

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS - CECH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**FORMAÇÃO DE CLASSES DE EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS EM IDOSOS:
REVISÃO SISTEMÁTICA E DESENVOLVIMENTO DE UM TESTE COGNITIVO
DIGITAL BREVE**

Andreza Gomes Spiller Nery

São Carlos
Abril de 2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS - CECH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**FORMAÇÃO DE CLASSES DE EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS EM IDOSOS:
REVISÃO SISTEMÁTICA E DESENVOLVIMENTO DE UM TESTE COGNITIVO
DIGITAL BREVE**

Andreza Gomes Spiller Nery

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia.

Orientação: Prof. Dr. Marcos Hortes N. Chagas

São Carlos
Abril de 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas Programa
de Pós-Graduação em Psicologia

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Andreza Gomes Spiller Nery, realizada em 30/04/2021.

Comissão Julgadora

Prof. Dr. Marcos Hortes Nishara Chagas (UFSCar)

Profa. Dra. Elizabeth Joan Barham (UFSCar)

Profa. Dra. Andréia Schmidt (USP)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia.

DEDICATÓRIA

Dedico esta pesquisa ao meu querido marido Rafael Nery, que forneceu suporte em todos os momentos pelos quais precisei, além de ter disposto de total compreensão e respeito em relação à elaboração da minha dissertação de Mestrado, obrigada.

AGRADECIMENTOS

Esta sessão será organizada por ordem alfabética, uma vez que todos os nomes a serem mencionados neste momento, tiveram grande contribuição nesta caminhada de dois anos, pela qual percorri.

Ao meu pai Aguinaldo Spiller, homem pelo qual eu admiro e que obteve grande contribuição para minha formação.

A minha querida mãe Andrea Gomes, mulher de pulso forte e de tamanha doçura. Se não fosse você, eu não teria chegado até aqui.

Ao querido orientador Marcos Hortes. N Chagas, pela capacidade intelectual e profissional que me recebeu de forma acolhedora no seu laboratório e com muita paciência me auxiliou em todas as dificuldades que fui apresentando no decorrer deste processo. Duas palavras neste momento expressam toda esta trajetória pela qual percorremos juntos: Admiração e Gratidão.

Ao meu grupo de pesquisa PROVIVE, em especial a Ana Julia Bomfim; que me auxiliou no decorrer deste processo.

RESUMO

NERY, A. G.S. **Formação de classes de equivalência de estímulos em idosos: revisão sistemática e desenvolvimento de um teste cognitivo digital breve.** 70 f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2021.

Introdução: Existe um aumento rápido e significativo em relação ao envelhecimento populacional associado à alta prevalência de doenças crônicas, incluindo as demências. Nesse sentido, é importante que instrumentos breves de rastreamento estejam disponíveis para avaliar o declínio cognitivo do idoso. Além dos testes tradicionais, realizados com papel e caneta, atualmente, podem ser utilizados testes digitais, o que aumentaria a disponibilidade e o alcance de testes para avaliação do funcionamento cognitivo do idoso. Neste contexto, essa dissertação propõe um teste cognitivo digital breve baseado em uma tarefa de formação de classes de equivalência em idosos e revisa os estudos publicados sobre formação de classes de equivalência em idosos. **Objetivos:** Foram realizados dois estudos com os seguintes objetivos: 1) realizar uma revisão sistemática dos estudos que avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos; e 2) desenvolver e avaliar a validade de um teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência de estímulos. **Método:** Para o primeiro estudo, foi realizada uma busca com as seguintes palavras-chave: (equivalence class formation OR stimulus equivalence OR equivalence classes) AND (elderly OR older adults). As bases de dados utilizadas foram *Pubmed*, *PsycInfo*, *Web of Science*, *Scopus*, *Scielo* e Biblioteca Virtual em Saúde. No total, foram encontrados 457 artigos. Após a exclusão dos artigos de acordo com os critérios de exclusão, 11 artigos foram selecionados para a presente revisão. No segundo estudo, foram avaliados 50 idosos, que, posteriormente, foram divididos em grupos com e sem declínio cognitivo. Os idosos foram avaliados através do Teste Cognitivo Digital Breve, Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Bateria Breve e o Teste de Cinco Dígitos (FDT). **Resultados:** A partir da revisão sistemática, os resultados encontrados indicam que os procedimentos fundamentados no paradigma de equivalência de estímulos possibilitam o aprendizado de idosos. Também verificou-se a importância de alguns elementos na formação de classes, como por exemplo: tipos de estímulos e arranjos utilizados, tamanho das classes, presença de pré-treino, tipo de treino e feedbacks e consequências fornecidos ao participante. No que diz respeito ao segundo estudo, os resultados apontam que a maioria das correlações entre as variáveis do teste cognitivo digital breve e os escores dos testes cognitivos tradicionais

foram estatisticamente significativas. Além disso, houve diferenças significativas entre os escores de idosos com e sem declínio cognitivo. **Conclusões:** O paradigma de equivalência de estímulos possibilita o aprendizado de idosos. Identificou-se também que as características dos procedimentos podem influenciar na emergência de classes de equivalência. O teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência de estímulos pode ser um instrumento válido para avaliação de cognição em idosos.

Palavras-chave: equivalência de estímulos, declínio cognitivo, avaliação cognitiva, testes digitais.

ABSTRACT

NERY, A. G.S. **Formation of stimulus equivalence classes in the elderly: systematic review and development of a brief digital cognitive test.** 70 f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2021.

Background: There is a rapid and significant increase in relation to population aging associated with the high prevalence of chronic diseases, including dementia. In this sense, it is important that brief screening instruments are available to assess the cognitive decline of the elderly. In addition to traditional tests, performed with paper and pen, digital tests can currently be used, which would increase the availability and scope of tests to assess the cognitive functioning of the elderly. In this context, this dissertation proposes a brief digital cognitive test based on a task of training equivalence classes in the elderly and reviews the published studies on the formation of equivalence classes in the elderly. **Objective:** Two studies have been conducted with the following objectives: 1) conduct a systematic review of studies that evaluated the formation of stimulus equivalence classes in the elderly; 2) propose a brief digital cognitive test based on the stimulus equivalence paradigm. **Methods:** For the first study, a search was conducted with the following keywords: (equivalence class formation OR stimulus equivalence OR equivalence classes) AND (elderly OR older adults). The databases used were *Pubmed*, *PsycInfo*, *Web of Science*, *Scopus*, *Scielo* and Biblioteca Virtual em Saúde. In total, 457 articles were found. After the exclusion of the articles according to the exclusion criteria, 11 articles were selected for the present review. In the second study, 50 elderly people were evaluated, who were later divided into groups with and without cognitive decline. The elderly were evaluated using the Digital Test, Mini-Mental State Examination (MMSE), Brief Cognitive Battery (BCB) and Five Digits Test (FDT). **Results:** Based on the systematic review, the results found indicate that the procedures based on the stimulus equivalence paradigm enable the learning of the elderly. Also can be verified the importance of some elements in the formation of classes, such as: types of stimuli and arrangements used, class size, presence of pre-training, type of training and feedback and consequences provided to the participant. Regarding the second study, the results indicate that the majority of correlations between the variables of the brief digital cognitive test and the scores of traditional cognitive tests were statistically significant. In addition, there were significant differences between the scores of

elderly with and without cognitive decline. **Conclusions:** The paradigm of stimulus equivalence enables the learning of the elderly. In addition, the characteristics of the procedures may influence the emergence of equivalence classes. The brief digital cognitive test based on the stimulus equivalence paradigm can be a valid instrument for cognition assessment in the elderly.

Keywords: stimulus equivalence, cognitive decline, cognitive assessment, digital tests.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fluxograma do processo de seleção de artigos segundo as recomendações da iniciativa PRISMA.....	20
Figura 2	Exemplos de telas dos Blocos A1A1 e A2A2 com feedback correspondente ao acerto e ao erro.....	39
Figura 3	Exemplos de telas das relações presentes nos blocos (a) reflexividade (AA); (b) treino de linha de base (AB e AC); (c) simetria (BA e CA); (d) transitividade (BC e CB).....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização dos estudos que avaliaram a formação de classe de equivalência em idosos.....	23
Tabela 2	Sequência de blocos da tarefa, sigla do nome do bloco, presença de <i>feedback</i> e número de tentativas em cada bloco.....	38
Tabela 3	Medidas de tendência central, desvio padrão e intervalo interquartil das variáveis extraídas do teste cognitivo digital breve.....	44
Tabela 4	Correlação entre cognição geral e domínios cognitivos e variáveis do teste cognitivo digital breve.....	46
Tabela 5	Mediana, intervalo interquartil e diferenças entre os grupos com e sem declínio cognitivo.	47

LISTA DE SIGLAS

MTS	<i>Matching-to-sample</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses</i>
MTO	<i>Many-to-one</i>
SaN	<i>Sample-as-node</i>
CaN	<i>Comparison-as-node</i>
SMTS	<i>Simultaneous matching-to-sample</i>
DMTS	<i>Delayed matching-to-sample</i>
LB	Linha de base
MEEM	<i>Mini Exame do Estado Mental</i>
OTM	One-to-Many
BBRC	Bateria Breve de Rastreio Cognitivo
FDT	<i>Five Digits Test</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
DP	Desvio padrão
IIQ	Intervalo interquartil
MoCA	<i>Montreal Cognitive Assessment</i>

SUMÁRIO

1. Apresentação.....	14
2. Capítulo 1: Formação de classes de equivalência de estímulos em idosos: uma revisão sistemática	
2.1.Introdução.....	17
2.2.Método.....	19
2.3.Resultados.....	21
2.4.Discussão.....	26
2.5. Referências.....	29
3. Capítulo 2: Desenvolvimento e validação de um teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência de estímulos em uma amostra de idosos	
3.1.Introdução.....	34
3.2.Método.....	36
3.3.Resultados.....	43
3.4.Discussão.....	48
3.5. Conclusão.....	50
3.6. Referências.....	51
4. Considerações finais.....	55
Apêndices.....	56
Anexos.....	59

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O percurso de elaboração desta dissertação surgiu a partir do meu interesse pela área da avaliação cognitiva, em 2015, quando cursei uma disciplina de avaliação psicológica na graduação de Psicologia. Por intermédio de todo o conteúdo exposto nessa matéria e da aproximação com testes psicológicos, despertou-se a curiosidade acerca da aplicação de alguns instrumentos e dos dados que são obtidos com relação ao funcionamento cognitivo.

A partir disso, inscrevi-me em um *Workshop* em São Paulo sobre reabilitação cognitiva ministrado por uma professora brasileira que residia nos Estados Unidos, Jacqueline Abrisqueta-Gomez, autora do livro “Reabilitação Neuropsicológica: Abordagem Interdisciplinar e Modelos Conceituais na Prática Clínica”. Desde então, comecei a interagir com profissionais da área da avaliação neuropsicológica, o que me levou ao curso de formação em Avaliação Neuropsicológica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMSUP) no ano de 2017. Em paralelo a este curso, eu também iniciei minha trajetória como psicóloga na área clínica, atuando também com as demandas voltadas para área da avaliação neuropsicológica. Logo, o campo da cognição começou a se fazer cada vez mais presente no meu dia a dia de trabalho e de estudos.

Formei em avaliação neuropsicológica em dezembro de 2018 e, no mesmo período, fui em busca de novas possibilidades relacionadas à área da cognição. Diante da minha admiração por profissionais da área acadêmica e das pesquisas, comecei a procurar possibilidades de mestrado e encontrei o Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos. Interessei-me pela área da Neurociência Comportamental e Cognitiva, linha de pesquisa do programa. Entrei em contato com o Prof. Dr. Marcos Hortes N. Chagas, apresentei-me e experienciei o processo seletivo para conseguir a vaga.

Durante esses dois anos de mestrado tive a oportunidade de me aproximar tanto na prática quanto na teoria das temáticas de cognição e envelhecimento. Dentre as atividades do grupo de pesquisa em Saúde Mental, Cognição e Envelhecimento - ProVive, participei das atividades realizadas no ambulatório de Psiquiatria na Unidade Saúde Escola (USE), onde as demandas acerca da saúde mental e envelhecimento eram atendidas. As práticas e discussões foram bastantes enriquecedoras. Neste grupo, participavam estudantes de graduação de Gerontologia e Medicina, e alunos da pós-graduação membros do ProViVe.

Também auxiliei na organização de um Congresso de Saúde Mental, organizado pelo nosso grupo de pesquisa no ano de 2019, com o intuito de promover trocas de conhecimento nesta área. Juntamente a essas experiências, fomos pensando sobre a possibilidade de inovar o campo da avaliação neuropsicológica, com instrumentos que fossem de fácil acesso e com menor custo para o idoso, entendendo a importância de identificar o prejuízo cognitivo de forma precoce, para assim iniciar uma possível intervenção.

Diante disso, surgiu o objetivo deste estudo, o qual foi construir um dispositivo digital com uma tarefa de formação de equivalência de estímulos no idoso, para assim aferir se este iria produzir dados convergentes com os instrumentos tradicionais. Considerando que os testes cognitivos digitais consigam atender os mesmos objetivos que os instrumentos comuns, diversas vantagens podem ser mencionadas na utilização desses dispositivos digitais para avaliação cognitiva, como por exemplo: a possibilidade de ser auto aplicável, facilidade de acesso ao instrumento, interpretação de dados, a precisão dos dados colhidos, o maior número de variáveis que podem ser coletadas, a capacidade de testar rapidamente um grande número de indivíduos e o custo mais acessível ao idoso. Esses dados reforçam a importância de se olhar para esta área digital, tendo em vista o impacto positivo que pode gerar no ambiente da avaliação cognitiva do idoso.

Sendo assim, idealizamos um teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência. Para tanto, esta dissertação foi dividida em dois capítulos sendo o primeiro uma revisão sistemática dos artigos que tinham como objetivo avaliar a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos e também compreender quais características de procedimento são importantes para os estudos que se inclinam para a temática de formação de classes em idosos, analisando de forma teórica o paradigma. Como posteriormente migramos para o desenvolvimento e a validação de um teste cognitivo digital baseado neste paradigma, no qual tinha como objetivo a avaliação cognitiva do idoso, visando discriminar indivíduo com e sem declínio cognitivo, como também através deste paradigma e na modalidade prática analisar a capacidade de aprendizagem do idoso.

CAPÍTULO 1

Capítulo 1: Formação de classes de equivalência de estímulos em idosos:
uma revisão sistemática

2.1. Introdução

As classes de estímulos correspondem a um conjunto de estímulos que não se assemelham uns aos outros, mas se relacionam após o treinamento direto das relações entre um subconjunto dos estímulos (Fields et al., 2012). Por exemplo, aprendemos a relacionar a palavra ditada “bolo” a figura de um bolo, entre outras figuras apresentadas simultaneamente. Da mesma forma, podemos aprender a relacionar a palavra ditada e a figura do bolo a palavra impressa “bolo”, também entre outras palavras impressas apresentadas concomitantemente. Dessa forma, as classes de equivalência são formadas, em geral, a partir do estabelecimento de discriminações condicionais, que resultam na emergência de relações derivadas do rearranjo ou da substituição dos elementos condicionalmente relacionados (Aggio, Antoniazzi & Domeniconi, 2008).

De acordo com Sidman & Tailby (1982), as relações de equivalência são caracterizadas por relações arbitrárias entre um conjunto de elementos arbitrários, definidas pelas propriedades de reflexividade, simetria e transitividade. A reflexividade diz respeito a assemelhar os estímulos idênticos sem o treinamento direto ($A \rightarrow A$) (de Rose, 1993). Na simetria, mesmo que o estímulo modelo seja invertido com o estímulo de comparação, a relação condicional ainda é mantida (se $A \rightarrow B$, então $B \rightarrow A$) (de Rose, 1993). Por fim, a transitividade refere-se às relações entre estímulos já relacionados ($A \rightarrow B$ e $B \rightarrow C$) que implicam nas relações entre estímulos que nunca foram relacionados diretamente ($A \rightarrow C$) (de Rose, 1993). Neste sentido, após o ensino de algumas relações, as três propriedades das relações de equivalência são

emergentes, ou seja, não são ensinadas diretamente (De Souza et al., 2012). A formação de classes de equivalência, comumente, é estabelecida por meio do procedimento de *matching-to-sample* (MTS), no qual são ensinadas as relações entre os estímulos arbitrários (Sidman & Tailby, 1982).

De forma geral, os estudos que utilizam esse paradigma se concentram em dois focos principais: compreender como os indivíduos formam classes e como essas classes se mantêm no seu repertório, e de que maneira se podem planejar procedimentos para ensinar diferentes populações repertórios que vão desde leitura (Serejo, Hanna, de Souza & de Rose, 2012; Garcia, Arantes & Goyos, 2017), até conteúdos escolares gerais (Dalto & Haydu, 2015) e repertórios linguísticos (Toussaint, Scheithauer, Tiger & Saunders, 2017; Hanney & Tiger, 2012). Em função disso, muitas pesquisas publicadas mostram procedimentos com populações com algum tipo de comprometimento cognitivo, como crianças com dificuldades de aprendizagem (de Melo & Serejo, 2009), surdas (Battaglini, Bevilacqua, & de Souza, 2012; das Neves et al., 2020) ou com transtorno do espectro autista (Gomes, Varella & de Souza, 2010).

O primeiro estudo com idosos foi realizado por Wilson & Milan (1995) e ainda existem poucas pesquisas com o intuito de verificar a formação e a manutenção de relações de equivalência na população idosa. Embora a literatura sobre o envelhecimento aponte que o avanço da idade pode estar diretamente relacionado com o aumento da dificuldade de aprendizagem e manutenção de novos repertórios, pesquisas indicam que esses procedimentos fundamentados a partir do paradigma de equivalência de estímulos podem possibilitar o aprendizado ou a recuperação de diversas habilidades em idosos (Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999; Pinto, 1999).

Pérez-González & Moreno-Sierra (1999) analisaram a aquisição e manutenção de discriminações condicionais, bem como a emergência de novas relações em uma amostra de dez indivíduos com idade entre 13 e 74 anos. Os participantes foram submetidos ao ensino das relações condicionais entre estímulos visuais (AB e BC) e ao teste da emergência de relações de simetria (BA e CB) e de transitividade (AC e CA). Embora os participantes mais velhos precisaram de um número maior de tentativas de treino para atingir os critérios de aprendizagem das relações AB e BC, em comparação aos participantes mais jovens, todos os participantes apresentaram emergência de simetria e transitividade, indicando formação de classes de equivalência.

Com relação ao desenvolvimento de parâmetros experimentais que visam à formação de classes de equivalência, alguns aspectos podem interferir nos resultados e devem ser considerados, como a estrutura de treino, intitulada também como a ordem de arranjo das

tentativas de treino de discriminação condicional (Saunders, & Green, 1999), o tamanho e o número de classes (Saunders, Wachter & Spradlin, 1988). Além disso, as características específicas dos estímulos utilizados no treino podem ser variáveis importantes na formação de classes de equivalência (Saunders et al., 1988).

Dessa forma, considerando as características dos procedimentos adotados e a influência destas sobre a formação de equivalência em idosos, esse artigo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática dos estudos que avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos.

2.2. Método

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura dos estudos que tinham como objetivo avaliar a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos com as seguintes palavras-chave: (*equivalence class formation OR stimulus equivalence OR equivalence classes*) AND (*elderly OR older adults*). As bases de dados utilizadas foram *Pubmed*, *PsycInfo*, *Web of Science*, *Scopus*, *Scielo* e Biblioteca Virtual em Saúde. As buscas foram realizadas em maio de 2020.

Os critérios de inclusão foram estudos que avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em amostras com faixa etária maior que 60 anos, sem limite de tempo e sem restrição de idioma. Foram excluídos livros e capítulos de livros, comentários, revisões bibliográficas/sistemáticas e meta-análises.

Dois pesquisadores independentes fizeram a extração dos dados e documentaram nome dos autores e ano, tamanho da amostra, característica do participante, como idade, os estímulos utilizados nas tarefas de formação de classe de equivalência, os procedimentos adotados e o desempenho geral dos participantes nas tarefas. Os dados foram revistos e qualquer discordância foi discutida entre os autores. Esta revisão sistemática adotou as orientações PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Moher, Liberati, Tetzlaff & Altman, 2009).

No total, foram encontrados 457 artigos. Após a exclusão dos artigos duplicados, 404 artigos foram selecionados. Os títulos e resumos destes foram revisados e 356 artigos foram excluídos. Após a revisão de títulos e resumos dos manuscritos, 48 estudos foram pré-selecionados. Após a leitura completa dos textos, 37 artigos foram excluídos, e 11 artigos foram selecionados para a presente revisão. O fluxograma da revisão está apresentado na Figura 1.

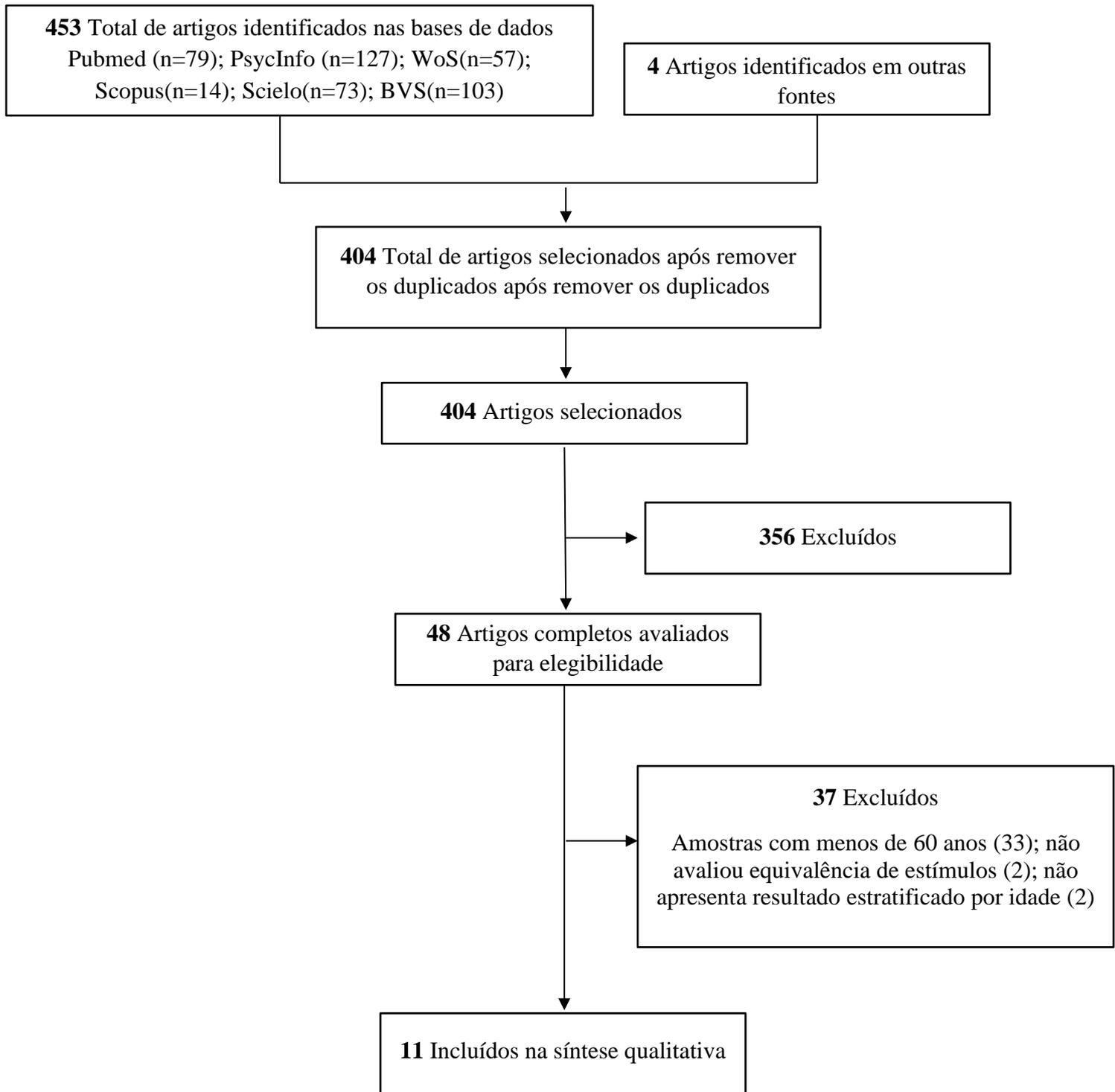


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção de artigos segundo as recomendações da iniciativa PRISMA.

Fonte: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: ISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

2.3. Resultados

A Tabela 1 apresenta os dados extraídos dos 11 artigos que preencheram os critérios de elegibilidade e avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos. Os artigos foram publicados no período de 1995 (Wilson & Milan, 1995) a 2019 (Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019), dos quais quatro estudos foram realizados no Brasil (Aggio et al. 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019; Haydu & Morais, 2009). O tamanho da amostra variou de um estudo de caso com um participante (Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019) a 32 idosos (Steingrimsdottir & Arntzen, 2014), com participantes de até 95 anos de idade (Gallagher & Keenan, 2009).

Com relação ao material ou equipamento utilizado durante as tarefas, nove estudos utilizaram computador (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Arntzen & Steingrimsdottir, 2017; Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019; Haydu & Morais, 2009; Pachón, Bujedo & Marín, 2015; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016; Wilson & Milan 1995), enquanto apenas dois estudos utilizaram cartões de papel (Gallagher & Keenan, 2009; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999).

Em relação aos estímulos utilizados nas tarefas, sete estudos selecionados utilizaram figuras ou formas abstratas (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Arntzen & Steingrimsdottir, 2017; Pachón et al., 2015; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016; Wilson & Milan, 1995). Outros seis estudos utilizaram outros estímulos como: palavras ditadas, impressas e figuras icônicas (Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019); pseudopalavras, símbolos e formas geométricas (Gallagher & Keenan, 2009); figuras de faces e palavras escritas (Haydu & Morais, 2009); letras gregas (Wilson & Milan, 1995) e figuras de animais, frutas e flores (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012). Apenas um estudo não especificou o tipo de estímulos utilizados, descrevendo-os como formas visuais (Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999).

No que diz respeito às características da tarefa, seis estudos utilizaram três classes de estímulos, com o número de estímulos variando de três (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Pachón et al., 2015; Wilson & Milan 1995; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014) a 16 estímulos (Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019). Considerando o tipo de tarefa aplicada, oito estudos selecionados utilizaram o formato de *MTS* simultâneo (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Gallagher & Keenan, 2009; Haydu & Morais, 2009; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999; Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016; Wilson & Milan 1995) e um estudo utilizou *MTS* com atraso (0 segundos - Arntzen & Steingrimsdottir, 2017). Por outro lado, o estudo de Steingrimsdottir & Arntzen

(2014) utilizou o *MTS* simultâneo e com atraso, sendo que para *MTS* com atraso foi considerado tempo de 0 segundos.

Sobre a estrutura de treino, cinco estudos utilizaram a estrutura MTO (Arntzen & Steingrimsdottir, 2017; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016) ou CaN (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012), quatro utilizaram a estrutura linear (Gallagher & Keenan, 2009; Haydu & Morais, 2009; Pachón et al., 2015; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999), e um utilizou a estrutura SaN ou One-to-Many (OTM) (Wilson & Milan, 1995).

Em relação às consequências e feedbacks, nos blocos de treino cinco estudos apresentaram feedbacks em 100% das tentativas (Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019; Arntzen & Steingrimsdottir, 2017; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016; Gallagher & Keenan, 2009; Haydu & Morais, 2009), e cinco estudos variaram a apresentação de feedbacks de 0% a 100% (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Wilson & Milan 1995; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014). O estudo de Pachón et al. (2015) utilizou consequências verbais, fichas correspondentes a pontos, e moedas.

A respeito do critério de aprendizagem adotado, nove estudos utilizaram como critério uma taxa de acertos maior que 90% para que os participantes pudessem continuar a tarefa (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Arntzen & Steingrimsdottir, 2017; Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019; Gallagher & Keenan, 2009; Haydu & Morais, 2009; Pachón et al., 2015; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016). O estudo de Pérez-González & Moreno-Sierra (1999) utilizou como critério de aprendizagem seis tentativas consecutivas corretas, enquanto apenas um estudo (Wilson & Milan 1995) não descreveu o tipo de critério aplicado.

Considerando os resultados dos procedimentos adotados, nove estudos indicaram formação de classes de equivalência (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014; Gallagher & Keenan, 2009; Haydu & Morais, 2009; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016; Wilson & Milan 1995; Arntzen & Steingrimsdottir, 2017). Apenas dois (Pachón et al., 2015; Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019) não demonstrou formação de classe, sendo um estudo de caso (Oliveira Fontanesi & Schmidt, 2019).

Tabela 1: Caracterização dos estudos que avaliaram a formação de classe de equivalência em idosos

Autor, ano e país	Participantes	Idade	Material / equipamento utilizado	Estímulos	Procedimento	Consequência/ Feedback	Critério de aprendizagem	Formação de classes
Aggio et al. (2008) Brasil	3	76, 82 e 83 anos	Computador	Pré-treino: figuras familiares (animais, frutas e flores) bidimensionais coloridas; Treino: figuras abstratas tridimensionais coloridas.	Três classes de estímulos, com três estímulos em cada classe, em treinos de discriminação visual-visual; Procedimento de <i>MTS</i> simultâneo; Estrutura de treino e teste: CaN	Blocos de treino: 100%, 50% Blocos de teste: 0%	90%	Sim
Aggio & Domeniconi (2012) Brasil	8	Entre 60 e 75 anos	Computador	Pré-treino: figuras familiares (animais, frutas e flores) bidimensionais coloridas; Fase de treino: figuras abstratas tridimensionais coloridas.	Condição 1: três classes com três estímulos em cada classe; Condição 2: três classes com seis estímulos em cada classe; Procedimento de <i>MTS</i> simultâneo - intervalo entre tentativas foi de 0,5 s.; Estrutura de treino e teste: CaN	Blocos de treino: 100% e 50% Blocos de teste: 0%	90%	Sim
Arntzen & Steingrimsdottir (2017) Noruega	4	65,8 anos	Computador	Nove formas abstratas	Seis classes de equivalência de três estímulos; MTS com atraso de 0 s. Estrutura de treino e teste MTO	Blocos de treino: 100% Blocos de manutenção: 75%, 25% e 0%	90%	Dois participantes

Gallagher & Keenan (2009) Irlanda	Experimento 1: 18 Experimento 3: 15	Experimento 1: 67 e 94 anos Experimento 3: 69 e 95 anos	Cartões	Pseudopalavras, símbolos e formas geométricas	Duas classes de equivalência de três estímulos MTS simultâneo Estrutura do treino e teste: linear	Blocos de teste: 0% Blocos de treino: 100% Blocos de teste: 0%	90%	90% dos participantes que pontuaram 27 ou mais no MEEM
Haydu & Morais (2009) Brasil	18	61	Computador	Figuras de faces e palavras escritas	Seis classes com quatro e seis estímulos MTS simultâneo Estrutura: linear	Blocos de treino: 100% Blocos de teste: 0%	Familiarização: 100% Ensino LB e de simetria: 100% Teste LB e de simetria: 90%	Condição 1: 15 participantes Condição 2: 16 participantes
Oliveira Fontanesi & Schmidt (2019) Brasil	1	79 anos	Computador	16 palavras ditadas, 16 figuras icônicas e 16 palavras impressas	Três classes com dezesseis estímulos cada; MTS simultâneo	Blocos de treino: 100% Blocos de teste: 0%	Um bloco: 100% Dois blocos consecutivos: 90%	Não
Pachón et al. (2015) Argentina	4	70-73 anos	Computador	Figuras abstratas	Três classes com três estímulos Estrutura: linear	Consequências diferenciais: verbais, fichas correspondentes a pontos e moedas	90%	Não
Pérez-González & Moreno-Sierra (1999) Espanha	4	Experimento 1: 69,3 anos	Cartões	Seis formas visuais	Duas classes com três estímulos. Procedimento simultâneo Estrutura de treino: Linear	Blocos de treino: 100% e 50% Blocos de teste: 0%	Seis tentativas consecutivas corretas	Sim

Steingrimsdottir & Arntzen (2014) Noruega	32	74,5 anos	Computador	Figuras abstratas	Três classes com três estímulos; SMTS ID; SMTS AR; 0-s DMSTS ID; 0-s DMSTS AR	MTS ID: 100%, 75%, 25% e 0% MTS AR: 100%, 75%, 25% e 0%	90%	Sim
Steingrimsdottir & Arntzen (2016) Noruega	10	Entre 60 e 65 anos	Computador	15 estímulos abstratos	Cinco classes com três estímulos; MTS simultâneo	Aquisição: 100% Manutenção: 75% a 0%	96%	7 participantes
Wilson & Milan (1995) Inglaterra	20	Entre 62 e 81 anos	Computador	2 figuras abstratas e letras gregas.	Três classes de estímulos, com três estímulos cada. MTS simultâneo	Treino de discriminação simples: 100% Treino de discriminação condicional: 0%	ND	9 participantes
					Estrutura de treino: SaN	Teste de Equivalência: 0%		

MTS: matching-to sample; MTO: many-to-one; SaN=Sample-as-node; CaN: comparison-as-node; ID = identity; AR = arbitrary; SMTS = simultaneous matching-to-sample; DMSTS = delayed matching-to sample; LB: Linha de base; ND: não demonstra;

2.4. Discussão

A presente revisão sistemática buscou reunir artigos que avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos. De forma geral, observa-se um aumento no interesse por pesquisas relacionadas à formação de classes de equivalência em idosos, visto que os estudos envolvendo essa temática apresentam publicações desde 1995, com um aumento relevante nos últimos anos.

A maioria dos estudos mostrou resultados positivos na formação de classes por idosos (Aggio et al., 2008; Aggio & Domeniconi, 2012; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014; Gallagher & Keenan, 2009; Haydu & Morais, 2009; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016; Wilson & Milan 1995; Arntzen & Steingrimsdottir, 2017). No entanto, dois estudos chamam a atenção para as dificuldades que idosos com algum tipo de declínio cognitivo podem apresentar. No estudo de Wilson e Milan (1995), os idosos com indícios de declínio cognitivo mensurado pelo MEEM não demonstraram formação de classes de equivalência com os procedimentos propostos. No estudo de Oliveira Fontanesi e Schmidt (2019), a idosa participante apresentava afasia e somente conseguiu aprender as relações condicionais após adaptações do procedimento sem, contudo, demonstrar formação de equivalência.

O estudo de Pachón et al. (2015) investigou se o procedimento de consequências diferenciais para relações de diferentes classes facilitaria a aprendizagem das relações condicionais. Os resultados indicaram que a aplicação desse procedimento não apresentou qualquer efeito facilitador na aprendizagem das relações condicionais em idosos. Além disso, em comparação com jovens, os idosos aprenderam mais lentamente as relações condicionais ensinadas e apresentaram menor número de relações emergentes de simetria e transitividade.

De acordo com a literatura, as características dos procedimentos podem influenciar a formação de classes de equivalência, especialmente em idosos. Dentre as características estão: o tamanho das classes de estímulos a serem treinadas (Saunders et al., 1988; Hayes & Hayes, 1992; Aggio et al., 2012); a estrutura do treino (Wilson & Milan, 1995; Aggio & Domeniconi, 2012; Saunders & Green, 1999); a presença ou ausência de feedback (Haydu & de Paula, 2008; Arntzen, Grondahl & Eilifsen, 2010); e o tipo de estímulo utilizado (Aggio & Domeniconi, 2012).

Com relação à estrutura, a literatura indica que a estrutura CaN e o arranjo “do simples para o complexo” são elementos facilitadores para a formação de classe de equivalência em idosos (Wilson & Milan, 1995; Aggio & Domeniconi, 2012). Em contrapartida, a estrutura linear é considerada como a que menos colabora para a formação de classes de equivalência,

pois permite um número reduzido de discriminações simples, sucessivas (entre modelos) ou simultâneas (entre comparações), que são consideradas necessárias para desempenhos corretos na fase de teste; isto quando comparadas as estruturas quando CaN e SaN (Saunders & Green, 1999). No entanto, a despeito do que diz a literatura, todos os estudos incluídos, exceto dois, relataram a formação de classes pelos participantes. Dessa forma, a estrutura de treino pode não ser um fator crítico para os participantes dessa faixa etária.

No que diz respeito ao tamanho das classes de estímulos, a literatura destaca que essa é uma variável que interfere na formação e na manutenção das classes de equivalência (Saunders et al., 1988; Aggio et al., 2012). Nessa perspectiva, o estudo de Fields, Hobbie-Reeve, Adams e Reeve (1999), realizado com estudantes universitários, demonstrou que quanto maior o tamanho das classes, menor a chance de formação de classes equivalentes. Em contrapartida, Haydu e de Paula (2008), cujo estudo teve como objetivo investigar o efeito do tamanho da classe na sua emergência e manutenção reportaram que o tamanho das classes não interferiu na formação das relações equivalentes. Entretanto, o processo de manutenção e a recuperação das classes foram facilitados pelo maior número de estímulos componentes da classe.

Outro aspecto relevante que pode influenciar a formação de classes de equivalência diz respeito às consequências diferenciais para desempenhos dos participantes ao longo dos treinos. Os testes de formação de classes são, em geral, conduzidos sem consequências diferenciais para acertos e erros (extinção). A mudança que ocorre entre a fase de treino (com consequências diferenciais) e a fase de testes (em extinção) pode causar perturbação no desempenho dos participantes (Assis et al., 2003). O estudo de Arntzen et al. (2010) sugeriu como forma de controlar eventuais problemas dessa ordem surgidos na fase de teste a redução gradual do feedback nas últimas etapas das fases de treino. No entanto, as descobertas deste estudo ainda revelam que a ausência do feedback pode não ser responsável pelas diferenças nos resultados reportados nos treinamentos de estrutura OTM e MTO. Por outro lado, Haydu e de Paula (2008) reportaram melhora no desempenho dos participantes no teste, mesmo sem apresentação das consequências, demonstrando que o reteste das relações é relevante para estabelecimento das relações, uma vez que a melhora nos resultados parece ter sido efeito das apresentações sucessivas de tentativas de teste. Nota-se que as descobertas ainda são controversas e demandam mais estudos que investiguem a associação dessa variável de procedimento com a formação de classes equivalentes.

Sendo assim, destaca-se a importância da modalidade dos estímulos utilizados nos estudos (visual ou auditivo), bem como a familiaridade desses estímulos (se conhecidos pelos participantes ou se estímulos sem sentido ou abstratos). O uso de estímulos visuais é

considerado como uma variável facilitadora para formação de classes de equivalência no público idoso (Aggio & Domeniconi, 2012). Ademais, Aggio e Domeniconi (2012) em uma replicação da pesquisa de Omote, Vicente, Aggio e Haydu (2009), substituíram os estímulos monocromáticos por estímulos coloridos, visando desta maneira, facilitar a formação de classes de equivalência no público idoso. Os pesquisadores concluíram que o procedimento adotado foi eficaz no ensino das relações, uma vez que todos os participantes demonstraram desempenho satisfatório na formação e manutenção das classes de estímulos equivalentes.

Além disso, no que diz respeito à sequência de procedimentos adotados, sete estudos selecionados optaram por iniciar com uma fase pré-treino, com intenção de familiarizar os participantes com a tarefa proposta. No estudo realizado por Baron e Menich (1985), essa prática foi efetiva, indicando que a fase de pré-treino contribui para aprendizagem nessa população, bem como a familiarização em relação à tarefa e, conseqüentemente, no melhor desempenho do idoso.

Esses dados colaboram com a importância de estudar as condições de ensino da população idosa. Em concordância, Baron e Menich (1985) e Baron e Surdy (1990) argumentam sobre as dificuldades de aprendizagem do idoso, demonstrando que a mesma pode ser causada pela interação entre mudanças no sistema nervoso e a estimulação fornecida pelo meio que o indivíduo está inserido, ou seja, um contexto com pouca atividade estimulante também pode interferir neste tipo de perda de habilidade.

Essa reflexão, por sua vez, direciona o olhar para a necessidade de se estudar procedimentos que possam ser trabalhados em prol da estimulação e recuperação de algumas habilidades que vão sendo prejudicadas no decorrer do processo de envelhecimento. Sidman (2013) interpreta que a dificuldade de nomeação está envolvida com o enfraquecimento de classes de estímulos equivalentes. Sendo assim, procedimentos com o objetivo de ensino ou recuperação de relações condicionais podem ser planejados e colocados em prática fazendo uso do paradigma de equivalência e estímulos (Ducatti & Schmidt, 2016). Para isso, no entanto, é importante ter ciência sobre as condições que podem cooperar com essa aprendizagem/recuperação, em termos de parâmetros de apresentação dos estímulos e de construção dos procedimentos.

Por fim, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática dos estudos que avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos. Os resultados encontrados indicaram a importância de alguns elementos na formação de classes, como por exemplo: tipos de estímulos e arranjos utilizados, tamanho das classes, presença de pré-treino, tipo de treino e feedbacks e conseqüências fornecidos ao participante. Essas informações

poderão contribuir para os estudos futuros em equivalência de estímulos, uma vez que pesquisas com população dessa idade são escassas. Diante deste cenário, percebe-se também a necessidade de estudos nesta área com a finalidade de ampliar o conhecimento acerca da formação de classes de equivalência e facilitar a aprendizagem deste público crescente.

2.5. Referências

- Aggio, N. M., & Domeniconi, C. (2012). Formação e manutenção de classes de estímulos equivalentes: Um estudo com participantes da terceira idade. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 20(1), 29-43.
- Aggio, N. M., Antoniazzi, L. C., & Domeniconi, C. (2008). Formação de classes de estímulos equivalentes em idosos com idade avançada. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 4(2).
- Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Probability of stimulus equivalence as a function of class size vs. number of classes. *The Psychological Record*, 50(1), 79-104.
- Arntzen, E., & Steingrimsdottir, H. S. (2017). Electroencephalography (EEG) in the study of equivalence class formation. An explorative study. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 58.
- Arntzen, E., Grondahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and subsequent performance on tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60(3), 437-461.
- Assis, G. J. A., Baptista, M. Q. G., Kato, O. M., Cardoso, D. G. (2003). Equivalência de estímulos após treino de pareamento consistente de estímulos com atraso do modelo. *Estudos de Psicologia*, 8(1), 63-67.
- Baron, A., & Menich, S. R. (1985). Reaction times of younger and older men: Effects of compound samples and a pre choice signal on delayed matching-to-sample performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44(1), 1-14.
- Baron, A., & Surdy, T. M. (1990). Recognition memory in older adults: Adjustment to changing contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54(3), 201-212.
- Battaglini, M.P., Bevilacqua, M.C., & de Souza, D. D. G. (2012). Desempenho de seleção e nomeação de figuras em crianças com deficiência auditiva com implante coclear. *Temas em Psicologia*, 20(1), 189-202.
- Costa, A. R. A., Schmidt, A., Domeniconi, C., & de Souza, D. D. G. (2013). Emparelhamento com o modelo simultâneo e atrasado: implicações para a demonstração de equivalência de estímulos por crianças. *Temas em Psicologia*, 21(2), 469-482.

- Dalto, J. O., & Haydu, V. B. (2015). Equivalência de estímulos no ensino de funções matemáticas de primeiro grau no Ensino Fundamental. *Perspectivas em análise do comportamento*, 6(2), 132-146.
- das Neves, A. J., Almeida-Verdu, A. C. M., do Nascimento Silva, L. T., Moret, A. L. M., & de Souza, D. D. G. (2020). Auditory sentence comprehension in children with cochlear implants after simple visual discrimination training with specific auditory-visual consequences. *Learning & Behavior*, 1-19.
- de Melo, R. M., & Serejo, P. (2009). Equivalência de estímulos e estratégias de intervenção para crianças com dificuldade de aprendizagem. *Interação em psicologia*, 13(1).
- de Rose, J.C. (1993). Classes De Estímulos: Implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 9(2), 283-303.
- De Souza, D. G., Cortez, M. D., Aggio, N. M., & de Rose, J. (2012). Aprendizagem relacional e comportamento simbólico no processo de conhecimento do mundo. *DI-Revista de Deficiência Intelectual*, 3(2), 36-42.
- Ducatti, M., & Schmidt, A. (2016). Learning conditional relations in elderly people with and without neurocognitive disorders. *Psychology & Neuroscience*, 9(2), 240-254
- Fields, L., Arntzen, E., Nartey, R. K., & Eilifsen, C. (2012). Effects of a meaningful, a discriminative, and a meaningless stimulus on equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 97(2), 163-181.
- Fields, L., Hobbie-Reeve, S. A., Adams, B. J., & Reeve, K. F. (1999). Effects of training directionality and class size on equivalence class formation by adults. *The Psychological Record*, 49(4), 703-723.
- Gallagher, S. M., & Keenan, M. (2009). Stimulus equivalence and the Mini Mental Status Examination in the elderly. *European Journal of Behavior Analysis*, 10(2), 159-165.
- Garcia, R. V. B., Arantes, A., & Goyos, C. (2017). Ensino de relações numéricas para crianças com transtorno do espectro autista. *Psicologia da Educação*, 45, 11-20.
- Gomes, C. G. S., Varella, A. A. B., & Souza, D. D. G. D. (2010). Equivalência de estímulos e autismo: uma revisão de estudos empíricos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26(4), 729-737.
- Hanney, N.M., & Tiger, J.H. (2012). Teaching coin discrimination to children with visual impairments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45(1), 167-172.
- Haydu, V. B. & De Paula, J. B. C. (2008). Estabilidade de classes equivalentes: efeitos do tamanho da classe. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21(2), 233-251.
- Haydu, V. B. & Morais, L. P. (2009). Formação, manutenção e recuperação de relações equivalentes em adultos de terceira idade. *Psicologia Argumento*, 27(59), 323-336.
- Hayes, S. C., & Hayes, L. J. (1992). *Understanding verbal relations: the second and third International Institute on Verbal Relations*.

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*, 8(5), 336-341.
- Oliveira Fontanesi, S. R., & Schmidt, A. (2019). Ensino de relações condicionais por pareamento auditivo-visual e exclusão para uma idosa com afasia fluente. *Acta Comportamentalia*, 27(1).
- Omote, L.C.F., Vicente, P., Aggio, N.M. & Hayd, V.B. (2009). Manutenção de classes de estímulos equivalentes: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Psicologia: teoria e prática*, 11(1), 18-34.
- Pachón, M.P.C., Bujedo, J.G., & Marín, J.A.L. (2015). Diferencias en el aprendizaje y derivación de relaciones arbitrarias entre jóvenes y ancianos. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 7(3), 14-25.
- Pérez González, L. A., Moreno Sierra, V. (1999). Equivalence class formation in elderly persons. *Psicothema*, 11 (2).
- Pinto, A.C. Problemas de memória nos idosos: Uma revisão. (1999) *Psicologia, Educação e Cultura*, 3(2), 253-295.
- Reis, L. F. T., Perez, W. F., & de Ros, J. C. (2017). Accounting for musical perception through equivalence relations and abstraction: An experimental approach. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 17(3), 279-289.
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 72(1), 117–137.
- Saunders, R. R., Wachter, J., & Spradlin, J. E. (1988). Establishing auditory stimulus control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedures. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 49(1), 95–115.
- Serejo, P., Hanna, E. S., de Souza, D. D. G., & de Rose, J. C. C. (2012). Leitura e repertório recombinaivo: efeito da quantidade de treino e da composição dos estímulos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 3(2).
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 37(1), 5–22.
- Sidman, M. (2013). Techniques for describing and measuring behavioral changes in Alzheimer's patients. *European Journal of Behavior Analysis*, 14(1).
- Steingrimsdottir, H.S. & Arntzen, E. (2014). Performance by older adults on identity and arbitrary matching-to-sample tasks. *The Psychological Record*, 64(4), 827-839.
- Steingrimsdottir, H.S. & Arntzen, E. (2016). Eye movements during conditional discrimination training. *The Psychological Record*, 66(2), 201-212.

- Toussaint, K. A., Scheithauer, M. C., Tiger, J. H., & Saunders, K. J. (2017). Teaching identity matching of braille characters to beginning braille readers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 50(2), 278-289.
- Wilson, K. M., & Milan, M. A. (1995). Age differences in the formation of equivalence classes. *The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences*, 50(4), P212–P218.

CAPÍTULO 2

Capítulo 2: Desenvolvimento e validação de um teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência de estímulos em uma amostra de idosos

3.1. Introdução

A cognição é a capacidade de adquirir e processar conhecimentos e é comumente dividida em domínios para avaliação e categorização do desempenho cognitivo individual (Harvey, 2019). Apesar de existir diversas maneiras de conceitualizar os domínios cognitivos, esta categorização geralmente inclui processos básicos como memória, atenção, funcionamento executivo e linguagem (Harvey, 2019). O desempenho cognitivo ganha importância especial durante envelhecimento, considerando o declínio natural e patológico que pode ocorrer ao longo dos anos (Brehmer, Kalpouzos, Wenger, & Lövdén, 2014).

O envelhecimento populacional é fenômeno mundial caracterizado por mudança na pirâmide etária, onde o número de indivíduos mais velhos aumenta em comparação aos mais jovens. Este fato é decorrente do aumento da expectativa de vida, proporcionado por melhores condições de saúde e de saneamento básico (Vasconcelos & Gomes, 2012). Todavia, este processo de envelhecimento populacional levou também a uma preocupação em relação ao declínio cognitivo. O desempenho cognitivo diminui ao longo dos anos, especialmente em domínios como memória, atenção e funcionamento executivo (Harada, Natelson Love, & Triebel, 2013; Shafto & Tyler, 2014). Além disso, a prevalência de transtornos neurocognitivos aumenta nesta faixa etária de maneira exponenciais, de forma que a prevalência de transtorno neurocognitivo maior após os 90 anos pode atingir mais da metade dos indivíduos (Prince et al., 2013).

Para a caracterização do desempenho cognitivo e, conseqüentemente, da probabilidade de declínio cognitivo, são utilizados instrumentos construídos com esta finalidade que envolvem tarefas simples e complexas como memorizar palavras e figuras e desenhar um relógio (Association & Association, 2013). Estes testes são desenvolvidos para avaliar a cognição geral ou domínios e subdomínios cognitivos mais específicos. A avaliação cognitiva é tradicionalmente feita com papel e caneta e tem a necessidade de um aplicador/avaliador, de forma que a maioria dos testes disponíveis e validados são realizados desta maneira (Abd Razak et al., 2019).

Com o avanço tecnológico e democratização de dispositivos eletrônicos como computadores portáteis, *smarthphones* e *tablets*, os testes cognitivos computadorizados e digitais vem sendo cada vez mais utilizados no contexto clínico (de Oliveira & Brucki, 2014; de Oliveira, Trezza, Busse, & Filho, 2014; Wong, Fong, Mok, Leung, & Tong, 2017). As vantagens de utilizar testes cognitivos computadorizados incluem: a possibilidade de ser auto-aplicação com padronização da aplicação, a capacidade de avaliação de um número maior de pessoas e uma maior precisão dos dados de acordo com o teste (de Oliveira, Trezza, Busse & Filho, 2014). Por outro lado, o indivíduo testado precisaria ter habilidades no manejo de dispositivos eletrônicos, o que ainda é um desafio em países em desenvolvimento como Brasil (Jenkins, Lindsay, Eslambolchilar, Thornton, & Tales, 2016).

Na elaboração de testes computadorizados, diferentes abordagens podem ser empregadas como a adaptação de um teste tradicional com mínimas mudanças em sua estrutura (Coelho, Rosário, Mastroso, Miranda, & Bueno, 2012; de Oliveira et al., 2014), o desenvolvimento de um teste baseado em outro teste já existente, porém com mudanças importantes ou o desenvolvimento de um teste a partir de um paradigma diferente dos existentes. Um paradigma bastante utilizado na aprendizagem de crianças e adultos com dificuldades cognitivas é a equivalência de estímulos. Uma maneira de formar as classes de equivalência é por meio do procedimento de *matching-to-sample* (MTS), no qual são ensinadas as relações entre os estímulos arbitrários (Sidman & Tailby, 1982).

De acordo com Sidman e Tailby (1982), as relações de equivalência entre os estímulos são definidas pelas propriedades de reflexividade, simetria e transitividade. A reflexividade diz respeito a assemelhar os estímulos idênticos sem o treinamento direto ($A \rightarrow A$). Na simetria, mesmo que o estímulo modelo seja invertido com o estímulo de comparação, a relação condicional ainda é mantida sem treinamento (se $A \rightarrow B$, então $B \rightarrow A$). Por fim, a transitividade refere-se à emergência de relações entre estímulos que nunca foram treinados diretamente (se $A \rightarrow B$ e $A \rightarrow C$, então $B \rightarrow C$) (De Rose, 1993).

Diversos estudos que avaliaram este paradigma para auxiliar na aprendizagem de indivíduos com dificuldades cognitivas desenvolveram tarefas para formação de classes de equivalência com o auxílio de dispositivos eletrônicos, inclusive em idosos (Arntzen & Steingrimsdottir, 2017; Steingrimsdottir & Arntzen, 2014). Estes estudos também apontaram para dificuldades de formação de classes de equivalência em idosos com declínio cognitivo (Gallagher & Keenan, 2009). Desta forma, este estudo tem como objetivo propor um teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência de estímulos, avaliar sua validade

convergente comparando com testes aplicados tradicionalmente e verificar as correlações entre o desempenho em cada etapa do teste digital com os domínios cognitivos.

3.2. Método

Desenho

Trata-se de um estudo transversal com avaliação de características psicométricas.

Participantes

O estudo foi realizado com uma amostra não probabilística. Os participantes foram selecionados a partir de chamada pública através dos meios de comunicação, unidades de saúde e centros dia da cidade de Rio Claro, estado de São Paulo. Um total de 50 idosos demonstraram interesse em participar da pesquisa. O critério de inclusão foi ter idade igual ou superior a 60 anos e os critérios de exclusão foram: presença de déficits visuais ou auditivos graves que atrapalhassem a compreensão dos testes, presença de comorbidade clínica ou psiquiátrica grave que impedissem a realização dos testes e o autorrelato de falta de habilidade com aparelhos eletrônicos. A presença destes critérios foi verificada de acordo com a avaliação dos pesquisadores e relato dos voluntários.

Avaliação cognitiva

Foram utilizados três instrumentos cognitivos para avaliação da cognição geral e seus domínios: Mini Exame do Estado Mental (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), Bateria Breve de Rastreamento Cognitivo (Nitrini et al., 1994) e Teste dos Cinco Dígitos (Sedó, 2007).

Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (ANEXO A)

O MEEM é um instrumento amplamente utilizado para rastreamento de declínio cognitivo e avalia a cognição de forma geral. Seu escore total pode variar de 0 a 30 pontos sendo que quanto menor o escore, maior o declínio cognitivo (Folstein et al., 1975). Este instrumento foi validado para o Brasil em diferentes populações com notas de corte para detectar a presença de declínio cognitivo significativo que variam com a escolaridade. No nosso estudo, foram utilizados os pontos de corte propostos por Almeida (1998) para separar os participantes em grupos com e sem declínio cognitivo, sendo de 19/20 para idosos sem

escolaridade e de 23/24 para aqueles com histórico escolar prévio (Almeida, 1998). O MEEM também foi utilizado como medida da cognição geral.

Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (BBRC) (ANEXO B)

A BBRC foi desenvolvida por Nitrini et al. (1994) com objetivo de obter um instrumento com menor influência da escolaridade. A BBRC inclui o teste de memória das figuras (incidental, imediata, aprendido, tardia e de reconhecimento), fluência verbal (animais), teste do desenho do relógio (Nitrini et al., 1994). A acurácia de cada tarefa para diferenciar idosos saudáveis e com transtorno neurocognitivo maior foi testada previamente na população brasileira (Fichman-Charchat et al., 2016). No nosso estudo, utilizamos a soma dos acertos da lista de figuras como indicativo da memória imediata, os acertos da lista de figuras após a fluência verbal e desenho do relógio como memória tardia, a fluência verbal de animais como linguagem e o desenho do relógio como funcionamento executivo e praxia construtiva.

Teste dos Cinco Dígitos

O Teste dos Cinco Dígitos (*Five Digits Test – FDT*) foi desenvolvido por Sedó (2007) e é composto por quatro etapas: leitura, contagem, escolha e alternância. Na leitura, é necessário que seja realizada a leitura dos números da forma mais rápida possível. Na contagem, é orientado que o indivíduo conte a quantidade de asteriscos. Na escolha, é instruído que seja realizada a contagem dos números que aparecem na figura e deve inibir a leitura dos números. Por último, na fase alternância, é necessário que o participante conte quantos números existem nos quadrantes, exceto nos quadrantes com bordas mais escuras que é solicitado que se faça a leitura. O tempo de cada etapa é mensurado, fornecendo medidas de velocidade de processamento (leitura e contagem), atenção seletiva/controla inibitório (escolha) e atenção alternada/flexibilidade cognitiva (alternância) (Campos, da Silva, Florêncio, & de Paula, 2016). Em nosso estudo, utilizamos a soma entre leitura e contagem como medida de velocidade de processamento, o tempo da etapa contagem como medida de atenção seletiva e o tempo da etapa alternância como medida de atenção alternada.

Teste Cognitivo Digital Breve

O teste cognitivo digital breve foi elaborado pelos pesquisadores de acordo com o paradigma de equivalência de estímulos, utilizando o software OpenSesame 3.1 (Mathôt, Schreij, & Theeuwes, 2012). O teste era composto por duas classes de estímulos com três estímulos em cada classe. Foram duas utilizadas imagens (casa, árvore) que estão presentes nos ícones do pacote *Office Word* versão 21 (2017), duas figuras geométricas (triângulo, quadrado) e duas figuras abstratas (Spencer & Chase, 1996). Desse modo, a Classe 1 era composta por casa (estímulos A1), quadrado (B1) e uma das figuras abstratas (C1), enquanto a Classe 2 era composta por árvore (A2), triângulo (B2) e outra figura abstrata (C2).

O teste foi construído com sete blocos, sendo que esses blocos eram compostos por: Treino AA, no qual eram treinadas as relações A1A1 e A2A2, Treino linha de base AB, no qual eram treinadas as relações A1B1 e A2B2, Teste linha de base AB e Simetria BA, no qual eram testadas as relações A1B1, A2B2, B1A1 e B2A2, Treino linha de base AC, no qual eram treinadas as relações A1C1 e A2C2, Teste linha de base e simetria AC e CA, no qual eram testadas as relações A1C1, A2C2, C1A1 e C2A2, novamente, e o Teste de linha de base e simetria AB e BA e Teste transitividade BC e CB, no qual eram testadas as relações B1C1, B2C2, C1B1, C2B2 (tabela 2).

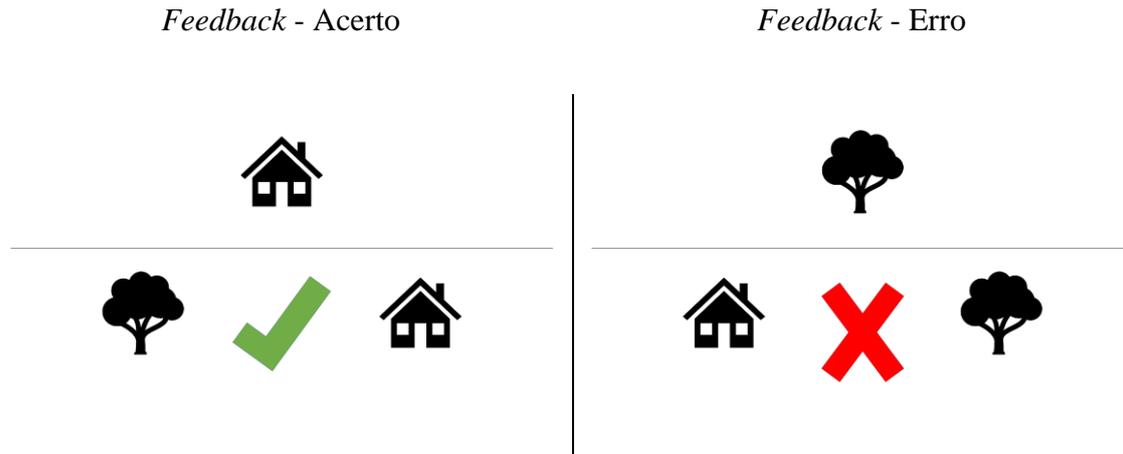


Figura 2: Exemplos de telas dos Blocos A1A1 e A2A2 com feedback correspondente ao acerto e ao erro.

Os blocos de testes eram compostos por oito tentativas, sendo compostos pela relação treinada e pela relação simétrica. Cada relação era testada por duas vezes, sendo que o estímulo de comparação correto ficava uma tentativa no quadrante inferior esquerdo e outra tentativa no quadrante inferior direito. Em todos os blocos, os estímulos de comparação eram randomizados para aparecerem metade das vezes no quadrante inferior direito e a outra metade no quadrante inferior esquerdo. Além disso, cada tentativa era randomizada dentro de cada bloco. A escolha do estímulo de comparação era realizada com um toque na tela do computador sobre o quadrante do estímulo. A tentativa seguinte era iniciada automaticamente.

No início do procedimento, o participante era posicionado na frente da tela do computador portátil e orientado que deveria realizar o teste conforme as orientações que apareceriam na tela. Antes de cada blocos AA, AB, ABBA, AC e ACCA eram dadas instruções aos participantes, com as mesmas características, explicando a tarefa que seria realizada e a presença ou não de feedback. A primeira instrução era: “Olá! Este é um teste cognitivo inteiramente digital. Nesta primeira parte, haverá uma figura na parte superior da tela e outras duas figuras na parte inferior da tela. Sua tarefa será olhar na figura da parte superior e tocar com o dedo na figura que é semelhante a ela localizada na parte inferior da tela. Ao responder corretamente, aparecerá o símbolo “V” verde mostrando que você acertou. Quando você errar, aparecerá um “X” em vermelho. Podemos começar?”.

Na etapa seguinte, antes do bloco AB, o seguinte texto aparecia na tela “Parabéns! Você completou esta primeira parte do teste. Agora, você irá aprender a formar a relação entre duas

figuras. Haverá uma figura na parte superior da tela e duas figuras na parte inferior da tela. Sua tarefa será olhar a figura na parte superior e tocar com o dedo uma das figuras da parte inferior. No começo, você não saberá qual a relação, mas irá aprender de acordo com seus acertos e erros. Ao responder corretamente, aparecerá um símbolo “V” verde mostrando que você acertou. Quando você errar, aparecerá um “X” vermelho. Podemos começar?”.

Antes da etapa ABBA, a seguinte instrução aparecia na tela: “Parabéns! Você completou a primeira parte de aprendizagem. Agora, faremos um teste para verificar se você aprendeu a relação entre as figuras. Sua tarefa será olhar na figura na parte superior e tocar com o dedo na figura na parte inferior que está relacionada a ela. Atenção! Agora o teste não mostrará se você está errando ou acertando. Continue respondendo da mesma forma que estava fazendo antes! Podemos começar?”. Após este bloco e antes do bloco AC, a mesma instrução apresentada antes do bloco AB era exibida.

Posteriormente, antes do bloco ACCA, foi realizada a seguinte instrução: “Parabéns! Você completou a parte de aprendizagem. Agora, faremos um teste para ver se você aprendeu a relação das figuras. Sua tarefa será olhar na figura na parte superior e tocar com o dedo na figura da parte inferior que está relacionada a ela. Atenção! A partir de agora, o teste não mostrará mais se você está errando ou acertando. Continue respondendo da mesma forma que estava fazendo antes! Podemos começar?”. As 24 tentativas dos blocos ACCA, ABBA e BCCB eram apresentadas para finalização do teste. Após completada as tentativas, aparecia na tela do dispositivo a seguinte mensagem: “Parabéns! Você chegou ao final do teste. Agradecemos a sua participação!”.

No estudo, foram considerados as seguintes variáveis do teste cognitivo digital breve: (i) número total de acertos: composto pela soma de acertos nos sete blocos; (ii) Reflexividade: acertos do bloco AA; (iii) Linha de base - Treino: soma dos acertos dos blocos AB e AC; (iv) Simetria: soma dos acertos nas relações BA e CA; (v) Linha de Base – Teste: Soma dos acertos AB e AC; (vi) Linha de base e simetria tardias: acertos do bloco ABBA; (vii) Transitividade: acertos do bloco BCCB e (viii) tempo total do teste. A figura 3, a seguir, apresenta exemplos de telas do teste, considerando as propriedades avaliadas.

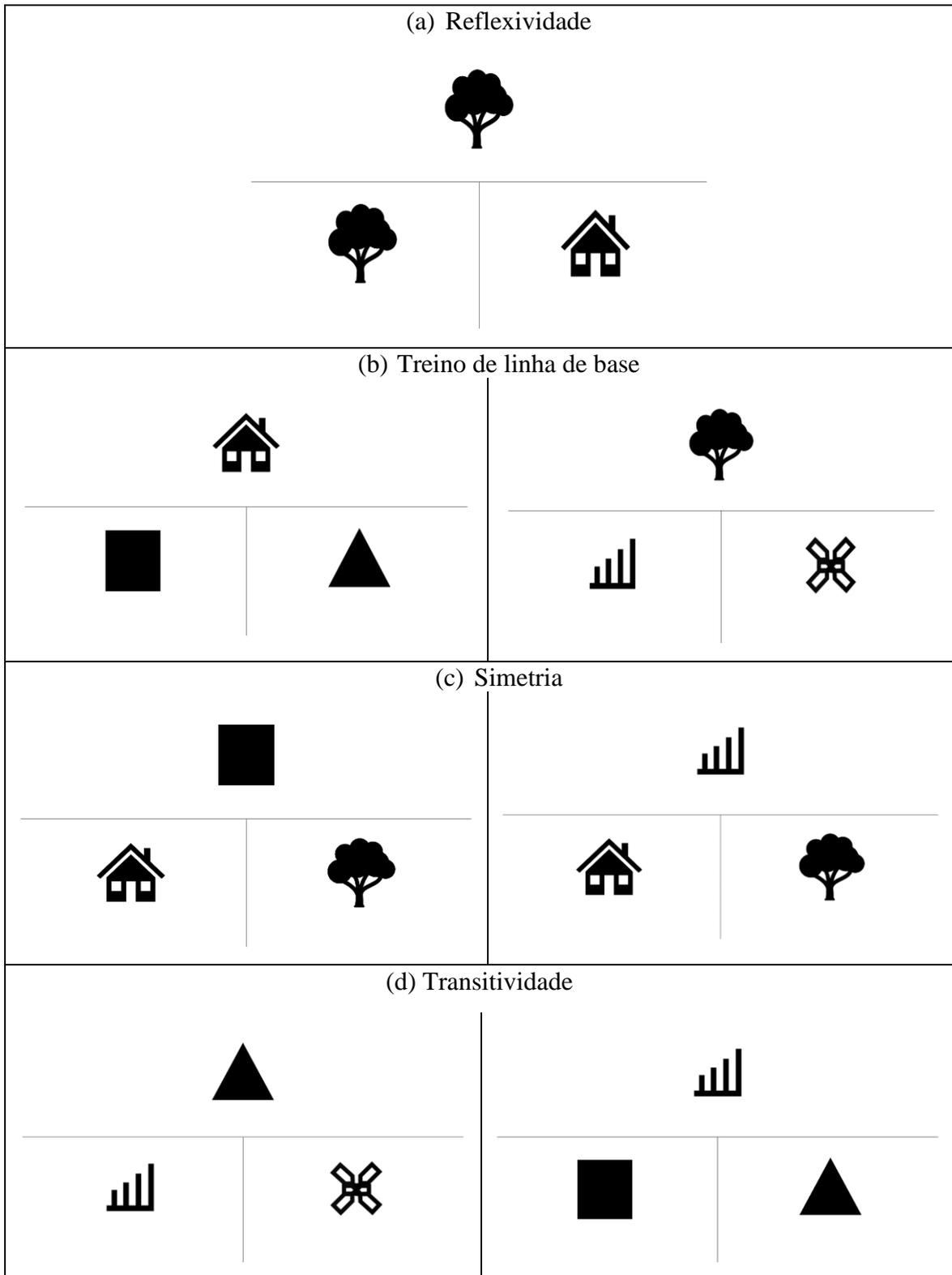


Figura 3: Exemplos de telas das relações presentes nos blocos (a) reflexividade (AA); (b) treino de linha de base (AB e AC); (c) simetria (BA e CA); (d) transitividade (BC e CB).

Procedimentos

Os participantes foram inicialmente avaliados por meio da bateria de testes cognitivos tradicionais, que incluía o MEEM, BBRC e Teste de Cinco Dígitos. A seguir era aplicado o Teste Cognitivo Digital Breve em um computador portátil com tela *touchscreen* de 14 polegadas. A avaliação foi realizada no domicílio ou nos centros de saúde ou sociais em uma sala adequada, conforme preferência do participante. A avaliação completa demorava em média 60 minutos e era feita de forma individual. Todos os voluntários consentiram sua participação por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ÂPENDICE A), o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (CAAE: 12418019.0.0000.5504) (ANEXO C).

Análise de dados

Foi realizada a análise descritiva para caracterizar o perfil sócio demográfico dos grupos com cálculo da média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil. Para verificar a normalidade dos dados, foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. As diferenças entre os grupos com e sem declínio cognitivo foram avaliadas pelo teste de Mann-Whitney. Para avaliar a correlação entre as variáveis, foi utilizado o teste de Correlação de Spearman. Foi calculada a área sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) e a sensibilidade e especificidade para o melhor ponto de corte do escore total do teste digital para discriminar indivíduos com e sem declínio cognitivo. O melhor ponto de corte foi determinado pela maior soma entre sensibilidade e especificidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SPSS, versão 23.0. O nível de significância considerado foi de $p < 0,05$.

3.3. Resultados

Características sociodemográficas

Os participantes tinham média de idade de 71,23 anos (DP: $\pm 9,36$), mediana de 71 anos, e com variação de idade entre 60 e 100 anos. Em relação ao grau de escolaridade, 60% dos participantes tinham entre 0 e 4 anos de escolaridade, 32% tinham entre 5 e 8 anos de escolaridade e apenas 4 participantes tinham mais que 8 anos de escolaridade. A média de anos de estudo foi de 7,15 anos (DP: $\pm 5,34$), com mediana de 4,5 anos e variação entre 0 e 18 anos.

Além disso, 58% (n=29) eram do sexo feminino e 60% (n=30) não tinham companheiro, pertencendo ao grupo de solteiros, viúvos ou divorciados.

Desempenho no teste cognitivo digital breve

Dos 50 participantes, trinta e dois (64%) clicaram sempre na área de resposta e 45 (90%) clicaram duas vezes ou menos fora da área de respostas (quadrantes inferiores). A média de acertos totais no teste foi de 51,34 (DP: $\pm 10,02$) com variação entre 35 e 68 acertos. O tempo médio para realização do teste foi de 5,33 minutos (DP: $\pm 1,92$) com variação de 2,43 a 9,34 minutos. Três idosos clicaram mais que 10% das tentativas fora dos quadrantes inferiores, portanto foram excluídos das análises inferenciais. A tabela 2 apresenta as médias e medianas para cada variável do teste cognitivo digital breve.

Tabela 3: Medidas de tendência central, desvio padrão e intervalo interquartil das variáveis extraídas do teste cognitivo digital breve.

	Média	DP	Mediana	IIQ
Reflexibilidade	11,91	$\pm 1,56$	12	1
Linha de base - Treino	17,77	$\pm 4,17$	18	8
Linha de base - Teste	5,70	$\pm 1,94$	6	3
Simetria	5,47	$\pm 1,92$	5	3
LB e simetria tardias	6,19	$\pm 1,83$	7	4
Transitividade	5,06	$\pm 2,04$	5	3
Escore total	51,34	$\pm 10,02$	52	19

DP: desvio padrão; IIQ: Intervalo interquartil; LB: linha de base

Em relação ao bloco transitividade, foi observado que apenas sete idosos acertaram 100% deste bloco e seis erraram somente uma tentativa. Considerando que estes participantes formaram classes de equivalência, apenas 27,65% da amostra conseguiu formar classes de

equivalência. Uma análise para comparar o grupo de idosos que formaram as classes de equivalência e aquele que não formaram mostrou diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis cognitivas entre os grupos.

Relação entre idade e escolaridade e variáveis do teste digital

A idade apresentou correlação moderada negativa com os escores da variável linha de base - treino ($r=-0,517$; $p<0,001$). Além disso, apresentou correlação fraca negativa com os escores das variáveis: reflexividade ($r=-0,355$; $p=0,014$); simetria ($r=-0,384$; $p=0,008$); transitividade ($r=-0,360$; $p=0,013$) e escore total ($r=-0,482$; $p=0,001$), e correlação fraca positiva com o tempo total ($r=0,499$; $p<0,001$).

Em relação aos anos de escolaridade, houve correlação moderada com as variáveis linha de base treino ($r=0,575$; $p<0,001$), escore total ($r=0,542$; $p<0,001$) e tempo total ($r=-0,530$, $p<0,001$). Além disso, houve correlação fraca com os acertos em reflexividade ($r=0,462$; $p=0,001$); simetria ($r=0,365$; $p=0,012$); linha de base e simetria tardias ($r=0,347$; $p=0,017$) e transitividade ($r=0,366$; $p=0,011$).

Correlações entre os domínios cognitivos e variáveis do teste digital

A tabela 4 mostra as correlações entre o teste digital e as variáveis cognitivas. Apenas seis pares da matriz entre variáveis cognitivas (testes tradicionais) e variáveis do teste digital não apresentaram correlações estatisticamente significativas. Três destas relações foram no segundo bloco ABBA (linha de base e simetria tardias) e outras três foram relações de variáveis do teste digital e desenho do relógio (funcionamento executivo).

Tabela 4: Correlação entre cognição geral e domínios cognitivos e variáveis do teste cognitivo digital breve.

	Cognição geral	Memória imediata	Memória tardia	Linguagem	Função executiva	Velocidade de processamento	Atenção seletiva	Atenção alternada
Reflexibilidade	r=0,495 p<0,001	r=0,386 p=0,007	r=0,298 p=0,042	r=0,456 p=0,001	r=0,503 p<0,001	r=-0,486 p=0,001	r=-0,409 p=0,004	r=-0,496 p<0,001
Linha de base - Treino	r=0,510 p<0,001	r=0,573 p<0,001	r=0,560 p<0,001	r=0,552 p<0,001	r=0,424 p=0,003	r=-0,424 p=0,003	r=-0,354 p=0,015	r=-0,341 p=0,019
Linha de base - Teste	r=0,401 p=0,005	r=0,444 p=0,002	r=0,384 p=0,008	r=0,479 p=0,001	r=0,239 p=0,106	r=-0,401 p=0,005	r=-0,252 p=0,087	r=-0,305 p=0,037
Simetria	r=0,408 p=0,004	r=0,505 p<0,001	r=0,423 p=0,003	r=0,366 p=0,011	r=0,243 p=0,100	r=-0,463 p=0,001	r=-0,475 p=0,001	r=-0,395 p=0,006
LB e simetria tardias - Teste	r=0,509 p<0,001	r=0,213 p=0,151	r=0,230 p=0,120	r=0,368 p=0,011	r=0,252 p=0,087	r=-0,446 p=0,002	r=-0,399 p=0,005	r=-0,415 p=0,004
Transitividade	r=0,443 p=0,002	r=0,369 p=0,011	r=0,464 p=0,001	r=0,349 p=0,016	r=0,343 p=0,018	r=-0,409 p=0,004	r=-0,414 p=0,004	r=-0,424 p=0,003
Escore total	r=0,591 p<0,001	r=0,577 p<0,001	r=0,544 p<0,001	r=0,593 p<0,001	r=0,451 p=0,001	r=-0,564 p<0,001	r=-0,504 p<0,001	r=-0,516 p<0,001
Tempo total	r=-0,550 p<0,001	r=-0,623 p<0,001	r=-0,597 p<0,001	r=-0,633 p<0,001	r=-0,469 p=0,001	r=0,638 p<0,001	r=0,548 p<0,001	r=0,487 p=0,001

Variáveis do teste digital divididas por grupos com e sem declínio

A tabela 5 apresenta as diferenças entre os escores dos participantes divididos em grupos com e sem declínio cognitivo de acordo com os escores do MEEM. O grupo com declínio cognitivo foi composto por 25 participantes e o grupo sem declínio por 22 participantes. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre todas as variáveis, exceto para transitividade.

Tabela 5: Mediana, intervalo interquartil e diferenças entre os grupos com e sem declínio cognitivo.

	Com declínio cognitivo		Sem declínio cognitivo		P
	Mediana	p25-p75	Mediana	p25-p75	
Reflexibilidade	11	10-12	12	12-12	0,003
LB – Treino	15	13-21	21	17,75-21,25	0,011
LB – Teste	5	4-6,5	7	5-8	0,022
Simetria	5	3,5-7	7	4-8	0,021
LB/S tardias	5	4-7	8	6-8	0,003
Transitividade	4	3,5-6	6	4-7,25	0,080
Escore total	45	38,5-55	57,5	51-62,25	0,002
Tempo total	5,81	4,48-7,38	4,10	3,14-5,61	0,008

p25: percentil 25%; p75: percentil 75%; LB: linha de base; LB/S: linha de base e simetria

Considerando o escore total do teste digital, a área sob a curva ROC foi de 0,765 (IC 95%: 0,630-0,901) com melhor ponto de corte para discriminar participantes com e sem declínio cognitivo de 53/54. A sensibilidade neste ponto de corte foi de 72% e a especificidade, de 68,2%.

3.4. Discussão

A maioria das correlações entre as variáveis do teste cognitivo digital breve e os escores dos testes cognitivos tradicionais foram estatisticamente significativas. Além disso, houve diferenças significativas entre os escores de idosos com e sem declínio cognitivo. Nossos resultados apontam que o teste digital apresentado pode ser um instrumento válido para avaliação de cognição em idosos.

Em relação à mecânica do teste, foi observado que apenas cinco participantes clicaram mais que duas vezes fora da área de resposta, o que pode ser um indicativo que a maioria compreendeu o teste. Devemos destacar que o teste apresentado utiliza sempre tarefas com o mesmo padrão (*matching-to-sample*), diferentemente de outros testes cognitivos digitais ou computadorizados (Memória, Yassuda, Nakano, & Forlenza, 2014; Ruano et al., 2016; Tierney, Charles, Naglie, Jaakkimainen, & Moineddin, 2017) que utilizam diferentes estratégias para testar a cognição. Uma possibilidade que pode ser testada futuramente seria não permitir a passagem para a próxima tentativa caso o participante clique fora dos quadrantes de resposta. Nesta opção, o idoso seria forçado a clicar em uma das alternativas apresentadas.

O tempo médio de duração do teste foi de aproximadamente cinco minutos, o que é compatível com os testes breves e de rastreamento mais utilizados em nosso meio (Folstein et al., 1975; Memória et al., 2014). O MEEM tem tempo médio de aplicação semelhante, enquanto o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) é aplicado em um tempo de 5 a 10 minutos (Folstein et al., 1975; Memória et al., 2014), porém estes testes tradicionais estão migrando para versões com necessidade de pagamento de uma taxa para uso (Molnar, Benjamin, Hawkins, Briscoe, & Ehsan, 2020).

Em relação à idade e escolaridade, foi observado que houve correlação entre os escores do teste digital e a idade e escolaridade, de forma que quanto maior a idade, menores os escores e, quanto maior a escolaridade, maiores os escores do teste. Estes achados são semelhantes aos encontrados com a maioria dos testes cognitivos tradicionais e computadorizados (Bento-Torres et al., 2017; Darby et al., 2012; Gur et al., 2010; Rossetti, Lacritz, Munro Cullum, & Weiner, 2011). Um aspecto que deve ser considerado é que a idade e a escolaridade também estão relacionadas com dificuldades em operar dispositivos digitais (Jenkins et al., 2016).

O estudo também avaliou as correlações entre os escores dos testes no papel e cada etapa do teste cognitivo digital breve. Deve-se considerar alguns aspectos observados nos resultados. O bloco ABBA (linha de base e simetria tardias) foi o que menos se correlacionou com os resultados dos testes tradicionais, sendo correlacionado apenas com os resultados do MEEM

(cognição geral) e os escores do FDT. Este bloco foi adicionado como uma tentativa de mensurar a memória do primeiro bloco, o que não foi observado nos resultados, visto que não houve correlação com os escores de memória. Deve-se considerar duas possibilidades para adequações futuras para o teste: (i) retirar este bloco, ou (ii) incluir uma instrução antes deste bloco, visto que no teste apresentado os três últimos blocos tiveram apenas uma instrução, conforme observado na tabela 2.

Outro aspecto observado, foi que o teste de desenho do relógio pode não ter sido o mais adequado para avaliar o funcionamento executivo na amostra deste estudo, visto que este domínio não apresentou correlação com três medidas do teste digital. Nossa amostra incluía muitos participantes com baixa escolaridade e sabe-se que o teste do desenho do relógio apresenta limitações para avaliação da cognição nestas populações (Fabricio, Aprahamian, & Yassuda, 2014; Von Gunten et al., 2008). Apesar disso, deve-se destacar a correlação moderada encontrada entre este teste e o bloco de reflexividade, apontando para uma possível necessidade de capacidade de abstração para entendimento do funcionamento do teste digital, que já é testado no primeiro bloco (reflexividade).

Na tabela de correlações, também foi possível notar que as correlações entre treinos de linha de base e testes tradicionais foram maiores que as correlações entre testes de linha de base e testes tradicionais, o que pode ser em decorrência de dois fatores principais: a quantidade de tentativas em cada bloco, enquanto os testes de linha de base eram compostos por oito tentativas no total, os treinos de linha de base eram compostos por 24 tentativas, e a presença de *feedback*. A presença do feedback facilita o entendimento da tarefa e possivelmente acarreta a utilização de menos recursos cognitivos, porém estas possibilidades devem ser avaliadas de forma mais sistemática posteriormente. Além disso, os blocos de treino de linha de base foram os que mais se correlacionados com os domínios de memória, o que aponta que estes domínios são essenciais na formação de classes de equivalência, visto que sem o aprendizado da linha de base todo o processo ficará comprometido.

Em relação ao escore total do teste digital, foi observado uma correlação moderada com todos os escores dos testes tradicionais, exceto com o desenho do relógio, destacando-se as correlações encontradas com a cognição geral e com a linguagem. O teste de linguagem utilizado neste estudo trata-se da fluência verbal categórica de animais, portanto uma tarefa que avalia mais a capacidade de categorização do participante do que a linguagem propriamente dita. Sabe-se também que as tarefas de formação de classes de equivalência estão intimamente relacionadas com a capacidade de categorização. Relativo à cognição geral, o teste utilizado foi

o MEEM e um estudo prévio já havia apontado para a relação entre formação de classes de equivalência e o desempenho no MEEM (Gallagher & Keenan, 2009).

Apesar de este estudo não ter avaliado o diagnóstico de cada participante em relação ao diagnóstico de transtorno neurocognitivo leve ou maior, os participantes foram divididos em dois grupos para determinar a capacidade do teste de discriminar sujeitos com e sem declínio cognitivo. Pode-se observar que houve diferenças entre os grupos para todas as etapas do teste digital, exceto transitividade, indicando que o teste poderia ser utilizado em pesquisas futuras para avaliar suas propriedades em amostras clínicas. Da mesma forma, a área sob a curva ROC é semelhante a encontrada em estudos com outros testes cognitivos computadorizados validados para separar indivíduos com e sem demência (Memória et al., 2014; Ruano et al., 2016; Wong et al., 2017). Os resultados de sensibilidade e especificidade foram, de forma geral, levemente inferiores comparados a outros estudos com testes de rastreamento tradicionais, porém os valores apresentam variações significativas entre os estudos (Abd Razak et al., 2019). No entanto, deve-se considerar que utilizamos uma amostra pequena comparada com outros estudos de validação.

Uma limitação importante do nosso estudo é a amostra não probabilística, portanto indivíduos que não tivessem facilidade no manuseio de dispositivos eletrônicos podem não ter se voluntariado para a pesquisa. Apesar disso, foram incluídos indivíduos de diferentes graus de escolaridade. Além disso, utilizamos como critério de declínio cognitivo apenas os pontos de corte do MEEM e o diagnóstico clínico poderia ser mais fidedigno para separar estes grupos e determinar a validade discriminativa. Apesar disso, devemos ressaltar que o teste digital proposto é de fácil aplicação e tem a possibilidade de ser disponibilizado em diferentes plataformas, considerando sua dinâmica extremamente simples.

3.5. Conclusão

O teste digital cognitivo breve com uso do paradigma de equivalência de estímulos é um instrumento de fácil aplicação e válido para investigação de declínio cognitivo em idosos. Futuros estudos devem ser realizados para analisar diferentes arranjos de instrumentos utilizando este paradigma como número de tentativas por blocos, etapas do teste e presença de feedback.

3.6.Referências

- Abd Razak, M. A., Ahmad, N. A., Chan, Y. Y., Mohamad Kasim, N., Yusof, M., Abdul Ghani, M. K. A. et al. (2019). Validity of screening tools for dementia and mild cognitive impairment among the elderly in primary health care: a systematic review. *Public Health*, *169*, 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.01.001>
- Almeida, O. P. (1998). Mini exame dos estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x1998000400014>
- Arntzen, E., & Steingrimsdottir, H. S. (2017). Electroencephalography (EEG) in the study of equivalence class formation. An explorative study. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*(March), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00058>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington DC: American Psychiatric Press.
- Bento-Torres, N. V. O., Bento-Torres, J., Tomás, A. M., Costa, V. O., Corrêa, P. G. R., Costa, C. N. M. et al. (2017). Influence of schooling and age on cognitive performance in healthy older adults. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *50*(4), 1–9. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20165892>
- Brehmer, Y., Kalpouzos, G., Wenger, E., & Lövdén, M. (2014). Plasticity of brain and cognition in older adults. *Psychological Research*, *78*(6), 790–802. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0587-z>
- Campos, M. C., da Silva, M. L., Florêncio, N. C., & de Paula, J. J. (2016). Confiabilidade do teste dos cinco dígitos em adultos Brasileiros. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, *65*(2), 135–139. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000114>
- Coelho, L. F., Rosário, M. C. D., Mastroso, R. S., Miranda, M. C., & Bueno, O. F. A. (2012). Performance of a Brazilian sample on the computerized Wisconsin Card Sorting Test. *Psychology & Neuroscience*, *5*(2), 147–156. <https://doi.org/10.3922/j.psns.2012.2.04>
- Darby, D. G., Pietrzak, R. H., Fredrickson, J., Woodward, M., Moore, L., Fredrickson, A. et al. (2012). Intraindividual cognitive decline using a brief computerized cognitive screening test. *Alzheimer's and Dementia*. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2010.12.009>
- de Oliveira, M. O., & Brucki, S. M. D. (2014). Computerized neurocognitive test (CNT) in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Dementia e Neuropsychologia*, *8*(2), 112–116. <https://doi.org/10.1590/s1980-57642014dn82000005>
- de Oliveira, R. S., Trezza, B. M., Busse, A. L., & Filho, W. J. (2014). Use of computerized tests to assess the cognitive impact of interventions in the elderly. *Dementia e Neuropsychologia*, *8*(2), 107–111. <https://doi.org/10.1590/s1980-57642014dn82000004>
- De Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*.
- Fabricio, A. T., Arahamian, I., & Yassuda, M. S. (2014). Qualitative analysis of the clock drawing test by educational level and cognitive profile. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20140004>
- Fichman-Charchat, H., Miranda, C. V., Fernandes, C. S., Mograbi, D., Oliveira, R. M., Novaes, R., & Aguiar, D. (2016). Brief Cognitive Screening Battery (BCSB) is a very useful tool

- for diagnosis of probable mild Alzheimer's disease in a geriatric clinic. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20150202>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state." *Journal of Psychiatric Research*. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Gallagher, S. M., & Keenan, M. (2009). Stimulus equivalence and the Mini Mental Status Examination in the elderly. *European Journal of Behavior Analysis*, 10(2), 159–165. <https://doi.org/10.1080/15021149.2009.11434316>
- Gur, R. C., Richard, J., Hughett, P., Calkins, M. E., Macy, L., Bilker, W. B. et al. (2010). A cognitive neuroscience-based computerized battery for efficient measurement of individual differences: Standardization and initial construct validation. *Journal of Neuroscience Methods*. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2009.11.017>
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 29(4), 737–752. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>
- Harvey, P. D. (2019). Domains of cognition and their assessment. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 21(3), 227–237. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2019.21.3/pharvey>
- Jenkins, A., Lindsay, S., Eslambolchilar, P., Thornton, I. M., & Tales, A. (2016). Administering Cognitive Tests Through Touch Screen Tablet Devices: Potential Issues. *Journal of Alzheimer's Disease*, 54(3), 1169–1182. <https://doi.org/10.3233/JAD-160545>
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- Memória, C. M., Yassuda, M. S., Nakano, E. Y., & Forlenza, O. V. (2014). Contributions of the Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment (CANS-MCI) for the diagnosis of MCI in Brazil. *International Psychogeriatrics*, 26(9), 1483–1491. <https://doi.org/10.1017/S1041610214000726>
- Molnar, F. J., Benjamin, S., Hawkins, S. A., Briscoe, M., & Ehsan, S. (2020). One Size Does Not Fit All: Choosing Practical Cognitive Screening Tools for Your Practice. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(10), 2207–2213. <https://doi.org/10.1111/jgs.16713>
- Nitrini, R., Lefèvre, B. H., Mathias, S. C., Caramelli, P., Carrilho, P. E., Sauaia, N. et al. (1994). [Neuropsychological tests of simple application for diagnosing dementia]. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 52(4), 457–465. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7611936>
- Oliveira, R. S., Trezza, B. M. ari., Busse, A. L. eopol., & Jacob-Filho, W. (2014). Learning effect of computerized cognitive tests in older adults. *Einstein (São Paulo, Brazil)*, 12(2), 149–153. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082014AO2954>
- Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: a systematic review and metaanalysis. *Alzheimers Dement*, 9(1), 63-75 e2. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>
- Rossetti, H. C., Lacritz, L. H., Munro Cullum, C., & Weiner, M. F. (2011). Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318230208a>
- Ruano, L., Sousa, A., Severo, M., Alves, I., Colunas, M., Barreto, R. et al. (2016). Development

- of a self-administered web-based test for longitudinal cognitive assessment. *Scientific Reports*, 6, 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep19114>
- Sedó, M. (2007). *Test de Los Cinco Dígitos*. Madrid: TEA ediciones.
- Shafiq, M. A., & Tyler, L. K. (2014). Decline and Preservation. *Science*, 346(6209), 583–588.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-5>
- Spencer, T. J., & Chase, P. N. (1996). Speed analyses of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-643>
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2014). Performance by Older Adults on Identity and Arbitrary Matching-to-Sample Tasks. *Psychological Record*. <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0053-8>
- Tierney, M. C., Charles, J., Naglie, G., Jaakkimainen, L., & Moineddin, R. (2017). The Effects of Computerized Cognitive Testing of Older Patients on Primary Care Physicians' Approaches to Care. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 31(1), 62–68. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000159>
- Vasconcelos, A. M. N., & Gomes, M. M. F. (2012). Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 21(4), 539–548. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742012000400003>
- Von Gunten, A., Ostos-Wiechetek, M., Brull, J., Vaudaux-Pisquem, I., Cattin, S., & Duc, R. (2008). Clock-drawing test performance in the normal elderly and its dependence on age and education. *European Neurology*. <https://doi.org/10.1159/000131895>
- Wong, A., Fong, C. H., Mok, V. C. T., Leung, K. T., & Tong, R. K. Y. (2017). Computerized Cognitive Screen (CoCoSc): A Self-administered computerized test for screening for cognitive impairment in community social centers. *Journal of Alzheimer's Disease*, 59(4), 1299–1306. <https://doi.org/10.3233/JAD-170196>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação abordou a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos e buscou elaborar e validar um teste cognitivo digital breve para a avaliação cognitiva de idosos.

O primeiro capítulo trata-se de uma revisão sistemática com o objetivo de realizar uma revisão sistemática dos estudos que avaliaram a formação de classes de equivalência de estímulos em idosos. Os resultados encontrados indicaram que o paradigma de equivalência de estímulos possibilita o aprendizado no idoso. Além disso, foi possível observar a importância de algumas características na emergência de classes, como por exemplo: tipos de estímulos e arranjos utilizados, tamanho das classes, presenças de pré-treino, tipo de treino e *feedbacks* fornecidos ao idoso.

O segundo estudo teve como objetivo propor um teste cognitivo digital breve baseado no paradigma de equivalência de estímulos, bem como avaliar sua validade comparando com testes aplicados tradicionalmente e verificar as correlações entre o desempenho em cada etapa do teste digital com os domínios cognitivos. Através dos resultados, identificou-se que o teste digital apresentado pode ser um instrumento válido para avaliação de cognição em idosos.

Os achados encontrados reforçam a reflexão de que o paradigma de equivalência em idosos pode auxiliar na aprendizagem dos mesmos, como também ser um método funcional no meio digital para auxiliar na avaliação da capacidade cognitiva do idoso. Este estudo apresenta a limitação de ter utilizado amostra não probabilística. Pesquisas futuras poderiam utilizar este teste para avaliar suas propriedades em amostras clínicas, como também ampliar o n da amostra.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

NOME DA PESQUISA: Validação de um teste cognitivo digital para rastreamento de transtorno neurocognitivo maior

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Andreza Gomes Spiller (contato: (19) 9 9816-4322/andreza_spiller@hotmail.com)/Marcos Hortes Nisihara Chagas (contato: (16)98145-2367/setroh@hotmail.com)

Você está sendo convidado a participar do estudo: **“Validação de um teste cognitivo digital para rastreamento de transtorno neurocognitivo maior”**.

1. **Objetivos e Justificativa:** Essa pesquisa tem como objetivo verificar se o teste no papel funciona como um teste digital, o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e o Exame a Bateria Breve. Este transtorno também é conhecido como demência. A demência leva a problemas como: esquecimentos, as pessoas se perdem com frequência, às vezes trocam nomes, entre outros sintomas. Para avaliação desse transtorno existem testes tradicionais, realizados através do intermédio de um profissional que faz o uso do papel e da caneta. Como também, existem testes digitais com esta mesma função.

2. **Participação na Pesquisa:** Sua participação na pesquisa será realizar dois testes para testar sua memória, sua capacidade de nomear objetos, fazer algumas contas e alguns desenhos e saber se você está orientado. Por fim, você fará um teste no computador que avalia sua memória imediata, memória tardia, atenção e capacidade de abstração. Sempre um pesquisador estará disponível e próximo a você, caso você necessite.

3. **Riscos e Benefícios:** Como possíveis riscos do estudo, cita-se o possível desconforto e cansaço em realizar os testes e responder às perguntas propostas, que exigem engajamento do participante e demoram cerca de 20 minutos. Também deve citar que algumas pessoas ficam desconfortáveis ao usar o computador. Além disso, mesmo que pequena, há possibilidade de outras pessoas terem acesso às informações que você ofereceu. Algumas pessoas também podem se sentir pior ou ansiosas. Caso isto aconteça, o teste será interrompido e daremos o suporte até que os sintomas melhorem. Será oferecida escuta ativa para você falar sobre o que está acontecendo e seus sentimentos até que você melhore.

Como benefícios de sua participação na pesquisa, poderemos rastrear sintomas que indiquem um prejuízo importante de memória. Também poderemos obter dados importantes sobre como está sua memória, mesmo que você não tenha nenhuma doença. Caso algum teste esteja alterado e/ou exista a suspeita de demência, você será encaminhado para tratamento adequado em ambulatório especializado.

Caso você aceite participar da pesquisa, você precisa saber que:

Somente você e os pesquisadores terão acesso às informações e aos testes e que é garantido o sigilo sobre todos os dados coletados e mantida a privacidade dos participantes na pesquisa. Estas informações serão utilizadas exclusivamente para este estudo e as análises serão realizadas de forma geral, sem a identificação individual dos participantes. O material coletado na pesquisa será arquivado no Departamento de Psicologia da Universidade Federal de São Carlos.

Os resultados finais da pesquisa poderão ser divulgados em publicações ou eventos científicos, sendo que os dados pessoais dos participantes do estudo não serão revelados, o que garante o completo anonimato.

A sua participação é voluntária e caso você se sinta desconfortável para responder às perguntas ou aos testes, a sua não participação ou a interrupção em qualquer momento do estudo não lhe causará qualquer problema ou dificuldade com relação a seu atendimento no serviço de saúde.

Nesse estudo não haverá despesas financeiras para os participantes, e serão garantidos esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa sobre a metodologia e resultados obtidos. Como também, qualquer gasto comprovadamente advindo da participação na pesquisa será ressarcido pelos pesquisadores.

O pesquisador responsável pela pesquisa poderá ser contatado pelo telefone (19) 998164322.

Você ficará com uma das duas vias originais desse Termo de Consentimento e a outra via será arquivada pelo pesquisador.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 – São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br

Rio Claro, ____ de _____ de 2020.

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Voluntário/Responsável

ANEXOS

ANEXO A - Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)

Paciente: _____

Data de avaliação: _____ Avaliador: _____

Orientação

- | | |
|--|--------|
| 1) Dia da Semana (1 ponto) | () |
| 2) Dia do Mês (1 ponto) | () |
| 3) Mês (1 ponto) | () |
| 4) Ano (1 ponto) | () |
| 5) Hora aproximada (1 ponto) | () |
| 6) Local específico (andar ou setor) (1 ponto) | () |
| 7) Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto) | () |
| 8) Bairro ou rua próxima (1 ponto) | () |
| 9) Cidade (1 ponto) | () |
| 10) Estado (1 ponto) | () |

Memória Imediata

Fale três palavras não relacionadas (Vaso, carro, laranja). Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta. ()

Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

Atenção e Cálculo

(MUNDO) Soletrar de trás para frente
(100-7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (93,86,79,72,65)
(1 ponto para cada cálculo correto) ()

Evocação

Pergunte pelas três palavras ditas anteriormente
(1 ponto por palavra) ()

Linguagem

- | | |
|--|--------|
| 1) Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos) | () |
| 2) Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto) | () |
| 3) Comando:”pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos) | () |
| 4) Ler e obedecer:”feche os olhos” (1 ponto) | () |
| 5) Escrever uma frase (1 ponto) | () |

6) Copiar um desenho (1 ponto)

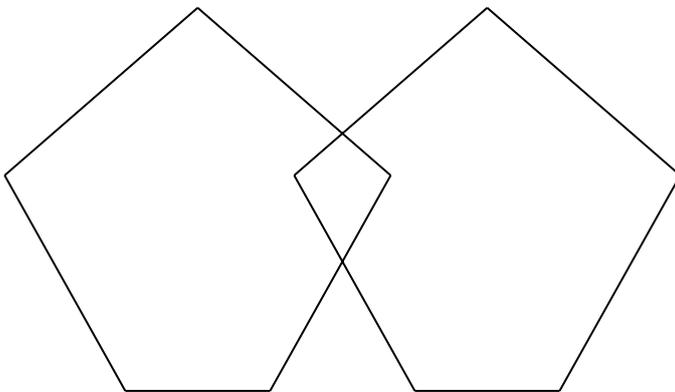
()

Escore: (/ 30)

FECHE OS OLHOS

ESCREVA UMA FRASE

COPIE O DESENHO



ANEXO B - Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (BBRC)

Mostre a folha contendo as 10 figuras e pergunte:

Que figuras são estas?

1- Percepção correta: _____

2- Nomeação correta: _____

Esconda as figuras e pergunte

Que figuras eu acabei de lhe mostrar? – **(tempo máximo de evocação de 60 segundos)**

Memória incidental

Sapato	Casa	Pente	Chave	Avião	Balde	Tartaruga	Livro	Colher	Árvore

3 Corretas: _____

Mostre as figuras novamente durante 30 segundos dizendo:

Olhe bem e procure memorizar estas figuras.

(Em caso de déficit visual grave, peça que memorize as palavras que você vai dizer; diga os nomes lentamente – um nome por segundo- fale a série duas vezes)

Esconda as figuras e pergunte:

Que figuras eu acabei de lhe mostrar?

(tempo máximo de evocação de 60 segundos)

Memória Imediata

Sapato	Casa	Pente	Chave	Avião	Balde	Tartaruga	Livro	Colher	Árvore
--------	------	-------	-------	-------	-------	-----------	-------	--------	--------

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4- Corretas: ____

Mostre as figuras novamente durante 30 segundos dizendo

Olhe bem e procure memorizar estas figuras.

(Em caso de déficit visual grave, peça que memorize as palavras que você vai dizer; diga os nomes lentamente – um nome por segundo; fale a série duas vezes)

Esconda as figuras e pergunte

Que figuras eu acabei de lhe mostrar?

(tempo máximo de evocação de 60 segundos)

Memória aprendido

Sapato	Casa	Pente	Chave	Avião	Balde	Tartaruga	Livro	Colher	Árvore

5- Corretas: ____

Teste de fluência verbal

Eu gostaria que você falasse todos os nomes de animais que se lembrar, no menor tempo possível. Pode começar.

Anote os nomes lembrados em 1 minuto. Lembrando que apenas a mudança do gênero (Ex.: gato/gata) vale apenas 1 ponto.

6- Total de palavras: _____

Desenho do relógio

Agora gostaria que você desenhasse um relógio com todos os números nesta folha em branco. Coloque os ponteiros marcando 2 (duas) horas e 45 (quarenta e cinco) minutos.

Pontuação:

10-6 pontos. Números e relógio estão corretos:

10- hora certa

9- erro leve nos ponteiros (ex.: ponteiro das horas sobre o 2)

8- erros mais intensos nos ponteiros (ex.: hora anotando 2:20)

7- ponteiros completamente errados

6- uso inapropriado (ex.: código digital, círculos sobre os números)

5-1 – Desenho do relógio e números incorretos

5- números em ordem inversa ou concentrados em alguma parte do relógio

4- números faltando ou situados fora dos limites do relógio

3- números e relógio não conectados. Sem ponteiros.

2- alguma evidência de ter entendido as instruções mas com vaga semelhança com um relógio

1- não tentou ou não conseguiu representar um relógio

7- Pontuação do desenho do relógio: _____

Memória tardia

Que figuras eu lhe mostrei a alguns minutos? Aquelas em uma folha de papel plastificado.

(tempo máximo de evocação de 60 segundos)

Sapato	Casa	Pente	Chave	Avião	Balde	Tartaruga	Livro	Colher	Árvore

8- Corretas: _____

Reconhecimento

Mostre a folha contendo as 20 figuras e diga:

Aqui estão as figuras que eu lhe mostrei hoje e outras figuras novas; quero que você me diga quais você já tinha visto há alguns minutos.

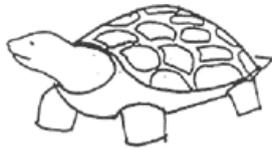
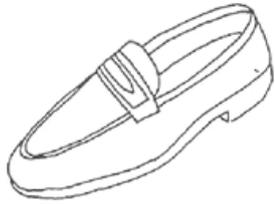
Sapato	Casa	Pente	Chave	Avião	Balde	Tartaruga	Livro	Colher	Árvore

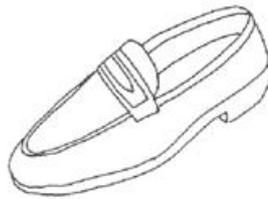
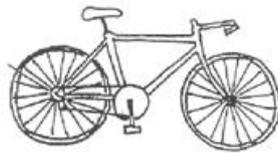
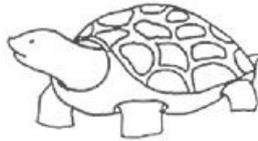
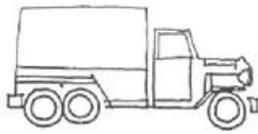
Caminhão	Ferro de Passar	Pêra	Folha	Bule	Navio	Porco	Bicicleta	Banana	Paletó

9- Corretas: _____

10- Intrusões: _____

11- Corretas-Intrusões: _____





ANEXO C - Parecer Consubstanciado do CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação de um teste cognitivo digital para rastreamento de transtorno neurocognitivo maior

Pesquisador: Andreza Gomes Spiller Nery

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 12418019.0.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.397.969

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_D O_P ROJETO_1329105.pdf	16/04/2019 16:44:44		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	16/04/2019 16:43:33	Andreza Gomes Spiller Nery	Aceito
Outros	BATERIACERAD.pdf	16/04/2019	Andreza Gomes	Aceito
Outros	BATERIACERAD.pdf	16:39:20	Spiller Nery	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	16/04/2019 16:34:40	Andreza GomesSpiller Nery	Aceito
Outros	MEEM.pdf	09/04/2019 17:08:47	Andreza Gomes Spiller Nery	Aceito
Outros	MOCA.pdf	09/04/2019 17:05:25	Andreza Gomes Spiller Nery	Aceito
Outros	gds.pdf	09/04/2019 16:35:47	Andreza Gomes Spiller Nery	Aceito
Outros	ACER.pdf	09/04/2019 16:31:16	Andreza Gomes Spiller Nery	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAmestrado.pdf	04/04/2019 13:50:05	Andreza Gomes Spiller	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pesquisa.pdf	04/04/2019 13:45:10	Andreza GomesSpiller	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 17 de
Junho de 2019

**Assinado por: Priscilla
Hortense(Coordenador(a))**