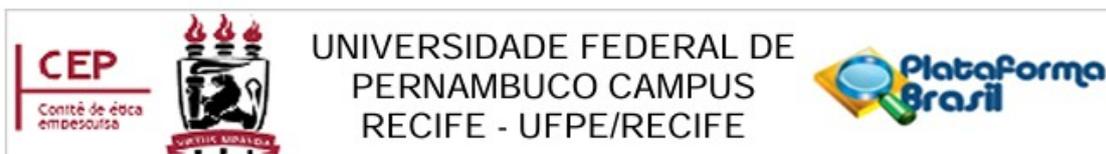
Fonte: adaptado de GERSTADT; HONG; DIAMOND, 1994.

ANEXO 3 – FIVE DIGIT TEST



Fonte: SEDÓ; JARDIM DE PAULA; MALLOY-DINIZ, 2015.

ANEXO 4 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Controle inibitório na infância: validação de instrumento informatizado em formato de jogo eletrônico

Pesquisador: JESSICA DANIELE SILVA MOREIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68455622.0.0000.5208

Instituição Proponente: Programa de Pós Graduação em Psicologia Cognitiva

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.607.272

Situação do Parecer:

Aprovado