
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS
(ÁREA DE TECNOLOGIAS NAS DINÂMICAS CORPORAIS)**

Camila Sant’Ana Crancianinov

Orientadora: Profa. Dra. Cynthia Y. Hiraga

**AVALIAÇÃO NA FUNÇÃO MANUAL COM TABULEIRO PORTÁTIL DE
ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA**

Rio Claro-SP

Agosto/2016

AVALIAÇÃO NA FUNÇÃO MANUAL COM TABULEIRO PORTÁTIL DE ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA



Camila Sant'Ana Crancianinov

Orientadora: Profa. Dra. Cynthia Y. Hiraga

Dissertação apresentado ao Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para Defesa de Dissertação, nível de Mestrado, do Programa de Pós-Graduação em “Desenvolvimento Humano e Tecnologias” área de concentração “Tecnologias e Desempenho Humano”.

Rio Claro-SP

Agosto/2016

796.0132 Crancianinov, Camila Sant'Ana
C891a Avaliação da função manual com tabuleiro portátil de atividades de
vida diária / Camila Sant'Ana Crancianinov. - Rio Claro, 2016
37 f. : il., figs., gráfs., fots.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro
Orientador: Cynthia Yukiko Hiraga

1. Capacidade motora. 2. Avaliação da função manual. 3. Instrumento.
4. Mão. 5. Envelhecimento. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PROPOSTA DE AVALIAÇÃO COM TABULEIRO PORTÁTIL
DE ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA

AUTORA: CAMILA SANT'ANA CRANCIANINOV

ORIENTADORA: CYNTHIA YUKIKO HIRAGA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS, área de conhecimento: SAÚDE E BIOLÓGICAS pela Comissão
Examinadora:


Profa. Dra. CYNTHIA YUKIKO HIRAGA
Departamento de Educação Física / Instituto de Biociências de Rio Claro - SP


Prof. Dr. JOSE ANGELO BARELA
Departamento de Educação Física / Instituto de Biociências de Rio Claro - SP


Profa. Dra. MARIA GEORGINA MARQUES TONELLO
Departamento de Educação Física / Universidade de Franca (UNIFRAN)

Rio Claro, 26 de agosto de 2016

Título alterado para: **AVALIAÇÃO NA FUNÇÃO MANUAL COM TABULEIRO
PORTÁTIL DE ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA**

Instituto de Biociências - Câmpus de Rio Claro -
Avenida 24-A n. 1515, 13506900, Rio Claro - São Paulo
nº/CNPJ: 48.031.918/0018-72.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por todos os dias da minha vida, pela minha saúde e por abençoar e direcionar minha vida profissional.

À minha orientadora, Profa. Dra. Cynthia Yukiko Hiraga, por todos os ensinamentos, orientações e conversas que serão inesquecíveis. Agradeço por todo apoio, carinho, atenção, dedicação e paciência comigo nesses anos. É uma honra ter te conhecido e feito parte do Laboratório de Aprendizagem e Desenvolvimento Motor (LABORDAM), obrigada por essa rica oportunidade. Com certeza termino esse ciclo da minha vida de outra maneira, devido à pessoa de grande coração que você é.

Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini, por todas as aulas sobre comportamento motor, ensinamentos e orientações, certamente fez contribuições acadêmicas e científicas fundamentais para minha vida.

Aos professores membros da banca de defesa de dissertação de mestrado, Prof. Dr. José Ângelo Barela e Profa. Dra. Maria Georgina Tonello, pelo aceite e disposição em contribuir com o trabalho e meu processo de formação.

Aos meus pais (Carlos e Vilma) que sempre estiveram ao meu lado, fazem de tudo para que eu realize meus sonhos, me deram força e incentivo para que eu conhecesse mais sobre a vida acadêmica. A minha família (Wladimir, Renata e minhas avós Neuza e Ica) e que são ponto de apoio para a minha vida. Ao meu namorado, amigo e companheiro de todos os momentos, incertezas, alegrias e lutas Leonardo Carvalho. Obrigada por sempre dizerem sim ao meu coração.

Aos meus colegas e membros do Laboratório de Aprendizagem e Desenvolvimento Motor (LABORDAM) que estiveram no período de elaboração e coleta de dados desse trabalho, Marcela Ferraciolli, Paulo, Adriane, Marcela Mathias, Matheus, Luiz Eduardo e Leonardo Carvalho. Muito obrigado.

Agradeço especialmente cada voluntário desse estudo, que se propôs a realizar as atividades prontamente. Todos colaborativos e dispostos contribuindo assim para a pesquisa, sem os voluntários esse trabalho não seria possível.

Resumo

A função do membro superior inclui a capacidade de alcance direcionado, preensão e manipulação de objetos. Tais capacidades formam a base motora requerida para a realização das atividades de vida diária (AVD) com eficiência. A eficiência do uso das mãos nas AVD pode ser afetada por patologias, bem como pelo envelhecimento. O desempenho motor de forma geral apresenta um declínio em idosos, aproximadamente à partir dos 60 anos. O presente estudo focaliza o uso do tabuleiro portátil de atividade de vida diária (TPAVD) para avaliação do desempenho em tarefas manuais. O TPAVD consiste de atividades envolvendo o uso de uma ou ambas as mãos em tarefas simples que os seres humanos realizam no seu cotidiano. O objetivo do presente estudo é avaliar a coordenação motora fina usando o tabuleiro portátil de AVD's (TPAVD) ao longo do envelhecimento. O estudo contou com aproximadamente 60 participantes (15 participantes em cada grupo por faixa etária) dentro das seguintes faixas de idade, a saber: 20 a 25 anos, 45 a 50 anos, 60 a 65 anos, 70 anos ou mais, sem qualquer diagnóstico de patologia musculoesquelética e lesão neurológica que apresente problema e/ou disfunção no membro superior. As tarefas do TPAVD foram divididas em quatro subtestes distintos. Dessa forma, o tempo de execução de cada subteste e a soma do tempo de cada subteste foram utilizados como variável dependente. A hipótese do estudo foi de que o TPAVD poderia captar diferenças no tempo de execução entre os diferentes grupos em função da faixa etária. Ou seja, mais avançada à idade maior o tempo de execução nas atividades do tabuleiro. Os resultados do presente estudo confirmaram as diferenças nos desempenhos entre os grupos de faixas etárias na execução das tarefas do TPAVD, considerando a soma do tempo dos subtestes que compõe o TPAVD. Já com relação ao tempo de cada subteste, o subteste 2 foi o que não apresentou as diferenças esperadas. Os tempos nos subtestes 1, 3 e 4 foram gradativamente aumentando conforme a idade. O TPAVD é um instrumento com potencial para ser usado como avaliação da função manual.

Palavras-chave: envelhecimento, mão, função.

Abstract

The upper limb function includes ability to reach, hold and manipulate objects. These capabilities form the motor base required to perform the activities of daily living (ADLs) efficiently. The efficiency of the use of hands in the ADLs can be affected by diseases and aging process. The general motor performance shows a decline in the elderly, at about the age of 60. This study focuses on the use of portable board activity of daily living (PBADL) for performance evaluation on manual tasks. The PBADL consists of activities involving the use of one or both hands on simple tasks that humans perform in their daily lives. The aim of this study is to examine fine motor skills using portable board of ADLs (i.e., PBADL) across a range of ages. The study included approximately 60 participants (15 participants in each group by age group) within the following age groups, 20 to 25 years, 45-50 years 60-65 years 70 years or more, without any musculoskeletal diagnosis and neurological injury pathology or presenting problem and/or dysfunction in the upper limbs. The PBADL tasks were divided into four distinct subtests. Thus, the execution time of each subtest and the total time of each subtest were used as dependent variables. The study hypothesis was that the PBADL could capture differences in execution time between different groups according to age group. That is, the older the participant the greater the time to execute the tasks in the PBADL. The results of this study confirmed the differences in performance of TPAVD tasks between age groups, considering the sum of the times of the subtests. In relation to the time of each subtest, subtest 2 was not presented the expected differences. The times subtests 1, 3 and 4 have been gradually increasing with age. The TPAVD is a potential methodology to be used as tool for evaluation of hand function.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	6
3.1. Função Manual.....	6
3.2. Envelhecimento na função manual	9
3.3. Escalas e Testes para Destreza Manual	11
4. OBJETIVO	17
4.1 Objetivos Gerais.....	17
5. MATERIAL E MÉTODO	19
5.1. Participantes.....	19
5.2. Materiais.....	20
5.3. Procedimentos.....	22
5.3.1. Avaliações.....	22
6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	28
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA.....	39

1. INTRODUÇÃO

A função do membro superior inclui a capacidade de alcance direcionado, preensão e manipulação de objetos. Tais componentes formam a base da capacidade motora requerida para a realização das atividades de vida diária (AVD) com eficiência. Especificamente a mão humana, é um órgão dos sentidos adaptado às funções de expressão, comunicação, percussão, manipulação de objetos de diferentes formas, consistência e texturas (CAVACO; ALOUCHE, 2010), além de possibilitar interação com os objetos dispostos no contexto físico, permite o desempenho de ações cotidianas, como segurar talher, manusear ferramenta ou segurar lápis (FERRIGNO, 2007).

Tarefas realizadas com as mãos necessitam de movimentos fluídos e harmônicos, os quais tem papel fundamental na ação do membro superior . A coordenação motora é a capacidade de coordenar os movimentos decorrentes da interação entre o cérebro e as unidades motoras dos músculos e articulações, ou seja, é a utilização de forma eficiente e precisa dos pequenos músculos da mão, produzindo movimentos delicados e específicos que permitem o manuseio dos objetos (ANDERSEN-RANBERG et al., 2009). A função manual tem sido amplamente avaliada devido à incidência de casos de acometimento nas mãos e punho que podem limitar as atividades cotidianas e ocupacionais dos indivíduos. Como todo o corpo humano do qual faz parte, a mão está sujeita a ser acometida por patologias que podem trazer déficits funcionais.

A proporção de idosos está crescendo mundialmente e, com isso, observa-se aumento das condições crônico-degenerativas. O envelhecimento pode ser um dos fatores responsáveis pelo declínio na função manual o que limita a funcionalidade na rotina. As capacidades físicas necessárias para execução das atividades do cotidiano, de forma segura e independente, envolvem variáveis fisiológicas como, força muscular, flexibilidade, equilíbrio, sensibilidade e a capacidade de manipular objetos.

A dificuldade para realização das atividades de vida diária (AVD), com o avanço da idade está relacionada com a diminuição da mobilidade e da força muscular. Nesse contexto, a mensuração da função manual é sugerida pela literatura como uma medida clínica simples no rastreamento e identificação de modificações funcionais pequenas, devido à sua associação com a função muscular de membros inferiores.

Nesse sentido, há uma necessidade de atenção maior em escalas ou testes para realizar avaliação da funcionalidade da mão, seja em casos patológicos ou processos do envelhecimento, para determinar um tratamento de maneira mais direcionada, adequada e individualizada. De uma maneira geral, as escalas devem permitir quantificar os déficits funcionais ou motores apresentados pelo indivíduo. No caso mais específico da mão, existe escassez de escalas padronizadas de baixo custo e de fácil manuseio para profissionais da saúde, como fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais.

A ideia do presente estudo é apresentar e avaliar o Tabuleiro Portátil de Atividade de Vida Diária (TPAVD) como forma de avaliação funcional da mão e dedos em diferentes idades. O TPAVD consiste de atividades envolvendo o uso de uma ou ambas as mãos em tarefas simples que os seres humanos realizam no seu cotidiano. As atividades do TPAVD consistem em quatro atividades, zíper, botões, esquema de

chave fechadura, conduzir blocos por um arco e um esquema para costura. O propósito desse estudo é descrever possíveis diferenças no tempo de execução na realização das atividades que compõem o TPAVD dos diferentes grupos em função da faixa etária. Ou seja, quanto mais avançada a idade maior o tempo de execução nas atividades do tabuleiro.

2. JUSTIFICATIVA

As habilidades motoras finas da mão são importantes em diversas atividades diárias, como abotoar uma camisa, trancar e destrancar portas e selecionar objetos pequenos como moedas. Se essas habilidades se deterioram seja por consequência patológica ou efeitos do envelhecimento pode surgir de pequenos a grandes obstáculos na rotina desse indivíduo.

Os efeitos do envelhecimento sobre o aspecto físico e cognitivo tem recebido ampla atenção nos estudos atuais, tanto no contexto do envelhecimento normal ou em conjunto com demências. O presente estudo tem a proposta de permitir a avaliação de tarefas complexas e específicas tais como: movimentos finos para fechar zíper e botões, movimentos de pinça para conduzir blocos por um arco, a complexidade em realizar a sequência de chave-fechadura e por último a especificidade em passar cordões. Essas tarefas permitem visualizar os movimentos finos que são possíveis realizar com as mãos, por isso o tabuleiro tem grande importância funcional.

O TPAVD de AVD's é portátil devido às suas dimensões reduzidas e com possibilidade de adaptação às condições de posições do paciente é uma maneira prática de avaliação que pode ser transportado para vários ambientes da área da saúde. Trata-se de um instrumento simples que facilita sua reprodução em escalas. O tabuleiro portátil (i.e., TPAVD) de AVD's apresenta potencial para oferecer uma metodologia inovadora de avaliação, pois além da sua portabilidade, praticidade de uso, envolve tarefas manuais que praticamos em nosso cotidiano.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Função Manual

A função manual é a capacidade de manipular objetos por meio de movimentos voluntários finos utilizando principalmente a ponta dos dedos (BACKMAN; GIBSON; PARSONS, 1992) (YANCOSEK; HOWELL, 2009). A estrutura da mão e seu controle neural proporcionam a destreza e a agilidade para a execução dos movimentos. A mão permite os movimentos refinados e também segurar um objeto maior ou pesado (JONES; LEDERMAN, 2006), por isso o uso apropriado das mãos é fundamental para realização de uma variedade de tarefas cotidianas e para manter um estilo de vida independente. (ELLIOTT; CONNOLLY, 1984; SANTELLO; BAUD-BOVY; JÖRNTELL, 2013; SCHIEBER; SANTELLO, 2004; YANCOSEK; HOWELL, 2009)

A mão é uma das partes do corpo humano considerada mais especializada, realiza vários movimentos finos e grossos, permitem o contato e a expressão, sobretudo com a associação do cotovelo e do ombro, que possibilitam a colocação da mão em diversos pontos do espaço dentro de um amplo arco de movimento (PAYNE; ISAACS; TARANTO, 2007)(CHEN; XIONG; YUE, 2015).

É considerada uma estrutura altamente complexa, com muitas articulações, músculos e vários graus de liberdade (VAN DE VEN-STEVENSON et al., 2015). Enquanto que as inúmeras funções da mão são fundamentais, essa estrutura complexa também levanta um questionamento de como o corpo humano controla um grande número de graus de liberdade mecânica com facilidade e uma ausência de esforço físico. A coordenação dos movimentos da mão reduz o número de graus de liberdade de modo a simplificar a complexidade no controle dos movimentos (CHEN et al., 2015). Nesse sentido a coordenação proporciona aos seres humanos a capacidade de controlar de forma flexível e confortavelmente a complexidade dos movimentos para executar diversas tarefas.

Existem dois principais fatores que contribuem para a coordenação da mão, as funções neurológicas e as restrições biomecânicas (SCHIEBER; SANTELLO, 2004). As funções neurológicas são controladas pelo sistema nervoso central, o qual recebe informações sensoriais como visão, audição, tato, permitindo mover os dedos de diferentes maneiras e simultaneamente através do recrutamento da unidade neural para os músculos em resposta a essas informações (INMAN, 2006). (KAMM; THELEN; JENSEN, 1990)O conhecimento da estrutura da mão é importante para o entendimento das suas funções, pois afeta diretamente nos comandos motores que são realizados durante a rotina diária. Embora muitos pesquisadores tenham observado o efeito das restrições biomecânicas na coordenação da mão (SANTELLO et al., 2013), poucos têm encontrado resposta entre biomecânica, estrutura e coordenação das mãos. Sendo assim, a literatura aponta que a mão humana adota diversas estratégias de controle para cada tarefa.

A manipulação dos objetos através das mãos é crucial para uma vida independente, por isso qualquer que seja a interferência que essa função sofre, causa problemas por todo o membro superior. Por exemplo, se há déficit de força muscular nos músculos da mão e punho, o ombro provavelmente fará uma força maior do que normalmente é forçado e com isso causa outros problemas de compensações musculares e biomecânicas no complexo membro superior.

Devido a sua importância, a função manual vem sendo atualmente alvo de diversos estudos investigativos (DE FREITAS; UYGUR; JARIC, 2009; YANCOSEK; HOWELL, 2009). A mão é uma parte do corpo humana amplamente recrutada no cotidiano, e por isso há vários fatores que interferem na sua função normal. Atualmente os estudos investigam principalmente a função manual em idosos, sua perda de força, função e destreza dos dedos ao longo do tempo, utilizando principalmente um teste comumente usado nas pesquisas, o teste força de preensão palmar máxima (FPM_{max}) (KAUË; SANTOS; DE FREITAS, 2011). A maioria dos estudos aponta que a força muscular de preensão palmar máxima (FPM_{max}), como já é esperada, diminui ao longo do tempo e há diferença na força de preensão manual entre gêneros. Um estudo brasileiro com idosos institucionalizados sugere que a queda de idosos pode estar relacionada à menor força de preensão palmar (REBELATTO; CASTRO; CHAN, 2007). (NEWELL et al., 1989)

Nesse sentido, devido à importância da funcionalidade da mão no contexto humano, vários estudos preconizam escalas e testes que avaliam a destreza dos dedos para movimentos finos principalmente próximos a realidade do dia a dia (ERIKSSON; LINDBERG, 2012; MAK et al., 2015; VAN DE VEN-STEVENSON et al., 2015). Devido à importância e o destaque que as mãos possuem na vida do ser

humano seja no contexto funcional ou profissional, é fundamental entender e compreender sobre a sua complexidade. Esse membro é responsável por grandes limitações funcionais nas rotinas diárias, além de grande parte dos afastamentos de trabalho e incapacidades físicas (TAVARES et al., 2016), por isso para a saúde é essencial o bem estar físico, mental, funcional e socioeconômico para a população, dessa maneira se torna mais apto proporcionar novas diretrizes para lidar de maneira adequada e específica.

3.2. Envelhecimento na função manual

No processo do envelhecimento há várias modificações no corpo humano, os quais podem lentificar os movimentos ao longo da rotina diária. O déficit na função muscular, na amplitude de movimento e na diminuição das respostas proprioceptivas e sensoriais (sistema visual, sistema vestibular e sistema somatossensorial) é uma alteração comum ao envelhecimento; por sua vez, tal carência interfere no convívio e atividades da vida diária, predispondo-o a uma limitação funcional. Portanto, a diminuição progressiva da função manual em idosos também é consequência de alterações degenerativas musculoesqueléticas, vasculares e nervosas. (HOOGENDAM et al., 2014; HUGHES et al., 1997; PAYNE et al., 2007; SALTHOUSE, 1985)

O desempenho manual e psicomotor apresenta um declínio em idosos, ocorrendo mais especificamente acima dos 60 anos; (HUGHES et al., 1997; WEIR et al., 1998). De acordo com um estudo anterior (SHIFFMAN, 1992), a força da mão, o

tempo de execução da tarefa, bem como a frequência de padrões de preensão realizados é afetada no decorrer da idade. Tais mudanças parecem refletir adaptação funcional às mudanças no sistema visual, nervoso, somatossensorial e sistema musculoesquelético associado ao envelhecimento. Nesse contexto, alguns estudos (AMARAL et al., 2014; CEREDA et al., 2014) relataram que durante o processo do envelhecimento há uma diminuição das atividades, maior incidência de patologias relacionadas à degeneração da articulação, sarcopenia, além de diminuição no número de fibras nervosas mielinizadas o que pode ser determinante para autonomia da população idosa (HUNTER, 2007).

A força muscular de preensão palmar máxima (FPM_{ax}) é um indicativo importante para os estudos atualmente, pois mensura a força muscular manual máxima, por isso muitos estudos tem se beneficiado dessa metodologia (DE OLIVEIRA MACEDO; DE FREITAS; SCHEICHER, 2014). A metodologia desses estudos anteriores (DE GODOY et al., 2004) diverge do presente estudo, porém os mesmos estudos foram primordiais para o início da ideia da metodologia inovadora do presente estudo, foi possível observar que há diferenças importantes na FPM_{ax} preensão entre gêneros e faixas etárias. De acordo com as evidências científicas (FREDERIKSEN et al., 2006) há um declínio do curso da força muscular manual a partir de 45 anos, especificamente um declínio de 0,65 Kg em homens e 0,34 Kg em mulheres, porém não houve explicações se o declínio é mensal ou anual. Esse declínio ao longo da idade também foi demonstrado por um estudo (MATHIOWETZ et al., 1985) onde há um declínio gradual notável entre os 60 anos de idade aos 75 ou mais anos de idade. (PAYNE et al., 2007)

3.3. Escalas e Testes para Destreza Manual

A funcionalidade da mão tem sido avaliada por vários testes que basicamente requerem a manipulação de objetos pequenos. Por exemplo, testes que envolvem colocação de pinos em buracos pequenos (e.g., Purdue pegboard test) (TIFFIN; ASHER, 1948) e a colocação seguida de retirada imediata dos mesmos dos seus locais de origem (e.g. teste dos nove pinos nos buracos – 9- PnB (GRICE et al., 2003; MATHIOWETZ et al., 1985; POOLE et al., 2005) têm sido amplamente utilizados para avaliação da função manual e, especificamente, da destreza dos dedos.

O teste que tem sido comumente utilizado para avaliar a função manual é o teste força muscular de preensão palmar máxima (FPM_{ax}) (KAUÊ et al., 2011). Vários estudos demonstram diferenças na força de preensão entre gêneros e faixas etárias (KAUÊ et al., 2011). A força de preensão palmar é importante para realização de atividades funcionais com o membro superior (DE OLIVEIRA MACEDO et al., 2014). Apesar do teste de FPM_{ax} ser amplamente usado por profissionais da saúde e pesquisadores para quantificar a força e relacionar com a função manual dos indivíduos, existem vários questionamentos sobre esse teste em relação às tarefas manipulativas. As tarefas do cotidiano requerem maior precisão e coordenação, não necessariamente demandando FPM_{ax}.

Em particular FPM_{ax} geralmente tende a afetar a execução precisa e coordenada em diferentes tarefas que requerem movimentos finos das mãos (e.g., segurar um talher, abotoar a camisa, tocar um instrumento musical como piano e até levar o copo de água a boca). De acordo com o estudo (DUCHATEAU; SEMMLER; ENOKA, 2006), o padrão de ativação neural (i.e., número de unidades motoras ativadas e suas frequências de disparo) dos músculos responsáveis pela produção

FPM_{ax} seria diferente do padrão de ativação neural observado durante a manipulação de objetos para tarefas da vida diária.

Os profissionais da saúde e pesquisadores nessa área devem levar em conta que a utilização do teste da FPM_{ax} pode ser influenciado e afetado pela presença de dor em alguns indivíduos, principalmente nos quais apresentam algum acometimento crônico nas mãos e punhos e em sua fase aguda (e.g., artrite reumatoide, osteoartrose e fibromialgia) (APARICIO et al., 2011; JAIN et al., 2010). Portanto, mediante a todos esses aspectos do uso da variável FPM_{ax} para caracterizar a função da mão, ainda não se sabe se essa medida seria válida para a avaliação da função manual.

Dentre os vários tipos de teste, podemos citar aqueles nos quais os indivíduos são solicitados a pegar pinos e inseri-los em buracos pequenos, o mais rápido possível, alguns exemplos desse tipo de teste é o Teste dos Nove Pinos nos Buracos (Rolyan® 9-Hole Peg Test Kit – 9-PnB) (MATHIOWETZ et al., 1985). Esse teste consiste em repetir uma sequência de pegar um pino de 6,4 mm de diâmetro e 32 mm de comprimento, posicionado num recipiente em semicírculo anexo e encaixá-lo num buraco, repetindo essa sequência por nove vezes, com nove pinos diferentes. Imediatamente após a colocação do nono pino, cada um deles deve ser retirado do buraco e recolocado no recipiente de origem um por vez, a tarefa do teste dos nove pinos exige que o indivíduo seja rápido e extremamente acurado ao encaixar os pinos nos buracos. O tempo de execução da sequência de tarefas é registrado por um cronômetro digital, com três tentativas para cada mão, sempre realizado de forma alternada (DE ALMEIDA LIMA; FRANCISCO; DE FREITAS, 2012).(TIFFIN; ASHER, 1948) Embora seja um teste que tem como objetivo avaliar o desempenho motor fino

apenas exige acurácia e precisão na manipulação de cubos e não engloba atividades rotineiras e cotidianas de vida diária.

O *Purdue Pegboard Test* (PPT), um teste de coordenação motora fina, consiste de uma placa com duas fileiras paralelas com 25 furos e pinos, arruelas e argolas para encaixar nos respectivos furos pelo indivíduo em três tentativas com uma prática para início do teste. O tempo a ser realizado deve ser o mais rápido possível, um tempo bom e considerável segundo o teste é de 30 segundos, esse teste enfatiza nas tarefas de manipulação com acurácia e precisão, mas ainda é pouco conhecido no Brasil, pois não foi validado e traduzido para utilização em nosso meio profissional (TIFFIN; ASHER, 1948).

O Teste da caixa e blocos (*Box and block test*) o qual tem sido utilizado comumente no Brasil tem a possibilidade de avaliar a destreza e habilidade manual, mensurando unilateralmente. Esse teste utiliza uma caixa de madeira, com 53,7 cm de comprimento, com uma divisória, também de madeira, mais alta que as bordas da caixa, separando-a em dois compartimentos de iguais dimensões. Os blocos, também de madeira e em forma de cubos coloridos (cores primárias) de 2,5 cm de lado são em número de 150, divididos igualmente por cor. É necessário um ambiente calmo e silencioso, o indivíduo a ser avaliado é orientado a levar um bloco de cada vez de uma caixa para outra o mais rápido possível. Porém só especificam a atividade de destreza manual em colocar pinos e blocos em determinados locais.

Para avaliar especificamente a destreza dos dedos, pode citar-se o *Rosenbush Test of Finger Dexterity* (STEIN; YERXA, 1990) com propósito avaliar a destreza interdigital em adultos, que envolvem o uso de diferentes materiais (pequenas bolas de mármore, cubos de madeira, bolas espalmadas de pedra). Este instrumento pode ser

utilizado em clínica e avaliação do tratamento de pacientes com debilidades na destreza fina. O tempo é registrado através de cronometro e para cada subteste tem o tempo no máximo de dois minutos, há uma explicação aos participantes da manipulação dos objetos, tentativa de prática e o teste propriamente dito.

No caso de avaliação da função manual global podemos citar o Teste de Função Manual de Jebsen e Taylor (TFMJT) (STEIN; YERXA, 1990). Esse teste consiste de tarefas manipulativas semelhantes àquelas realizadas cotidianamente sendo dividido em sete atividades: escrever, virar um cartão de 3x5 polegadas (simulando virar uma página), pegar objetos pequenos conhecidos, simular o ato de se alimentar, empilhar jogo de damas (para avaliar coordenação fina), pegar objetos grandes e leves e objetos grandes e pesados. No Brasil, apenas seis subtestes podem ser realizados com facilidade, pois o teste da escrita necessita de conhecimento em inglês. O tempo de execução dos subtestes é registrado por um cronômetro e o desempenho avaliado por meio da somatória dos tempos gastos em cada um deles.

Outra escala conhecida de avaliação manual é o AMAT (*Arm motor ability test*), originalmente desenvolvido em 1988, que foi traduzido para o português como THMMS – teste *de habilidade motora do membro superior*, e mensura aspectos quantitativos e qualitativos das AVD que envolvem o membro superior (Kopp, Kunkel et al. 1997). A escala é composta por 13 tarefas que reproduzem atividades cotidianas, como cortar carne, comer sanduíche, comer com colher, beber de caneca, pentear o cabelo, abrir um jarra, nó no cadarço, usar telefone, pegar água, colocar casaco e camisa, estender o braço, abrir porta, ascender luz, avaliadas em uma escala ordinal que varia de zero a 5, nos seguintes itens: (a) habilidade funcional (capacidade de executar uma meta) – onde zero = inexistente, 1 = muito pouca, 2 = pouca, 3 = moderada, 4 = quase normal

e 5 = normal; e (b) qualidade do movimento (quão bem o movimento da tarefa foi executado) onde zero = não executou, 1 = muito pobre, 2 = pobre, 3 = moderada, 4 = quase normal e 5 = normal. O tempo de cada tarefa é cronometrado, sendo o limite 1 minuto para atividades unilaterais e 2 minutos para as bilaterais. Caso seja ultrapassado o limite, analisa-se apenas a qualidade do movimento. Na tradução da THMMS para a língua portuguesa do Brasil, feita em 2006, a concordância entre os observadores para cada item do teste mostrou-se altamente significativa.

O *Minnesota Rate of Manipulation Test* tem sido utilizado em departamentos de Terapia Ocupacional para avaliar incapacidades na destreza e aptidões vocacionais por avaliar a destreza manual unilateral e bilateral. O teste é capaz de mensurar a velocidade do braço e da mão movimentação durante tarefas de coordenação olho-mão rápidas, o equipamento necessário é o kit de teste que tem que ser adquirido e inclui 2 placas dobráveis e 60 blocos. A placa dobrável é de madeira, com 60 buracos em quatro fileiras horizontais para colocar os blocos. O teste é realizado em pé. Cada teste é iniciado com uma prática, ambas as mãos podem ser testadas e comparadas.

É possível observar que há uma diversidade de instrumentos e escalas para o diagnóstico terapêutico, a fim de identificar dificuldades, déficits e dores de cada indivíduo, para graduar o acometimento de cada pessoa. Dessa forma, a falta de padronização das escalas utilizadas por fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais para diagnóstico e avaliação com relação aos problemas e/ou déficits do uso das mãos, nota-se a importância de propor um instrumento de fácil aplicação, manuseio, transporte, e que principalmente permite abordar tarefas presente em nosso cotidiano. O TPAVD desenvolvido no Laboratório de Mobiliário da UNESP/Itapeva, do curso de Engenharia Industrial Madeireira, é uma proposta que busca avaliar a coordenação

motora fina tendo em vista uma perspectiva contextual, além de buscar uma avaliação simples e objetiva. O tabuleiro é composto por quatro atividades como zíper, botões, conduzir blocos por um arco, esquema de chave fechadura e um esquema para costura. A forma como o TPAVD foi concebido permite que o instrumento possa ser aplicado amplamente a uma diversidade de patologias e déficits, além de indivíduos sem quaisquer acometimentos na função manual.

4. OBJETIVO

4.1 Objetivos Gerais

Comparar o desempenho do tempo na função manual no tabuleiro portátil de AVDs ao longo do envelhecimento (adultos jovens 20 a 25, 45 a 50, 60 a 65, 65 a 70 anos ou mais)

4.2 Objetivos Específicos

Comparar o desempenho do tempo na função manual das tarefas específicas no tabuleiro portátil de AVDs: subteste 1 (botões e zíper), subteste 2 (conduzir blocos por um arco), subteste 3 (esquema chave fechadura) e subteste 4 (esquema de costura).

5. MATERIAL E MÉTODO

5.1. Participantes

Participaram desse estudo 60 indivíduos adultos de ambos os sexos e diferentes faixas etárias. Os participantes foram divididos em grupos por faixas etárias, a saber: 20 a 25 anos, 45 a 50 anos, 60 a 65 anos, 70 anos ou mais, sem qualquer diagnóstico de patologia musculoesquelética e lesão neurológica que apresente problema e/ou disfunção no membro superior. Os participantes de 20 a 50 anos foram recrutados de universidades locais, os participantes acima de 60 anos foram recrutados de diversos centros de atendimento à saúde do idoso, inclusive em projetos da UNESP, Campus de Rio Claro e centros e clubes sociais todos recrutados em Rio Claro, São Paulo. Os critérios de exclusão desse estudo foram: pessoas com comprometimentos cognitivos, pós-trauma das articulações do ombro, braço e mão, apraxia, afasia, tremor, angina instável, infarto agudo do miocárdio recente (3 meses) e distúrbio neurológico.

O convite para participar do estudo foi realizado pessoalmente pela pesquisadora diretamente nos locais onde os participantes frequentam, mediante autorização de dirigente responsável pela instituição. Os indivíduos foram convidados e esclarecidos sobre participação no estudo, os participantes convidados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente aprovado pelo Comitê de Ética para a participação na pesquisa.

5.2. Materiais

Os materiais utilizados na pesquisa foram: ficha de avaliação inicial do indivíduo contendo as informações do participante, tais como: idade, sexo, dominância lateral, profissão, se houve histórico de envolvimento em longo prazo com atividades de repetição, ocupação anterior ou atual, se pratica ou não atividade física e frequência da prática de atividade física. O TPAVD (Figura 1) consiste de cinco atividades, zíper, botões, esquema de chave fechadura, conduzir blocos por um arco e um esquema para costura. Todas essas atividades estão dispostas em uma prancha de madeira medindo 50 cm x 50 cm. Por fim, para mensurar o tempo de cada subteste do tabuleiro foi utilizado um cronômetro digital com um botão para acionar o tempo do cronômetro (Figura 2 e Figura 3).

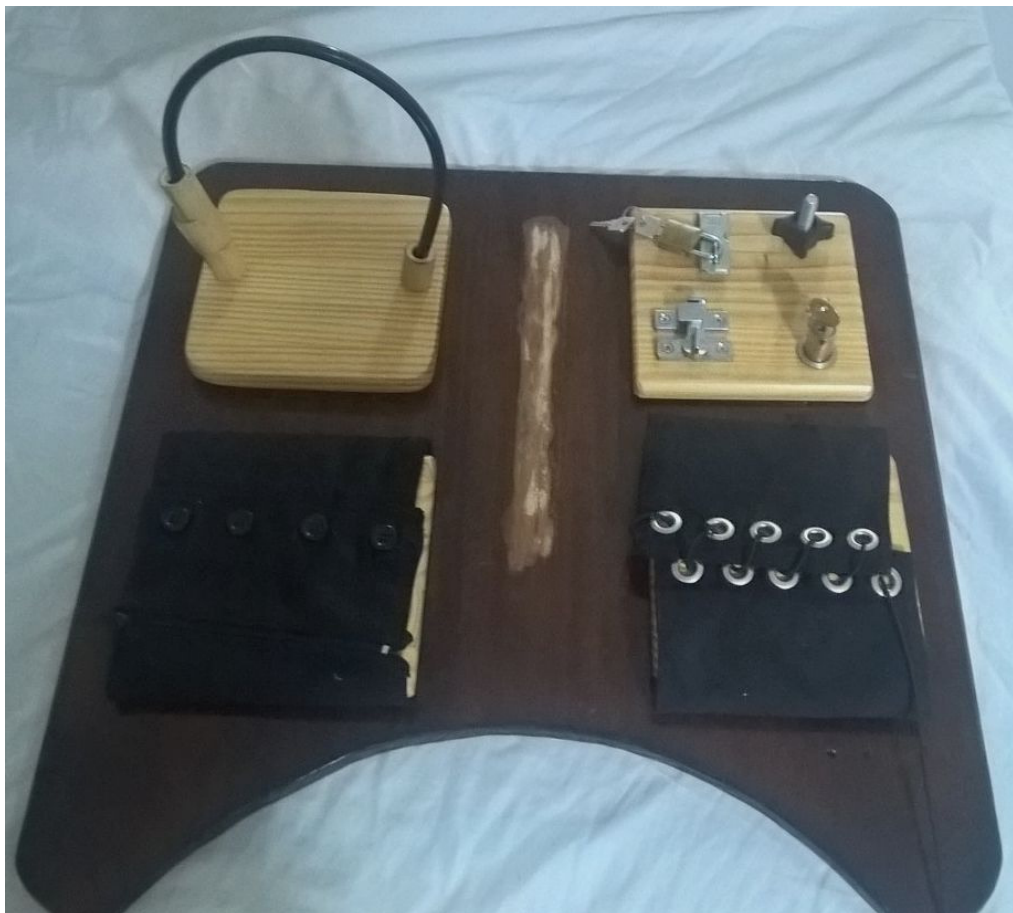


Figura 1. Tabuleiro Portátil de Atividades de Vida Diária (TAPVD).



Figura 2. Cronômetro Digital



Figura 3. Botão de acionamento de cronômetro

5.3. Procedimentos

5.3.1. Avaliações

Primeiramente os participantes responderam um questionário onde informaram dados pessoais, ocupação anterior ou atual, se pratica ou não atividade física e frequência da prática de atividade física. Com o propósito de realizar um histórico desse participante de acordo com as atividades realizadas ao longo da vida, em seguida serão aplicados os testes motores e funcionais do tabuleiro portátil.

O teste foi realizado em uma sessão de aproximadamente 40 minutos. O projeto de pesquisa foi conduzido no Laboratório de Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (LABORDAM) ou em local de melhor conveniência do participante. Os participantes permaneceram sentados confortavelmente com o TPAVD sobre uma mesa a sua frente e as duas mãos repousando sobre duas marcações da mesa, um para mão direita outro para mão esquerda. Eles foram instruídos sobre a realização das atividades que compõem o TPAVD o mais rápido e preciso possível.

As tarefas do TPAVD foram divididas em quatro subtestes. Cada subteste foi composto por um conjunto de tarefas. O subteste 1 era composto por botões e zíper; o subteste 2 consistia em conduzir blocos por um arco; o subteste 3 era composto por um esquema de chave e fechadura, rosca e parafuso, cadeado e trinco de porta; o subteste 4 era composto de um esquema para costura. Os participantes receberam uma explicação sobre a realização das tarefas, assim como uma demonstração da realização das tarefas pela pesquisadora foi feita aos participantes.

A cada subteste, ao comando verbal da pesquisadora “Valendo”, o participante foi orientado a acionar o botão do cronômetro e assim realizar o subteste, ao finalizar o subteste foi orientado a acionar novamente o botão do cronometro para desligar o mesmo. A fim de padronizar o acionamento e desligamento do botão do cronômetro os participantes foram orientados a utilizar a palma da mão. O cronometro permaneceu ao lado do tabuleiro localizado no lado dominante do participante para que assim utilize a mão dominante. Orientações de cada subteste foram dadas aos participantes antes da realização da mesma, descritas a seguir.

No subteste 1 (botões e zíper) (Figura 4), “acione o botão do cronômetro e realize a tarefa iniciando com os botões com a mão dominante segure os botões primeiramente e a mão não dominante ajuda a segurar o tecido, fechar todos os botões da maneira mais rápida e precisa. Em seguida, o zíper deve ser fechado com a mão dominante e com auxílio no tecido da mão não dominante, o mais rápido e preciso possível’. Por fim, aperte o botão do cronômetro.”



Figura 4. Subteste 1, zíper e botões.

Posteriormente, no subteste 2 (conduzir blocos por um arco) (Figura 5), “aperte o botão do cronômetro, com a mão dominante pegar com pelo menos dois dedos um dos blocos e levar até o final do arco, um bloco por vez, de maneira mais rápida e precisa possível. Por fim, aperte o botão do cronômetro”.



Figura 5. Subteste 2, conduzir blocos por um arco.

Em seguida, no subteste 3 (esquema chave fechadura, rosca e parafuso, cadeado e trinco de porta) (Figura 6), “acione o botão do cronômetro, inicie pela chave com a mão dominante deve segurar a chave que está sobre o tabuleiro e colocar no miolo da chave e dessa maneira completar a tarefa rodando a chave, enquanto a mão não dominante segura o miolo da chave, o mais rápido e preciso possível. Nesse subteste, ainda temos uma rosca para encaixar no parafuso, pegue com a mão dominante a rosca ao lado que esta sobre o tabuleiro e coloque ainda com a mão dominante realizando movimentos de girar com todos os dedos sobre o parafuso de maneira mais rápida e precisa possível, nessa tarefa não há ajuda da mão não dominante. Ainda nesse mesmo subteste, temos o cadeado, com a mão dominante pegar o cadeado firmemente, com a mão dominante encaixe o cadeado no arco e

feche. Por último temos um trinco de porta, estará aberta, com a mão dominante deve pegar o trinco e fechar, o mais rápido e preciso possível, nessa tarefa não há auxílio da mão não dominante. Após essas quatro tarefas nesse subteste acione o botão para desligar o cronometro”.



Figura 6. Esquema chave e fechadura

Por último, no subteste 4 (esquema para costura) (Figura 7), “acione o botão do cronômetro, com a mão dominante segure firme o elástico pela ponta de madeira com a outra mão auxilie segurando o tecido. Dessa maneira realize o movimento de passar pelos buracos como se fosse costurando em zigue e zague, realize da maneira mais rápida e precisa possível. Por fim, aperte o botão para desligar o cronometro”.



Figura 7. Esquema costura

Uma tentativa prática foi dada para o participante se familiarizar com as tarefas de cada subteste. Em seguida, o participante realizava o subteste, com pausa de pelo menos 20 segundos para o próximo subteste. Cada participante realizou cada subteste do TPAVD por três tentativas, com pausa de pelo menos 3 minutos entre as tentativas ou o tempo que necessitou. O tempo de registro de cada subteste do TPAVD foi registrado em planilha preparada para este fim. Além disso, as tentativas realizadas por cada participante foram filmadas para fins de registros da qualidade do movimento.

6. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados dos desempenhos nas atividades selecionadas para a avaliação do TPAVD foram registrados inicialmente em uma tabela formulada pela pesquisadora com as tentativas realizadas. Posteriormente estes dados foram organizados em planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2010 (MICROSOFT™, 2010) e analisados por estatística apropriada. Foram analisados os desempenhos em tempo na realização de cada subteste e na soma dos tempos dos subtestes.

Análise de variância (ANOVA) de um fator foi empregada para testar a diferenças no fator Grupo (20 a 25 anos, 45 a 50 anos, 60 a 65 anos e 70 acima) sobre a média da soma dos tempos dos subtestes. ANOVA com medidas repetidas no último fator foi empregada para testar a diferenças entre os fatores Grupo e Subtestes sobre a média dos tempos de cada subteste. O teste a posteriori utilizado foi o Tukey HSD, com nível de significância menor que 0,05.

7. RESULTADO

Uma ANOVA com um fator foi feita para analisar a média da soma dos subtestes entre os quatro grupos de idade. O resultado da ANOVA indicou diferença significativa no fator Grupo, $F(3,56) = 472,6$, $p < 0,001$ (Figura 2 e Tabela 1). O teste a posteriori de Tukey revelou que a média da soma entre os grupos são diferentes entre si ($p < 0,001$).

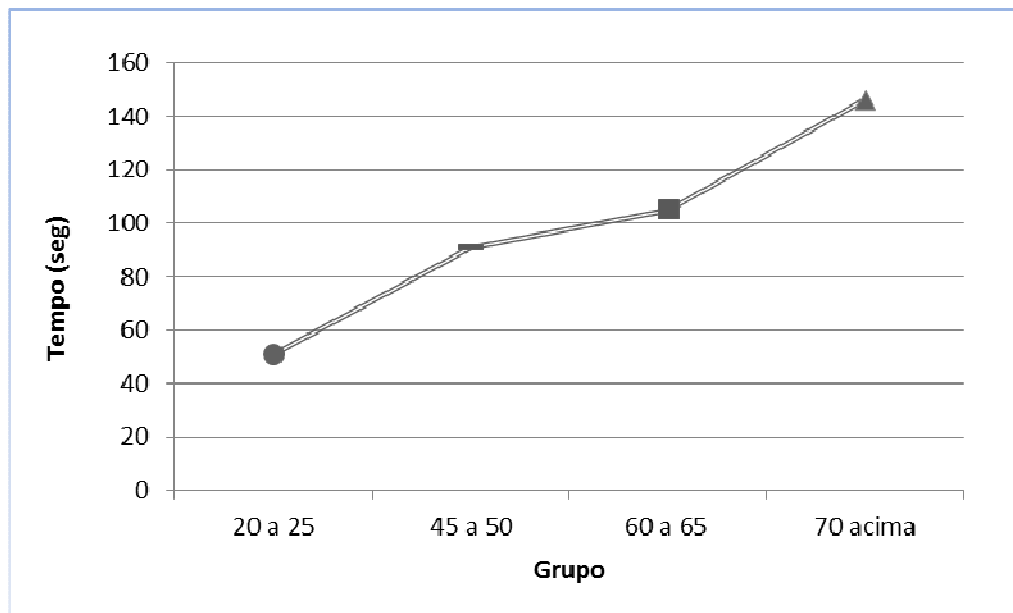


Figura 2. Média da soma dos subtestes apresentadas pelos grupos (20 a 25, 45 a 50, 60 a 65 e 70 acima).

TABELA 1 – Valores de média e desvio padrão para realização de todos os subtestes nas diferentes faixas etárias, em segundos.

	Botões e Zíper	Conduzir blocos	Chave e Fechadura	Esquema costura
20 a 25 anos	12,65 (2,10)	3,44 (0,41)	22,13 (1,39)	12,58 (1,88)
45 a 50 anos	27,85 (4,16)	4,93 (0,56)	33,77 (2,62)	24,44 (2,81)
60 a 65 anos	30,78 (2,16)	5,35 (0,84)	42,14 9(3,58)	26,88 (2,4)
70 anos ou mais	49,20 (6,5)	6,32 (1,9)	52,03 (3,49)	38,56 (3,6)

Os resultados da ANOVA 4 (Grupo) x 4 (Subteste) mostraram diferenças significativa para os fatores Grupo $F(3,56)=472,6$, $p < 0,001$; Subteste $F(3,168)=1723,1$, $p < 0,001$; e interação entre Grupo e Subteste, $F(9,168) = 84,37$, $p < 0,001$. O teste a posteriori de Tukey mostrou diferenças significativas entre todos os grupos. A Figura 8 e apresenta a média da cada grupo, em cada subteste.

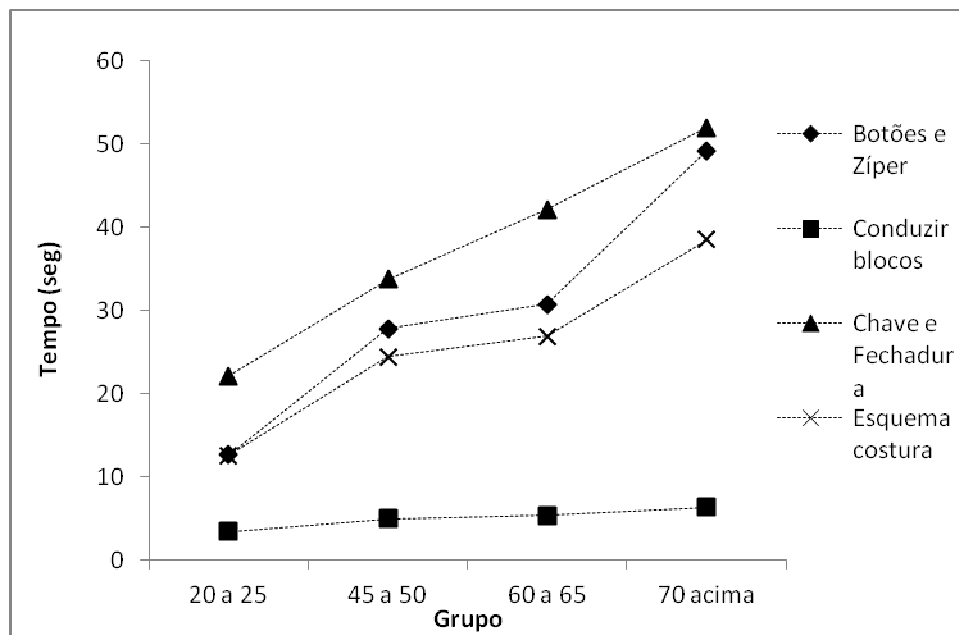


Figura 8. Média do desempenho para cada Grupo em cada Subteste.

8. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo examinar o efeito do TPAVD ao longo do envelhecimento (adultos jovens 20 a 25, 45 a 50, 60 a 65, 65 a 70 anos ou mais). Alguns estudos (DE FREITAS et al., 2009) (MATHIOWETZ et al., 1985) indicam que o corpo inicia processos de diminuição da força muscular de maneira geral por volta dos 50 anos de idade. Ainda que muitas vezes a diminuição da capacidade não seja nitidamente percebida, há alterações fisiológicas ocorrendo nesse momento que interferem nos movimentos do corpo, pois se há diminuição da força muscular os movimentos tendem a ser lentificados ao longo da vida.

A identificação das limitações funcionais da mão ao longo do envelhecimento se torna imprescindível para possíveis diagnósticos e tratamentos para auxiliar a funcionalidade desses indivíduos. Atualmente pesquisas estão direcionando maior atenção à complexa estrutura da mão e suas funções, devido a sua importância na realidade do dia a dia (HOLLAK et al., 2014). Profissionais da saúde como fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais se preocupam quanto à reabilitação dos movimentos e aproximar o indivíduo na fase do envelhecimento da independência, incluindo os educadores físicos proporcionam programas que priorizam melhorar a qualidade de vida dessa população e atrasar as modificações fisiológicas como diminuição da força muscular, mobilidade e amplitude de movimento, consequentemente se há perda de força muscular em membros inferiores é possível dizer que as mãos e os membros inferiores já estão sofrendo alterações. (DE FREITAS et al., 2009).

Os resultados do presente estudo demonstraram que quando os tempos dos subtestes foram somados há alteração nos tempos em função da idade. Em específico, o tempo de execução da tarefa aumenta linearmente na medida em que a faixa etária dos grupos aumenta. Isso demonstra que as tarefas que compõem o TPAVD são úteis para avaliar a capacidade funcional da mão. Contudo, a análise por conjunto de tarefas nos subtestes apresenta um panorama que merece atenção nas tarefas que compõem o TPAVD.

Especificamente, no subteste 1 (fechar zíper e fechar os botões) e no subteste 4 (esquema para costurar), o grupo de 20 a 25 anos foi mais rápido que todos os grupos, e foi possível observar um aumento do tempo à medida que a faixa etária aumentava, sendo que o grupo de 70 acima levou mais tempo para concluir as atividades desse subteste. Ainda que os desempenhos dos grupos de 45 a 50, 60 a 65 anos tenham sido bem similares, as atividades desse subteste foram relativamente sensíveis às alterações da faixa etária.

No subteste 2, conduzir quatro cubos por um arco, os resultados mostraram pouca ou quase nenhuma diferença nos tempos entre os grupos de diferentes faixas etárias. A tarefa é simples, mas exige movimento de pinça da mão, pronação do antebraço e leve flexão de cotovelo. Assim os músculos da mão, proximais e distais do membro superior são recrutados. Os resultados do subteste 2 foram pouco sensíveis às alterações com a idade. Ainda que algumas pessoas dos grupos 60 a 65 anos e 70 acima tenha apresentado um desempenho de tempo relativamente similar aos grupos mais jovens, uma análise das filmagens realizadas mostram que esses participantes realizaram movimentos compensatórios com o ombro devido à dificuldade em realizar o movimento mais rápido apenas com as mãos e antebraço. Ainda assim, é mais

provável que a tarefa em si desse subteste parece não apresentar demanda neuro motora suficiente para desafiar a coordenação motora fina de indivíduos mais velhos.

O subteste 3, esquema chave e fechadura, rosca e parafuso, cadeado e trinco de porta, foi um subteste em que voluntários de todos os grupos levaram mais tempo para compreender a tarefa. Além da sequência das tarefas, a demanda neuro motora da coordenação fina foi complexa o suficiente para todos os participantes, e tomou mais tempo para ser realizado por todos. Do grupo 20 a 25 anos até o grupo de 70 acima ocorreu um aumento de tempo linear entre os grupos nesse subteste. Conforme o desempenho apresentado pelos grupos, esse subteste foi o que mais demonstrou sensibilidade às alterações associadas ao envelhecimento.

As tarefas do TPAVD demandaram aumento do tempo de execução conforme a faixa etária aumenta. Precisamente, acima dos 70 anos há um aumento maior, conforme relatado por outros estudos (ANDERSEN-RANBERG et al., 2009; CHEN et al., 2015; MATHIOWETZ et al., 1985). O SNC permite dirigir a mão através de posturas em seus graus de liberdade movidos pelo sistema que molda as relações de forças e graus de liberdades possíveis com a tarefa. A literatura indica que as articulações dos dedos não se movem sozinhas durante as atividades funcionais (SCHIEBER; SANTELLO, 2004), Os movimentos simultâneos das mãos são correlacionados e a informação do movimento é redundante. A abundância em graus de liberdade possíveis para restringir a função manual permite inúmeras possibilidades de resultado e frequentemente com o mesmo resultado (CHEN et al., 2015).

A mão adota um movimento coordenado e harmônico para as atividades funcionais e precisas. Os movimentos são realizados de modo a reduzir o número de graus de liberdade e simplificar a complexidade dessa estrutura. Assim a mão dos

seres humanos tem a capacidade de controlar de forma flexível e confortável para executar diversas tarefas (SANTELLO et al., 2013). Durante o uso diário da mão, o movimento de segurar os objetos é o mais comum, de diversas formas, tamanhos e pesos. As pessoas estão sempre preocupadas com a tarefa que vão realizar, se a tarefa será cumprida, do que a forma de escolher como realizar a tarefa.

De acordo com o presente estudo, cada tarefa tinha sua própria relação de coordenação com os movimentos distintos das articulações para alcançar suas respectivas estratégias para um controle habilidoso. As ações motoras para realizar as tarefas dos subtestes foram padronizadas a fim de que os participantes utilizassem uma base coordenativa comum para realizar a tarefa. Mesmo com a padronização dos movimentos foi possível visualizar estratégias de movimento de cada faixa etária. Dessa maneira foi possível observar os movimentos realizados e estratégias adotadas para a tarefa ser concluída

O subteste 1 demandava utilizar mais os movimentos dos dedos principalmente da mão dominante, muitos participantes adotaram a estratégia de auxiliar o movimento com os membros superiores, principalmente os jovens, aproximavam mais o tronco do tabuleiro e permitiam uma tarefa mais rápida. Já os mais idosos, acima de 60 anos, realizavam a tarefa utilizando mais os dedos e o punho.

O subteste 2 era uma tarefa mais simples, então a maioria dos voluntários, independente da idade,, adotaram movimentos tanto dos dedos, mãos e antebraços, os mais idosos se beneficiaram da utilização do movimento do membro superior, Nesse caso a tarefa foi considerada simples, porém foi possível observar que quanto mais músculos e articulações utilizadas na tarefa, maior foi o tempo, ainda que pouco significativo.

O subteste 3, esquema chave fechadura, rosca e parafuso, cadeado e trinco de porta, conforme já citado, foi considerado o subteste mais complexo, devido ao número e um sequenciamento específico demandava maior tempo para completar as tarefas. Esse subteste também envolvia uma diversidade ampla de graus de liberdade, principalmente movimento de pinça, oposição do polegar, movimento que tende a estar lentificado em idosos. O subteste era realizado a maior parte do tempo apenas com uma mão, por isso foi adotado estratégia com os membros superiores, já que a outra mão não poderia auxiliar nas ações da tarefa.

O subteste 4, esquema de costura, foi utilizado com as duas mãos, com o principal movimento de passar a linha pelos buracos com a mão dominante, predominantemente não foi característica de nenhum grupo específico, a maioria dos voluntários utilizaram a mão dominante junto com movimentos do membro superior quando passavam a linha.

Essas características de movimentos coordenados refletem no requisito básico para atividades funcionais, o conjunto de músculos e articulações da mão humana atende exatamente os requisitos funcionais. Isso sugere e o estudo confirma, não há necessidade de a mão humana controlar uma das articulações de maneira independente, mas sim com os vários graus de liberdade para obter o resultado de completar a tarefa (VAN DUINEN; GANDEVIA, 2011). Dessa maneira, a mão e sua base biomecânica permite o movimento hábil que fornece uma capacidade de executar múltiplas tarefas de uma maneira confortável. Além disso, de modo geral os resultados demonstraram que as atividades do TPAVD foram sensíveis às alterações em função do avanço da idade, particularmente, em tarefas com demandas coordenativas finas envolvendo uma sequência de habilidades utilizadas no dia a dia. É possível que uma

sequência ainda que simples de três tarefas manuais tenha gerado certa complexidade na execução no qual ficou evidenciado o processo de envelhecimento.

9. CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo sugerem que as atividades do TPAVD podem se constituir em um instrumento útil de avaliação da função manual, particularmente para capturar alterações que ocorrem ao longo do envelhecimento. O uso do TPAVD na avaliação clínica em função de déficits e/ou patologias deve ser examinado por pesquisas. Um caminho promissor do TPAVD é que as tarefas que compõem o teste são tarefas simples e do cotidiano e que envolvem diferentes sinergias musculares e articulares da mão e dedos, tanto na forma unilateral como bimanual. O aspecto único do TPAVD é que o mesmo possa ser útil para avaliar a função manual em diferentes e espectros mais amplos da função manual, tanto na clínica como no desenvolvimento humano típico ao longo do ciclo vital. Apenas em um dos subtestes, o subteste 2 considerado a tarefa mais simples do teste, os grupos não se diferenciaram como nos outros subtestes. De maneira geral, o desempenho no TPAVD é uma medida sensível para avaliação da função manual em participantes sem disfunção ou déficits associados ao membro superior.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

AMARAL, J. F. et al. Influência do envelhecimento na força muscular isométrica, na massa livre de gordura e na potência do sinal eletromiográfico dos membros superiores e inferiores de mulheres. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 18, n. 2, p. 183-190, 2014.

ANDERSEN-RANBERG, K. et al. Cross-national differences in grip strength among 50+ year-old Europeans: results from the SHARE study. **European Journal of Ageing**, v. 6, n. 3, p. 227-236, 2009.

APARICIO, V. A. et al. Handgrip strength test as a complementary tool in the assessment of fibromyalgia severity in women. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 92, n. 1, p. 83-88, 2011.

BACKMAN, C.; GIBSON, S. C. D.; PARSONS, J. Assessment of hand function: the relationship between pegboard dexterity and applied dexterity. **Canadian Journal of Occupational Therapy**, v. 59, n. 4, p. 208-213, 1992.

CAVACO, N. S.; ALOUCHE, S. R. Instrumentos de avaliação da função de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Fisioter Pesqui**, v. 17, n. 2, p. 178-83, 2010.

CEREDA, F. et al. Prevalence of sarcopenia and impact of resistive exercise in a fully independent elderly population. 19th annual Congress of European College of Sports Science-2nd-5th July 2014-The Netherlands, 2014. Sporttools. p.70-70.

CHEN, W.; XIONG, C.; YUE, S. Mechanical implementation of kinematic synergy for continual grasping generation of anthropomorphic hand. **IEEE/ASME Transactions on Mechatronics**, v. 20, n. 3, p. 1249-1263, 2015.

DE ALMEIDA LIMA, K. C.; FRANCISCO, M. M.; DE FREITAS, P. B. Relação entre os desempenhos em diferentes testes frequentemente utilizados na avaliação da função manual. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 3, 2012.

DE FREITAS, P. B.; UYGUR, M.; JARIC, S. Grip force adaptation in manipulation activities performed under different coating and grasping conditions. **Neuroscience letters**, v. 457, n. 1, p. 16-20, 2009.

DE GODOY, J. R. P. et al. Força de aperto da preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar: revisão de literatura. **Lecturas: Educación física y deportes**, n. 79, p. 8, 2004.

DE OLIVEIRA MACEDO, D.; DE FREITAS, L. M.; SCHEICHER, M. E. Preensão palmar e mobilidade funcional em idosos com diferentes níveis de atividade física. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 151-155, 2014.

DUCHATEAU, J.; SEMMLER, J. G.; ENOKA, R. M. Training adaptations in the behavior of human motor units. **Journal of Applied Physiology**, v. 101, n. 6, p. 1766-1775, 2006.

ELLIOTT, J. M.; CONNOLLY, K. A classification of manipulative hand movements. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 26, n. 3, p. 283-296, 1984.

ERIKSSON, M.; LINDBERG, C. Hand function in 45 patients with sporadic inclusion body myositis. **Occupational therapy international**, v. 19, n. 2, p. 108-116, 2012.

FERRIGNO, I. Terapia da Mão: Fundamentos para a prática clínica. **São Paulo: Santos**, v. 157, 2007.

FREDERIKSEN, H. et al. Age trajectories of grip strength: cross-sectional and longitudinal data among 8,342 Danes aged 46 to 102. **Annals of epidemiology**, v. 16, n. 7, p. 554-562, 2006.

GRICE, K. O. et al. Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 57, n. 5, p. 570-573, 2003.

HOLLAK, N. et al. Towards a comprehensive Functional Capacity Evaluation for hand function. **Applied ergonomics**, v. 45, n. 3, p. 686-692, 2014.

HOOGENDAM, Y. Y. et al. Patterns of cognitive function in aging: the Rotterdam Study. **European journal of epidemiology**, v. 29, n. 2, p. 133-140, 2014.

HUGHES, S. et al. Predictors of decline in manual performance in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 45, n. 8, p. 905-910, 1997.

HUNTER, D. J. In the clinic. Osteoarthritis. **Annals of internal medicine**, v. 147, n. 3, p. ITC8, 2007.

INMAN, M. Making Hands Jive: How the Body Manages Hand Coordination. **PLoS Biol**, v. 4, n. 6, p. e196, 2006.

JAIN, A. et al. Effects of extensor synovectomy and excision of the distal ulna in rheumatoid arthritis on long-term function. **The Journal of hand surgery**, v. 35, n. 9, p. 1442-1448, 2010.

JONES, L. A.; LEDERMAN, S. J. **Human hand function**. Oxford University Press, 2006. ISBN 0195173155.

KAMM, K.; THELEN, E.; JENSEN, J. L. A dynamical systems approach to motor development. **Physical therapy**, v. 70, n. 12, p. 763-775, 1990.

KAUÊ, C. D. A.; SANTOS, R. Q.; DE FREITAS, P. B. Relação entre a força de preensão palmar máxima e destreza dos dedos em adultos saudáveis: Implicações para a avaliação da função manual. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 6, n. 3, 2011.

MAK, M. K. et al. Use of Jebsen Taylor Hand Function Test in evaluating the hand dexterity in people with Parkinson's disease. **Journal of Hand Therapy**, 2015.

MATHIOWETZ, V. et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 66, n. 2, p. 69-74, 1985.

NEWELL, K. et al. Body scale and the development of prehension. **Developmental psychobiology**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 1989.

PAYNE, V. G.; ISAACS, L. D.; TARANTO, G. **Desenvolvimento motor humano: uma abordagem vitalícia**. Guanabara Koogan, 2007. ISBN 8527712210.

POOLE, J. L. et al. Measuring dexterity in children using the Nine-hole Peg Test. **Journal of Hand Therapy**, v. 18, n. 3, p. 348-351, 2005.

REBELATTO, J.; CASTRO, A.; CHAN, A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. **Acta ortop bras**, v. 15, n. 3, 2007.

SALTHOUSE, T. A. Speed of behavior and its implications for cognition. 1985.

SANTELLO, M.; BAUD-BOVY, G.; JÖRNTELL, H. Neural bases of hand synergies. **Frontiers in computational neuroscience**, v. 7, p. 23, 2013.

SCHIEBER, M. H.; SANTELLO, M. Hand function: peripheral and central constraints on performance. **Journal of Applied Physiology**, v. 96, n. 6, p. 2293-2300, 2004.

SHIFFMAN, L. M. Effects of aging on adult hand function. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 46, n. 9, p. 785-792, 1992.

SPIRDUSO, W. W.; ASPLUND, L. A. Physical activity and cognitive function in the elderly. **Quest**, v. 47, n. 3, p. 395-410, 1995.

STEIN, C.; YERXA, E. J. A test of fine finger dexterity. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 44, n. 6, p. 499-504, 1990.

TAVARES, A. S. et al. Characterization of work related disorders. **Journal of Nursing UFPE on line [JNUOL/DOI: 10.5205/01012007/Impact factor: RIC: 0, 9220]**, v. 10, n. 7, p. 2564-2571, 2016.

TIFFIN, J.; ASHER, E. J. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. **Journal of applied psychology**, v. 32, n. 3, p. 234, 1948.

VAN DE VEN-STEVENSON, L. et al. Instruments for assessment of impairments and activity limitations in patients with hand conditions: A European Delphi study. **Journal of rehabilitation medicine**, 2015.

VAN DUINEN, H.; GANDEVIA, S. C. Constraints for control of the human hand. **The Journal of physiology**, v. 589, n. 23, p. 5583-5593, 2011.

WEIR, P. et al. Age-related differences in prehension: The influence of task goals. **Journal of motor behavior**, v. 30, n. 1, p. 79-89, 1998.

YANCOSEK, K. E.; HOWELL, D. A narrative review of dexterity assessments. **Journal of Hand Therapy**, v. 22, n. 3, p. 258-270, 2009.