

JULIANA APARECIDA RHEIN TELLES

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UNIVERSITÁRIOS NO TESTE
HÁPTICO MANUAL DE ALTO RELEVO COM FORMAS
GEOMÉTRICAS (HP-hrg)**

São Paulo

2020

Juliana Aparecida Rhein Telles

**Avaliação do desempenho de universitários no teste háptico
manual de alto relevo com formas geométricas (HP-hrg)**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências
Programa de Ciências da Reabilitação
Orientadora: Profa. Dra. Fátima Aparecida
Caromano

São Paulo

2020

**Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Telles, Juliana Aparecida Rhein
Avaliação do desempenho de universitários no
Teste Háptico Manual de Alto Relevo com Formas
Geométricas (HP-hrg) / Juliana Aparecida Rhein
Telles. -- São Paulo, 2020.
Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação.
Orientadora: Fátima Aparecida Caromano.

Descritores: 1.Eficiência 2.Percepção de forma
3.Percepção do tato 4.Mãos 5.Análise e desempenho de
tarefas

USP/FM/DBD-200/20

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Agradecimentos

Agradeço à Universidade de São Paulo e a todos os funcionários pela oportunidade e contribuição para a realização do mestrado.

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

À Professora Doutora Fátima Aparecida Caromano, por todo apoio, paciência e ensinamentos, que me fizeram crescer profissionalmente e para a vida.

Aos meus colegas de grupo, Thiago, Tatiana e Jéssica, pelo companheirismo e por dividir todas as situações, tanto as boas quanto as difíceis.

Aos professores Dr. Carlos Bandeira, Talita Dias e Cinthya Bedeschi pelas considerações e orientações realizadas na qualificação.

Aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e torceram para que tudo acontecesse da melhor forma possível.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

Normatização adotada

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de figuras	
Lista de tabelas	
Lista de siglas e abreviaturas	
Resumo	
Abstract	
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3 JUSTIFICATIVA.....	16
4 OBJETIVOS	17
5 MÉTODO	18
5.1 Tipo de estudo.....	18
5.2 Local de estudo e cuidados éticos.....	18
5.3 Participantes.....	18
5.4 Critérios de inclusão.....	18
5.5 Critérios de exclusão.....	19
5.6 Procedimentos.....	19
5.7 Descrição do HP-hrg - Teste háptico manual de alto relevo com Figuras geométricas.....	24
5.8 Variáveis analisadas.....	26
5.9 Análise estatística.....	28
6 RESULTADOS.....	29
6.1 Caracterização da amostra.....	29
6.2 Comparação entre o escores totais por formas geométricas e relevos.....	29
6.3 Comparação entre os escores parciais.....	33
6.3.1 Replicação.....	33
6.3.2 Proporção.....	35
6.3.3Localização.....	37
6.3.4Direção.....	39
6.4 Relação escore e tempo.....	41
7 DISCUSSÃO	43
8 CONCLUSÃO	48
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
10 ANEXOS	52

Lista de Figuras

Figura 1	Figuras geométricas utilizadas no teste	22
Figura 2	Ficha do teste	23
Figura 3	Gabarito para avaliação	24
Figura 4	Escores das atividades das formas circulares, triangulares e quadrangulares	30
Figura 5	Distribuição do desempenho total na forma circular	30
Figura 6	Distribuição do desempenho total na forma triangular	31
Figura 7	Distribuição do desempenho total na forma quadrangular	32
Figura 8	Amostra dos desenhos dos participantes segundo os quartis	35
Figura 9	Desempenho - na replicação dos totais das formas geométricas	36
Figura 10	Desempenho - na proporção dos totais das formas geométricas	38
Figura 11	Desempenho - na localização dos totais das formas geométricas	40
Figura 12	Desempenho - na direção dos totais das formas geométricas	41
Figura 13	Gráfico de dispersão do tempo de exploração total versus tempo de replicação total pelo escore dos participantes	43

Lista de Tabelas

Tabela 1	Valores mín., máx., médias e desvios padrão dos totais das formas	30
Tabela 2	Número de participantes e sua porcentagem em relação ao escore parcial de acordo com a forma geométrica estudada	31
Tabela 3	Quartis por escore e por formas circulares, triangulares, quadrangulares e totais	32
Tabela 4	Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável replicação	34
Tabela 5	Porcentagem e número de participantes que atingiram as pontuações da replicação dos totais das formas geométricas	35
Tabela 6	Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável tamanho	36
Tabela 7	Porcentagem e número de participantes que atingiram as pontuações da tamanho dos totais das formas geométricas	37
Tabela 8	Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável localização	38
Tabela 9	Porcentagem e número de participantes que atingiram as pontuações da localização dos totais das formas geométricas	38
Tabela 10	Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável direção	39
Tabela 11	Porcentagem e número de participantes que atingiram as pontuações da direção dos totais das formas geométricas	40
Tabela 12	Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão do tempo de exploração total	41
Tabela 13	Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão do tempo de replicação total	42

Lista de siglas e abreviaturas

HP-hrg	Teste háptico manual de relevo com formas geométricas
LaFi.Com	Laboratório de Fisioterapia e Comportamento
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
D	Dimensões
MDF	Medium Density Fiberboard
mm	Milímetros
Cm	Centímetros
Q	Quartil
LCD	Liquid Crystal display

RESUMO

Telles JAR. *Avaliação do desempenho de universitários no Teste Háptico Manual de Alto Relevo com Formas Geométricas (HP-hrg)* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2020.

Contextualização: A percepção háptica é o mecanismo de reconhecimento mais primitivo e comum nos seres humanos. Este sistema perceptual envolve uma combinação da percepção somatossensorial e propriocepção advinda da pele e dos movimentos corporais. Poucos testes estão disponíveis para avaliar esta função. Recentemente foi proposto o HP-hrg. Conhecer o desempenho de pessoas aptas, mas sem treinamentos específicos, a terem um desempenho exemplar, pode ser um ponto de partida estabelecimento de valores de referência, assim como, valores comparativos para comparação com outras populações. **Objetivo:** Analisar o desempenho da percepção háptica manual de universitários saudáveis no teste HP-hrg. **Método:** *Participantes:* Cinquenta participantes saudáveis, de ambos os sexos, destros, universitários, com idades entre 18 e 30 anos. *Procedimentos:* Foi aplicado o HP-hrg, que conta com atividades de reconhecimento Figuras geométricas (circulares, triangulares e quadrangulares) em alto relevo, formadas a partir de placas de MDF recobertas com material vinílico nos formatos escolhidos, com diferentes níveis de dificuldade. *Análise de dados:* Foram analisados os escores totais, graus de complexidade das formas geométricas (circulares, triangulares e quadrangulares), variáveis do teste (replicação, tamanho, direção e localização), níveis de dificuldade por relevo e tempo total. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva e comparativa por meio do software *Statistica Academic Bundle*, utilizando o ANOVA. **Resultados:** Houve melhor desempenho em formas circulares e pior em quadrangulares. Na análise de variáveis do teste (replicação, tamanho, direção e localização) encontramos valores de escores somente na replicação e tamanho com diferenças significativas. O tempo se mostrou um indicador frágil, porém as formas circulares, apresentaram tempos inferiores e formas quadrangulares no nível de dificuldade apresentaram tempos maiores. Os tempos totais da exploração foram maiores que da replicação. **Conclusão:** Neste estudo, observamos a relevância das formas geométricas e relevos estudados e concluímos que mesmo em uma população jovem, saudável e com nível de escolaridade alto, ocorrem diferenças de desempenho.

Descritores: Eficiência; Percepção de forma; Percepção do tato; Mãos; Análise e desempenho de tarefas.

ABSTRACT

Telles JAR. *Evaluation of the performance of university students in the High Relief Manual Haptic Test with Geometric shapes (HP-hrg)* [dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2020.

Contextualization: Haptic tests evaluate perception ability supported by the use of movements. Tests for evaluation are difficult to access and developing accessible versions is necessary. Once developed the test should be subjected to construct analysis, usability, reliability and internal consistency. After this phase, it should be subjected to analysis of responses by target population, in some cases special populations. **Objective:** To analyze the feasibility analysis of performance characterization of manual haptic perception of healthy participants with good education level, determining if there are differences in performance in the population and whether The test presents clearly established levels of difficulty, along with the analysis of technical relevance, reliability, usability, internal consistency, and the use of types and number of motor strategies. **Methods:** Participants: Fifty healthy participants, of both sexes, right-handed, university students, aged between 18 and 30 years. Procedures: HP-hrg was applied, which features recognition activities Geometric figures (circular, triangular and quadrangular) in high relief, formed from MDF boards covered with vinyl material in the chosen formats, with different levels of difficulty. Data analysis: We analyze total scores, degrees of complexity of geometric shapes (circular, triangular and quadrangular), test variables (replication, size, direction and location), levels of difficulty by relief and total time were analyzed. The data were submitted to descriptive and comparative statistical analysis using the Statistica Academic Bundle software, using ANOVA. **Results:** There was a better performance in circular shapes and worse in quadrangular shapes. In the analysis of test variables (replication, size, direction and location) we found score values only in replication and size with significant differences. Time proved to be a fragile indicator, but the circular shapes showed shorter times and quadrangular shapes at the level of difficulty showed longer times. Total exploration times were longer than replication. **Conclusion:** In this study, we observed the relevance of the geometric shapes and reliefs studied and concluded that even in a young, healthy population with a high level of education, there are differences in performance.

Descriptors: Efficiency; Form perception; Touch perception; Hands; Task performance and analysis.

1 INTRODUÇÃO

A percepção háptica é o mecanismo de reconhecimento mais primitivo e comum nos seres humanos. É um sistema perceptual que envolve a combinação da percepção somatossensorial e propriocepção, advindas da pele e movimentos corporais. A mão humana, por seu alcance, coordenação, força e alta incidência de receptores, é uma estrutura de grande capacidade para tarefas motoras e sensoriais, mas que está na dependência de funções complexas relacionadas a funções neurais centrais e periféricas^{1,2}.

Na ausência de testes de percepção háptica acessíveis e confiáveis, disponíveis para prática clínica, o estudo de Nascimento et al. (2016) apresentou um teste piloto que tem por características ser de baixo custo e amplo nas variáveis pesquisadas, organizadas em seis domínios: alto relevo, baixo relevo, textura, compressibilidade, barognosia e reconhecimento de formas³. A partir deste teste piloto, foi iniciado um processo de refinamento e análise psicométrica de cada domínio, sendo que, o refinamento das atividades-teste e características psicométricas do domínio alto relevo gerou o Teste Háptico Manual – alto relevo com formas geométricas (HP-hrg), foco do presente estudo.

O HP-hrg teve suas atividades-teste reestruturadas, sendo submetido à análise de constructo, de usabilidade, confiabilidade e consistência interna por meio de outras análises realizadas pelo mesmo grupo de pesquisa.

Na sequência destas análises, faz-se necessário pesquisar se o teste permite a diferenciação de percepção háptica entre pessoas em seu melhor estado de saúde, em

grupo com nível de escolaridade, idade e sem treinamento específico em habilidades hápticas (como pintura ou aprendizado de música usando instrumentos musicais). Esta amostra da população apresenta desenvolvimento neuromotor completo e ainda não iniciou o processo de envelhecimento, sendo que, teoricamente, estaria melhor preparada para executar atividades hápticas.

O HP-hrg sofreu inúmeras modificações ao longo do seu processo de criação e principalmente após passar por análise de confiabilidade e consistência interna, associada a análise fatorial confirmatória. Estes por sua vez, modificaram a quantidade de peças do teste e o reduziu de 9 para 6, na qual foi a versão utilizada neste momento.

A versão final do HP-hrg é composta por seis atividades-teste que se utilizam de 6 peças com Figuras geométricas impressas em alto relevo. Foram utilizadas 3 formas geométricas, a saber, circulares, triangulares e quadrangulares, sendo que cada uma delas possui 2 Figuras diferentes. Um exemplo desta divisão ocorre nas formas circulares que estão divididas em um círculo simples e uma elipse. As outras formas também possuem 2 Figuras diferentes em cada.

Cada atividade-teste é apresentada com 2 tipos de alto relevo, um mais baixo com 0,1mm e outro mais alto com 0,3mm. Utilizando o mesmo exemplo usado anteriormente, o círculo com a altura de 0,3mm e a elipse com 0,1mm. Desta maneira o teste é organizado em 2 níveis de dificuldade baseados no grau de dificuldade da Figura geométrica e do nível da altura do alto relevo da Figura da atividade-teste.

A pontuação inclui 4 critérios. O primeiro, uma nota que varia de zero a quatro, sendo zero a pior possibilidade de desempenho e 4 a melhor possibilidade para as variáveis replicação - que é a capacidade do participante de reproduzir de maneira adequada por meio de desenho, a forma geométrica oferecida para exploração; a

proporção, que é a avaliação do tamanho da Figura reproduzida em desenho; a localização da Figura na base quadrangular, avaliando o posicionamento da Figura desenhada em comparação com o da atividade-teste; e, por fim, a quarta variável é a direção, que avalia a forma se encontra inclinada em relação ao seu eixo. Cada uma destas avaliações gera um escore, que serão somados para gerar o escore final.

A análise de desempenho que será estudada neste momento visa trazer os valores de escores atingidos por participantes jovens e saudáveis, considerando primeiramente as variáveis do teste, ou seja, as três diferentes Figuras-teste e os dois níveis de alto relevo. Separadamente, serão analisadas cada variável que gerou o escore total para compreender o quanto afetaram o desempenho e os escores totais.

Também será analisado o tempo de desempenho na tarefa e sua relação com o escore total, embora tenha sido estipulado um tempo máximo de exploração um minuto por atividade-teste.

2 REVISÃO DE LITERATURA

As forças mecânicas nos direcionam e fornecem ricas informações sobre o meio ambiente. As células mecanoceptoras traduzem estas forças e transmitem a informação sensorial proveniente da periferia até o córtex e como resposta, uma variedade de células pode responder a estes estímulos. Estas estruturas são amplamente variadas podendo fazer parte desde os cílios dentro do ouvido interno até os receptores cutâneos, porém possuindo mecanismo de transdução semelhantes⁴.

A sensibilidade ao toque foi descrita por Aristoteles (1986) e Weber (1846) como o sistema mais complexo do ser humano. Existe uma diferença entre o toque ativo (percepção háptica) e o toque passivo (percepção tátil)⁵.

A percepção háptica associada à ativação motora é amplamente ligada a aprendizagem, imagem e esquema corporais, orientação espacial, controle motor, atividades sexuais e percepção para participantes com baixa acuidade visual⁵.

Com o auxílio dos movimentos exploratórios, as características são detectadas por diferentes receptores (térmicos, vibração, dor e pressão na pele, músculos, tendões, tecidos moles e articulações)^{5,6,7}.

Quando se inicia o processo de reconhecimento por meio da ativação dos receptores cutâneos, os sinais de fricção são induzidos pelos mecanismos de contato entre a pele e a interface durante a atividade tátil. Estes padrões friccionais são transformados em sinais neurais por aferências mecanossensitivas¹⁹. A conexão entre o toque ativo

(percepção háptica) e o toque passivo (percepção tátil) é essencial para a aprendizagem, imagem corporal, orientação espacial, controle motor e etc⁸.

Receptores sensoriais

Uma diversidade de mecanorreceptores inerva a pele, podendo ser classificados de acordo com o estímulo que é capaz de captar. Os receptores de tato fino são chamados de A β com limiares baixos e os receptores para toques mais grosseiros são chamados de C e A α , possuindo limiares de excitação bem mais elevados. Os discos de Merkel são responsáveis pela discriminação de formas e texturas, os corpúsculos de Paccini captam a sensibilidade vibratória, os receptores de Meissner recebem o tato e pressão, as terminações nervosas livres o tato grosseiro, temperatura e propriocepção e os corpúsculos de Ruffini detectam o estiramento da pele^{4,9,10,11,12}.

Trajetos das vias neuronais

A base neural da percepção háptica começa com a ativação de aferências periféricas da pele, músculos e articulações que enviam informações provenientes do ambiente¹³.

Existem 13 tipos diferentes de fibras aferentes com seus respectivos receptores que decodificam informações provenientes de *inputs* sensoriais das mãos. De todos estes tipos, 8 trazem informações sobre percepção háptica sendo que 4 informam sobre tato discriminativo (tipo de adaptação lenta 1, tipo de adaptação lenta 2, adaptação rápida) e Paccini sobre posicionamento corporal e movimento (fuso muscular tipo 1 e 2, órgãos tendinosos de Golgi e receptores articulares)¹⁴.

Os receptores enviam *inputs* sensoriais aferentes que vão das mãos até o córtex.

Esta via compreende 3 estágios:

1. Os receptores enviam aferências dos gânglios da raiz dorsal no corno posterior da medula até os núcleos da coluna dorsal;
2. Projeções destes neurônios cruzam a medula por meio do trato leminisco medial e faz sinapse com as células tipo 1, no núcleo ventral póstero-lateral do tálamo.
3. Estes neurônios enviam projeções para o córtex somatossensorial primário localizado no giro pós-central no lobo parietal e para neurônios no córtex somatossensorial secundário, localizado no tronco superior do sulco lateral.

A informação sensorial háptica é processada em duas áreas corticais do córtex somatossensorial primário. Segue projeções do córtex somatossensorial primário até as áreas 5 e 7 de Broadmann, situado no córtex parietal posterior^{13,15}.

Aspectos cognitivos

Estudos de imagem sugerem que a percepção háptica esteja relacionada com memória de trabalho, ocorrendo uma integração entre lobo parietal inferior esquerdo e córtex pré-frontal anterior. Estas áreas são responsáveis pela integração de componentes espaciais e motores¹⁶.

O córtex pré-frontal possui alto grau de hierarquia nas funções executivas e é essencial para a integração de informação sensorial de diferentes modalidades com ação cognitiva. As células envolvidas na memória de trabalho encontram-se no córtex pré-frontal dorsolateral¹⁷.

Percepção háptica

As percepções hápticas são diferenciadas das tarefas táteis por utilizar os movimentos exploratórios de membros. A exploração sensorial e movimento alteram os receptores de pele, músculos, tendões e articulações e levam a informações sucessivas sobre o objeto explorado ^{18,19}.

Klatzky; Lederman; Metzger (1985) afirmam que há uma performance háptica bem inferior em crianças muito jovens, sendo que esta habilidade melhora significativamente com o passar do tempo. Os inputs hápticos são uma associação entre processos visuais e memória em longo prazo que as nomeia pela forma em que se apresenta^{20,21}.

Alguns estudos comparam a percepção háptica 2D em adultos e participantes cegos. Eles concluem que em adultos jovens, a memória visuoespacial é utilizada, enquanto que em deficientes visuais, a memória cinestésica que é recrutada^{22,23}.

Segundo Mazella; Albaret; Picard (2016), idosos acima de 60 anos tem dificuldade para identificar formas 2D, em decorrência de alterações oriundas do envelhecimento ligadas à visão e memória de trabalho^{21,23}.

A percepção háptica dos objetos requer uma exploração tátil deste material, seja ela mais simplificada, com toques em pontas de dedos ou até com uma exploração mais específica podendo fornecer informações tridimensionais^{11,24}.

Análise de desempenho

Quando se aplica um teste em uma determinada população, espera-se que haja uma forma de quantificar os dados obtidos na aplicação da tarefa proposta pela avaliação.

Desta forma, se faz necessária a análise de desempenho dos sujeitos avaliados, para inicialmente se obter os resultados esperados para aquela amostra.

Alguns estudos sobre percepção háptica existentes com diversas populações, dentre elas crianças, pacientes com doença de Parkinson, jovens anoréxicas e deficientes visuais, mostram por meio de seus testes e suas respectivas análises de desempenho, resultados de valores médios e porcentagens para estes participantes. Com estes achados, os testes podem ser replicados e serem utilizados para nortear a prática clínica.^{16, 25, 26, 27}

3. JUSTIFICATIVA

A análise detalhada do desempenho de participantes saudáveis permitirá informar sobre a capacidade do teste de detectar diferenças na percepção háptica, mesmo quando avaliados participantes saudáveis e com bom nível de escolaridade. Também permitirá compreender se o teste piloto elaborado a partir de premissas da literatura e somado a variáveis até agora não exploradas, realmente mantém o nível de dificuldade pressuposto.

Desta forma, este estudo é complementar no processo final do desenvolvimento do teste.

4.OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral:

Caracterizar o desempenho da percepção háptica manual de participantes saudáveis e universitários no teste de relevo com Figuras geométricas (versão piloto), determinando se ocorrem diferenças de desempenho na população e se o teste apresenta níveis de dificuldade claramente estabelecidos.

4.2 . Objetivos intermediários:

- Avaliar o desempenho no teste de alto relevo e mostrar se a população alvo apresenta variações no desempenho.
- Comparar o escore de cada atividade-teste.
- Correlacionar o tempo de execução com o escore no HP-hrg.
- Gerar indicadores para refinamento do teste em questão, inclusive referente ao tempo de execução.
- Determinar se o teste apresenta níveis de dificuldade bem estabelecidos.

5 MÉTODO

5.1. TIPO DE ESTUDO: Estudo transversal, prospectivo e analítico.

5.2. LOCAL DO ESTUDO E CUIDADOS ÉTICOS: As avaliações foram realizadas no Laboratório de Fisioterapia e Comportamento da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Posteriormente à sua aprovação, CAAE: 95846718.7.0000.0065 (ANEXO 1).

Os participantes receberam orientações sobre os procedimentos, objetivos, riscos e benefícios da pesquisa. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para a utilização e análise dos dados (ANEXO 2)

5.3. PARTICIPANTES: Foi recrutada, por meio de convites diretos, amostra de conveniência com 50 universitários oriundos de diferentes cursos, com idades de 18 a 33 anos, com média de $23,06 \pm 3,83$, de ambos os sexos, sendo 16 homens e 34 mulheres.

5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: homens e mulheres saudáveis, destros, estudantes de nível superior, sem distúrbios nervosos periféricos ou alterações de pele em extremidade de membros superiores e não praticantes de atividades cotidianas que utilizem motricidade fina, como pintura ou piano. Todos os participantes passaram por

alguns testes como a avaliação de sensibilidade por meio dos monofilamentos de Semmes-Weinstein e o Questionário de Edimburgo para avaliação de dominância.

5.5. PROCEDIMENTOS

Avaliação de sensibilidade - Monofilamentos de Semmes-Weinstein

Este teste é utilizado para avaliar a integridade do sistema sensorial periférico. Consiste em monofilamentos de 6 diferentes calibres e cores, em ordem crescente de espessura. Neste método, o avaliador bem treinado, deve solicitar que o participante feche os olhos e após isso deve aplicar um estímulo em pontos pré-determinados, sempre iniciando do calibre mais fino. A troca de filamento deve ser feita no momento em que o avaliado não identificar o estímulo¹⁸.

Inventário de Edimburgo

Este questionário é composto por 10 questões sobre lateralidade, na qual se avalia 10 tarefas motoras diferentes e suas preferências de manualidade, dando subsídios para classificar os participantes avaliados em destros, canhotos ou ambidestros ²⁶. (ANEXO 3)

5.6. DESCRIÇÃO HP-HRG - Teste Háptico Manual De Alto Relevo Com Figuras Geométricas

Trata-se de teste de percepção háptica da mão a partir da palpação de atividades-teste constituídas por Figuras geométrica em número de três, organizadas em duas alturas de alto relevo. Também foram incorporadas ao teste as variáveis tamanho (pequeno e

grande), inclinação das Figuras e posicionamento no espaço destinado para estas. Na avaliação foi considerado o quesito proporcionalidade entre o desenho representativo da imagem palpada e o real tamanho da imagem.

Foi utilizado como procedimento padrão, um conjunto de 6 peças confeccionadas exclusivamente para o teste. Utilizou-se para isso, placas de MDF recortadas em quadrados de 13 cm x 13 cm, recobertas com material vinílico. Neste mesmo material, foram aplicados recortes de Figuras geométricas, sendo três formas diferentes (circular, triangular e quadrangular) em diferentes tamanhos, localizações e direções. Foram escolhidas duas Figuras diferentes para cada tipo de forma geométrica. (Figura 3).

Uma peça de treinamento foi confeccionada com uma forma geométrica aleatória, para que o avaliado pudesse ter um contato real com o tipo de estímulo que lhe será fornecido.

Este teste foi ainda dividido em níveis de dificuldade, de acordo com a altura do relevo, sendo considerada de nível fácil e difícil (0,3 e 0,1mm, respectivamente), por características da forma (tamanho, posição e direção) e pelos níveis de dificuldade propostos pelos autores (replicação, direção, localização e proporção). (Figura 3)

Este teste foi ainda dividido em níveis de dificuldade, de acordo com a altura do relevo, sendo considerada de nível fácil e difícil (0,3 e 0,1mm, respectivamente).

A Figura 1 apresenta as formas geométricas utilizadas no teste, sendo duas formas diferentes para cada.

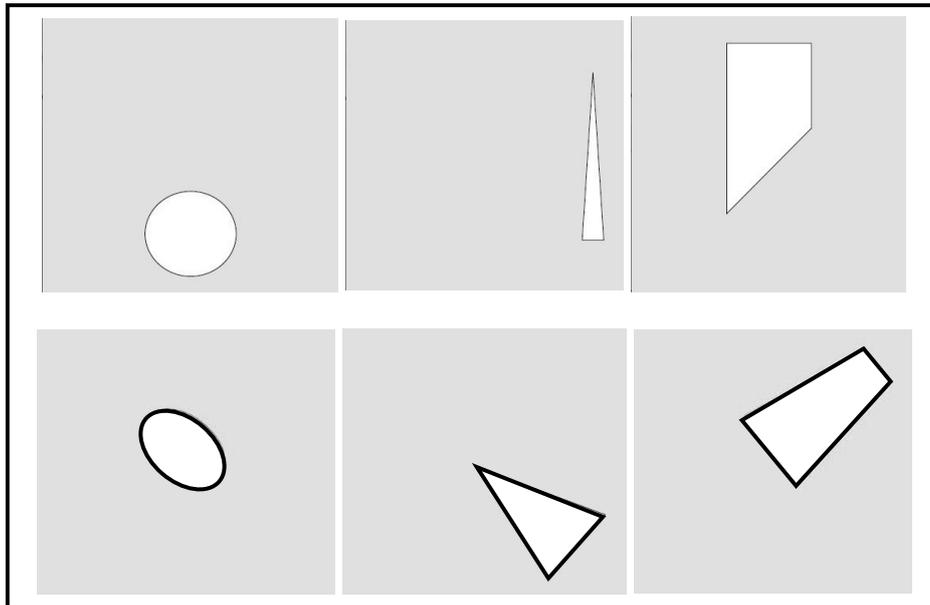


Figura 1. Formas geométricas utilizadas no teste (acima, com 0,1mm de altura e abaixo, com 0,3mm de altura)

Na Figura 2, é apresentado o modelo de ficha de avaliação para o teste, durante a coleta de dados.

5.6.1 Dinâmica do teste

O teste foi explicado aos participantes por meio de um roteiro confeccionado para padronizar os comandos, fornecendo informações para a correta aplicação. Foi aplicado por um examinador previamente treinado, que forneceu todo o comando verbal para a atividade teste.

Inicialmente os participantes ficaram de olhos vendados, posicionadas sentadas à frente da mesa de coleta. As peças eram colocadas individualmente e era solicitado que fosse explorado pelo tempo máximo de 1 minuto, podendo utilizar somente a mão direita. Após este processo sua venda foi retirada e dado mais um minuto para reproduzir a forma por meio de um desenho, em uma folha e papel com as mesmas dimensões da peça.

O teste foi filmado com uma câmera posicionada na lateral do participante e durante o teste o avaliador anotava as pontuações obtidas na ficha de coleta padronizada, o que permitiu análise de estratégias motoras.

Teste - Alto Relevo com Formas Geométricas (HP-HRg)						1 = acertou	0 = ã acertou
	Atividade 1.1	Atividade 1.2	Atividade 1.3	Atividade 1.4	Atividade 1.5	Atividade 1.6	Somatória das Atividades 24,0
							Média das Atividades 6,0
	Replicação	Replicação	Replicação	Replicação	Replicação	Replicação	TOTAL REPLICAÇÃO
Nota	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0
	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	Proporção	TOTAL PROPORÇÃO
Nota	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0
	Localização	Localização	Localização	Localização	Localização	Localização	TOTAL LOCALIZAÇÃO
Nota	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0
	Direção	Direção	Direção	Direção	Direção	Direção	TOTAL DIREÇÃO
Nota	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0
	Tempo Exploração	TEMPO TOTAL DE EXPLORAÇÃO					
	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	00:06:00
	Tempo Replicação	TEMPO TOTAL DE REPLICAÇÃO					
	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	0:01:00	00:06:00
	Total dos parâmetros	Total dos parâmetros	Total dos Critérios	Total dos Critérios	Total dos parâmetros	Total dos parâmetros	TEMPO TOTAL
							0:12:00

Tempo Total Atividade 01 0:04:00	Tempo Total Atividade 02 0:04:00	Tempo Total Atividade 03 0:04:00	TEMPO TOTAL 0:12:00
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

Figura 2. Ficha do teste onde são anotadas as pontuações dos participantes.

5.7 VARIÁVEIS ANALISADAS PELO HP-hrg

Neste estudo, foram analisados os dados relacionados ao escore total, considerando cada uma das três formas geométricas, bem como os níveis de dificuldade associados às atividades-teste, a saber, tamanho, localização e direção. O quesito proporção no desenho que descreve o que foi percebido pela palpação também é fonte de avaliação e nota do teste.

Para analisar corretamente e pontuar as variáveis supracitadas, utilizamos um gabarito para avaliação, confeccionado em acetato e com marcações indicando os quadrantes da peça. Desta maneira o gabarito é colocado em cima do desenho feito pelo participante, para se ter a real dimensão da replicação.

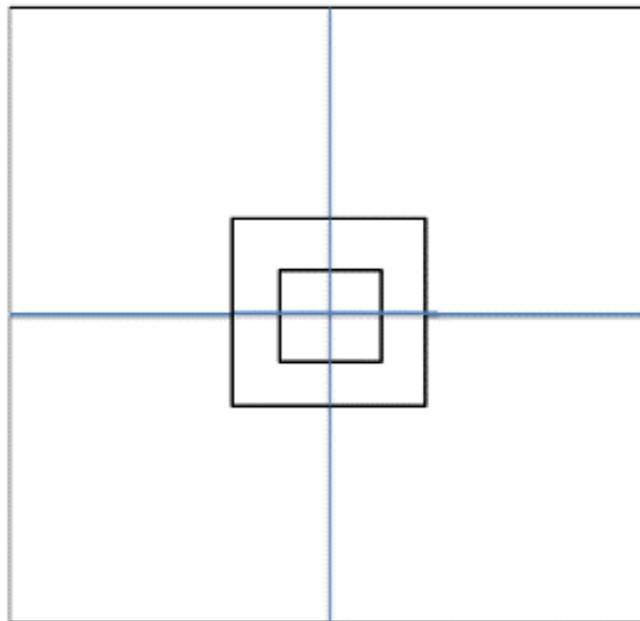


Figura3. Gabarito para avaliação

O escore foi obtido de acordo com o número de erros e acertos, sendo que cada item recebeu a pontuação 1 para os acertos e 0 para os erros.

O tempo de execução da palpação háptica das atividades-teste também foi analisado, embora o tempo máximo permitido tenha sido de um minuto por atividade.

5.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com a utilização do software *Statistica Academic Bundle Basic*. Foi feita a estatística descritiva, com análise de variância pelo ANOVA, para se obter o F (teste de Fisher) e o valor de p., nos dados relacionados ao desempenho dos participantes, em relação aos níveis de dificuldade das formas geométricas e relevos.

Foi realizado também o cálculo das correlações entre escore e tempo (Correlação de Spearman e teste T) com o mesmo software.

Foi utilizado também o programa Excel, do pacote Office 2010, para planilhamento dos dados, cálculo de médias e quartis.

6 RESULTADOS

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Neste estudo foram avaliados 50 participantes universitários saudáveis, de ambos os sexos, sendo 16 homens e 34 mulheres, com idades variando entre 18 e 33 anos, com média de idade de $23,06 \pm 3,83$ anos.

6.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS ESCORES TOTAIS DE CADA FORMA GEOMÉTRICA UTILIZADA NO HP-hrg

Esta etapa da pesquisa visou: pesquisar se existe diferença no desempenho dos participantes, de acordo com o grau de dificuldade das Figuras geométricas apresentadas. Esta análise permite confirmar referencial teórico de dificuldade das Figuras geométricas/relevos escolhidas para o teste e sua ordem de apresentação, associadas a outras variáveis que poderiam ser um agravante na percepção háptica (tamanhos, localizações e direções).

Para esta análise de desempenho, ao invés de considerar unicamente os conjuntos de duas atividades-teste como propostos, estas foram reagrupadas por Figuras geométricas, a relembrar, circulares, triangulares e quadrangulares e seus níveis de relevo.

Neste momento, foi analisado os escores totais atingidos no teste. Os participantes foram analisados pelas pontuações nas formas circulares, triangulares e quadrangulares.

O melhor desempenho aconteceu nas formas circulares, seguidas das triangulares e quadrangulares, sendo que os maiores relevos (0,3mm), atingiram as maiores pontuações (Figura 4). Houve uma significância estatística, sendo $p = 0,000$ e $F = 7,823$.

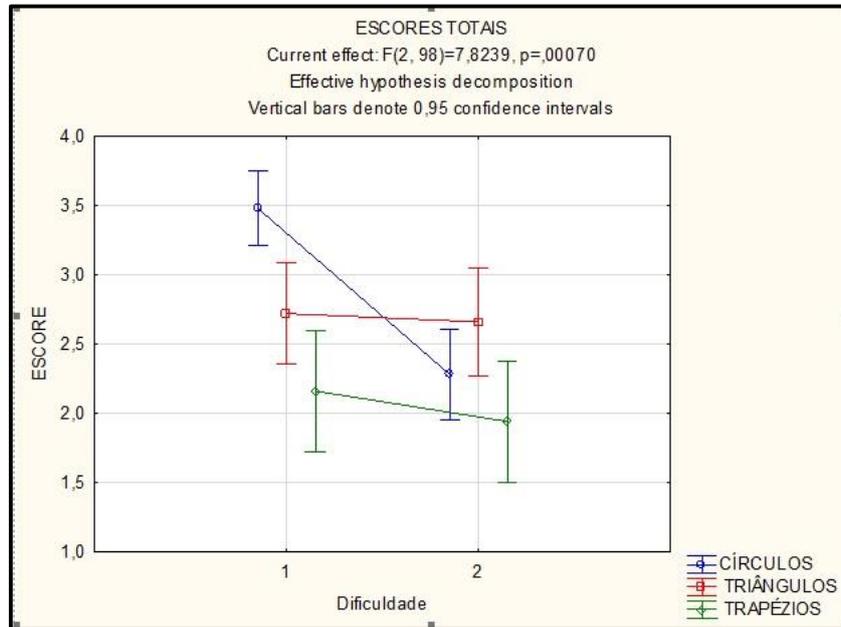


Figura 4. Escores das atividades teste das formas circulares, triangulares e quadrangulares.

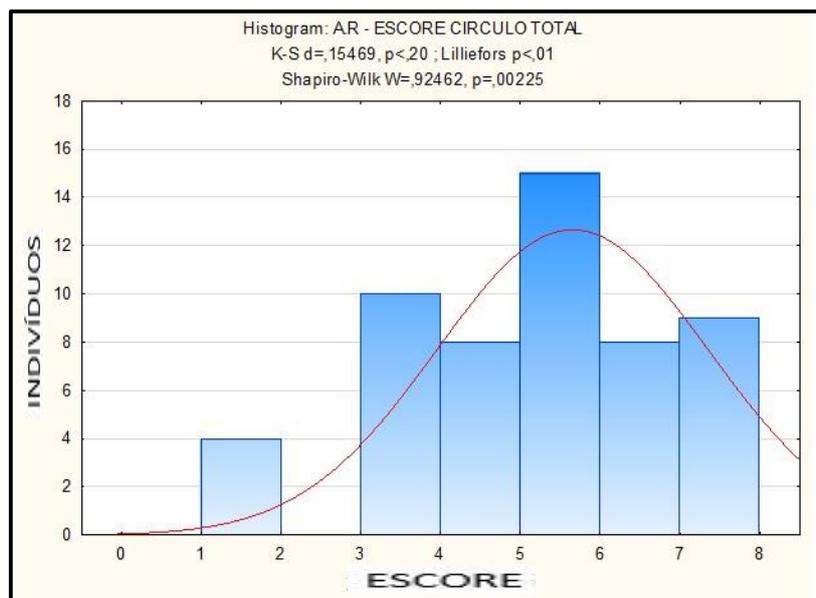


Figura 5. Distribuição do desempenho total na forma circular

A distribuição dos participantes considerando o escore obtido nas atividades-teste com a forma geométrica circular (mínimo possível de 0 pontos e máximo possível de 8 pontos, mostrou que os participantes atingiram as respectivas pontuações: 4 (1), 10 (3), 8 (4), 13 (5), 7 (6) e 8 (7) (figura 5).

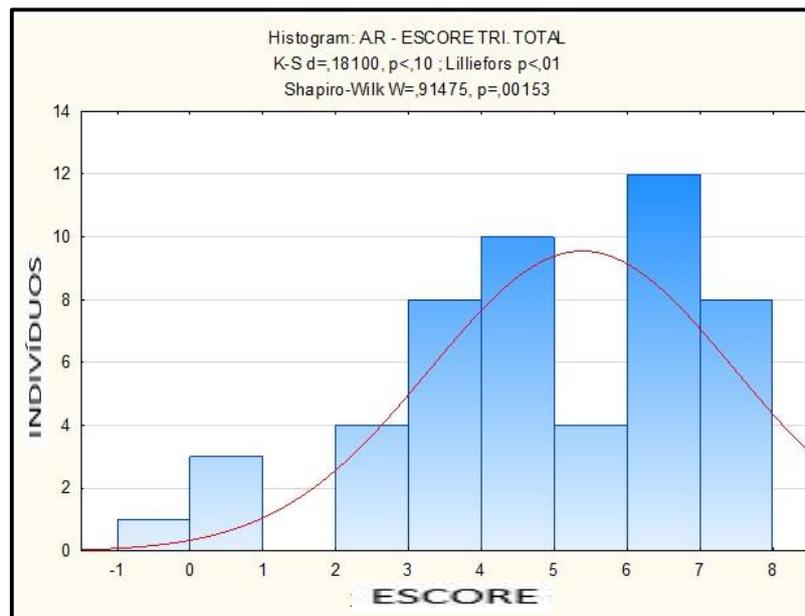


Figura 6. Distribuição do desempenho total na forma triangular

Na distribuição dos participantes considerando o escore obtido nas atividades-teste com a forma geométrica triangular, os participantes atingiram as respectivas pontuações: 1 (0), 3 (1), 4 (2), 8 (3), 10 (4), 4 (5), 12 (6), 8 (7) (figura 6).

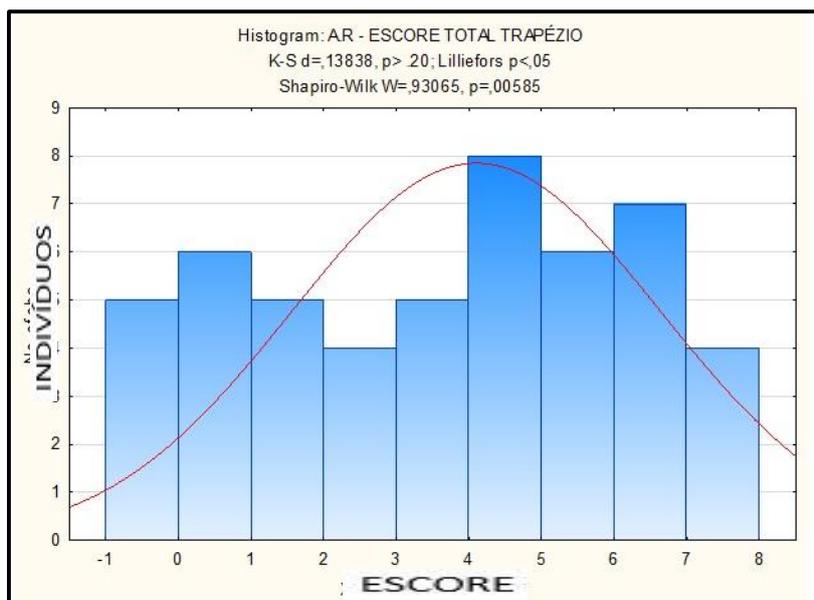


Figura 7. Distribuição do desempenho total na forma quadrangular

Na distribuição dos participantes considerando o escore obtido nas atividades-teste com a forma quadrangular, os participantes atingiram as respectivas pontuações: 5 (0), 6 (1), 5 (2), 4(3), 5(4), 8 (5), 6 (6), 7 (7) e 4 (8). Na Tabela abaixo, estão descritos os valores atingidos pelos participantes do estudo, com as pontuações mínimas, máximas, médias e seus respectivos desvios padrão (Figura 7).

Na Tabela 1 estão descritos os valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais das formas geométricas, nos mostrando o desempenho total dos participantes. A maior média encontrada foi nas formas circulares e a menor, nas quadrangulares.

TOTAIS	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	2	0	0
MÁXIMO	8	8	8
MÉDIA	5,76	5,38	4,1
DESVIO PADRÃO	1,54	2,08	2,54

Tabela 1. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais das formas

Na Tabela 2 é possível observar o número exato de participantes (n) e as respectivas porcentagens, para cada uma das pontuações totais possíveis de cada forma geométrica (Tabela 2). Verifica-se maior porcentagem de participantes que atingiram escores mais elevados nas atividades-testes com formas circulares e triangulares e uma porcentagem menor com os escores mais baixos, nas atividades-teste quadrangulares.

No entanto, nas formas quadrangulares a distribuição dos escores foi mais homogênea.

ESCORE	N	% CIRCULARES	N	% TRIANGULAR ES	N	% QUADRANGULAR ES
0	0	0%	1	2%	5	10%
	0	0%	3	6%	6	12%
1	2	4%	0	0%	5	10%
2	0	0%	4	8%	4	8%
3	10	20%	8	16%	5	10%
4	8	16%	10	20%	8	16%
5	14	28%	4	8%	6	12%
6	8	16%	12	24%	7	14%
7	8	16%	8	16%	4	8%
8						

Tabela2. Número de participantes e sua porcentagem em relação ao escore parcial de acordo com a forma geométrica estudada. Em vermelho, os maiores valores encontrados para cada forma geométrica. N = número de participantes que apresentaram a porcentagem respectiva, apontada na coluna à esquerda.

Quando o escore total é analisado por meio de quartis, verifica-se que no primeiro quartil (Q1), 25% dos participantes atingiu as pontuações de 2 a 12, nos 50% representados pelo Q2, a pontuação foi de 13 a 16 e nos últimos 25% (Q3), as pontuações atingiram de 17 a 22 (Tabela 3).

QUARTIS	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES	TOTAL
Q1	5	4	2	12
Q2	6	5	4,5	16
Q3	7	7	6	18,75

Tabela 3. Quartis por escore e por formas circulares, triangulares, quadrangulares e totais.

Foi realizada uma busca sujeito a sujeito, por observação, na tentativa de analisar um padrão de acertos entre os participantes e as diferentes tarefas, contudo, a pontuação foi bem heterogênea, sendo que seus totais foram diferentes em cada forma, já que nem sempre os mesmos que obtiveram notas altas inicialmente, mantiveram o desempenho nas demais e vice-versa. Por exemplo, um participante que obteve a pontuação 8 nas formas circulares, não manteve este alto índice nas demais.

Na Figura 8, está representada uma amostra dos desenhos dos participantes, sendo as duas primeiras colunas pertencentes a dois participantes dentro do quartil 1, a terceira e quarta, aos do quartil 2 e a quinta e a sexta, ao quartil 3. Na análise das replicações, pode se observar que os desenhos do quartil 1, ou seja que obtiveram escores mais baixos, estão bem irregulares, menores e em um deles não foi desenhado. Nos desenhos do quartil 2, na qual estão as pontuações medianas, os desenhos seguem um padrão e tiveram erros no tamanho, principalmente nas formas quadrangulares e nos pertencentes ao quartil 3 (com maiores escores) as replicações estão similares ao esperado, sendo bem parecidos com as formas propostas e sem grandes diferenças em relação as variáveis analisadas (tamanho, localização e direção).

Por meio do teste T, foi realizada uma análise das médias entre os totais de cada forma geométrica. O resultado mostrou diferença significativa na comparação do total dos escores das formas triangulares e quadrangulares. As demais comparações não apresentaram diferenças relevantes.

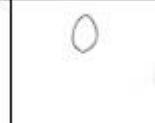
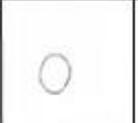
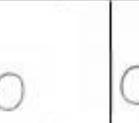
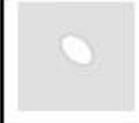
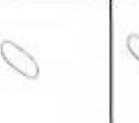
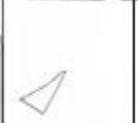
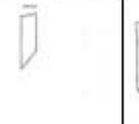
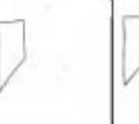
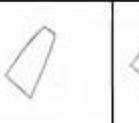
						
						
						
						
						
						
1:original	2: Q1	3: Q1	4: Q2	5: Q2	6: Q3	7: Q3

Figura 8. Amostra dos desenhos dos participantes segundo os quartis (Original: coluna 1; Q1: coluna 2 e 3; Q2: coluna 4 e 5; Q3: coluna 6 e 7).

6.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS ESCORES PARCIAIS

A seguir está a análise do escore total, ou seja, replicação, localização, direção e tamanho. Esta análise se faz necessária para compreensão da relevância de cada variável no resultado do escore total.

6.3.1 Replicação

Entende-se por replicação do teste, a capacidade do participante de reproduzir de maneira adequada por meio de desenho, a forma geométrica oferecida para exploração. A seguir, um gráfico expositivo no qual pode-se observar o desempenho dos participantes nesta análise, de acordo com os totais de cada forma geométrica.

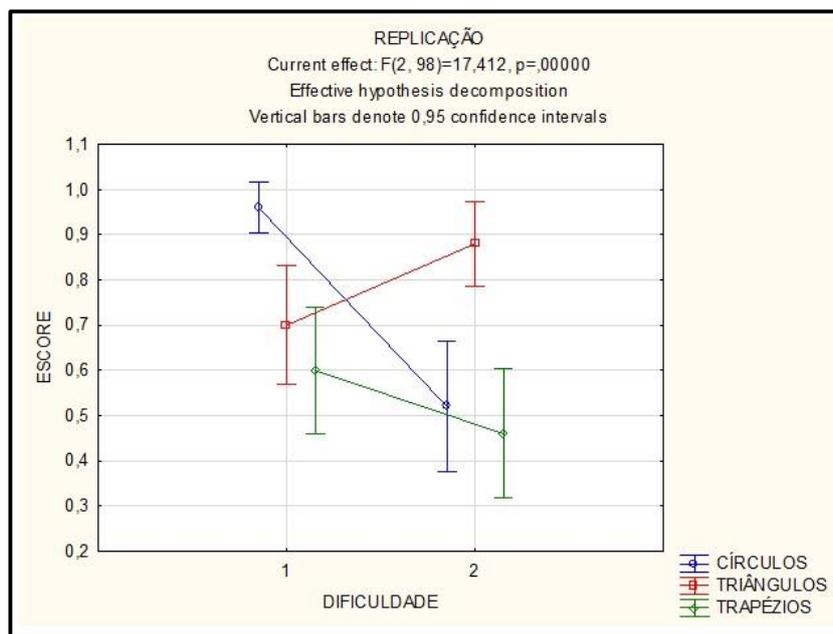


Figura 9. Desempenho dos participantes na replicação dos totais das formas geométricas.

Na Figura 9, estão os indicadores que mostram um melhor desempenho nas formas circulares, seguidas das triangulares e quadrangulares. Em relação aos relevos, os melhores escores estão no mais elevado, ou seja 0,3mm nas formas circulares e quadrangulares. O oposto ocorre nas formas triangulares, em que o menor relevo (0,1mm) promove um maior número de acertos. Houve uma significância estatística, sendo $p=0,000$ e $F= 17,412$.

Na Tabela 4, pode-se observar os escores mínimos, máximos, médias e desvios padrão, sendo que a maior média obtida foi nas formas triangulares e a menor nas quadrangulares.

Em relação às porcentagens de participantes que atingiram as pontuações possíveis para a replicação (0, 1 e 2), pode-se observar que nas formas circulares, o maior número de participantes acertou entre 1 e 2, nas triangulares, a maior porcentagem ficou em 2 pontos e nas quadrangulares, a distribuição foi homogênea (Tabela 5).

TOTAIS	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	0	0	0
MÁXIMO	2	2	2
MÉDIA	1,48	1,58	1,06
DESVIO PADRÃO	0,54	0,64	0,84

Tabela 4. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável replicação

<i>ESCORE</i>	<i>N</i>	<i>%</i> <i>CIRCULARES</i>	<i>N</i>	<i>%</i> <i>TRIANGULARES</i>	<i>N</i>	<i>%</i> <i>QUADRANGULARES</i>
0	1	2%	4	8%	16	32%
1	24	48%	13	26%	15	30%
2	25	50%	33	66%	19	38%

Tabela 5. Porcentagem e número de participantes que atingiram as pontuações da replicação dos totais das formas geométricas. Em vermelho estão os maiores valores atingidos.

6.3.2 Tamanho

A variável tamanho, no teste, é entendida como a capacidade do participante de replicar a forma geométrica no tamanho mais próximo possível da oferecida para exploração.

Na Figura 10, observa-se um resultado semelhante ao encontrado para a variável replicação, sendo um melhor desempenho nas formas circulares, seguidas das triangulares

e quadrangulares. Em relação aos relevos, os melhores escores estão no mais elevado, ou seja 0,3mm nas formas circulares. Já nas formas triangulares e quadrangulares o menor relevo (0,1mm) leva a um maior número de acertos. Houve uma significância estatística nesta análise, sendo $p=0,000$ e $F= 16,658$.

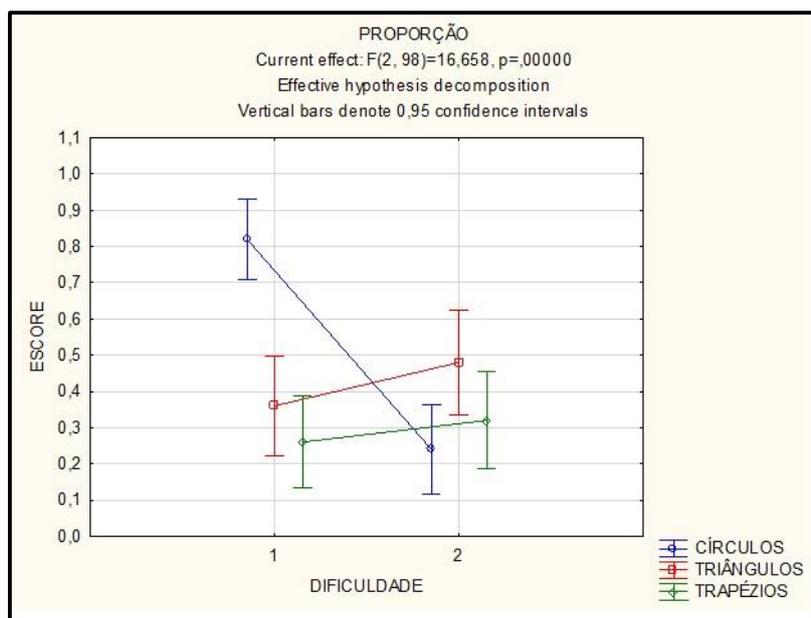


Figura 10. Desempenho dos participantes na proporção dos totais das formas geométricas.

Na Tabela 6, encontram-se os valores máximos, mínimos, médias e desvios padrão obtidos pelos participantes. Observa-se maior média nas formas circulares e menor, nas quadrangulares.

TOTAIS	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	0	0	0
MÁXIMO	2	2	2
MÉDIA	1,06	0,84	0,58
DESVIO PADRÃO	0,58	0,61	0,73

Tabela 6. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais do escore do variável tamanho

Com base nas porcentagens dos escores obtidos pelos participantes, verificou-se que, tanto nas formas circulares quanto nas triangulares, o escore 1 ponto foi mais frequente (frequência simples), enquanto que, nas figuras quadrangulares, o maior percentual foi em 0 (Tabela 7).

ESCORE	N	% CIRCULARES	N	% TRIANGULARES	N	% QUADRANGULARES
0	7	14%	14	28%	28	56%
1	33	66%	30	60%	15	30%
2	10	20%	6	12%	7	14%

Tabela 7. Porcentagem e número de participantes que apresentaram os escores de 0 a 2, por figura geométrica. Em vermelho estão as maiores porcentagens encontradas.

6.3.3 Localização

Entende-se por localização do teste, a habilidade do participante de replicar a forma geométrica no local exato em que ela foi posicionada. Logo abaixo, temos um gráfico que expõe o desempenho neste quesito.

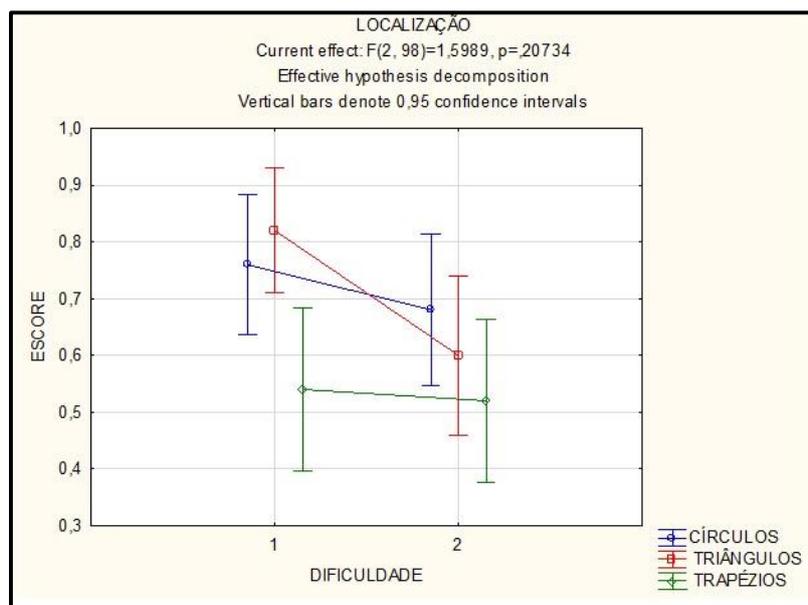


Figura 11. Desempenho dos participantes na localização dos totais das formas geométricas.

Neste item, o melhor desempenho foi obtido nas formas triangulares, seguidas pelas circulares e quadrangulares. Quando se analisa os relevos, observa-se que na elevação de 0,3mm o desempenho foi melhor nas três formas e pior na elevação de 0,1mm. Nesta análise não houve uma significância estatística, sendo $p=0,207$ e $F= 1,598$ (Figura 11).

A seguir, os dados de valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão das formas geométricas, sendo a maior média representada pela forma circular e a menor pela quadrangular (Tabela 8).

Na Tabela 9, observa-se as porcentagens de acertos dos participantes, sendo que as maiores das formas circulares e triangulares se encontram no escore 2. Já as quadrangulares são homogêneas, tanto no escore 0 quanto no 1 e 2.

TOTAIS	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	0	0	0
MÁXIMO	2	2	2
MÉDIA	1,44	1,42	1,06
DESVIO PADRÃO	0,70	0,64	0,81

Tabela 8. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável localização

ESCORE	N	% CIRCULARES	N	% TRIANGULARES	N	% QUADRANGULARES
0	6	12%	4	8%	15	30%
1	16	32%	21	42%	17	34%
2	28	56%	25	50%	18	36%

Tabela 9. Porcentagem e número de participantes que atingiram os escores da variável localização, segundo as formas geométricas. Em vermelho estão as maiores porcentagens atingidas.

6.3.4 Direção

Tal como as demais estratificações supracitadas, a direção também faz parte do teste e trata-se da maneira em que a forma se encontra inclinada em relação ao seu eixo.

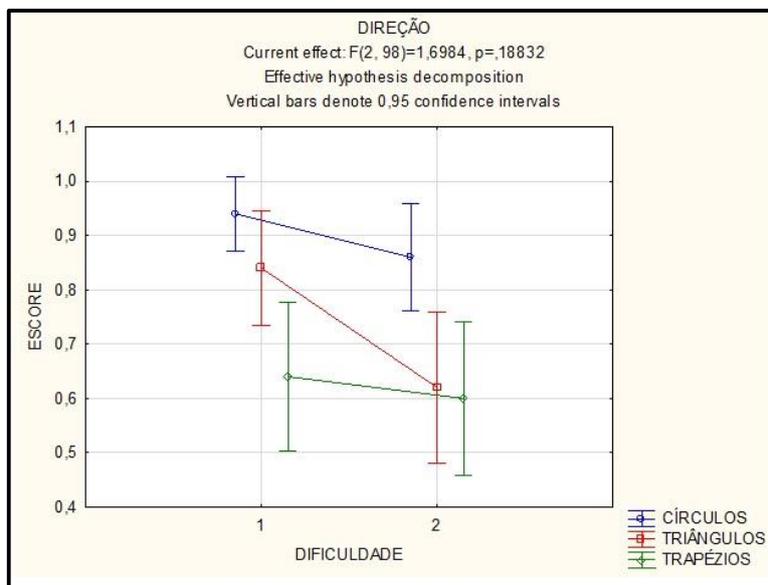


Figura 12. Desempenho dos participantes na direção dos totais das formas geométricas.

Quando foi investigado o desempenho na direção, observou-se que as formas circulares tiveram melhor comportamento, seguido das triangulares e quadrangulares. Em relação aos relevos, o desempenho na maior elevação (0,3mm) foi melhor nas três formas e conseqüentemente a menor elevação (0,1mm) teve um pior resultado. Nesta análise, assim como a localização, não houve uma significância estatística, sendo $p=0,188$ e $F=1,698$ (Figura 12).

Na sequência, são apresentados os escores mínimos, máximos, médias e desvios padrão, sendo as maiores médias nas formas circulares e as menores nas quadrangulares (Tabela 10).

TOTAIS	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	0	0	0
MÁXIMO	2	2	2
MÉDIA	1,8	1,46	1,24
DESVIO PADRÃO	0,45	0,67	0,71

Tabela 10. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão dos totais da variável direção

Na Tabela 11, verificou-se que as porcentagens escores obtidos nas formas circulares e triangulares foram maiores no escore 2 e o escore 0 compreendeu as três formas. Entretanto, nas quadrangulares a maior porcentagem de acertos encontrou-se no escore 2, não havendo uma diferença significativa para o 1.

ESCORE	N	% CIRCULARES	N	% TRIANGULARES	N	% QUADRANGULARES
0	1	2%	5	10%	8	16%
1	8	16%	17	34%	22	44%
2	41	82%	28	56%	20	40%

Tabela 11. Porcentagem e número de participantes que atingiram os escores da direção dos totais das formas geométricas. Em vermelhos estão as maiores porcentagens atingidas.

6.4. RELAÇÃO ENTRE O ESCORE E O TEMPO DE EXPLORAÇÃO DAS ATIVIDADES-TESTE

Nesta análise, considera-se os dados obtidos no tempo de exploração e de replicação, sendo o primeiro, o tempo gasto por cada participante para explorar a peça oferecida e o outro, o tempo necessário para replicar a forma geométrica explorada.

Na Figura 13, observa-se uma tendência em o tempo de exploração total ser maior nos escores mais elevados, sendo que o oposto ocorre no tempo de replicação, já que o tempo aparece menor nos escores maiores.

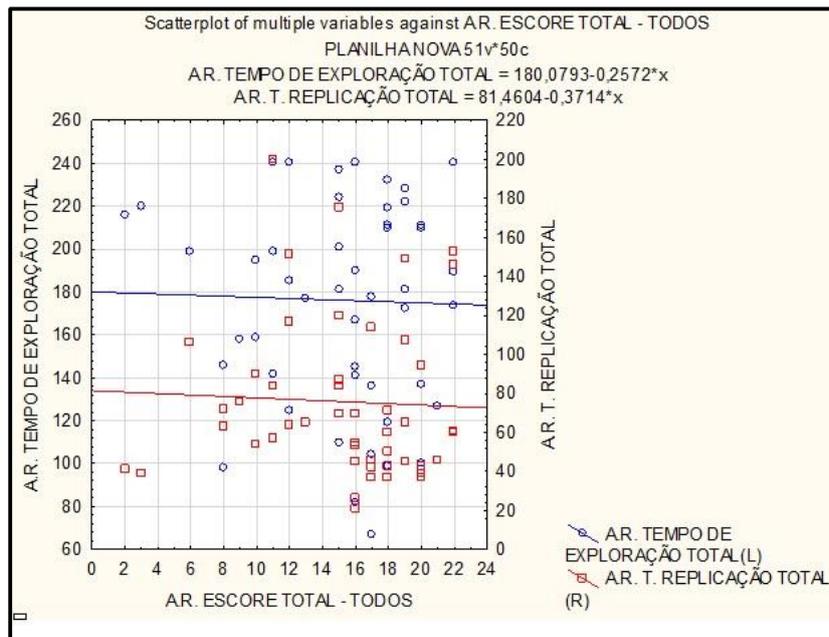


Figura 13. Gráfico de dispersão do tempo de exploração total versus tempo de replicação total pelo escore total dos participantes.

A Tabela 12 mostra os escores mínimos, máximos, médios e desvios padrão dos tempos de exploração totais das formas geométricas e com isso, podemos observar uma menor média para as Figuras circulares, seguida das triangulares e quadrangulares respectivamente.

Na Tabela 13, encontra-se os dados (valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão) dos tempos de replicação totais das formas geométricas, sendo a menor média encontrada para as formas triangulares, seguidas das circulares e quadrangulares, nesta ordem.

TEMPO DE EXPLORAÇÃO	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	20	28	39
MÁXIMO	120	120	120
MÉDIA	81,54	82,2	93,96
DESVIO PADRÃO	26,46	26,52	24,40

Tabela 12. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão do tempo de exploração total.

TEMPO DE REPLICAÇÃO	CIRCULARES	TRIANGULARES	QUADRANGULARES
MÍNIMO	8	11	10
MÁXIMO	100	97	112
MÉDIA	38,16	36,58	39,22
DESVIO PADRÃO	26,04	20,18	23,84

Tabela 13. Valores mínimos, máximos, médias e desvios padrão do tempo de replicação total.

Por meio do teste T, foi realizada uma análise das médias entre os escores totais das formas geométricas. O resultado não mostrou diferença significativa na comparação do total dos escores com os totais do tempo de replicação e do tempo de exploração.

7. DISCUSSÃO

Este estudo trouxe informações relevantes para aplicação e análise de dados gerados pelo teste HP-hrg, especialmente no que diz respeito a cada uma das variáveis incluídas, ou seja, replicação da figura, tamanho, localização e direção e aos dois níveis de dificuldade.

As informações também possibilitam inferir sobre o desempenho para uma amostra jovem, saudável e com um nível de escolaridade universitário, que pode servir de grupo controle para estudos posteriores.

7.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra deste estudo abordou uma população jovem e saudável, considerando que na infância a percepção passa por um processo de maturação em vários estágios que se iniciam pela movimentação reflexa e visão nos recém-nascidos e vão até a manipulação mais fina e bilateral na primeira infância³⁴. Até a idade do final da adolescência, quando a mão finaliza seu crescimento, podem ocorrer mudanças adaptativas da percepção. Com a maturidade e os anos, pode ocorrer treinamento por repetição de tarefas manuais e que, com o envelhecimento, podem levar a perdas fisiológicas que afetam tanto a qualidade do movimento, quanto da pele. Sendo uma consequência de quadros patológicos que afetam este sistema como neuropatias periféricas causadas por diabetes *mellitus*,

alcoolismo, deficiências nutricionais, carcinomas, doenças autoimunes, agentes farmacológicos, lesões químicas e até causas idiopáticas³⁵.

Em estudo de Almeida et al, (2014) os autores discutem a função nervosa periférica no envelhecimento e mostra que ocorrem déficits bilaterais em várias faixas etárias, sendo 26% em indivíduos de 65 a 74 anos, 36% em 75 a 84 anos e 54% em indivíduos com 85 anos ou mais^{35,36}. Estudo de Norman et al (2003), avaliou 16 idosos com idade média de 72,6 anos e comparou com 16 jovens com idade média de 21,8 anos e descobriu que os limiares para discriminação da percepção em idosos foram em média 58,7% maiores quando comparados a jovens^{28,29}.

Entendemos que, a população mais adequada para o presente estudo é de jovens, saudáveis, sem história de treinamentos manuais específicos e com bom nível de escolaridade para evitar ao máximo, inferências físicas e cognitivas.

7.2. DESEMPENHO DA AMOSTRA POR TIPO DE FIGURA GEOMÉTRICA E QUARTIS

A distribuição dos participantes considerando o escore obtido nas atividades-teste com a forma geométrica circular (mínimo possível de 0 pontos e máximo possível de 8 pontos), mostrou que os participantes atingiram as respectivas pontuações: 4 (1), 10 (3), 8 (4), 13 (5), 7 (6) e 8 (7).

Na distribuição dos participantes considerando o escore obtido nas atividades-teste com a forma geométrica triangular, os participantes atingiram as respectivas pontuações: 1 (0), 3 (1), 4 (2), 8 (3), 10 (4), 4 (5), 12 (6), 8 (7).

Na distribuição dos participantes considerando o escore obtido nas atividades-teste com a forma quadrangular, os participantes atingiram as respectivas pontuações: 5 (0), 6 (1), 5 (2), 4(3), 5(4), 8 (5), 6 (6), 7 (7) e 4 (8).

Dados semelhantes foram observados em um estudo de Kalenine et al (2010), com 72 crianças, sendo 39 meninos e 33 meninas, com idades entre 5 e 6 anos. Foi analisada a capacidade de reconhecimento entre formas geométricas (triângulos, quadrados e retângulos), sendo 20 formas apresentadas em sua totalidade (6 formas típicas e 14 distorcidas). Um grupo controle com 32 adultos participaram do estudo. Os autores observaram que em ambos os grupos, a capacidade de reconhecimento das formas triangulares foi maior, seguida das quadrangulares. Neste estudo, os círculos não foram incluídos por serem facilmente reconhecidos³².

Quando a qualidade das replicações foi no HP-hrg, pode-se observar que os desenhos produzidos pelos participantes do quartil 1, ou seja que obtiveram escores mais baixos, foram irregulares e menores. Nos desenhos produzidos pelos participantes do quartil 2, que inclui pontuações medianas, os desenhos seguem o padrão oferecido, mas apresentaram erros no tamanho, principalmente nas formas quadrangulares. Os participantes do quartil 3 (com maiores escores) desenharam figuras geométricas dentro do padrão esperado, parecidos com as formas propostas e sem grandes diferenças em relação as variáveis analisadas (tamanho, localização e direção).

Estudo de Grunwald et al (2010), no qual foram avaliadas 10 mulheres com anorexia com idade média de 16,3 anos e 10 participantes no grupo controle com idade média de 17,3 anos. As atividades-teste aplicadas pelos autores consistiram em 12 peças de baixo relevo que deveriam ser exploradas com as duas mãos e sem o *feedback* visual. Após cada estímulo, os participantes deveriam reproduzir por meio de desenho em uma

folha de papel, as estruturas identificadas. O grau de complexidade das Figuras era significativamente maior pois, os autores trabalharam com Figuras irregulares, não nomeáveis e em várias situações sobrepostas.

O estudo incluiu também figuras geométricas mais simples, circulares, triangulares e quadrangulares. Na reprodução em desenho das Figuras simples – similares às utilizadas no HP-hrg, foi possível observar desenhos que não lembravam o padrão original, mas de forma geral o desenho se aproximava da forma original. Nas figuras geométricas complexas, com vários elementos geométricos, o número de erros foi alto e a reprodução destas figuras, que na sua maioria não correspondiam ao formato original. A qualidade dos desenhos dos participantes anoréxicos foi muito inferior, se apresentou mais pobre e com diversas variações, porém o grupo controle também apresentou variações, com erros marginais em menor escala³¹. Os resultados obtidos pelos autores mostram que mesmo em uma população, pode ocorrer diferenças de respostas e alterações no desempenho.

Nos resultados obtidos pelos autores algumas alterações não foram consideradas como tamanho, pois as pessoas com anorexia tiveram alterações de tamanho, localização e direção que não foram consideradas na pontuação final do teste.

7.3 COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DAS FIGURAS PALPADAS CONSIDERANDO AS VARIÁVEIS TAMANHO, LOCALIZAÇÃO E DIREÇÃO, PARA CADA FORMA GEOMÉTRICA

Em relação ao desenho das figuras geométricas das formas palpadas, foi observado em nosso estudo que, os desenhos dos participantes que atingiram escores inferiores eram diferentes dos originais, com variações no formato, tamanho, localização ou direção. Mas,

nenhum dos desenhos deixou de remeter-se à figura geométrica modelo, isto é, o círculo foi desenhado como círculo ou elíptico ou ovoide, assim como, o triângulo variou em ângulos, sem nunca deixar de ser um triângulo.

A variável direção não variou de forma estatisticamente significativa indicando que houve poucos erros para as três formas analisadas. O estudo de Theurel et al (2012) também avaliou a direção de figuras geométricas em um teste que consistiu de estímulos em alto relevo, com formas geométricas confeccionadas em espuma de 4mm de espessura. Foram apresentadas 3 categorias de formas geométricas: círculos, triângulos e retângulos, sendo que para cada uma, havia 2 formas distorcidas e 1 correta, ou seja, 9 atividades-teste. Os tamanhos desta atividade variaram em tamanhos grandes 5 cm para o quadrado, 5x7 cm para o retângulo e 5x4,33 cm para o triângulo e em tamanhos pequenos com metade dos valores de tamanhos grandes. Foram recrutados 14 adolescentes com cegueira congênita (3 meninas e 11 meninos), com idades entre 15.5 anos e um grupo controle vidente com 14 adolescentes (2 meninas e 12 meninos) com idades entre 15.5 anos. Encontraram que a direção das formas geométricas não foi uma variável de tal forma que piorasse o desempenho dos participantes de ambos os grupos estudados³².

O estudo de Mueller et al (2014) avaliou o desempenho de 183 participantes, sendo 95 profissionais da fisioterapia (39 estudantes, 25 fisioterapeutas atuantes e 31 pós-graduados) e 88 pertencentes ao grupo controle (44 estudantes de outros cursos e 44 adultos mais idosos), com idades variando de 18 a 50 anos, no teste *Haptic Pad*, caracterizado por apresentar 13 estímulos no formato de linha com duas peças viáveis de serem alinhadas em paralelo, por meio de uma peça em forma de caixa, de material plástico, recoberto por uma camada de PVC. Os participantes deveriam palpar linhas em

alto relevo e, em seguida, alinhar a segunda peça com a primeira, de tal forma a que ambas ficassem pareadas. A primeira elevação apresentava 3mm diminuindo 0,2mm, até chegar na última peça, com 0,6mm. O escore do *Haptic Pad* variou de 0 a 14 pontos e a média de acertos foi de 9 pontos, sendo que não houve diferença entre o grupo controle e o grupo de estudantes de fisioterapia. Ocorreram fortes diferenças nas análises individuais, variando de 4 a 11 e não houve correlação estatística com a idade entre os grupos e as respectivas pontuações. Este trabalho chama a atenção para a análise da variável direção mesmo trabalhando com uma população saudável e de mesmo nível de escolaridade, mostra que ela varia entre pessoas de um mesmo grupo³⁰.

A variável tamanho apresentou significância estatística, sendo que o maior escore aconteceu nas formas circulares, seguidas das triangulares e quadrangulares, ou seja, os círculos são realmente as figuras geométricas mais fáceis de serem percebidas, inclusive em seu tamanho.

Um estudo de Picard e Lebaz (2012) revisou a literatura sobre nomeação de imagens exploradas por via tátil e os fatores que influenciam a precisão desta nomenclatura. Foram selecionados estudos sobre indivíduos cegos e videntes e a capacidades de identificação de desenhos de objetos comuns. A busca rendeu 16 artigos dos últimos 30 anos. Na análise destes trabalhos foram observadas 5 variáveis principais: estado visual dos participantes, tipo de imagem, tamanho da imagem, informações fornecidas para a tarefa e modo de exploração. Observaram que em relação ao tamanho, as figuras maiores foram mais facilmente identificadas, como esperado³⁹.

Um estudo de Wijntjes et al (2008) analisou a influência direta do tamanho da imagem no reconhecimento háptico. Participaram 28 indivíduos (27 homens e 1 mulher). Foram utilizados um conjunto de 12 desenhos em alto relevo com formas conhecidas

como: martelo, guarda-chuva, envelope e etc., ou seja, possuíam formas geométricas em suas estruturas. Os tamanhos variaram, sendo maiores com diâmetro de 35cm e menores, com 10cm. Os participantes deveriam reconhecer as formas de olhos vendados, em seguida responder verbalmente a forma reconhecida. Não houve correlação significativa entre acertos e os tamanhos diferentes das figuras-teste, embora, possa-se questionar se ambas não poderiam ser compreendidas como figuras de tamanho grande⁴⁰.

No presente estudo, os participantes mostraram melhor desempenho em relação à variável localização nas formas circulares, seguidas de triangulares e quadrangulares. Nesta análise não houve significância estatística, sendo o valor de p muito maior do que o esperado ($p=0,207$). Poucos estudos discutem o efeito da localização das formas geométricas na capacidade de percepção háptica nas populações estudadas. Uma destas pesquisas é o estudo piloto de Nascimento et al (2014), no qual este teste foi baseado, que analisa vários segmentos hápticos como barognosia, compressibilidades, elevação, depressão, reconhecimento de formas, texturas e relevos. No domínio relevo, utiliza-se de variáveis como direção, tamanho e localização das formas geométricas como um complicador⁴¹.

Estudo de Mueller e Fiehler (2014) criou um dispositivo no qual se utilizou placas posicionadas acima do antebraço dos participantes que geravam pequenos estímulos táteis nesta região, localizados a 10° à esquerda, 10° à direita e 0° em referência ao olho direito dos participantes. O membro superior dominante que recebeu o estímulo foi recoberto por papelão preto. Um projetor de LCD (*liquid crystal display*) foi colocado a frente dos participantes gerando imagens e no membro superior contralateral foi fornecido um dispositivo com 2 botões que deveriam ser acionados de acordo com o estímulo oferecido e identificado visualmente pelo monitor. Os participantes deveriam identificar a

localização do estímulo indicando se estava à esquerda ou à direita da comparação visual que foi apresentada na tela. Como resultado, observaram que a tendência foi que os participantes localizaram com mais frequência as imagens visuais do mesmo lado do estímulo. Estas alterações na localização dos estímulos oferecidos neste estudo mostram a influência desta variável na qualidade da percepção dos indivíduos ⁴².

A variável localização apesar de não apresentar relevância estatística em nosso teste, pode apresentar variações de desempenho em uma população, nos levando a crer que pode ser relevante para outras populações.

7.4. RELAÇÃO ENTRE O ESCORE E O TEMPO DE EXPLORAÇÃO DAS ATIVIDADES-TESTE

Em relação às análises de tempo, podemos observar que os participantes utilizaram um menor tempo para exploração das figuras geométricas circulares, seguidas de triangulares e quadrangulares.

A média do tempo utilizado para a replicação da figura geométrica palpada na forma de desenho foi menor nas formas triangulares, seguidas das circulares e quadrangulares.

Desta forma, podemos observar que palpar e criar a imagem mental é diferente de desenhar e claramente cada tarefa necessita de tempos distintos.

No estudo de Grunwald et al (2010), já citado anteriormente, com mulheres anoréxicas, os autores observaram que o tempo para identificação de figuras circulares foi menor em relação ao utilizado para palpação de figuras angulares, sendo as primeiras

reconhecida com um tempo médio de 19,23s e as segundas, com um tempo médio de 28,77s, corroborando com nossos resultados³¹.

No estudo de Grunwald et al (2014), os autores mostram que há relação entre o tempo de exploração com o tipo de estímulo oferecido para palpação, sendo que quanto maior o grau de complexidade, maior é o tempo. Neste estudo, a média do tempo de exploração foi de 31,93s para as formas circulares e 40, 61s para as formas quadrangulares³⁴. No presente estudo, esses valores foram bem superiores, sendo que a média para as formas circulares foi de 81,54s e para as quadrangulares foi de 93,96s.

Desta forma podemos observar que houve diferença entre o tempo de exploração e replicação dos participantes, sendo que foi bem maior na exploração. Em relação as figuras geométricas também houve diferença, com tempos maiores nas figuras quadrangulares, seguidas de triangulares e circulares.

8. CONCLUSÃO

A amostra com jovens saudáveis e universitários nos forneceu respostas pontuais que permitem inferir resultados esperados para pessoas sem qualquer forma de disfunção.

Formas circulares foram mais facilmente reconhecidas, seguidas das triangulares e quadrangulares, como esperado. A maior parte dos indivíduos atingiu um escore médio, localizando-se no segundo quartil em todas as atividades teste.

Mesmo em amostra de participantes saudáveis e formalmente educados, encontramos variabilidade no desempenho, o que nos permite inferir que o teste é sensível a variações dentro da população saudável.

A variável tamanho afetou o escore, enquanto que as variáveis direção e localização não o afetaram de maneira significativa, para a população estudada. A manutenção destas três variáveis (tamanho, direção e localização) no HP-hrg não são relevantes na diferenciação de desempenho de amostra de população jovem, formalmente educada e saudável, porém, alterações podem aparecer para outras amostras populacionais, como pessoas com neuropatias, trazendo clareza na compreensão de quadros funcionais ainda pouco explorados.

O tempo total foi inversamente proporcional ao escore total, ou seja, quanto maior o escore, menor o tempo utilizado na execução da atividade-teste, e vice-versa.

O menor tempo de execução da atividade ocorreu nas atividades-teste com formas circulares, seguido das triangulares e quadrangulares. Isto pode ter ocorrido em decorrência da maior facilidade para identificação das formas, nesta ordem.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

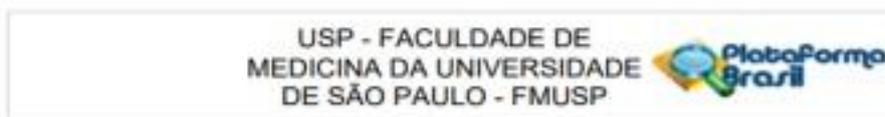
1. Klatzky, R.L.; Lederman, S.; Metzger, V.A. Identifying objects by touch: an “expert system”. *Percept Psychophys.* 1985, 37 (4): 299-302
2. Johansson, R.S.; Valbo, A.B. Tactile sensibility in the human hand: relative and absolute densities of four types of mechanoreceptive units in glabrous skin. *The Journal Physiology.* 1979, 286: 283-300.
3. Nascimento, L. et al. Desenvolvimento de um novo instrumento de avaliação da percepção háptica: um estudo piloto. 2016, 74 (1): 75-80.
4. Gillespie, P. G.; Walker, R. G. Molecular basis of mechanosensory transduction. *Nature.*2001, 413 (6852): 194.
5. Grunwald, M. et al. Human haptic perception is interrupted by explorative stops milliseconds. *Frontiers in psychology.* 2014, 5(292): 1-14.
6. Tiest, W.M.B. Tactual perception of material properties. *Vision Research.* 2010, 50: 2775-2782.
7. Friedman, R. M et al. Magnitude estimation of softness. *Experimental Brain research.* 2008,191: 133-142.
8. Gueorguiev. D. et al. The tactile perception of transient changes in friction. *J. R. Soc. Interface.* 2017, 14: 1-8.
9. Lumpkin, E.A.; Caterina, M.J. Mechanisms of sensory transduction in the skin. *Nature.*2007, 45(22).
10. Kandel, Eric R. Schwartz, James H. Jessell, Thomas M. Princípios da neurociência. 4a ed. Barueri: Manole; 2003.
11. Purves Dale, Augustine George J, Fitzpatrick David, Hall William C, Lamantia Anthony Samuel, Mcnamara James O, Williams S. Mark. Neuroscience. 3a ed. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland; 2004.
12. Pinto, Luiz Carlos. Neurofisiologia Clínica: Princípios básicos e aplicações. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 2010.
13. Grunwald, M. Human Haptic Perception: Basics and Applications. Chapter 2: Neurophysiological and physiological aspects, 2008.

14. Lent, R. Cem bilhoes de neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência. 2ªed. São Paulo: Atheneu: 2014.
15. Bear, M.F; Connors, B.W; Paradiso, M.A. Neurociências: desvendando o sistema nervoso.3ªed. São Paulo: Artmed: 2010.
16. Grunwald, M. et al. Haptic perception in anorexia nervosa before and after weight gain. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 2001, 23 (4): 520-529.
17. Wang, L. et al. Differential roles of delay – period neural activity in the monkey dorsolateral pre frontal cortex in visual haptic crossmodal working memory. *PNAS*. 2014, 112 (2).
18. Ballesterro, S. et al. The Effect of Age on the Haptic Horizontal–Vertical Curvature Illusion With Raised - Line Shapes. *Developmental Neuropsychology*. 2015, 37 (8): 653-67.
19. Srinivasan, M.A. & La Motte, R.H. Tactual discrimination of softness: Abilities and Mechanisms. 1996, 73 (1): 88-101.
20. Harper, R. & Stevens, S.S. Subjective hardness of compliant materials. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*.1964,16: 204 – 215.
21. Lederman, S.; Klatzky, R.L. Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 1987. 19, 342-368.
22. Overliet, R.; Krampe, R. Haptic two dimensional shape identification in children, adolescents and young adults. *Journal of experimental child psychology*. 2018. 166: 567 – 580.
23. Mazzela A.; Albaret, J.; Picard, D. Haptic-2D: A new haptic test battery assessing the tactual abilities of sighted and visually impaired children and adolescents with two-dimensional raised materials. *Res Dev Disabil*. 2016; 48:103-123.
24. Lippert, L. *Clinical kinesiology and anatomy*. Chapter 4: Arthrokinematics. 5th edition, 1942.
25. Picard, D. et al. Haptic recognition of two dimensional raised- line patterns by early-blind, late blind, and blind folded sighted adults. *Perception*. 2010. 39: 224-235.
26. Masson, H.L.; Wallraven, C.; Petit, L. Can Touch This”: Cross-Modal Shape Categorization Performance Is Associated with Microstructural Characteristics of

- White Matter Association Pathways. *Human Brain mapping*, 2017. 38(1):842-854.
27. Wolf, J.H.; Tseng, Y.; Konczak, J. The Minnesota Haptic Function Test. *Frontiers in psychology*. 2019. 10 (818).
 28. Konczak, J. et al. Haptic Perception of Object Curvature in Parkinson's Disease. *Plos One*.2008. 3(7):e2625.
 29. Norman, J. F. et al. Aging and the perception of speed. *Perception*.2003. 32(1).
 30. Norman, J. F. et al. Aging and haptic perception of 3D surface shape. *Atten. Percept. Psychophys*. 2011. 73: 908-918.
 31. Mueller, S. et al. Occupation-related long-term sensory training enhances roughness discrimination but not tactile acuity. *Experimental Brain Research*. 2014. 232: 1905-1914.
 32. Theurel, A. The Haptic Recognition of Geometrical Shapes in Congenitally Blind and Blindfolded Adolescents: Is There a Haptic Prototype Effect? *Plos One*. 2012. 7(6): e4025.
 33. Grunwald, M. et al. Haptic Perception in Anorexia Nervosa Before and After Weight Gain. *Int. J. Eat Disord*. 2000. 29: 417-428.
 34. Kalenine, S. et al. The visual and visuo-haptic exploration of geometrical shapes increases their recognition in preschoolers. *International Journal of Behavioral Development*. 2010. 35(1): 18-26.
 35. Grunwald, M. et al. Human haptic perception is interrupted by explorative stops milliseconds. *Frontiers in psychology*. 2014, 5(292): 1-14.
 36. Blair, S. G. W & COPPEN, F.M.V. The subjective judgements of the elastic and plastic properties of soft bodies: the differential thresholds for viscosities and compression moduli. *Proceedings of the royal society*. 1939, 128: 109-125.
 37. Almeida, Y.C. et al. Site-specific differences in the association between plantar tactile perception and mobility function in older adults, *Frontiers in Aging Neuroscience*.2014, 6(68).
 38. Mold, J.W. et al. The Prevalence, Predictors, and Consequences of Peripheral Sensory Neuropathy in Older Patients. *J.Am.Board Fam. Pract*.2004, 17(5):309-318.
 39. Warren, H.D. The development of haptic perception. - *Tactual perception: A sourcebook*, 1982 - books.google.com.

40. Picard, D.; Lebaz, S. Identifying Raised-Line Drawings by Touch: A Hard but Not Impossible Task. *Journal of visual impairment*.2012, 106(7): 427-431.
41. Wijntjes, M.W.A. et al. The influence of picture size on recognition and exploratory behaviour in raised-line drawings. *Perception*. 2008, 37: 602-614.
42. Nascimento et al. Development of a new haptic perception instrument: a pilot study. *Arq. neuropsiquiatr*. 2015, 74(1): 75-80.
43. Mueller, S.; Fiehler, K. Gaze-dependent spatial updating of tactile targets in a localization task. *Frontiers in Psychology*.2014, 5(66).

ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DE DESEMPENHO DE UNIVERSITÁRIOS NO TESTE HÁPTICO MANUAL DE RELEVO COM FORMAS GEOMÉTRICAS (THRg)

Pesquisador: Fátima Aparecida Caromano

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 95846718.7.0000.0065

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Pesquisador executor: Juliana Aparecida Rhein Teles

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.883.153

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de mestrado bem apresentado, com introdução que justifica sua execução. A seção de materiais e métodos é clara e detalhada e uma boa bibliografia é apresentada. O projeto é parte de um projeto maior da professora, do qual outras partes já foram apresentadas a este Comitê.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa tem por objetivo principal determinar a existência de diferenças entre a percepção háptica de homens e mulheres para variáveis de escore e tempo de execução das atividades em testes com figuras geométricas.

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.883.153

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de mestrado bem apresentado, com introdução que justifica sua execução. A seção de materiais e métodos é clara e detalhada e uma boa bibliografia é apresentada. O projeto é parte de um projeto maior da professora, do qual outras partes já foram apresentadas a este Comitê.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa tem por objetivo principal determinar a existência de diferenças entre a percepção háptica de homens e mulheres para variáveis de escore e tempo de execução das atividades em testes com figuras geométricas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O tipo de testes utilizados nessas atividades oferece riscos mínimos aos voluntários.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa interessante, que faz parte de um projeto maior da professora.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

É apresentado TCLE adequado ao nível dos voluntários (estudantes universitários).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto sem implicações éticas que impeçam sua realização.

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 2^o andar sala 36
Bairro: PACAEMBU CEP: 01.240-003
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3093-4401 E-mail: cep.br@usp.br

ANEXO 2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Dados de identificação do sujeito da pesquisa ou responsável legal:

1. Nome:.....
Documento de identidade nº:..... Sexo: M () F ()
Data de nascimento:/...../..... Endereço:
Nº: Apto: Bairro: Cidade:
CEP: Telefone: DDD (.....)

2. Responsável legal:
Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc):
Documento de identidade nº:..... Sexo: M () F ()
Data de nascimento:/...../..... Endereço:
Nº: Apto: Bairro: Cidade:
CEP: Telefone: DDD (.....)

Dados sobre a pesquisa

1. Título do protocolo de pesquisa: Caracterização de Desempenho de Participantes Saudáveis no Teste Háptico de Relevância de Figuras Geométricas

Pesquisador: Fátima Aparecida Caromano

Cargo/Função: Professora Doutora no Departamento de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo.

Inscrição no conselho regional: CREFITO-3 3920-F

Pesquisador executante: Juliana Aparecida Rhein Telles

Inscrição no conselho regional: CREFITO-3 142597-F

Unidade da USP: Laboratório de Fisioterapia e Comportamento - Departamento de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo

2. Avaliação do risco da pesquisa:

Risco mínimo (X) Risco médio ()

Risco baixo () Risco maior ()

3. Duração da pesquisa: Dezoito meses.

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

O (a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa científica que tem como objetivo oferecer um novo teste que avalia a percepção háptica, ou seja, avalia a forma como nossas mãos exploram um objeto e reconhecem suas características físicas, bem como, investigá-la e entendê-la melhor.

Caso concorde em participar, o(a) Sr.(a) irá experimentar as tarefas que desenvolvemos. Todos os procedimentos realizados serão avaliações, que serão realizadas em um ambiente tranquilo e silencioso, em temperatura ambiente e com boa iluminação. Antes do início, será realizada a higiene das suas mãos com lenço umedecido hipoalérgico e hidratação com um creme hidratante neutro e sem cheiro. Inicialmente preencheremos uma ficha com seus dados participanteis e mediremos sua altura e peso. A sensibilidade das suas mãos será avaliada por meio de um teste denominado monofilamentos de Semmes-Weinstein, onde um estímulo tátil leve será feito nas suas mãos e você dirá se sente ou não. Depois disto, você deverá preencher um questionário breve, cerca de três minutos com itens simples sobre a mão que você prefere usar para fazer atividades do dia-a-dia. Após estas etapas, iniciaremos a aplicação do teste háptico manual de relevo de Figuras geométricas. Você irá se sentar em frente a uma mesa e seus olhos serão vendados, pois é importante que você não veja as Figuras do teste, apenas sinta como as mãos para depois verificarmos como você a percebeu. Suas mãos serão posicionadas junto às peças com Figuras geométricas em alto e baixo relevo, ou seja, as Figuras estarão reproduzidas em elevação ou depressão nas peças. Você terá até um minuto para

sentir as Figuras e memorizar seu formato e posição em relação à peça. Irei retirar a peça de sua frente e pedirei para você retirar a venda dos olhos. Ao seu lado estarão posicionados: lápis, borracha e uma folha de sulfite contada do mesmo tamanho da peça que você manuseou. Você terá até três minutos para desenhar o que sentiu. Por último, irei mostrar um quadro com doze Figuras e você terá que identificar a imagem que sentiu (pareamento). Após a identificação pedirei que coloque novamente a venda e será repetido esse processo até o final do teste. No total, serão nove peças em alto relevo e nove (9) peças em baixo relevo. Haverá uma pausa de cinco na metade deste teste. No final, restarão apenas seis peças, não haverá a etapa de pare onde você terá que reconhecer a Figura no quadro (pareamento), você apenas irá desenhar o que sentiu. Nessa fase você irá utilizar apenas a mão esquerda para manusear as peças, mas irá desenhar com a mão direita.

O(a) Sr.(a) deve estar ciente de que não será realizado nenhum procedimento invasivo ou doloroso. Também não haverá nenhum procedimento que possa constrangê-lo ou colocá-lo em situação de competição. Não será realizado nenhum procedimento que cause desconforto ou risco ao seu bem-estar, porém, é possível que exista leve sensação de cansaço físico ou mental após as avaliações. Caso ocorra algum desconforto em qualquer momento desta pesquisa, o(a) Sr.(a) deve comunicar o pesquisador responsável, que tomará todas as providências necessárias para solucionar esses desconfortos.

Ao participar deste estudo, o(a) Sr(a) ajudará a pesquisa científica principalmente sobre como realizamos determinadas tarefas com as mãos. Ao término da pesquisa, nossas avaliações serão divulgadas e oferecidas a outros centros de pesquisa e também em centros de saúde para que muitos participantes possam usar também.

O pesquisador principal do estudo é a Professora Doutora Fátima Aparecida Caromano, que pode ser localizada no endereço: Rua Cipotânea, 51, Cidade Universitária, CEP: 05360-000, telefone: 3061-7000 ou e-mail: caromano@usp.br e que estará à disposição para responder quaisquer perguntas ou esclarecer quaisquer dúvidas em qualquer momento do estudo.

Tendo alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, localizado na Av. Dr. Arnaldo, 251 - 21º

andar - sala 36 - Cerqueira César - São Paulo – SP, CEP: 01246-00001246-000.
Fone/Fax: 55 11 3893-4401/4407 ou e-mail: cep.fm@usp.br.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. As informações obtidas serão utilizadas somente para fins de pesquisa científica. O(a) Sr.(a) será mantido(a) atualizado(a) sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores. Não haverá despesas participanteis para o(a) Sr.(a) em qualquer fase do estudo, e também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Os pesquisadores se comprometem a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Caso o(a) Sr.(a) venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o(a) Sr.(a) terá direito à indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa, conforme a Lei 466. É importante lembrar que, se o pesquisador responsável perceber qualquer risco ou dano ao participante da pesquisa, previstos ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ele comunicará o fato, imediatamente, ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que irá avaliar a necessidade de adequar ou suspender o estudo.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: Caracterização de Desempenho de Participantes Saudáveis no Teste Háptico de Relevância de Figuras Geométricas.

Eu discuti com o(a) Dr.(a) _____

sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia de acesso a tratamento hospitalar, quando necessário. Concordo voluntariamente em

participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ___/___/___

Assinatura da testemunha (Para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semianalfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual)

Data ___/___/___

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo: Profa. Dr. Fátima Aparecida Caromano;

Telefone: 3061-7000. Data ___/___/___

ANEXO 3. INVENTÁRIO DE EDIMBURGO

Edinburgh Handedness Inventory

(Versão original: Oldfield, 1971)

(Adaptação portuguesa: Espírito Santo et al., 2017)*

Indique qual das mãos usa preferencialmente na execução das atividades que lhe vão ser apresentadas de seguida.

Para tal, coloque um "+" na coluna que corresponde à **mão que usa preferencialmente** na execução dessas atividades.

Quando **a sua preferência for tão forte** que nunca usa a outra mão, a não ser que seja forçado/a, marque "++".

Se o uso de uma ou de outra **mão for indiferente**, marque "+" nas duas colunas.

Algumas atividades exigem o uso de ambas as mãos. Nesses casos, o objeto para o qual deve considerar o uso preferencial da mão é indicado entre parêntesis.

Por favor responda a todas as questões.

Atividades	Mão	
	Esquerda	Direita
Escrever		
Desenhar		
Atirar/Lançar		
Usar a tesoura		
Segurar a escova de dentes		
Cortar com uma faca		
Usar uma colher		
Varrer (cimo da vassoura)		
Segurar num fósforo para o acender/riscar (fósforo)		
Segurar na tampa para abrir uma caixa (tampa)		

Cotação

Contabilizam-se 2 pontos em "++" e 1 ponto em "+"

Quociente de lateralidade: $QL = (D - E / D + E) \times 100$