



**Lateralidade e Assimetria de Desempenho Manual em
Distintas Tarefas Motoras.**

Estudo em Idosos Institucionalizados.

Geise da Silva Nascimento

2011



Lateralidade e Assimetria de Desempenho Manual em Distintas Tarefas Motoras.

Estudo em Idosos Institucionalizados.

Dissertação apresentada com
vista à obtenção do grau de Mestre em
Ciências do Desporto, na área de
Especialização em Actividade Física
para a Terceira Idade, nos termos do
Decreto-Lei nº 74/2006, 24 de Março.

Orientadora: Professora Doutora Maria Olga Vasconcelos

Geise da Silva Nascimento

Porto, Setembro 2011.

FICHA DE CATALOGAÇÃO

NASCIMENTO, S. G. (2011): *Lateralidade e Assimetria de Desempenho Manual em Distintas Tarefas Motoras: Estudo em Idosos Institucionalizados*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: IDOSOS; ASSIMETRIA DE DESEMPENHO; TAREFA MOTORA; MÃO; SEXO.

" Tu escolhes, recolhes, eleges,
atrais, buscas, expulsas, modificas tudo
aquilo que te rodeia a existência.
Teus pensamentos e vontades são a chave
de teus atos e atitudes...
São as fontes de atração e repulsão
na tua jornada vivência."

FRANCISCO CÂNDIDO XAVIER

Dedicatória

Aos meus Pais

Minha fonte de incentivo inesgotável, onde alimento minhas forças e minha fé. Amor que ignora a distância e que transforma a minha saudade em inspiração, para que possam se orgulhar dos caminhos que percorri.

À minha irmã Gisele

Por me deixar ser seu complemento, seu pedaço, sua continuidade...

Agradecimentos

Ao chegar ao momento final desta jornada, recordações de momentos importantes e decisivos me remetem a pessoas extremamente especiais sem as quais nunca poderia ter ao menos sonhado em realizar este objetivo.

Em primeiro lugar, agradeço a força divina que me ergue todos os dias e que me presenteia com bênçãos gloriosas que só mesmo um Pai amoroso pode oferecer. Ao amor supremo e inquestionável de Deus e a protecção maternal de Nossa Senhora, eu serei eternamente grata.

Agradeço aos meus pais Vanderlei e Jane, por toda uma vida dedicada a proporcionar a mim e a minha irmã, todas as oportunidades de crescimento que estavam ou não aos seus alcances. Mesmo que para isso adiassem seus próprios sonhos para que pudessemos realizar os nossos.

Agradeço a minha irmã Gisele, por me guiar ao longe, não permitindo que eu fraquejasse em nenhum momento diante de obstáculos impostos pela vida e muitas vezes por mim mesma ao longo desse caminho.

Agradeço imensamente a Prof^a Dr^a Maria Olga Vasconcelos por ter como característica pessoal uma generosidade sem tamanho, o que a faz exceder por muitas vezes ao papel de orientadora e a transforma numa pessoa amiga a quem se pode confiar e admirar e aprender sempre!

Agradeço à coordenadora do mestrado a Prof^a Dr^a Joana Carvalho por sua disponibilidade desde o primeiro dia do curso.

Agradeço imensamente ao Prof^o Dr^o Manuel Ferreira da Conceição Botelho, pela paciência, dedicação e compreensão que demonstra à todos os alunos da Universidade. O seu rigor e sua dedicação na construção de um trabalho são exemplos que irei perseguir por toda minha vida profissional.

Ao Mestre João Silva reservo um agradecimento especial, por seu companheirismo diário no laboratório para comigo e com as demais colegas de

trabalho. Agradeço imenso sua confiança em permitir que eu fizesse parte do seu estudo tão louvável.

Um agradecimento especial aos idosos do Lar Nossa Senhora da Misericórdia e Lar Mãe de Jesus, como também aos idosos do Centro de Dia Monte Espinho e Centro de Dia da Associação Social e de Desenvolvimento de Guifões, porque sem eles seria impossível realizar este estudo.

Obrigada aos funcionários da Biblioteca: Dr. Pedro Novaes, Mafalda Pereira, Virgínia Pinheiro e principalmente à Patrícia Martins. Agradeço a forma gentil e prestativa que atendem aos alunos em geral e principalmente por se tornarem companhias tão agradáveis nas minhas tardes durante estes anos!

Meu maior obrigado aos “Anjos” da secretaria: Ana Mogadouro, Maria Lurdes Matos e a querida Maria de Lurdes Domingues. Como é bom saber que o coração desta Universidade está logo à porta para nos receber e acolher em todas as situações...Um beijo enorme em todas!

Meus mais sinceros agradecimentos a amiga e companheira de mestrado a “guerreira” Adriana Aguiar, por me ensinar todos os dias que sempre é tempo de alcançar um objetivo quando se age com humildade e sabedoria.

Ao meu amigo-irmão Paulo Henrique Vaz meu eterno agradecimento, por dividir comigo todas as fases que tive aqui em Portugal. Desde que começamos a trilhar esse caminho sua presença foi constante e fundamental para me manter crente e firme nesta escolha com renúncias tão importantes. Agradeço também por promover momentos hilares e inesquecíveis até nas situações menos prováveis!

Aos amigos que me acompanharam até aqui, Thiago Aguiar e Pollyana Freitas meu muito obrigada! A presença de vocês me permitiu manter a minha essência, e revelou da forma mais clara que as grandes amizades são aquelas sujeitas a dias de Sol e também as grandes tempestades... Pollyana Freitas, conto com a sua companhia e com a sua serenidade em caminhos futuros...

Michele Souza, Raquel Nichele, Denise Soares, Marcelo Castro, Eluana Gomes, Rose Autran, devo a vocês os momentos de lembrança mais doce que terei dos dias na Universidade como também lembrarei do quanto foram importantes para mim fora dela. Que nossa amizade siga se fortalecendo...

À Eliamara Fontoura e a Rafael Nazário, meu muito obrigado por todos os momentos em família. Da mesma forma agradeço ao Ricardo Arantes, pelo amigo que é e por transformar “nossa” casa num lar barulhento e sempre com cheirinho apetitoso...

Aos amigos que ficaram do outro lado do oceano, mandando sempre energias e forças o meu muito obrigado. Principalmente aqueles que desafiaram a distância física e estiveram sempre aqui ao meu lado: Andréa Castro Leicht (amor e apoio igual ao seu não há igual no Mundo!), Adriana Dantas, Lizandra Veras, Angélica Brito, Camila Queiroz, Ana Carla Amorim, Tatiana Padrão e Micheline Gomes...Irmãs que escolhi!

Um agradecimento carinhoso a Rita Moura, Andreia Almeida, Patrícia Lobo e Paula Sá, por compartilharem meus momentos “Pilateira” e por transformarem o que seria somente trabalho em satisfação pessoal!

No mais agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente com a concretização desta etapa de vida, dentre eles, amigos, família, professores...

A todos o meu sincero obrigado!

ÍNDICE GERAL

Dedicatória	VII
Agradecimentos	IX
Índice Geral	XIII
Índice de Quadros	XV
Índice de Figuras	XVII
Resumo	XIX
Abstract	XXI
Résumé	XXIII
Lista de Abreviaturas e Símbolos	XXV
CAPÍTULO I	1
1. Introdução Geral	4
1.1 Propósitos e Finalidades do Estudo	4
1.2 Estrutura do Estudo	6
1.3 Referências Bibliográficas	6
CAPÍTULO II	11
2. Fundamentação Teórica	13
2.1 Envelhecimento	13
2.1.1 Aspectos históricos sobre o envelhecimento	13
2.1.2 Delimitação Conceitual	15
2.2 Alterações decorrentes do envelhecimento	19
2.2.1 Alterações no sistema nervoso	24
2.2.2 Alterações no sistema neuromuscular	28
2.2.3 Alterações sensoriais, perceptivas e cognitivas	33
2.3 Perspectivas do Envelhecimento face a institucionalização	43
2.4 Aspectos da lateralidade humana: Preferência e proficiência manual	45
2.4.1 Função manual: Características e alterações no envelhecimento	53
2.5 Referências Bibliográficas	59
CAPÍTULO III	76
3. Estudo Empírico	76

Resumo	78
Abstract	80
Résumé	82
3.1 Introdução	84
3.2 Metodologia	87
3.2.1 Amostra	87
3.2.2 Instrumentos e Procedimentos	90
3.2.2.1 Avaliação da Força de Preensão Manual	90
3.2.2.2 Avaliação do Tempo de Reação Simples	91
3.2.2.3 Avaliação da Coordenação Visuomanual	91
3.2.2.4 Avaliação da Sensibilidade Proprioceptiva Manual	92
3.2.2.5 Índice de Assimetria Manual	93
3.2.3 Análise estatística	94
3.3 Apresentação dos resultados	94
3.4 Discussão	100
3.5 Conclusão	105
3.6 Sugestões	105
3.7 Referências Bibliográficas	106
CAPÍTULO IV	112
4. Anexos	112
Anexo 1: Declaração de Helsínquia, modificada em Edimburgo (Outubro, 2000)	114
Anexo 2: <i>Dutch Handedness Questionnaire</i> (Van Strien, 2002)	125
Anexo 3: Registro dos resultados da Avaliação da Força de Preensão Manual	127
Anexo 4: Registro dos resultados da Avaliação do Tempo de Reação Simples	129
Anexo 5: Registro dos resultados da Avaliação da Coordenação Visuomanual	131
Anexo 6: Registro dos resultados da Avaliação da Sensibilidade Proprioceptiva Manual	133

ÍNDICE DE QUADROS

Capítulo I

Quadro 1: Alterações anatômicas decorrentes do envelhecimento. 26

Quadro 2: Linha da abordagem histórica a cerca da lateralização e dominância cerebral hemisférica. 47

Capítulo III

Quadro 1: Caracterização da amostra em função do sexo e da idade. Número de indivíduos e frequência relativa. 88

Quadro 2: Amostra total da distribuição da preferência manual em função do sexo, obtidos pela aplicação do *Dutch Handedness Questionnaire*. Número de indivíduos e frequências relativas. 89

Quadro 3: Média e desvio padrão dos Testes em função do sexo e da mão de execução no Centro de Dia e no Lar. 95

Quadro 4: Resultados estatisticamente significativos relativos aos testes aplicados em função da mão de execução, do sexo e da interação entre estes dois fatores no Centro de Dia e no Lar. 98

Quadro 5: Media e desvio padrão dos IAM absolutos para os testes em função do sexo no Centro de Dia e Lar. 99

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo I

Figura 1: Mecanismos da sarcopenia. **31**

Capítulo III

Figura 1: Gráfico apresentando as médias dos Índices de Assimetria Manual Absolutos, relativo aos testes aplicados em função do fator sexo no Centro de Dia e no Lar. **100**

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar, ao nível de cada mão e da respectiva assimetria, as capacidades de força de preensão manual, reação simples, coordenação visuomanual e sensibilidade proprioceptiva em idosos de dois contextos diferentes. Em cada contexto foi ainda considerado o efeito do sexo e do tipo de tarefa motora. O estudo contou com uma amostra de 85 idosos de ambos os sexos (36 do sexo masculino e 49 do sexo feminino), pertencentes a Centro de Dia e Lares do Grande Porto. Para a determinação da preferência manual foi aplicado o *Dutch Handedness Questionnaire*, seguindo-se a avaliação da força de preensão manual, tempo de reação simples, coordenação visuomanual e sensibilidade proprioceptiva sendo utilizados os seguintes procedimentos, respectivamente: dinamometria digital (*Takei.co*), *Multi-Choice Reaction Time Apparatus*, *Pursuit Rotor* e *Discrimination Weights Test*. O tratamento estatístico aplicado foi a análise descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (ANOVA multifatorial) em que o nível de significância foi fixado em $p \leq 0.05$. Os principais resultados neste estudo revelam: (i) o fator mão de execução apresenta diferenças estatisticamente significativas nas tarefas ou aponta importantes tendências para melhor desempenho da mão preferida em ambos os contextos; (ii) o fator sexo foi significativo ou demonstrou tendência ao melhor desempenho por parte do sexo masculino em todas as tarefas tanto no Centro de Dia quanto no Lar, exceto na avaliação da sensibilidade proprioceptiva manual, onde no Centro de Dia o melhor desempenho observado entre o sexo feminino; (iii) os fatores mão de execução e sexo tiveram interação significativa somente em relação à sensibilidade proprioceptiva no contexto do Centro de Dia; (iv) a assimetria motora funcional apresentou interação significativa entre tarefa e sexo nos idosos do Centro de Dia e apenas entre tarefas nos idosos pertencentes ao Lar.

PALAVRAS-CHAVE: IDOSOS; ASSIMETRIA DE DESEMPENHO; TAREFA MOTORA; MÃO; SEXO.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the level of each hand and its asymmetry, the capabilities of hand grip strength, simple reaction, coordination and proprioceptive sensitivity visuomanual elderly in two different contexts. In each context, it was still considered the effect of gender and type of motor task. The study involved a sample of 85 elderly men and women (36 male and 49 sex of female) belonging to the Day Centre and elderly homes of the Porto's area. For the determination of manual preference was the *Dutch Handedness Questionnaire*, following the assessment of handgrip strength, simple reaction time, coordination visual manual and proprioceptive sensitivity were used following respectively: digital dynamometer (*Takei.co*), *Multi -Choice Reaction Time Apparatus*, *Pursuit Rotor* and *Discrimination Weights Test*. Statistical analysis was applied to descriptive analysis (mean and standard deviation) and inferential (multifactor ANOVA). The level of significance was set at $p \leq 0.05$. The main results of this study show: (i) the factor hand execution presents statistically significant differences in tasks or shows important trends for the better performance of the preferred hand, (ii) the gender factor was significant or demonstrate the trend of better performance by the Sex men in all tasks except the manual assessment of proprioceptive sensitivity, (iii) factors hand running and sex interaction was significant only in relation of proprioceptive Sensitivity in the context Day Centre, (iv) The asymmetry of motor function showed significant interaction between task and sex among the elderly in the Day Centre and only between tasks belonging to the elderly home.

Keywords: ELDERLY; ASYMMETRY OF PERFORMANCE; MOTOR TASKS; HAND; SEX.

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude a été d'analyser le niveau de chaque main et son asymétrie, les capacités de force de préhension, la réaction simple, la coordination visuomanuelle et la sensibilité proprioceptive des personnes âgées à deux contextes différents. À chaque contexte, il a été encore considéré comme l'effet du sexe et du type de tâche motrice. L'étude a porté sur un échantillon de 85 hommes et femmes âgées (36 sujets du sexe masculin et 49 du sexe féminin) appartenant au Centre du Jour et des foyers du Porto. Pour la détermination de la préférence manuelle, il a été appliqué le *Dutch Handedness Questionnaire*, ensuite l'évaluation de la force de préhension manuelle, temps de réaction simple, la coordination visu manuelle ainsi que la sensibilité proprioceptive où on a utilisé respectivement les éléments suivants: dynamomètre numérique (*Takei.co*), *Multi-Choice Reaction Time Apparatus*, le *Pursuit Rotor* et *Discrimination Weights Test*. On a appliquée l'analyse statistique descriptive (moyenne et écart-type) et inférentielle (multifactorielle ANOVA), où le niveau de signification a été fixé à $p \leq 0,05$. Les résultats principaux de cette étude montrent: (i) le facteur main d'exécution présente des différences statistiquement significatives dans les tâches où il montre des tendances importantes pour la meilleure performance de la main préférée, (ii) le facteur genre a été significatif où il a démontré une meilleure performance chez le sexe masculin dans toutes les tâches sauf dans l'évaluation manuelle de la sensibilité proprioceptive, (iii) les facteurs main d'exécution et genre ont eu une interaction significative seulement en ce qui concerne à la sensibilité proprioceptive dans le contexte du Centre du Jour, (iv) l'asymétrie motrice fonctionnelle a montré une interaction significative entre la tâche et le sexe chez les personnes âgées dans le Centre du Jour et seulement entre les tâches aux personnes âgées du foyer.

Mots-clés: PERSONNES ÂGÉES; ASSYMÉTRIE DE LA PERFORMANCE; TÂCHES MOTRICES; MAIN; SEXE.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

INE Instituto Nacional de Estatística

et al. *et alteri* = e outros

cit. Citado

OMS Organização Mundial da Saúde

AVD's Atividades de Vida Diárias

AIVD's Atividades Instrumentais de Vida Diárias

SNC Sistema Nervoso Central

SNP Sistema Nervoso Periférico

HD Hemisfério Direito

HE Hemisfério Esquerdo

GH Hormônio do Crescimento

IGF-1 Fator de crescimento semelhante à insulina Tipo 1

Mp Mão Preferida

Mnp Mão Não Preferida

TRM Tempo de Reação Manual

FPM Força de Preensão Manual

TRS Tempo de Reação Simples

PR *Pursuit Rotor*

CV Coordenação Visuomanual

rpm Rotações por minuto

TDP Teste de Discriminação de Pesos

SP Sensibilidade Proprioceptiva

IAM Índice de Assimetria Manual

SPSS *Statistical Package for the Social Science*

SD (standard deviation) Desvio Padrão

p Valor da Prova

M Média

♂ Sexo Masculino

♀ Sexo Feminino

% Percentagem

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Propósitos e Finalidades do Estudo

O percentual de pessoas idosas vem aumentando significativamente em quase todos os países, o que acarreta uma mudança progressiva na pirâmide demográfica mundial. O acréscimo deste segmento populacional é característico de mudanças sociais que apontam um declínio das taxas de fecundidade e mortalidade, aliados a expressivos avanços das ciências da saúde e da melhoria nas condições gerais de vida. A soma destes fatores é o que contribui para elevação da expectativa de vida (Botelho & Azevedo, 2009; Carvalho, 2009).

Os dados sobre a população senescente em Portugal são cedidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE). Segundo esta fonte a expectativa de vida da população portuguesa vem crescendo progressivamente ao passar dos anos, e as previsões futuras são de um agravamento bastante expressivo, principalmente entres as mulheres. De acordo com o INE (2007), no ano de 1990 a taxa de esperança média de vida era de 74,1 anos (70,6 anos no caso de homens e 77,6 entre as mulheres). Este valor em 2006 já havia subido para 78,5 anos (75,2 para os homens e 81,8 para as mulheres) e as previsões para o ano de 2050 é de que este número chegue a 79 anos entre os homens e 85 entre as mulheres. (INE, 2007; Coração de Maria & Rodrigues, 2009).

O processo de envelhecimento ocorre de forma dinâmica e progressiva provocando inúmeras alterações funcionais, morfológicas, sociais e psicológicas no indivíduo. (Silva Júnior et al., 2011; Leite et al., 2009; Carvalho et al., 2010). Tais modificações características da idade ocasionam um declínio da capacidade de adaptação e desempenho de habilidade básicas no dia a dia do idoso, podendo levar a uma perda de autonomia e independência. (Spiriduso, 2005; Rebelato et al., 2006; Nunes & Santos, 2009; Couto, 2010; Torres et al., 2010), o que é ainda mais acentuado se estiver associado a algum processo patológico, o que é bastante comum nesta faixa etária (Lima & Delgado, 2010; Quinalha & Correr, 2010; Aversi-Ferreira et al., 2008).

A importância da avaliação e da manutenção das capacidades funcionais é apontada em diversos estudos como um fundamental preditor da qualidade de vida do idoso, visto que o comprometimento destas é um fator preponderante para diminuição da sua participação social e da competência para realizar suas atividades básicas e instrumentais da vida diária. Esta possível incapacidade funcional consequentemente pode conduzi-lo ao processo de institucionalização (Nunes & Santos, 2009; Del Duca et al., 2009; Deschamps et al., 2010).

A integração das perdas funcionais provocada por mudanças fisiológicas implica um consequentemente declínio do desempenho motor. (Teixeira, 2006; Piccoli et al., 2009). As capacidades motoras são qualidades fundamentais na realização das atividades diárias bem como na execução de atividades físicas (Antes et al., 2008).

A função manual é um dos parâmetros motores mais importantes a ser analisado no envelhecimento. Muitos estudos apontam a relação de perda de capacidades ao nível, por exemplo, da destreza manual, coordenação visuomanual, força de preensão, tempo de reação e sensibilidade proprioceptiva como indicadores do nível de dependência desta população (Carmeli et al., 2003; Ranganathan et al., 2001; Incel et al., 2009).

Por compreender a importância da medição do desempenho manual no envelhecimento no que diz respeito à capacidade funcional e instrumental de vida diária do idoso, este estudo aspira contribuir para a investigação destas funções, considerando diferentes contextos, faixa etária, sexo e assimetrias funcionais de preferência e proficiência.

O presente estudo diz respeito à dissertação de mestrado em atividade física para terceira idade, a ser apresentado na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, produzido sob a orientação da Professora Doutora Maria Olga Fernandes Vasconcelos. Estudo este que se encontra voltado para o desenvolvimento de novos dados científicos, a fim de gerar contribuições de

ordem teórica e prática, para que novas pesquisas possam se beneficiar com esta análise.

1.2 Estrutura do Estudo

Em suma, este estudo encontra-se assim estruturado: O primeiro capítulo envolve a introdução, enfatizando de forma clara e objetiva o propósito e a finalidade deste trabalho, apresentando abreviadamente a sua composição.

O segundo capítulo enfoca a construção da fundamentação teórica sobre o tema em questão. Dentro deste capítulo é possível encontrar um breve relato histórico do termo envelhecimento assim como uma delimitação conceitual baseada nas mais recentes e difundidas abordagens. Também é discutida as alterações sistêmicas e suas consequências durante o processo de envelhecimento, a questão das influências contextuais, assim como também são revisto questões a cerca das assimetrias motoras funcionais de preferência e proficiência manual.

O estudo empírico é apresentado em formato de artigo, estruturado com uma concisa introdução referente à fundamentação teórica, seguido de uma apresentação da metodologia utilizada, bem como os resultados obtidos e a discussão dos mesmos, por fim as considerações finais e as sugestões para estudos futuros, acompanhado da bibliografia correspondente, fazem parte do terceiro capítulo.

Por último está o quarto capítulo, no qual são dispostos os anexos desta pesquisa.

1.3 Referências Bibliográficas

Antes, D. K., JI. Corazza, ST. (2008). Coordenação motora fina e propriocepção de idosas praticantes de hidroginástica. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 5(2), 24-32.

- Aversi-Ferreira, T. A., Rodrigues, H. G., & Paiva, L. R. (2008). Efeitos do envelhecimento sobre o encéfalo. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 5 (2), 46-64.
- Botelho, M. F., & Azevedo, A. (2009). Manual reaction speed and manual dexterity in elderly people: a comparative study between elderly practitioners and non practitioners of physical activity. *Sport Science*, 2(1), 35-43.
- Carmeli, E., Patish, H., & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. *Journal of Gerontology*, 58A (2), 146-152.
- Carvalho ED, V. A., Costa-Paiva LH, Pedro AO, Moraes SS, Pinto-Neto AM. (2010). Atividade física e qualidade de vida em mulheres com 60 anos ou mais:fatores associados. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria*, 32 (9), 433-440.
- Carvalho, M. I. L. B. (2009). Entre os cuidados e os cuidadores: o feminino na configuração da política de cuidados às pessoas idosas. *Estudos de Género e a Mulher no Espaço Lusófono e na Diáspora*, 3 (4), 269-280.
- Coração de Maria, E., & Rodrigues, S. (2009). Quedas nos senescentes: equilíbrio e medo de cair. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde* (6), 162-172.
- Couto, F. B. D. E. (2010). Resiliência e capacidade funcional em idosos. *Revista Kairós*, 7.
- Dechamps, A., Alban, R., Jen, J., Decamps, A., Traissac, T., & Dehail, P. (2010). Individualized Cognition-Action intervention to prevent behavioral disturbances and functional decline in institutionalized older adults: a

randomized pilot trial. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 25(8), 850-860.

Del Duca, G. F., Silval, M. C., & Hallal, P. C. (2009). Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. *Revista de Saúde Pública*, 43 (5), 796-805.

Incel, N. A., Sezgin, M., As, I., Cimen, O. B., & Sahin, G. (2009). The geriatric hand: correlation of hand-muscle function and activity restriction in elderly. *International Journal of Rehabilitation Research*, 32 (3), 213-218.

Instituto Nacional de Estatística, I. (29/05/2008). Estimativas Anuais da População Residente. Consult. 20/03/2011, disponível em <http://www.ine.pt>.

Leite, B. F. T., Salvador, D. H. Y., & Araújo, C. L. O. (2009). Avaliação cognitiva dos idosos institucionalizados. *Revista Kairós*, 12 (1), 247-256.

Lima, A. P., & Delgado, E. I. (2010). A melhor idade do Brasil: aspectos biopsicossociais decorrentes do processo de envelhecimento. *Revista de Educação Física Ulbra e Movimento* 1 (2), 76-91.

Nunes, M. E. S., & Santos, S. (2009). Avaliação funcional de idosos em três programas de atividade física: caminhada, hidroginástica e Lian Gong. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9 (2-3), 150-159.

Piccoli, J., Santos, G. A., Ferrareze, M. E., & Júnior, W. H. (2009). Parâmetros motores e envelhecimento: um estudo de idosos de 60 a 83 anos de Ivoti, RS. *Revista Textos & Contextos Porto Alegre*, 8 (2), 306-318.

- Quinalha, J. V., & Correr, C. J. (2010). Instrumentos para avaliação da farmacoterapia do idoso: uma revisão. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 13 (3), 487-499.
- Ranganathan, V. K., Siemionow, V., Sahgal, V., & Yue, a. G. H. (2001). Effects of Aging on Hand Function. *Journal of American Geriatrics Society*, 49, 1478-1484.
- Rebelatto, J. R., Calvo, J. I., Orejuela, J. R., & Portillo, J. C. (2006). Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10 (1), 127-132.
- Silva Júnior, P S, et al. (2011). Estabilidade das variáveis de aptidão física e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de 50 a 89 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 13 (1), 8-14.
- Spiriduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri, SP: Manole.
- Teixeira, L. A. (2006). Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 12 (6), 351-355.
- Torres G. V., et al. (2010). Relação entre funcionalidade familiar e capacidade funcional de idosos dependentes no município de Jequié (BA). *Revista Baiana de Saúde Pública*, 34 (1), 19-30.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Envelhecimento

2.1.1 Aspectos históricos sobre o envelhecimento

Para além do nascimento e da morte, uma das certezas da vida é que todas as pessoas envelhecem (Mota et al., 2004). Esta constatação vem sendo conceituada e compreendida sob diversas perspectivas ao longo dos anos. As distintas representações do que é o envelhecimento nos ajudam a compreender o papel do ser idoso nas diferentes épocas e sociedades para que tenhamos uma visão mais concisa do que este termo significa na contemporaneidade.

O assunto “velhice”, a forma como nos preocupamos com este processo e até mesmo a ilusória ideia de uma possível interrupção deste curso natural ou um milagroso rejuvenescimento, são concepções que acompanham a humanidade desde os tempos mais remotos. O que a história nos mostra é que esta percepção não foi uniforme no transcorrer do tempo e que para entender como enxergamos o envelhecimento hoje é relevante considerar através de uma retrospectiva, como as épocas e as civilizações moldaram a conceituação deste termo para a atualidade. “Não se pode compreender a realidade e o significado da velhice sem que se examine o lugar, a posição destinada aos velhos e que representação se faz deles em diferentes tempos e em diferentes lugares” (Palma & Schons, 2000, p.50 cit. Santin & Borowski, 2008, p.142).

Oliveira e Santos (2009) realizaram um estudo que teve como objetivo principal perceber o significado do termo envelhecimento na civilização ocidental através de uma análise sócio histórica, e fizeram um breve relato de como esta denominação foi construída até aos tempos atuais. As autoras firmam que o valor dado ao idoso na Antiguidade variava de acordo com a tribo a qual eles pertenciam, mas de uma forma geral o idoso era visto como alguém que não possuía mais nenhuma representação social e por isso eram comumente abandonados ou mortos. As mesmas autoras referem ser este um aspecto semelhante em todas as civilizações, em que somente os velhos

mais abastados social e economicamente eram tidos como sábios e líderes em seus grupos. O que corrobora como que foi dito por Beauvoir (1990, p.1125 cit. Santin & Borowski, 2008, p.143) ao mencionar que “a condição de poder do velho estava vinculada à propriedade, vínculo que o mantinha como pessoa de respeito. Não eram consideradas, portanto, as suas particularidades como ser humano”.

Santos (2001) no seu trabalho de revisão filosófica sobre a imagem do envelhecimento na Antiguidade, comparou diferentes condições do idoso em se tratando de civilizações orientais e ocidentais. O que a autora nos revela é que antagonista à interpretação ocidental, a condição do idoso é vista de forma privilegiada no mundo oriental até aos presentes dias. Associados à imagem do idoso oriental estão presentes valores como, sabedoria, moral, e grandiosidade espiritual.

Ariés (1986, cit. por Lopes & Park, 2007, p.141) estabelece que na Idade Moderna o conceito de velhice se diferenciou em três momentos. Os séculos XVI e XVII foram o tempo em que o termo velhice era visto com caráter pejorativo e o ancião era considerado como um ser decrepito, pois era incomum encontrar quem atingisse uma idade avançada devido aos altos índices de mortalidade na época. Numa segundo momento o conceito passa a ser vinculado a apreciação de que o indivíduo velho tornou-se um ser respeitável, e esta fase durou até o século XIX. Num último estágio o termo ancião é substituído por expressões como, “homem de certa idade” e aos “senhores e senhoras muito bem conservados”, “sendo as idéias biológica e moral da velhice substituídas pela idéia tecnológica da conservação” (Idem, et. ibidem, p.141).

Segundo Prado (2002) o período de passagem do Século XIX para o Século XX é um marco na percepção moderna das características da velhice. A autora cita ainda que a partir da metade do Século XX, os estudos no campo da sociologia e a da antropologia passam a difundir as idéias de associação dos idosos a marginalização e solidão, o que promovendo uma maior notoriedade dentro do meio científico, fazendo com que esta faixa etária

passasse a ser percebida dentro das políticas sociais. Originando no mundo a concepção da terceira idade.

Gáspari e Schwartz (2005) concordam e consideram o século XX como sendo o século da “Terceira Idade”, onde a sociedade contemporânea viu-se desafiada em suas instâncias pública, privada e do terceiro setor a responder, rápida, qualitativamente e quantitativamente, às inusitadas demandas nele geradas, para o homem do século XXI.

A tendência contemporânea é de rever os estereótipos associados ao envelhecimento. Substituída idéia de um processo de perdas e atribuindo considerações de que os estágios mais avançados da vida são momentos propícios para novas conquistas, onde as experiências são ganhos que oferecem oportunidades de realizar antigos projetos abandonados e estabelecer relações mais profícuas com o mundo dos mais jovens e dos mais velhos (Debert, 2004; Lacerda, 2009).

Esta releitura do ser idoso pode ser justificada pela tendência de inversão da pirâmide etária mundial. Estudos demográficos apontam o crescimento deste segmento populacional tanto em países desenvolvidos quanto naqueles considerados em desenvolvimento. Este crescimento acentuado acaba por provocar uma mudança global na ótica do envelhecimento em todos os setores sociais da modernidade e também ocasiona uma importante mudança na perspectiva do próprio idoso quanto ao seu papel e imagem atual.

2.1.2 Delimitação Conceitual

Delimitar um conceito e classificar os meios pelos quais se dá o envelhecimento são questões que dividem os pesquisadores de todas as áreas que têm em comum o interesse em desvendar as particularidades desta fase do ciclo de vida humano.

Segundo Oliveira e Santos (2009) não existe entre os estudiosos um consenso sobre o que é ser velho, ou melhor, quando se começa a ser velho.

Para Freitas et al. (2009) não há uma idade universalmente aprovada como limiar da velhice, existindo divergências de acordo com a classe econômica e o nível cultural em que o indivíduo se encontra.

Pereira et al. (2009) quando explanam sobre a caracterização do indivíduo idoso lembram que de uma forma geral o principal marcador utilizado para caracterizar a velhice é a idade. Entretanto os autores atentam que, quando se trata de idade, é importante salientar que se fala em vários tipos de idade, ou seja, idade cronológica, biológica, funcional, psicológica e social.

Esta subdivisão de aspectos sobre o envelhecimento também está presente em trabalhos de vários outros autores que frequentemente tratam o envelhecimento sob os diferentes aspectos: o biológico, psicológico e o social (Freitas et al., 2010; Valentini & Ribas, 2003; Guerra & Caldas, 2010).

Steverink et al. (2001, p.370) também destacam estas três dimensões do envelhecimento. De acordo com eles “a primeira das dimensões está relacionada ao declínio físico, principalmente, nos aspectos de vitalidade e saúde. A segunda etapa relata o crescimento contínuo e o desenvolvimento pessoal, e por fim, a terceira fase menciona a perda do domínio social”.

Como forma de legitimação da classificação etária a delimitação mais aceita é a estabelecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que estipula que em países em desenvolvimento a idade em que se chega a velhice são os 60 anos e em países desenvolvidos passa-se a ser identificado como velho o sujeito que atinge os 65 anos (OMS, 2001; Freitas et al., 2010; Oliveira & Santos, 2009). A OMS ainda classifica o envelhecimento em quatro estágios: A meia-idade, que compreende pessoas entre 45 e 59 anos de idade; os considerados idosos, pessoas entre 60 e 74 anos; os anciões, pessoas entre 75 e 90 anos e os classificados dentro da velhice extrema, pessoas acima de 90 anos de idade (Valentini & Ribas, 2003).

Contudo, Pereira et al. (2009) salientam que os indivíduos envelhecem ao longo do seu desenvolvimento, e não a partir dos 60 ou 65 anos. Para os autores o envelhecimento é tido como um processo contínuo, complexo,

multifatorial e individual, envolvendo modificações ao nível molecular ao morfofisiológico, que ocorrem em cascata, principalmente após o período pós-reprodutivo.

Teixeira e Guariento (2010) admitem que não há um marco temporal único de início da senescência, visto que as células, os tecidos e os órgãos envelhecem em ritmos diferentes, o que impossibilita uma delimitação do processo no ser humano.

Para que possamos avançar na abordagem do envelhecimento, faz-se necessário apresentar outras definições recentes que congregam percepções pertinentes sobre este tema.

Para Carvalho et al. (2010) o envelhecimento refere-se a uma função fisiológica e de comportamento social. Os autores o consideram como sendo um processo de regressão, comum a todos os seres vivos, influenciado por fatores genéticos, estilo de vida e características sócio e psicoemocionais. Os mesmos ainda pronunciam que o envelhecimento é dinâmico e progressivo, e que é acompanhado por alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, reduzindo a capacidade de adaptação homeostática às situações de sobrecarga funcional, modificando gradativamente o organismo e deixando-o mais frágil às agressões intrínsecas e extrínsecas.

Na mesma linha de pensamento encontramos Neto (1996, cit. Leite et al., 2009, p. 247), que também se refere ao envelhecimento como “um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrem modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que determinam perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos que acabam por levá-lo à morte.”

Silva Júnior et al. (2011, p.9) declaram que “o envelhecimento é um fenômeno complexo, variável, progressivo e comum a todas as espécies, sendo que envolve mecanismos deletérios que influenciam na habilidade dos indivíduos em desempenhar suas funções básicas”. Apontam ainda que os

mecanismos do envelhecimento não ocorrem necessariamente paralelos à idade cronológica e têm consideráveis variações individuais, levando em consideração a genética, estilo de vida e doenças crônicas que vão interagindo entre si e acabam influenciando a condição em que alcançamos numa determinada idade.

Spirduso (2005, cit. Piccoli et al., 2009, p.308) “o envelhecimento é um processo ou conjunto de processos que ocorrem nos organismos vivos e que, com o passar do tempo, ocasionam uma perda de adaptabilidade, deficiência funcional e, finalmente à morte.” Piccoli et al. (2009) além de corroborar as palavras de Spirduso (2005), definem que “ poucas pessoas morrem por causa da idade, a maioria morre porque o corpo perde a capacidade de suportar os fatores de estresse físicos ou ambientais” (Idem, et. ibidem, p.308).

Aproximando-se do foco em torno do envelhecimento que pretendemos investigar estão as novas concepções da gerontologia e psicologia do envelhecimento que consideram o envelhecer como etapa da vida assim como a infância, juventude e a vida adulta. Sendo então mais uma das etapas de transformações (Martins et al., 2009).

Observando por este mesmo prisma Oliveira et al. (2009) afirmam que o avanço da idade não reprime qualquer capacidade do indivíduo sendo apenas uma questão de adaptação às novas limitações, principalmente do corpo.

Nausbawn (1996, cit. Regolin & Karnikowski, 2009, p. 234), afirma que “muitas vezes a senescência é analisada sob uma perspectiva negativa, sendo considerada simplesmente como um processo de declínio e insucesso graduais e inevitáveis de vários processos de manutenção da vida”.

Para Lacerda (2010) este panorama já vem sendo observado de forma menos depreciativa. Segundo o autor os períodos da meia idade e da velhice são hoje vistos pela literatura especializada tanto como um período de perdas quanto de ganhos. Concordando com outros pesquisadores o autor ratifica que o desenvolvimento envolve o equilíbrio constante entre ganhos e perdas. Onde proporcionalmente na infância preponderam ganhos e na velhice as perdas. E

salienta que embora haja perda maior na idade avançada, a possibilidade de ganhos não é eliminada.

Para Valentine e Ribas (2003, p. 135 e 136) “o envelhecimento deve ser tratado como um processo natural do desenvolvimento humano, dentro de uma perspectiva que em cada fase da vida existem momentos caracterizados por transformações, adaptações, aceitação e construção”. Sendo estas transformações aquelas que ocorrem nos tecidos e nos órgãos e as adaptações seriam os novos ajustes dados ao corpo nas condições atuais. “Quanto à aceitação, os autores defendem que dificilmente o ser humano se tornará feliz, construirá um projeto de vida e o desenvolverá se não aceitar sua condição, aprendendo e trabalhando com suas limitações. Havendo esta aceitação, conseqüentemente, haverá construção, produtividade e bem-estar (Idem, et. Ibidem, p.136).

2.2 Alterações decorrentes do envelhecimento

Podemos dizer que a forma inicial com a qual nos deparamos com os efeitos do envelhecimento é a alteração na aparência física. A identificação das mudanças visíveis acaba por ser a maneira mais rudimentar que classificamos o velho e o não velho. Esta percepção de diferenças físicas e comportamentais é para Magro (2003, cit. Lopes & Park, 2007) a forma como as identidades etárias são construídas.

Segundo Blessmann (2004), mesmo que se queira negar a velhice, seus primeiros e mais evidentes sinais se manifestam na aparência, e isto ninguém ignora, de forma que o espelho passa a ser o principal acusador de sua manifestação. A velhice se confirma externamente, através do espelho, e assim, já não podemos dizer que se trata de uma percepção interior, como muitos gostariam de acreditar. A mesma autora diz ainda que embora não ocorra da mesma forma, nem na mesma época para todas as pessoas, não podemos negar que, a medida que o tempo se impõe, a execução do gesto motor se deprecia, a agilidade diminui, a plasticidade vai-se tornando rude, a coordenação vai-se tornando alterada pela falta do ritmo e da sequência

natural dos movimentos, e isto passa a ser motivo de preocupação. E este confronto com a realidade dos efeitos do envelhecimento é o que nos faz mudar o significado do corpo, que deixa de ser um signo do belo para ser um motivo de cuidado, valorizando-o com o que é saudável e funcional.

Os eventos biológicos decorrentes do processo de envelhecimento ocorrem desde as primeiras alterações morfológicas e psicossociais da idade adulta até ao declínio total e a morte. Estas transformações têm início na metade da segunda década da vida, mas sua velocidade e intensidade de progressão variam entre indivíduos e em diferentes órgãos do mesmo indivíduo, sendo influenciadas principalmente por constituição genética, estilo de vida e fatores ambientais (Melo et al., 2004; Mancina et al., 2008).

Segundo Brasil (2006, cit. Lima & Delgado, 2010, p.79) “processo de envelhecimento pode ser compreendido como um processo natural, de diminuição progressiva da reserva funcional dos indivíduos (senescência) o que, em condições normais, não costuma provocar qualquer problema. No entanto, em condições de sobrecarga como, por exemplo, doenças, acidentes e estresse emocional, podem ocasionar uma condição patológica que requeira assistência (senilidade)”.

Quinalha e Correr (2010) definem a senescência como a representação das alterações anatômicas e funcionais naturais do envelhecimento, já a senilidade compreende as afecções que acometem o indivíduo idoso.

Arking (1998, cit. Aversi-Ferreira et al., 2008, p.47) ressaltam “a existência de uma preocupação voltada para o envelhecimento saudável (ganho de idade) em detrimento do envelhecimento associado a estados patológicos (senilidade). E chamam a atenção para os aspectos preventivos do envelhecimento relacionados aos seus processos crônico degenerativo tempo dependente de natureza estocástica e com alguns determinantes genéticos, que são comuns a todas as pessoas”.

O envelhecimento, seja ele normal ou patológico, desencadeia uma série de efeitos deletérios em todas as funções biológicas do indivíduo.

Rebelato et al. (2006, p. 127) afirmam que “o envelhecimento biológico como um fenômeno multifatorial está associado a profundas mudanças na atividade das células, tecidos e órgãos, como também com a redução da eficácia de um conjunto de processos fisiológicos”.

Os autores supracitados citam como exemplo o decréscimo da funcionalidade do sistema neuromuscular, modificações na composição corporal, diminuição na quantidade de peso, na altura, na densidade mineral óssea, nas necessidades energéticas e no metabolismo. Prevêem também uma menor ingestão alimentar, motilidade e absorção intestinal, alteração do metabolismo de proteínas, vitaminas e minerais.

Matsudo et al. (2000) já se haviam reportado a tais efeitos orgânicos e atentaram para outras consequências reportadas na literatura, tais como as associadas ao sistema nervoso central (eg. diminuição no número e tamanho dos neurônios, diminuição na velocidade de condução nervosa, aumento do tecido conectivo nos neurônios, menor tempo de reação, menor velocidade de movimento, diminuição no fluxo sanguíneo cerebral) como também a diminuição da agilidade, coordenação, equilíbrio, flexibilidade, diminuição da mobilidade articular e aumento da rigidez da cartilagem, tendões e ligamentos.

As alterações orgânicas que ocorrem no envelhecimento podem-se manifestar devido ao aumento da quantidade de tecido conjuntivo e colágeno, desaparecimento de elementos celulares no sistema nervoso, músculo e outros órgãos vitais, redução do número de células normalmente funcionantes, aumento da quantidade de gordura, diminuição da utilização de oxigênio, diminuição do sangue bombeado durante o repouso, menos ar expirado pelos pulmões, diminuição da força muscular, diminuição da excreção de hormônios, redução da atividade sensorial e de percepção, alterações da pressão arterial, diminuição da absorção de lipídeos, proteínas e carboidratos, e espessamento da luz arterial (Melo et al., 2004).

Estes comprometimentos funcionais acabam por se manifestar no dia a dia do idoso, diminuindo sua capacidade adaptativa e funcional. Nunes e

Santos (2009) prenunciam que muitos idosos mantêm um nível de funcionamento perigosamente próximo de suas capacidades máximas para desempenhar atividades triviais. E que qualquer pequena alteração ou declínio de ordem física poderia levar o indivíduo idoso a torna-se dependente e ou incapacitado para determinada tarefa cotidiana.

De acordo com Couto (2010) esta tendência de declínio funcional em relação a idade deve ser avaliada para prevenir ou retardar ao máximo a dependência física dos idosos. Para a autora, a avaliação da capacidade funcional é um indicador de qualidade de vida do idoso e pode ser entendida como uma medida de desempenho das atividades de vida diária.

Concordando com as palavras de Couto, Nunes e Santos (2009), os autores defendem que através da avaliação das capacidades funcionais podemos identificar possíveis fragilidades físicas que ocorrem em idades avançadas e, desta forma, prevenir e reduzir uma série de declínios funcionais ocorridos com o envelhecimento, proporcionando uma melhora na capacidade funcional e na qualidade de vida das pessoas idosas.

Segundo Alves et al. (2007) o comprometimento da capacidade funcional do idoso tem implicações importantes não somente para o próprio idoso, mas também para a família, comunidade e para o sistema de saúde. Sendo assim a capacidade funcional surge como um novo componente no modelo de saúde e torna-se um índice mensurador particularmente útil no contexto do envelhecimento, porque envelhecer mantendo todas as funções não significa problema para o indivíduo ou sociedade. O problema se inicia quando as funções começam a deteriorar.

A capacidade funcional pode ser avaliada com enfoque em dois domínios: as atividades básicas da vida diária, também chamadas de atividades de autocuidado ou de cuidado pessoal e as atividades instrumentais da vida diária, também denominadas de habilidades de mobilidade ou de atividades para manutenção do ambiente. As atividades básicas estão ligadas ao autocuidado do indivíduo, como alimentar-se, banhar-se e vestir-se. Já as

atividades instrumentais englobam tarefas mais complexas muitas vezes relacionadas com a participação social do sujeito, como por exemplo, realizar compras, atender o telefone e utilizar meios de transporte (Del Duca et al., 2009).

Parahyba et al. (2005) atentam para o fato de que as Atividades de Vida Diária (AVD's) avaliam o grau mais severo de limitação funcional, e diante do fato de que os idosos podem ter grande parte de declínio funcional sem apresentar limitações em relação a essas atividades, faz com que esse indicador tenha uma restrita utilização na identificação de mudanças através do tempo e no impacto das intervenções. Já as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD's) tornam-se mais abrangentes por serem consideradas mais complexas e incluírem tarefas que vão além do domínio do cuidado pessoal.

Torres et al. (2010) definem de forma sucinta que a capacidade funcional representa a competência de o indivíduo realizar suas atividades físicas e mentais necessárias para a manter as suas atividades básicas e instrumentais. E que o comprometimento dessa capacidade acaba por conduzir o idoso à perda da independência e autonomia, diminuindo a sua qualidade de vida e, conseqüentemente, levando-o à incapacidade funcional.

Para Couto (2010) a incapacidade funcional é um produto da interação entre componentes biológicos, psicológicos e ambientais. Segundo a autora nenhuma disfunção tem causa única nem conseqüências circunscritas, como por exemplo, a presença de doenças e de perdas em força, rapidez e flexibilidade afetam o domínio físico, mas também a auto-estima, o senso de autocontrole, as crenças de auto-eficácia e a motivação do idoso.

Para Pavarini & Neri (2000 cit. Couto, 2010, p. 54) a "dependência, independência e autonomia não são condições que se excluem umas às outras, pois o funcionamento do ser humano é multidimensional. Um idoso pode ser dependente em determinado aspecto e independente em outro. É possível observar dependência física associada à autonomia financeira; dependência afetiva com independência cognitiva. A dependência na velhice

tem muitas faces e etiologias com diferentes consequências sobre as relações do idoso consigo próprio, com as pessoas, o ambiente físico, com o mundo natural e as instituições sociais”.

Longevidade com a manutenção das capacidades funcionais, aliado a indicadores de satisfação pessoal, participação social e adaptação ativa são características do que permeiam os conceitos atuais de envelhecimento bem sucedido (Teixeira & Neri, 2008). Para enquadrar um idoso dentro deste conceito é fundamental associar fatores que promovam qualidade de vida e bem-estar na sua vida diária. Mantendo-o autônomo, socialmente dependente e satisfeito com a vida e a fase de desenvolvimento em que se encontra.

2.2.1 Alterações no Sistema Nervoso

O sistema nervoso parece ser o sistema biológico mais comprometido durante a senescência, na medida que é responsável pela vida e pelas funções vegetativas. Este fato é preocupante já que as células nervosas não apresentam possibilidade reprodutora, sendo assim, danos nestas unidades morfofuncionais podem ser irreparáveis (Cançado & Horta, 2002 cit. Freitas et al., 2006).

O sistema nervoso humano é constituído por duas partes principais: o sistema nervoso central (SNC) que consiste em cérebro e medula espinhal e o sistema nervoso periférico (SNP) (McArdle et al., 2003).

Após atingir a sua maturidade, o sistema nervoso começa a sofrer o impacto do processo de envelhecimento e como consequência os idosos passam a apresentar, de forma progressiva, sintomas de deficiências motoras, psicológicas e sensoriais. Este processo acentua-se podendo resultar na morte simultânea, do indivíduo e de seu sistema nervoso (Lent, 2001, cit Cardoso et al., 2007).

O envelhecimento do SNC tem sido amplamente investigado por ser muito complexo e variável. As variações dependem da espécie, da

individualidade de cada um, da região do cérebro a que nos referimos e o tipo de célula considerada em cada região. Alterações do SNC associadas ao envelhecimento afetam em maior ou menor grau a todas as áreas do cérebro sejam elas a intelectual, comportamental, emocional, sensorial e motora, mas sem produzir incapacidade grave (Estrada et al., 2006).

De acordo com Ferretti (2008, p. 28) “a heterogeneidade característica do envelhecimento quando associada a variáveis orgânicas e também ambientais, que conferem diferentes níveis de risco adicional, é o que pode tornar o idoso mais susceptível a eventos adversos, que caracterizam a senilidade”. A autora menciona ainda que a linha divisória entre senescência e senilidade torna-se ainda mais tênue quando se trata de envelhecimento cerebral. Isto deve-se ao fato de que muitos estereótipos associados aos processos patológicos serem erroneamente interpretados como próprios do envelhecimento, o que pode acarretar a submissão de procedimentos diagnósticos e terapêuticos desnecessários. Também pode ocorrer o inverso, onde alterações decorrentes da senilidade são atribuídas a senescência e por isso não são devidamente investigadas e tratadas, podendo aumentar a morbidade dos indivíduos.

Segundo Bernhardt (2005) muitas mudanças sistêmicas durante o envelhecimento são potencialmente impactantes sobre o sistema nervoso. O autor cita como exemplos, a diabetes melito (a hiperglicemia está associada a glicação das proteínas alterando a sua função e causando dano oxidativo), as alterações endócrinas (mudanças no metabolismo celular causando a perda do efeito neurotrófico de vários hormônios), hipertensão (danos vasculares e alterações na perfusão, etc.). De acordo com o autor é muito difícil excluir completamente a participação desses distúrbios por conta da sua alta prevalência e variabilidade de suas apresentações.

O SNC funciona como mecanismo principal nas decodificações do processo de envelhecimento, que promove uma série de alterações anatômicas e químicas no encéfalo e medula (Aversi-Ferreira et al., 2008). As alterações anatômicas nas estruturas do sistema nervoso procedentes do

envelhecimento são investigadas ao longo do tempo por diversas áreas, hoje auxiliadas por recursos e instrumentos cada vez mais precisos. O quadro 1 apresenta a comparação realizada por Cardoso et al. (2007) acerca dessas mudanças relacionando-as com os autores por eles citados e as alterações observadas em cada estudo.

Quadro 1- Alterações anatômicas decorrentes do envelhecimento (Cardoso et al., 2007).

Autor / Estrutura	Borges, Hernández e Egea, 1999	Hayflick, 1997	Mora e Porras, 1998	Lent, 2001	Oliveira, 2001	Cançado e Horta, 2002
<i>Sulcos Corticais</i>	Aumento	Ampliação	Aumento do tamanho	Mais abertos e profundos	Dilatados	Alargamento e aprofundamento
<i>Giros</i>	Diminuição	Redução	Diminuição de tamanho	Mais finos	-	Redução da largura
<i>Ventriculos cerebrais</i>	Dilatação	-	Aumento de volume	-	Dilatados	Alargamento e aumento de volume
<i>Fissuras</i>	-	-	-	-	Amplas	Alargamento
<i>Cisternas basais</i>	-	-	-	-	Dilatadas	Alargamento
<i>Substância Branca</i>	-	-	Diminuição do volume	-	Redução gerando a “Leucariose”	Redução gerando a “Leucariose”
<i>Meninges</i>	-	-	-	-	-	Espessamento
<i>Espaço perivascular es (Virchow- Robim</i>	-	-	-	-	Aumentam de tamanho e quantidade	-

Para Nordon et al. (2009), apesar de o envelhecimento cerebral apresentar um ritmo especial quanto a sua utilização em atividades intelectuais, os processos decorrentes deste são inevitáveis, tais como: a atrofia cerebral com dilatação de sulcos e ventrículos; a perda de neurônios; a degeneração granulovacuolar; a presença de placas neuríticas; a formação de corpos de Lewy; a formação de placas beta-amilóides (o que levaria a formação de placas

senis); a formação de emaranhados neurofibrilares, que se apresentam como importantes indicadores do declínio cognitivo. Segundo os autores tais lesões se iniciam cedo, a partir dos 60 anos, nas regiões temporais mediais e depois progridem para todo o neocórtex.

Diante das alterações bioquímicas do sistema nervoso no envelhecimento destaca-se a redução da ação dos neurotransmissores. O que em muitos estudos é associado a aparição das neuropatologias e declínios cognitivos (Gonçalves et al., 2006; Cardoso et al., 2007).

A capacidade de recuperar a plasticidade neural é um mecanismo compensador do sistema nervoso que tem a propriedade de amenizar a passagem do tempo (Cardoso et al., 2007), proporcionando que as conexões sinápticas de um neurônio possam ser substituídas, aumentadas ou diminuídas em quantidade, assim como a possibilidade de modificarem a sua atividade funcional (Oda et al., 2002).

Gonçalves et al. (2006) apontam que o exercício físico é um dos promotores da ativação das cascatas moleculares e celulares que mantêm a plasticidade do cérebro, promovendo a vascularização e a neurogênese, assim como mudanças funcionais na estrutura neuronal.

Pinheiro e Maidel (2009) acrescentam que, tão importante quanto uma educação física para o corpo, é um treino cerebral para mente e a cognição, pois, comportamento e pensamento estão fundidos em uma mesma concepção.

Se o exercício cognitivo melhora e aperfeiçoa o próprio cérebro, então é importante planejar um programa sistemático, garantindo que todas as partes importantes do cérebro, ou pelo menos a maioria delas, estejam envolvidas. Para chegar à boa forma física é importante exercitar vários grupos musculares de um modo equilibrado. O equilíbrio é conseguido por meio de sequências de treinamento que abrangem exercícios diversificados e selecionados cuidadosamente. O conhecimento contemporâneo do cérebro torna possível planejar uma “sequência de treinamento cognitivo” que irá treinar

sistematicamente várias partes do cérebro. Se o exercício mental não dirigido (na verdade, casual) tem um efeito protetor comprovado, então um regime de exercícios cognitivos cientificamente planejados e dirigidos deve trazer ainda mais benefícios (Goldberg, 2002 cit. Pinheiro & Maidel, 2009).

2.2.2 Alterações no Sistema Neuromuscular

O sistema neuromuscular é severamente afetado durante o processo de envelhecimento natural. Ciclos fisiopatológicos de deservação e reinervação comprometidos, a perda de unidades motoras inteiras, descargas, devido a períodos prolongados de desuso, falhas na ativação muscular (acoplamento excitação-contração) podem desencadear uma perda substancial da massa muscular esquelética e de sua função. Embora existam consideráveis diferenças interindividuais no declínio funcional da musculatura durante o envelhecimento, a maioria dos idosos experimenta uma perda geral da força muscular esquelética (Staunton et al., 2011).

O sistema músculo esquelético, juntamente com outras integrações aferentes e eferentes do SNC, tem sua capacidade funcional reduzida com o envelhecimento biológico, havendo perda da massa e força muscular, além da degeneração global de diversos tecidos no sistema cardiopulmonar, nervoso e outros (Durakovic & Misigoj-Durakovic, 2006 cit. Sacco et al., 2008).

Uma importante alteração relacionada ao envelhecimento do sistema neuromuscular é o declínio na força muscular associada à força de trabalho do músculo, à resistência muscular e à velocidade de contração. A perda de força em razão do envelhecimento afeta os músculos superiores e os inferiores, sendo mais acentuada nestes últimos, e também as musculaturas de sustentação do peso corporal (Frontera & Larsson, 2001 cit. Bonardi et al., 2007).

Este declínio progressivo da massa muscular, força e qualidade da execução do movimento relacionado com envelhecimento é uma condição plenamente conhecida como sarcopenia (Voltarelli et al., 2007).

O termo sarcopenia foi inicialmente introduzido na literatura por Rosenberg em 1989, embora esse fenômeno já tivesse sido constatado na década de 1970. Sarcopenia provém das palavras gregas *sarx* que significa carne e *penia* que significa perda (Baptista & Vaz, 2009).

Sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda generalizada e progressiva de massa e de força do músculo esquelético. É acompanhada geralmente da inatividade física, mobilidade diminuída, redução da marcha e o declínio da resistência física. Estima-se que até 15% das pessoas com mais de 65 anos e 50% das pessoas com mais de 80 anos sofram de sarcopenia (Burton & Sumukadas, 2010).

A inatividade física no envelhecimento, provocada pelo sedentarismo ou por imobilidade proveniente de alguma limitação fisiopatológica é apontada como uma das principais causas da sarcopenia. Segundo Matsudo et al. (2000) mais do que as doenças crônicas é o desuso das funções fisiológicas que podem causar maiores problemas, visto que à medida que o aumenta da idade cronológica as pessoas se tornam menos ativas, suas capacidades físicas diminuem e o que pode ainda ser agravado com as possíveis alterações psicológicas que acompanham a idade, o que conseqüentemente facilita a aparição de doenças crônicas, que contribuem significativamente para a deterioração do processo de envelhecimento.

Roubenoff (2000) atenta que a sarcopenia distingue-se da perda de massa muscular (caquexia), causada por doenças inflamatórias, ou a partir da perda de peso e de massa muscular causadas pela fome ou por estágios avançados de alguma doença. Segundo o autor trata-se de um verdadeiro fenômeno relacionado com a idade, sendo universal entre pessoas mais velhas. Ou seja, a redução da massa muscular e força são evidentes em todos os idosos em comparação aos jovens e aos adultos saudáveis e fisicamente ativos. Se a sarcopenia avança para além de um limiar de exigências funcionais, leva o indivíduo à deficiência e fragilidade, e isso pode ocorrer independentemente de qualquer indução de doenças. Porém fica claro que qualquer doença que se sobreponha ao estado de sarcopenia irá acelerar a

perda de massa muscular, e assim os riscos de incapacidade, fragilidade e de morte aumentam.

Apesar de a sarcopenia ser alvo de estudos há várias décadas, ainda existem controvérsias a respeito dos mecanismos celulares que estão envolvidos (Baptista & Vaz, 2009). Estudos epidemiológicos sugeriram fatores que contribuem para a sarcopenia, incluindo alterações neurais e hormonais, nutrição inadequada, baixo grau de inflamação crônica e inatividade física (Voltarelli et al., 2007).

O que corrobora a pronúncia de Staunton et al. (2011) que referem que a perda de massa muscular esquelética em idosos denominada de sarcopenia da velhice, é um comprometimento muscular que advém de vários fatores. Ao nível celular, uma variedade de processos anormais estruturais, fisiológicos e bioquímicos foram identificados que estão direta ou indiretamente associados a perda de massa muscular dependente da idade. Isso inclui uma queda severa na eficiência contrátil; o aumento da apoptose celular, associada à atrofia por deservação; alterações bioenergéticas; a homeostase iônica prejudicada; o desacoplamento contração-excitação; a diminuição da capacidade de regeneração da fibra; a diminuição parcial da resposta celular ao estresse; uma alteração no equilíbrio de hormônios e fatores de crescimento essenciais para a manutenção da função contrátil, bem como estresse oxidativo e alterações mitocondriais.

Burton e Sumukadas (2010) discorrem que compreender os mecanismos que têm sido implicados no desenvolvimento da sarcopenia pode ajudar diretamente em seu tratamento. Segundo os autores as causas primárias da sarcopenia ainda estão em investigação. Porém, múltiplos fatores parecem estar envolvidos em seu desenvolvimento como mostra a figura a seguir (Figura 1).

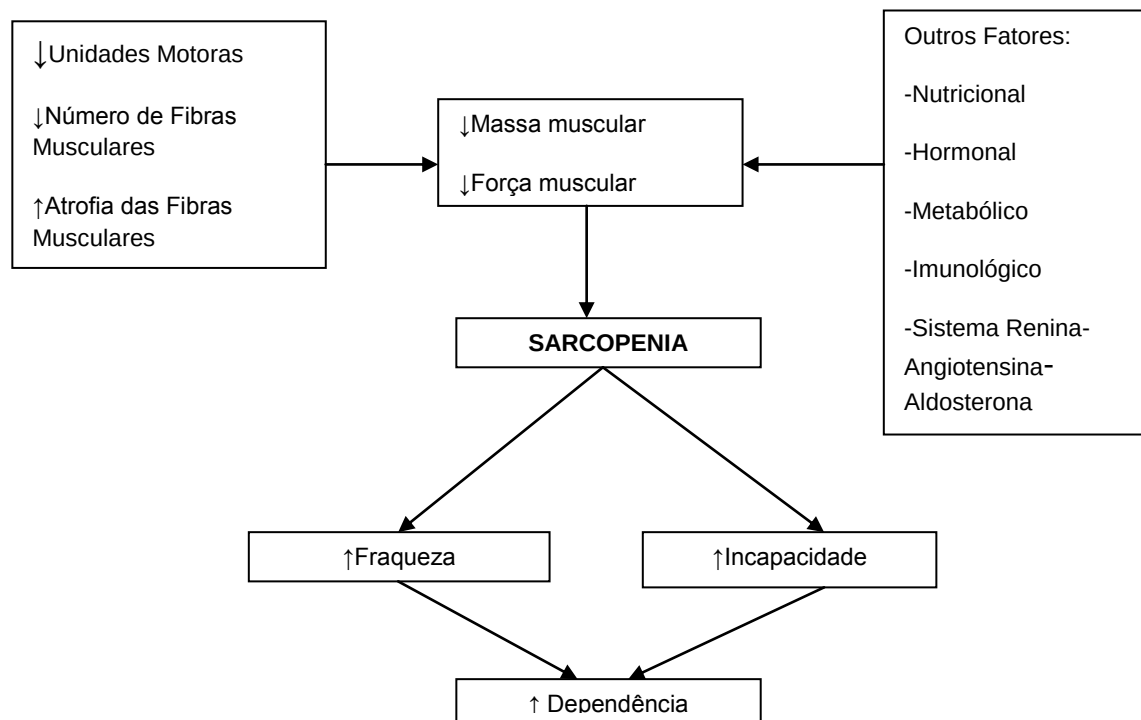


Figura 1: Mecanismos da sarcopenia (Burton & Sumukadas, 2010).

Ainda segundo Burton e Sumukadas (2010), as alterações hormonais incluindo o hormônio do crescimento (GH) e o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) que ajudam a regular o crescimento e o desenvolvimento do músculo esquelético, parecem diminuir na velhice. Já o sistema renina-angiotensina pode desempenhar um papel na modulação da função muscular. A angiotensina 2 circulante está associada à perda de massa muscular, redução de IGF-1 e resistência à insulina, podem portanto, contribuir para a sarcopenia. A sarcopenia é também associada a doenças crônicas de inflamação. Os autores referem que estudos observacionais têm mostrado aumento nos níveis de citocinas pró-inflamatórias, fator de necrose tumoral α , e a interleucina-6 no envelhecimento muscular.

Como já citado anteriormente, partindo-se de uma perspectiva histológica, a sarcopenia é caracterizada por uma diminuição no tamanho e no número das fibras, com perda preferencial para fibras do tipo II (glicolíticas) (Larsson et al., 1978, cit. Voltarelli et al., 2007). Há redução tanto no tamanho como no número de fibras musculares, sendo que as fibras do tipo II (contração

rápida) são mais afetadas que as fibras do tipo I (contração lenta), o que acarreta em uma diminuição da força muscular e repercute negativamente no desempenho funcional, aumentando o risco de quedas e fraturas na população idosa (Pedrosa & Castro, 2005). As fibras do tipo II são mais afetadas pela atrofia muscular em relação as do tipo I numa proporção de 20-60% versus 0-25%. Também existem relatos de decréscimos semelhantes entre os tipos I e II (Aagaard et al., 2010).

De acordo com Aagaard et al. (2010), a perda de massa muscular como resultado da redução e da atrofia das fibras musculares no envelhecimento, ainda é acompanhada por um aumento da infiltração de tecidos não-contráteis (colágeno e gordura). Para Matsudo et al., (2000) o acúmulo da gordura corporal parece resultar de um padrão programado geneticamente, de mudanças na dieta e no nível de atividade física, relacionados com a idade ou a uma interação entre esses fatores. Embora a taxa metabólica de repouso diminua aproximadamente 10% por década, essas alterações metabólicas, por si, não explicam o aumento da gordura com a idade. Segundo os autores dentre as alterações antropométricas, o aumento da gordura nas primeiras décadas do envelhecimento e a perda de gordura nas décadas mais tardias da vida parecem ser o padrão mais provável de comportamento da adiposidade corporal com o processo de envelhecimento.

A soma desses fatores provenientes da perda de massa e força muscular acarretam na maioria das vezes um estado de fragilidade associado a características de elevado risco para saúde do idoso. Para Macedo et al. (2008) esta fragilidade é considerada como uma condição instável relacionada com declínio funcional que acontece durante a interação do indivíduo com o ambiente, na qual a ocorrência de um evento, considerado de pequeno impacto para alguns idosos, pode causar limitação no desempenho das AVD's e resultar ou não na perda da autonomia. Entretanto as autoras citam que apesar de não existir até ao momento um tratamento específico para esta síndrome da fragilidade, a prática de exercício físico resistido vem sendo considerada como

o mais eficaz método para preservar a mobilidade e, conseqüentemente, prevenir o declínio funcional em idosos.

Os idosos demonstram plasticidade adaptativa substancial nos sistemas músculo-esquelético e neuromuscular em resposta ao treinamento de força (exercícios resistidos), e dentro de uma ampla média, podem compensar o declínio relativo à idade do tamanho do músculo e da função neuronal respectivamente. Levando ainda a uma melhora das capacidades funcionais mesmo em idosos com idade muito avançada (Aagaard et al., 2010).

2.2.3 Alterações Sensoriais, Perceptivas e Cognitivas

“Construímos nosso conhecimento do mundo com a visão, o som, o tato, a dor, o gosto e a sensação dos movimentos do corpo. Os sistemas sensoriais realizam a tarefa extraordinária de manter o cérebro constantemente informado acerca do mundo externo (Ribeiro, 2005, p. 108).

O sistema sensorial humano é capaz de lidar com formas variadas de energia, como energia mecânica (pressão), cinética (movimento), radiante (luz e som) e térmica (calor). Essas fontes de energia, que emanam do ambiente e do próprio corpo de um indivíduo, estimulam receptores sensoriais especializados na sua recepção (Teixeira, 2006).

De acordo com Ribeiro (2005) estas informações provenientes do ambiente são recebidas por células especializadas, transmitidas para o sistema nervoso central e acabam por ser utilizadas para a ação de quatro funções principais: a percepção, o controle dos movimentos, a regulação das funções dos órgãos internos e a manutenção do estado de vigília.

Teixeira (2006) explanando sobre a especificidade de cada sensor e suas contribuições para o controle das ações motoras, classifica os receptores sensoriais em exteroceptores e em proprioceptores. Segundo o autor ao conjunto de sensores que fornecem dados sobre as características do ambiente, além de gerarem informações sobre a posição e o deslocamento corporal é denominado de exteroceptores. Nesta categoria estão as

informações geradas pela visão, audição e tato. Dentro da classificação de proprioceptores estão as estruturas sensoriais localizadas internamente no organismo, presentes nos músculos, articulações, tendões e ouvido interno. Estes receptores são capazes de importar informações exclusivamente sobre a postura e o movimento do corpo.

Nas palavras de Ricci et al. (2009) o sistema sensorial é o responsável pela comunicação inicial entre o corpo e as características do ambiente. Segundo os autores a informação sensorial, seja qual for sua natureza, é o primeiro contato recebido pelo corpo proveniente do ambiente externo, e é a partir dela que começa o processo de construção do equilíbrio humano. À medida que o ser humano envelhece, os sistemas sensoriais responsáveis pelo controle postural são afetados pela própria diminuição da reserva funcional do idoso e ou pelas doenças que acometem com frequência essa faixa etária, predispondo o indivíduo ao desequilíbrio corporal e a quedas.

Corroborando o que foi dito, Freitas et al. (2006), apoiados em estudos que verificavam os efeitos diretos entre as alterações estruturais e funcionais nos sistemas sensoriais ocorridas em função do processo normal do envelhecimento, sugerem que tais mudanças não seriam tão dominantes ao ponto de modificar significativamente o sistema de controle postural. Porém justificam que o comportamento do sistema de controle postural distinto entre idosos e adultos, em um primeiro momento, estaria associado as alterações patológicas em um ou mais sistemas funcionais. De acordo com os autores apenas em idades mais avançadas é que estas diferenças poderiam ser imputadas às alterações sensoriais causadas pelo processo de envelhecimento, em função destas alterações serem mais dramáticas em idades mais elevadas.

O controle postural depende diretamente da integridade de três sistemas aferentes, responsáveis pela percepção do corpo no espaço e de um sistema eferente responsável pelo controle do tônus muscular. Os sistemas aferentes, em questão, são o visual, vestibular e proprioceptivo, todos com suas informações direcionadas ao córtex somestésico e cerebelo. Depois de

processadas as informações, é gerada uma resposta motora que promove alterações no tônus dos músculos fásicos e tônicos, de membros e tronco, responsáveis pelas estratégias compensatórias e antecipatórias, principalmente pelo trato vestibulo espinhal (músculos antigravitários) e vermes cerebelar (Sanvito, 2002 cit. Bechara & Santos, 2008).

Bechara e Santos (2008) referem que em indivíduos idosos, mesmo nos idosos saudáveis, é possível encontrar alterações nos quatro sistemas responsáveis pelo equilíbrio: função neuromuscular, visão, função vestibular, além de alterações proprioceptivas e músculo-esqueléticas. Segundo os autores essas alterações são decorrentes do aumento crescente dos distúrbios das funções sensoriais e da integração das informações periféricas centrais, bem como da senescência do sistema neuromuscular, como a sarcopenia.

A visão representa um sistema sensoriopercetivo inigualável quanto à capacidade de fornecer informações indispensáveis para o pleno controle de ações motoras. Por meio dela, obtemos a maior e mais relevante parte das informações do ambiente (Teixeira, 2006).

Mochizuki e Amadio (2006, p. 13) definem a percepção visual como um processo que imprime significado para as imagens no sistema nervoso. De acordo com os autores o mecanismo de percepção visual inicia-se na retina, onde se transforma em um sinal bio-elétrico para ser conduzida ao córtex visual. “Ao contrário de outros órgãos sensoriais, a retina não é um órgão periférico, mas pertence ao sistema nervoso central.” Ainda segundo os autores a informação baseada na detecção do movimento serve para perceber o movimento de objetos, manter o movimento ocular para perseguição contínua de objetos e guiar o movimento corporal no ambiente. Tal detecção do movimento é baseada no movimento da imagem observada e pelo movimento acoplado da cabeça e dos olhos.

De acordo com Ricci et al. (2009) são as informações visuais que ajudam o corpo a orientar-se no espaço e referenciar os eixos verticais e horizontais dos objetos ao redor. Podem ser de origem periférica, a qual

consiste na capacidade de visualizar os campos laterais enquanto o olhar é dirigido à frente; e de origem central, que é também chamada de visão fóvea, que processa somente a visualização de uma pequena área. Segundo os autores os dados visuais periféricos, por serem mais amplos, são mais importantes para o controle postural.

Sobre o declínio deste sistema, Luiz et al. (2009) afirmam que o comprometimento da visão pode ocorrer de forma cumulativa e progressiva por meio de danos metabólicos e ambientais, caracterizando a relação de estreita intimidade entre a visão e a senescência.

Com o envelhecimento, o sistema visual sofre uma série de mudanças, tais como: a diminuição da acuidade e do campo visual, diminuição na velocidade de adaptação ao escuro e o aumento de limiar de percepção luminosa. Esse decréscimo na capacidade visual está associado às quedas, já que a oscilação corporal aumenta à medida que os *inputs* visuais diminuem (Ricci et al., 2009).

Atreladas às mudanças fisiológicas próprias do envelhecimento estão as doenças oftalmológicas crônicas comuns nesta faixa etária, como por exemplo, a catarata, glaucoma e a degeneração macular. A associação destas patologias potencializa o declínio da habilidade visual do idoso, comprometendo de forma significativa a realização das atividades cotidianas além de aumentar a instabilidade e o risco para quedas (Luiz et al., 2009; Ricci et al., 2009).

O sistema vestibular baseia-se em estímulos provenientes do aparelho vestibular, localizado no ouvido interno, para fornecer informações ao sistema de controle postural sobre a orientação da cabeça em relação à atuação da força gravitacional, por meio das informações de aceleração linear e angular da cabeça (Freitas Júnior & Barela, 2006).

O aparelho vestibular consiste nos órgãos do otólito, o utrículo e a sáculo e os canais semicirculares do labirinto, que são cavidades no osso temporal associadas à cóclea (Freitas Júnior & Barela, 2006).

De acordo com Teixeira (2006) nos canais semicirculares são estruturas tubulares ortogonais, orientadas em três planos espaciais, preenchidas com uma substância líquida chamada perilinfa. Na extremidade expandida de cada um dos canais semicirculares há uma estrutura receptora denominada de crista ampolar, estrutura que possui células ciliadas e células de sustentação. A ação mecânica da perilinfa estimulando a oscilação das cristas provoca um arranjo estrutural dos canais semicirculares na disposição espacial, fazendo com que os terminais sensoriais sejam estimulados sempre que a cabeça sofre aceleração ou desaceleração angular ou rotatória. Quanto aos órgãos otolíticos, sáculo e utrículo, Teixeira (2006) afirma que estes funcionam de forma semelhante aos canais semicirculares, visto que também são estruturas preenchidas por fluidos biológicos que estimulam processos ciliares. No entanto o utrículo representa maior estimulação quando a cabeça é inclinada para frente e para trás e o sáculo quando a cabeça é inclinada lateralmente e quando o corpo é elevado e abaixado. Ambas estruturas estão relacionadas principalmente à posição do corpo em relação à força da gravidade e também são responsivas à aceleração linear da cabeça e à sua inclinação.

Para Ricci et al. (2009) o envelhecimento provoca uma diminuição na habilidade de adaptação e compensação do sistema vestibular, levando a um processo de disfunção vestibular crônica. Segundo os autores o sistema vestibular sofre alterações estruturais e eletrofisiológicas com o envelhecimento, tais como: a perda das células vestibulares ciliares e nervosas, aumento do atrito das fibras nervosas do nervo vestibular, perda seletiva da densidade das fibras de mielina e a redução da velocidade de condução do estímulo elétrico no nervo vestibular.

Estudos como o realizado por Rauch et al. (2001) apontam para uma diminuição do número de células ciliadas vestibulares e sua substituição por tecido fibroso a partir dos 45 anos de idade. Os autores ainda verificaram um declínio linear no número de neurônios vestibulares que levam as informações ao SNC, mais especificamente, ao núcleo vestibular e ao cerebelo, com o avanço da idade. Relataram também uma redução no número de neurônios da

porção medial, lateral e descendente do núcleo vestibular, que são fundamentais para a coordenação dos movimentos dos olhos, cabeça e pescoço, e para o controle postural.

A disfunção vestibular assume particular importância na população idosa, pois o aumento da idade é diretamente proporcional à presença de múltiplos sintomas otoneurológicos associados, tais como vertigem e outras tonturas, perda auditiva, zumbido, alterações do equilíbrio corporal, distúrbios da marcha, quedas ocasionais e aumento da oscilação do corpo na postura vertical estática nas condições de conflitos visual, somatossensorial, vestibular e interação visuovestibular (Vaz et al., 2010).

Ainda de acordo com Vaz et al. (2010) quando há uma lesão unilateral inesperada do sistema vestibular, ocorre uma alteração do equilíbrio corporal, chamado de descompensação, que pode ocasionar uma crise labiríntica. Segundo os autores, a compensação é um mecanismo de recuperação funcional do equilíbrio corporal que procura eliminar a assimetria entre o sistema vestibular direito e o esquerdo na tentativa de manter não só a estabilização da visão durante os movimentos cefálicos como também o adequado controle postural. Tal mecanismo pode ter a ação retardada durante o envelhecimento.

Referente à perda das células vestibulares ciliares e nervosas, Alfieri e Moraes (2008) estipulam que aos 70 anos de idade o declínio se aproxime aos 40%, e em indivíduos entre 70 e 85 anos de idade o número de axônios vestibulares sejam em torno de 37% mais baixos que a quantidade encontrada em indivíduos com menos de 40 anos de idade.

De acordo Ricci et al. (2009) o sistema vestibular nos idosos não é o mais acionado, e isoladamente não consegue transmitir informações destinadas ao controle postural. Atuando quando é preciso resolver conflitos de informações sensoriais equivocadas, de forma menos participativa que o sistema visual e o somato sensitivo.

O sistema somatossensorial difere de outros sistemas sensoriais porque seus receptores estão pelo corpo e não estão concentrados em locais especializados do corpo humano e diferem quanto ao tipo de estímulos (toque, temperatura, posição do corpo e dor (Mochizuki & Amadio, 2006).

De acordo com Freitas Júnior e Barela (2006) as informações somatossensoriais são as responsáveis por determinar a posição e a velocidade de todos os segmentos corporais, em relação aos outros segmentos e ao ambiente, de acordo com o comprimento muscular e o contato com objetos externos.

De acordo com o que já foi dito, Mochizuki e Amadio (2006) ratificam que o sistema somatossensorial é formado por receptores que se encontram na pele, nos músculos, tendões, ligamentos, nos tecidos conectivos das articulações e nos órgãos internos, onde a sensação de toque é estimulada mecanicamente na superfície corporal (mecanoreceptores que respondem ao tato e a deformação da pele) e a sensação de posição é dada pelo estímulo mecânico dos músculos e articulações (fusos musculares, que informam sobre a intensidade de alongamento e a taxa de alongamento dos músculos; os órgãos tendinosos de Golgi informam sobre o nível de força gerada pelo músculo em um tendão; e para além disso ainda há vários tipos de receptores proprioceptivos nos tecidos conectivos de articulações sinoviais, especialmente nas cápsulas e ligamentos, como as terminações de Rufini, as terminações de Golgi, e corpúsculos de Pacini e também terminações nervosas livres).

A este sentido de localização do corpo no espaço, seja ele de forma estática (determinação de uma posição, detecção a posição estática de uma articulação ou se um segmento corporal) ou dinâmica (determinação do movimento, detecção do movimento em relação ao sentido, posição e direção), Goble et al. (2009) denominam de propriocepção.

“A propriocepção é a aferência dada ao sistema nervoso central pelos diversos tipos de receptores sensoriais presentes em várias estruturas. Trata-se do *input* sensorial dos receptores dos fusos musculares, tendões e

articulações utilizados para discriminar a posição e movimento articular, inclusive a direção, a amplitude e a velocidade, e a tensão exercida sobre os tendões” (Martimbianco et al., 2008, p.112).

Segundo Ricci et al. (2009) o sistema somatosensorial envelhecido é caracterizado pela perda de fibras sensoriais e de receptores proprioceptivos. Essas perdas significativas acarretam prejuízos funcionais, como por exemplo, a diminuição na sensação vibratória, senso de posição e sensibilidade. Segundo os autores algumas patologias concomitantes ao envelhecimento podem comprometer ainda mais a propriocepção, como por exemplo, a neuropatia periférica, a osteoartrite, a insuficiência vascular periférica, entre outras.

Nas palavras de Lopes et al. (2009), ainda há muito a ser entendido sobre as alterações funcionais que compõem a complexa e dinâmica relação entre informação sensorial e ação motora. Segundo os autores esta dependência mútua, quando manifestada de forma regular, promove a formação do ciclo percepção-ação.

Os termos percepção e ação não devem ser dentro da relação de modelagem do comportamento em uma tarefa, e não devem ser vistos de forma separada ou tão pouco como processos independentes em relação ao ambiente onde o organismo vive (Castro, 2004).

Para Moraes e Mauerberg-DeCastro (2010) nenhuma ação pode ser considerada puramente motora, visto que envolve uma combinação dos aspectos perceptivos e motores. Segundo os autores a percepção para a realização dos movimentos tem como importantes preditores a força muscular e a ação das informações somatossensoriais e de outros exteroceptores.

Para Benvenuto (2010, p.4 e 5) a percepção é uma “construção” do SNC a partir de variações de estímulos sensoriais. “O sistema nervoso estimula a ação motora através de parâmetros prédefinidos e, dessa forma, a percepção é gerada por diversos estímulos sensoriais que convergem no mecanismo responsável por identificar a dinâmica e a variabilidade do meio”.

Com o envelhecimento as diversas perdas do sistema sensorial acabam por impedir que o indivíduo reconheça e discrimine objetos e as variações ambientais essenciais para o controle do movimento (Idem et.,ibidem)

É possível encontrar na literatura diversos estudos que correlacionam o declínio perceptivo motor como surgimento das debilidades das capacidades cognitivas (Caixeta & Ferreira, 2009; Hernandez et al., 2010; Nordon et al., 2009; Toledo & Barela, 2010).

Antunes et al. (2006, p.109) definem a “função cognitiva como o conjunto que engloba as fases do processo de informação, que são compostos pela percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância e raciocínio e também a capacidade de resolução de problemas. Além disso, associado frequentemente a função cognitiva estão funcionamento psicomotor”.

“A cognição é uma definição da atividade mental, englobando habilidades como sentir, pensar, perceber, lembrar, raciocinar, formar estruturas complexas de pensamento e a capacidade de produzir respostas às solicitações e estímulos externos”(Vieira, 1995 cit. Leite et al., 2009, p. 248).

Cherubini et al. (2010) apontam que as mudanças na função cognitiva em relação com a idade têm sido objeto de numerosos estudos, e que em sua maioria, estes trabalhos evidenciam tais mudanças, principalmente em indivíduos em idade avançada, muitos deles relatados a partir da oitava década de vida. De acordo com os autores o distúrbio cognitivo mais facilmente observado na população idosa é a perda de memória.

Tem sido repetidamente demonstrado que, ao contrário da memória de curto prazo, memória de longo prazo é comprometida em idosos por uma reduzida capacidade de codificação, ou seja, inventar estratégias que permitam a manutenção de informações. Também percebe-se que a capacidade de lembrar as idéias aprendidas num curto intervalo de tempo passado diminui, o que provoca um sensível comprometimento na memória visual, já a memória auditiva permanece melhor preservada (Cherubini et al., 2010).

Segundo Antunes et al. (2006) alguns fatores de risco podem aumentar a predisposição de um indivíduo ao prejuízo cognitivo. Aliados à fatores como gênero, histórico familiar, trauma craniano, nível educacional, tabagismo, etilismo, estresse mental, aspectos nutricionais e socialização ainda podemos citar as doenças crônicas degenerativas e o sedentarismo, como atenuadores do risco de declínio cognitivo. A redução da velocidade no processamento de informações, na capacidade de atenção, a perda sensorial e de capacidade de memória de trabalho, prejuízo na função do lobo frontal e na função neurotransmissora, e a provável deterioração da circulação sanguínea central e da barreira hematoencefálica, são apontadas pelos autores como possíveis causas do surgimento do déficit cognitivo.

Nordon et al. (2009) também citam diversas causas que podem levar à perda cognitiva, como por exemplo, acidente vascular encefálico, trauma craniano, infecção, demências, alcoolismo, hipotireoidismo, câncer, a utilização de medicamentos ansiolíticos, antipsicóticos, antidepressivos, antiparkinsonianos, dentre outros.

Para Woodford e George (2007) devido as alterações provenientes da idade, as mudanças cognitivas e comportamentais ficam difíceis de distinguir entre o normal e o patológico. As mudanças na capacidade cognitiva nem sempre são específicas quanto ao grau de comprometimento. O comprometimento leve, em detrimento da demência, é o que tem maior incidência, chegando a aproximadamente 17% entre as pessoas com idade superior a 65 anos.

Segundo Wood et al. (2005) a junção do declínio das capacidades cognitivas e sensoriais deve ser mais levada em conta do que a faixa etária, em se tratando de preditores da perda da capacidade funcional do indivíduo. De acordo com os autores, intervenções para melhorar a base cognitiva e habilidades sensoriais poderiam reduzir a variabilidade relacionada à idade no que diz respeito as habilidades funcionais. Lembrando que as dificuldades sensoriais, cognitivas e funcionais em idosos envolvem um alto grau de diferenças individuais.

2.3 Aspectos do envelhecimento face a institucionalização

Ao processo de envelhecimento são atribuídas as já referidas mudanças de carácter deficitário dentro dos domínios físicos e ou mentais. Com o passar dos anos, as contínuas perdas funcionais acabam por se associar ao surgimento de doenças crônicas e degenerativas que conduzem o indivíduo a um estado de dependência para a realização de tarefas cotidianas e em casos mais graves leva a uma necessidade de auxílio para realização de ações essenciais à sobrevivência.

Dentro da perspectiva do crescimento vertiginoso da população idosa e a probabilidade de geração de dependência, novos desafios sociais surgem nas comunidades e nos lares em todo o mundo. Quando um membro da família começa a desencadear um processo de perda de autonomia e capacidade funcional, toda a dinâmica de um lar tende a passar por uma reformulação que em um grande número de casos faz com que se opte pela institucionalização.

De acordo com o resultado do Censo realizado no ano de 2001 em Portugal, cerca de 1% da população residia em lares institucionais, que compreendem alojamento coletivo proporcionando uma convivência familiar com regulamentação comum e que independem de uma relação de parentesco. Em comparação ao Censo realizado em 1991 o número pessoas residentes em famílias institucionais aumentou 73,3% entre os dois Censos, passando de 58.058 indivíduos em 1991 para 100.591 em 2001 (Gonçalves, 2003).

Em Portugal, 16,5% da população tem 65 anos ou mais, dos quais pelo menos 10% são institucionalizados (Lobo et al., 2008). Dados atualizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), já apontam que o número de idosos residentes em Portugal que se encontram em situação de dependência chega a 26,7% (INE, 2010).

Segundo Gonçalves (2010) as instituições de acolhimento apresentam cada vez mais alternativas adequadas às dinâmicas e incapacidades dos idosos e das famílias. A autora faz uma breve definição de Lares e Centros de

Dia, onde nomeadamente os lares seriam ambientes coletivos de alojamento permanente ou temporário, destinados a atender idosos que se encontrem em situação de perda de independência e ou autonomia, e os centros de dia são conceituados como locais de apoio e de prestação de um conjunto de serviços dirigidos aos idosos de uma comunidade com o objetivo de desenvolver atividades para a manutenção dos mesmos em seus meios sócio-familiares.

Para Dechamps et al. (2010a) os distúrbios comportamentais e de dependência funcional são as principais características das populações institucionalizadas, o que ocasiona o surgimento de sintomas que prejudicam as intervenções dentro do contexto geriátrico. Os autores apontam que muitos outros estudos argumentam que a dependência funcional, assim como a presença do estado depressivo, em pacientes institucionalizados pode ser parcialmente explicado pela falta de estimulação física e social. Esta escassez de estímulo provavelmente deriva de uma combinação sistêmica entre o estado neuropsiquiátrico dos utentes, estágios variados de patologias e também a monotonia do ambiente institucional.

Lobo et al. (2008), em concordância reforçam que a inatividade parcial ou completa é uma das características das pessoas institucionalizadas, e que a oferta de uma vida ativa é algo restrita. Para os autores as instituições deveriam intensificar atividades diárias aos idosos, como fazer a cama, ajudar na preparação das refeições ou simplesmente incitá-los a subir e descer escadas. A falta desta estimulação física aumenta a probabilidades dos idosos terem maior número de atendimentos de saúde e distúrbios funcionais relacionados com a qualidade de vida.

Programas de exercícios orientados para a saúde relacionados como a ação e a cognição com objetivo de melhora nas atividades de vida diária em relação aos cuidados habituais em idosos institucionalizados, demonstram resultados animadores para a melhora na independência funcional (Dechamps et al., 2010b).

Ribeiro et al. (2009) sugerem que programas de treinamento de força induzem uma melhoria significativa da mesma, associado ao ganho de equilíbrio e mobilidade funcional. De acordo com os autores, programas de baixo custo que exijam o mínimo de equipamentos, instalações e equipe profissional, podem ser implementados em quase todas as instituições de idosos. O saldo significativo observado pode ser capaz de conferir um grau modesto de prevenção contra quedas que provocariam prejuízos ainda maiores entre os idosos.

Embora não haja protocolos atuais de recomendação de atividade física em idosos institucionalizados, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças propõe que a aplicação de programas com sessões de curta duração podem ser adaptados às características desta população gerando benefícios para a saúde do idoso, reduzindo as perturbações de comportamento e melhoria na função física de adultos severamente condicionados a institucionalização (Dechamps et al., 2010a).

2.4 Aspectos da Lateralidade Humana: Preferência e Proficiência Manual

Ao escrever, vestir-se, usar talheres, saltar, chutar, atender ao telefone, identificar um ruído, olhar por uma luneta ou em direção à um alvo, dentre outras ações, é possível perceber que todos temos uma tendência a privilegiar um dos lados do corpo. Este uso distinto entre mãos, pés, olhos e ouvidos no comportamento humano são manifestações do que podemos chamar de lateralidade.

O comportamento assimétrico no uso do lado direito e esquerdo do corpo está comumente associado a preferência, no caso, a escolha de um dos lados para realizar a maioria das tarefas. Podendo também estar associado ao desempenho, ou seja, a proficiência.

Nas palavras de Teixeira (2006) lateralidade é um conceito abrangente, que envolve diferentes comportamentos dos seres vivos resultantes de um processamento ao nível dos hemisférios direitos (HD) e hemisfério esquerdos

(HE) do cérebro. Segundo o autor estes aspectos estão dentro da esfera do cognitivo e da estrutura física. A perspectiva cognitiva abrange a nossa coordenação espacial tomando como referência intrínseca a linha sagital mediana, permitindo que sejamos capazes de distinguir a localização das partes do corpo e da posição de objetos no espaço, distinguindo o que se encontra do lado direito e do lado esquerdo do corpo. Quando fala em dimensão física, o autor cita que em uma observação macroscópica os nossos lados são similares, porém se analisado de forma pormenorizada é possível perceber diferenças significativas.

A definição acerca do surgimento e do desenvolvimento da lateralidade humana é um foco de discussão presente em diversos estudos durante longos anos e ainda não é em sua totalidade compreendida e consensualizada, aos quais diferentes parâmetros são instituídos para a explanação deste conceito.

A lateralidade como objeto de estudo da neurociência ganha maior destaque no ano de 1861, quando Paul Broca focou suas pesquisas na dominância cerebral. Em 1865 o mesmo autor em conjunto com Marc e Gustave Dax deu início a definição de conceitos como hemisfério dominante ou “especialização”, para melhor designar a relação de um hemisfério cerebral em relação ao outro em tarefas cognitivas e motoras (Josse & Tzourio-Mazayer, 2004; Lucena et al., 2010; Cho et al., 2006). Mesmo antes da definição de tão importante conceito, outros estudos já se propunham a apresentar perspectivas que respondessem as questões referentes ao funcionamento fisiológico do cérebro em função do comportamento. Oliveira (2003), em uma abordagem histórica a cerca dos estudos sobre dominância cerebral apresenta uma linha temporal de alguns dos estudos mais relevantes referentes ao assunto. Como é possível visualizar no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Linha da abordagem histórica a cerca da lateralização e dominância cerebral hemisférica (Oliveira, 2003).

1796	Franz Gall	Negou a teoria de que o cérebro era uma massa uniforme e sugeriu que várias faculdades mentais podiam ser localizadas em diferentes partes deste órgão.
1834/1835	Marc Dax	Relatou a associação da afasia e da paralisia dos membros direitos em três dezenas de doentes, mesmo não definido qualquer teoria nem se tenha enquadrado em qualquer movimento científico.
1861	Paul Broca	Estudou oito casos de sujeitos que apresentavam uma lesão na porção posterior da circunvolução frontal HE, mostrando que esta lesão se associava com a afasia. Propôs que o HE era dominante na linguagem e considerou a relação entre o uso da mão direita e a linguagem, sugerindo que tanto a fala como o uso da mão direita eram atribuíveis à superioridade congénita do HE nas pessoas dextrímanas. De acordo com esta "hipótese", os indivíduos não sinistrómanos teriam uma dominância do HD, quer na função manual, quer na linguagem.
1864	John Hughlings Jackson	Apresenta o conceito de dominância cerebral, com o enfoque mais importante na relação entre os dois hemisférios cerebrais, propõe a liderança do HE na função cerebrale o papel fundamental do HD nas funções visuo-espaciais.
1870	Liepmann	Atesta que o HE controlava os movimentos definidos, assim como a linguagem, mas que as áreas específicas implicadas eram distintas.
1876	Wernicke	Relaciona alterações na produção da fala e na compreensão da linguagem com lesões ocorridas no HE
1940	William Van Wagenen	Primeira intervenção cirúrgica de seccionamento do corpo caloso (Split-Brain)
1959	Penfield e Roberts	Descobre que a estimulação de determinadas áreas do cérebro ou a sua remoção cirúrgica afetam determinadas funções lateralizadas à esquerda ou à direita através de cirurgias para o tratamento de epilepsias graves.
1960	Sperry	Dá início aos trabalhos de investigação em animais com "cérebro-dividido", ampliando a metodologia utilizada ao estudo de humanos. Constata a diferenciação e lateralização hemisférica de várias funções como a linguagem, as capacidades visuo-perceptivas e as emoções.
1965	Geschwind	Inicia o estudo das assimetrias cerebrais numa perspectiva anatómica e morfológica, correlacionando-as com as assimetrias funcionais já conhecidas em estudos anteriores
1981	Sperry	Ganhador do Prémio Nobel pelo estudo das funções dos hemisférios cerebrais.
...		

Segalowitz e Berge (1995, cit Cerqueira, 2008), sobre a associação e o estabelecimento da dominância de um hemisfério cerebral sobre o outro, agruparam alguns modelos conceituais em determinadas categorias:

dominância simples, dominância exclusiva e dominância complementar. A dominância simples corresponde aquela em que um dos hemisférios cerebrais é mais competente para realizar determinada função, e essa vantagem permite que esse hemisfério melhor qualificado seja o responsável pelo controle, inibindo as unidades neurais homólogas no hemisfério contrário. Não significando, entretanto, que o hemisfério não dominante seja incapaz de desempenhar tal função. Na dominância exclusiva assume-se que apenas um dos hemisférios cerebrais possui as informações necessárias para o desempenho de uma função, sendo assim este hemisfério necessitaria assumir obrigatoriamente as responsabilidades de controle. E na dominância complementar é sugerido que ambos os hemisférios cerebrais possuem papéis críticos, porém altamente diferenciados no gerenciamento de funções de controle. Enquanto um hemisfério desempenha determinada função o hemisfério contralateral processa em paralelo, informações relacionadas a outras funções também igualmente importantes para se alcançar o objetivo.

Recentemente com o auxílio de técnicas modernas de neuroimagem, estudos da neurociência viabilizam a observação *in vivo* do funcionamento do cérebro em tempo real durante a execução de tarefas cognitivas ou comportamentais. O que segundo Kandel et al. (2000) permite que atualmente o cérebro seja compreendido a partir de uma visão integrada, sendo este considerado um super sistema de sistemas, organizado numa dupla vertente de especialização e integração. Segundo os autores, a partir desta perspectiva nenhuma parte do sistema nervoso funciona do mesmo modo isolada como o faz com as outras partes em interação e, ao mesmo tempo, seja na realização de tarefas simples múltiplas áreas do córtex são ativadas em simultâneo.

De acordo com Pacher e Fisher (2006) é de amplo conhecimento que o hemisfério direito controla a metade esquerda do corpo, ao passo que a outra metade é controlada pelo hemisfério esquerdo. Segundo as autoras, havendo dominância do hemisfério esquerdo, teremos um indivíduo destrímão e quando ocorre a dominância do hemisfério direito, teremos um indivíduo sinistrímão. De acordo com Teixeira (2000), uma vez que o controle corporal

pelo córtex cerebral é predominantemente cruzado, o lado corporal contrário ao hemisfério cerebral dominante tem maior potencial de controle do que o lado corporal ipsilateral.

Pacher e Fisher (2006) ainda citam Romero (1988) que pronuncia que o predomínio lateral é funcional e relativo, não significando a existência da mesma proporção de destrímanos e sinistrómanos.

Segundo a literatura, “a lateralidade pode ser dividida em quatro tipos: 1) destrialidade verdadeira, na qual a dominância lateral está à direita; 2) sinistralidade verdadeira, existindo um predomínio claro estabelecido do lado esquerdo na utilização dos membros; 3) falsa sinistralidade, caso em que o indivíduo adota a sinistralidade em consequência de uma paralisia ou amputação e 4) falsa destrialidade, quando ocorre a organização inversa da observada na falsa sinistralidade. Havendo também grandes variações dentro da lateralidade, tais como: cruzada, na qual há discordância estabelecida entre o lado preferencial utilizado pelo membro superior e inferior, ou entre olho e membros; ambidestra, em que as tarefas são realizadas com habilidade similar por ambos os membros; e lateralidade mal definida, quando não há estabelecimento da utilização preferencial dos segmentos do corpo” (Costes, 1992 cit Lucena et al., 2010, p. 8).

As preferências laterais são explicadas com bases em uma série de diferentes hipóteses, que se baseiam nos modelos como o da predisposição genética, que afirmava que a lateralidade já estava definida desde o nascimento, salvo os casos de patologias neurais (Levy, 1976 cit Teixeira, 2006); há também os modelos culturais, sociais e ou ambientais (Collins, 1975 cit Teixeira, 2007) ou aqueles fundamentados na experiência e aprendizagem (Provins, 1997 cit Teixeira, 2007). Segundo Porac et al. (1980, cit Teixeira, 2007) a lateralidade humana é um fenômeno multifatorial e o comportamento da preferência lateral surge de uma variedade de mecanismos.

De acordo com Rodrigues et al. (2010) a propensão à destrialidade em comparação à sinistralidade em diferentes populações, faixas etárias, contexto

cultural e em grupos que apresentem alguma patologia é uma evidência amplamente estudada e documentada. Segundo os autores alguns estudos já apontam que mesmo durante a vida intra-uterina determinados movimentos espontâneos lateralizados podem estar associados à preferência manual observada logo após ao nascimento.

Bottesini et al. (2010) relatam que segundo a literatura, a relação entre destrímanos e sinistrómanos é de 9:1, ou seja, 90% da população é destrímána. Estes autores realizaram um estudo que teve por objetivo analisar a preferência manual de crianças ao alcançar objetos de diferentes tamanhos nas idades de 4, 6, 8 e 36 meses. E concluíram que de acordo com o esperado ao longo dos meses a mão preferida foi a direita, mesmo em tarefas de alcance bimanual, a mão que primeiro tocava os objetos era a mão mais ativa. Por esta preferência não apresentar flutuações durante o passar dos meses, os autores corroboram os achados que defendem que a preferência manual esteja estabelecida antes até do oitavo mês de vida.

A lateralidade funcional é frequentemente enfatizada por meio da preferência manual. Segundo Rodrigues (2010) este parâmetro é o que nos permite melhor conhecer o funcionamento do cérebro humano.

Para Vasconcelos (2004) a preferência manual pode ser definida pela escolha da mão preferida em situações nas quais apenas uma das mãos pode ser utilizada para realizar determinada tarefa.

Teixeira (2006) em sua fala acrescenta que, a definição da preferência manual é predominantemente empregada através da forma da escrita, que segundo o autor seria uma maneira simplória de classificar a preferência manual em uma única tarefa, visto que, a escolha de uma das mãos deve ser observada em graus variados de acordo com a tarefa motora. O autor também nos diz que o indivíduo pode apresentar preferência para uma das mão para executar tarefas como escrever e em contrapartida usar a outra mão preferencialmente em outras tarefas motoras de naturezas distintas. Ratifica ainda que, se um indivíduo possui uma clara preferência lateral em uma tarefa,

isto não significa que seu desempenho motor também seja melhor do lado preferido.

Preferências laterais e assimetrias de desempenho são dimensões da lateralidade humana que merecem uma clara distinção conceitual. De acordo com Cerqueira (2008) a preferência lateral corresponde à predisposição em escolher membros ou órgãos sensoriais em detrimento do outro em diferentes tarefas, e pode ser quantificada através de observação

A diversidade das assimetrias laterais observadas em diferentes tarefas motoras pode ser manifestada de acordo com a variabilidade de desempenho, na consistência e na direção da assimetria e no padrão de desenvolvimento durante a vida (Teixeira, 2006).

Martin et al. (2009) firmam que, em tarefas unimanuais que requerem força muscular e ou coordenação fina e movimentos, utilizando mão e dedos tendem a ser mediadas por áreas específicas no sistema neuromotor do hemisfério contralateral à mão que está executando a atividade. Em comparação, tarefas simples que podem ser desempenhadas facilmente com qualquer mão parecem ser associadas com atividade bilateral envolvendo ambos os hemisférios. Segundo os autores a estes primeiro tipo de tarefa , chamamos de “tarefas primárias” e a para o segundundo tipo de tarefa denominamos de “tarefas secundárias” ou de “preferências”.

Para Rodrigues (2010) tanto destrímanos quanto sinistrómanos apresentam melhor nível de proficiência com a mão preferida do que com a mão não preferida em tarefas unimanuais que exijam habilidades. Segundo a autora, não só a mão preferida tende a ser a mais utilizada e a que demonstrará maior desempenho, porém, pode ocorrer que a mão preferida não seja a mais proficiente na realização da tarefa. A mesma autora ainda cita que, em termos de desempenho, a variedade no grau de assimétrica das mãos pode promover um desempenho superior da mão não preferida em detrimento da preferida dependendo do tipo de tarefa.

De acordo com Cho et al. (2006), a mão preferida é muitas vezes a mão que é mais forte, mais precisa, ou aquela que pode mover-se mais rapidamente, sendo a mão que apresenta melhor desempenho e habilidade e é mais fácil de usar do que a não preferida. Segundo os autores a influência genética bem como os fatores sociais e culturais podem ser considerados como elementos subjacentes à lateralidade.

Segundo Rodrigues et al. (2010, p.237) “fatores como sexo, estado neurológico e o modelo social em que o sujeito está inserido são elementos que podem interferir no desenvolvimento da preferência manual e consequentemente no surgimento da assimetria manual”.

Quanto mais proficiência é adquirida com a mão preferida em habilidades motoras familiares, pode-se ter maior confiança na capacidade de desempenho superior com essa mão em qualquer outra tarefa motora, independentemente da similaridade entre a nova tarefa e aquelas já praticadas. Quando o desempenho em tarefas motoras novas é considerado, entretanto, a maior confiança no lado preferido não é acompanhada por correspondente superioridade de desempenho com aquele lado (Teixeira & Gasparetto, 2002).

Ainda de acordo com Teixeira e Gasparetto (2002) as assimetrias de desempenho em tarefas manuais parecem ser específicas à tarefa, ou talvez a categorias ainda não identificadas de habilidades motoras. Tal especificidade pode ser devida a diferentes fatores, como quantidade de prática prévia com cada segmento corporal, funções de controle exigidas no desempenho da ação motora, assim como a complexidade de movimentos.

Rodrigues (2010) corrobora quando pronuncia que a especificidade da tarefa é uma condição que estabelece o grau de assimetria funcional. A autora cita ainda que esta ainda pode ser afetada pelo tempo de duração do movimento, pela variabilidade espacial da trajetória do movimento e pelas mudanças espaciais durante o movimento.

De acordo com Bryden (1998, cit Rodrigues, 2010, p. 24) “a mão preferida irá superar a mão não preferida em tarefas que exijam uma ou todas

as seguintes características: orientação precisa da mão, controle visual, aprendizagem, sequenciamento motor complexo e antecipação-coincidência” (Bryden, 1998, cit Rodrigues, 2010).

2.4.1 Função Manual: Características e alterações no envelhecimento

A evolução da mão atingiu o máximo de desenvolvimento entre seres humanos, estipulando muitas das capacidades funcionais e criativas da espécie. Nos humanos áreas dedicadas ao controle das mãos no SNC evoluíram mais do que em qualquer outro primata, principalmente em relação a função do polegar, acarretando em um refinamento do controle da mão. A mão serve é utilizada como um instrumento da criatividade, um meio de comunicação não-verbal, além de ser um órgão sensorial tátil primordial para o desempenho em habilidades da vida diária, a capacidade funcional de trabalho, dentre outras atividades que são determinadas em grande parte pela função e a destreza manual. A mão deve ter a capacidade de realizar movimentos sejam eles extremamente finos e sensíveis, como também realizar tarefas que necessitem de aplicação de uma força considerável (Carmeli et al., 2003).

No homem a função manual é amplamente retratada pela habilidade de usar os dedos para realização de movimentos de agarrar, levantamento e manipulação de objetos entre o polegar e o dedo indicador ou, em menor frequência, entre o polegar e um dos outros três dedos. (Ranganathan et al., 2001).

As extremidades superiores desempenham um papel importante nas atividades diárias, sendo a habilidade manual considerada uma parte essencial para medir o grau de independência do indivíduo (Desrosier et al., 1995). A mão é a parte mais importante e ativa da extremidade superior, sua biomecânica e anatomia funcional são extremamente complexas (Carmeli et al., 2003; Scherder et al., 2008).

O declínio funcional da mão em atividades da vida diária afetam a qualidade de vida do indivíduo, o que provavelmente explica o porque das

peessoas com baixa função motora serem mais propensas a viver em instituições de idosos (Scherder et al., 2008).

O envelhecimento acompanha uma série de alterações que provocam o comprometimento sensório-motor afetando o desempenho adequado das tarefas manuais (Desrosier et al., 1999; Ranganathan et al., 2001; Ross et al., 2009). A queda progressiva da função manual costuma implicar a presença de fraqueza da massa muscular, declínio da força e coordenação, destreza manual e sensibilidade na mão, assim como a degeneração do SNC (Ranganathan et al., 2001; Wickremaratch & Llewelyn, 2006; Incel et al., 2009).

O efeitos degenerativos do envelhecimento apresentam características distintas no que diz respeito aos vários constituintes da mão, incluindo diminuição na força de mão e dedos, na capacidade de controlar a força de pinçar submáxima e manter o controle da preensão, precisão e velocidade manual (Wickremaratch & Llewelyn, 2006).

De acordo com Dahaghin et al. (2005) a capacidade de usar a mão de forma eficaz depende da integridade anatômica, da mobilidade, da força muscular, da sensibilidade, coordenação e ausência de dor. Segundo os autores, as artrites reumatóides, osteoartrites, neuropatias periféricas, fibromilagia, dentre outras patologias, assim como o tipo de ocupação manual, o fator idade e sexo são determinantes no entendimento das deficiências manuais em idosos.

Os efeitos da senescência sobre a função manual apesar de bem difundidos ainda não são bem entendidos. Ao que parece a função manual tende a diminuir entre homens e mulheres, particularmente após os 65 anos de idade (Carmeli et al., 2003; Edmonds, 2003). Para Carmeli et al. (2003) as alterações na capacidade manual da população idosa estão quase sempre vinculadas às condições patológicas particulares que são comuns nesta fase da vida.

Lourenção et al. (2007, p. 57) ressaltam a funcionalidade manual no que se refere ao processo de autocuidado, independência e autoestima. As autoras

declaram que “para a realização da maioria das atividades manuais cotidianas requeremos o uso das duas mãos. Para as atividades de vida diária, tais como, vestir-se, tomar banho e comer o uso bimanual é constante. Assim como as atividades de vida prática, quando atendemos ao telefone fixo ou discamos no mesmo, abrimos a geladeira, cozinhamos ou usamos o computador, ocorre constantemente o uso das duas mãos. Porém, em condições particulares de dominância, as pessoas utilizam espontaneamente mais uma das mãos em detrimento da outra”.

Rodrigues et al. (2010) em sua produção a cerca do desenvolvimento das assimetrias laterais indica resultados que demonstram que ao longo da vida a percentagem de indivíduos sinistrómanos diminui com o avançar da idade. Segundo os autores as principais hipóteses que justificariam este decréscimo de preferência manual esquerda seriam as hipóteses da eliminação e a da modificação. Onde a primeira está vinculada a fatores biológicos (um mundo destro ofereceria mais riscos de acidentes e estes sujeitos ainda seriam mais propensos a problemas de saúde) e a segunda hipótese teria uma explicação a partir das questões sociais e históricas (pressões comportamentais diferindo-se entre as gerações), sendo os sujeitos idosos mais pressionados no sentido da destrialidade relativamente aos mais jovens.

Rodrigues et al. (2010) ratificam que as investigações sobre a consistência destas hipóteses nos mostram que elas não são mutuamente exclusivas e que este debate sobre a razão da redução no número de sinistromanos nas populações idosas ainda é algo a se aprofundar. Os autores referem que os estudos a cerca das alterações da assimetria manual relativas à idade ainda não apresentam resultados que sustentem nenhuma hipótese, o que pode ser está atrelado ao tipo de tarefa analisada em cada estudo.

De acordo com Van Strien (2002, cit por Fernandes, 2004) o termo proficiência significa competência ou habilidade. O que nos leva ao entendimento de que medir a performance manual é conhecer e comparar fatores como a força, destreza, velocidade, a coordenação e a precisão, entre outros, que parecem influenciar no grau da proficiência.

Um grande número de estudos indica que a avaliação da força de preensão manual (FPM) é um eficiente preditor da força global do organismo (Benedetti et al., 2010). Dentro de um quadro geral podemos citar que idosos que apresentam FPM reduzida apresentam características de um estilo de vida sedentário, encontram-se em declínio de índice de massa corporal, além de apresentarem frequentemente algum tipo de problema de saúde e limitações funcionais. O que poderia esclarecer parcialmente o fato de a despeito da especificidade da tarefa, a FPM vem sendo utilizada como indicador de força global e funcionalidade em diversos casos (Geraldés et al., 2008).

O declínio da função manual tem sido atribuído a alterações periféricas, como sarcopenia, a perda em geral das propriedades musculares contrácteis, e também as alterações nos comandos do SNC nas ações motoras. Estudos sugerem, nos idosos, uma perda desproporcional entre a força nos músculos intrínsecos da mão comparada com a força dos músculos flexores extrínsecos, sugerindo que este desequilíbrio de força entre esses grupos musculares pode vir a contribuir para a diminuição da capacidade de estabilização da força total da mão e da força atribuída aos dedos, bem como para a diminuição da destreza (Olafsdottir et al., 2008).

O decréscimo da força muscular é também acompanhado por um comprometimento considerável na detecção, transmissão e processamento de estímulos. E esta diminuição significativa das respostas reflexas e reações rápidas que acompanham a senilidade faz com que o tempo de reação dos idosos aumente (Enoka, 2000). A capacidade de reação é uma capacidade psicomotora frequentemente utilizada para determinar os efeitos do envelhecimento no que respeita a aptidão para responder a diferentes tipos de estímulos, como sejam os visuais, acústicos ou táteis (Spirduso, 2005).

A capacidade de reacção é consolidada em um determinado tempo de reacção. Um sujeito com uma boa capacidade de reacção apresentará um tempo de reacção reduzido. No que respeita a função manual, no domínio da capacidade em consideração, temos o Tempo de Reacção Manual (TRM). Esta medida é empregada principalmente para identificar as várias etapas do

processamento neuromuscular e estimar o tempo envolvido em cada etapa entre a apresentação de um estímulo e a execução de uma resposta. Onde a relação entre as propriedades do estímulo e as propriedades da resposta acarretará respostas mais rápidas ou mais demoradas (Massaro, 1989 cit Gawryszewski et al., 2006).

Uma das principais características mais observadas no comportamento motor da pessoa idosa é a lentidão de resposta, o que pode está associado as alterações somatossensoriais das vias motoras que, em cerca de 74,5% dos casos pode levar a um comprometimento da coordenação motora e uma diminuição do desempenho motor (Santos, 1993, cit Benvenuto, 2010).

A coordenação motora fundamenta-se na realização do movimento homogêneo e eficiente que requer uma enorme organização do sistema nervoso, através de uma utilização dos músculos cerretos, no tempo certo e na intensidade precisa, evitando o gasto excessivo de energia (Rauchbach, 1990, cit Benvenuto, 2010).

Estudos que sugerem o declínio da capacidade coordenativa no envelhecimento verificam alterações de comportamento durante tarefas motoras que envolvem velocidade de reação a estímulos visuais e também em funções de integração sensório-motora mais refinadas (Teixeira, 2001).

A coordenação visuomanual é compreendida dentro do conceito de motricidade fina, ou seja, é aquela utilizada requerida em ações quando se pretende apanhar um objeto para lançá-lo, para escrever, desenhar, pintar, entre outras (Antes et al., 2008). Entende-se por coordenação motora fina a atividade de movimento caracterizada por um emprego de força mínimo, com grande precisão ou velocidade, ou ambos, executada principalmente pelas mãos e dedos (Meinel, 1984, cit Antes et al., 2008). Contudo, a coordenação visuomanual não é exclusiva das ações implicando apenas motricidade fina, podendo ser solicitada na execução de ações que envolva massas musculares a um nível mais global.

Para a coordenação visuomanual, é necessária “a participação de diferentes centros nervosos motores e sensoriais, que se traduzem pela organização de programas motores e pela intervenção de diversas sensações oriundas dos receptores sensoriais, articulares e cutâneos do membro requerido” (Rosa Neto, 2002, p.14).

De acordo com Teixeira et al. (2008) a associação entre tarefas visuais e motoras tão comum e necessária nas atividades diárias apresenta grande dificuldade para os idosos. Segundo os autores, a falta desta organização pode provocar perdas sensoriais e perceptuais, aumento do tempo de reação, redução da habilidade de planejamento e seleção de estratégias motoras, principalmente quando aliada a tarefas cognitivas.

Assim como a coordenação motora fina, a sensibilidade proprioceptiva é uma variável da capacidade motora que aparece com frequência em estudos relacionados a realização de atividades físicas e execução de tarefas do dia a dia. De acordo com Zago e Gobi (2003) o envelhecimento provoca uma diminuição da capacidade de combinar movimentos, gerando falsas reações diante de situações inesperadas. Para Antes et al. (2008), a diminuição na capacidade proprioceptiva está associada ao declínio da performance neuromuscular.

A sensibilidade proprioceptiva manual é uma capacidade de grande valia para tarefas motoras diárias que exijam a orientação espacial do membro em situações solicitando a percepção do peso de objetos a serem manipulados em tarefas que necessitem uma determinada precisão. Nas palavras de Godinho et al. (2000, cit Fernandes, 2004, p. 67) a “importância na avaliação da sensibilidade proprioceptiva manual está no fato desta englobar a capacidade de reprodução de movimentos que permitem distinguir posições e movimentos de articulações e ainda solicitar a percepção do peso, forma e textura de objetos” De acordo como autor esta “capacidade é de extrema relevância quando se pretende, por exemplo, identificar sujeitos com maior aptidão para tarefas de grande precisão ou em casos que em que seja necessário fazer a

distinção de sutis diferenças de peso na manipulação de pequenos objetos” (Idem et. Ibidem, p. 67).

2.5 Referências Bibliográficas

Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjær, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 20, 49-64.

Alfieri, F. M., & Moraes, M. C. L. (2008). Envelhecimento e Controle Postural. *Saúde Coletiva*, 4 (19), 30-33.

Alves, L. C., Leimann, B. C. Q., Vasconcelos, M. E. L., Carvalho, M. S., Vasconcelos, A. G. G., Fonseca, T. C. O. d., et al. (2007). A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 23 (8), 1924-1930.

Antes, D. K. e Corazza, ST. (2008). Coordenação motora fina e propriocepção de idosas praticantes de hidroginástica. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 5 (2), 24-32.

Antunes, H. K. M., Santos, R. F., Cassilhas, R., Santos, R. V. T., Bueno, O. F. A., & Mello, M. T. d. (2006). Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 12 (2), 108-114.

Aversi-Ferreira, T. A., Rodrigues, H. G., & Paiva, L. R. (2008). Efeitos do envelhecimento sobre o encéfalo. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 5 (2), 46-64.

Baptista, R. R., & Vaz, M. A. (2009). Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*, 16 (4), 368-373.

- Bechara, F. T., & Santos, S. M. S. (2008). Efetividade de um programa fisioterapêutico para treino de equilíbrio em idosos. *Revista Saúde e Pesquisa, 1* (1), 15-20.
- Benedetti, T. R. B., Meurer, S. T., Borges, L. J., Conceição, R. d., Lopes, M. A., & Morini, S. (2010). Associação entre os diferentes testes de força em idosos praticantes de exercícios. *Fitness & Performance Journal, 9* (1), 52-57.
- Benvenuto, M. C. (2010). Uma Avaliação Acerca do Perfil Perceptivo Motor de Mulheres Idosas Submetidas a uma Tarefa Rítmica-Sonora. *Acta Brasileira do Movimento Humano, 1* (1), 19-29.
- Bernhardi, M. R. (2005). Envejecimiento: Cambios Bioquímicos y Funcionales del Sistema Nervioso Central. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatria, 43* (4), 297-304.
- Bonardi, G., Souza, V. B. A., & Moraes, J. F. D. (2007). Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais de saúde. *Scientia Medica, 17* (3), 138-144.
- Bottesini, S. A., Silva, F. P. S., & Tudella, E. (2010). Preferência manual de crianças ao alcançar objetos de tamanho e rigidez diferentes. *Revista de Fisioterapia e Pesquisa, 17* (3), 198-202.
- Blessmann, E. J. (2004). Corporeidade e envelhecimento: o significado do corpo na velhice. *Revista de Estudo Interdisciplinar do Envelhecimento, 6*, 21-39.
- Burton, L. A., & Sumukadas, D. (2010). Optimal management of sarcopenia. *Clinical Interventions in Aging, 5*, 217 – 228.

- Caixeta, G. C. S., & Ferreira, A. (2009). Desempenho cognitivo e equilíbrio funcional em idosos. *Revista de Neurociência* 17 (3), 202-208.
- Cardoso, A. S. A., Japiassú, A. T., Cardoso, L. S. A., & Levandoski, G. (2007). O processo de envelhecimento do sistema nervoso e possíveis influências da atividade física. *Health Sci. Universidade Estadual de Ponta Grossa*, 13 (3/4), 29-44.
- Carmeli, E., Patish, H., & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. *Journal of Gerontology*, 58A (2), 146-152.
- Carvalho, E. D., Valadares, A. L. R., Costa-Paiva, L. H., Pedro, A. O., Morais, S. S., & Pinto-Neto, A. M. (2010). Atividade física e qualidade de vida em mulheres com 60 anos ou mais:fatores associados. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*, 32 (9), 433-440.
- Castro, E. M. (2004). Percepção e ação: direções teóricas e experimentais atuais. *Revista Paidéia*, 14 (27), 63-73.
- Cerqueira, R. C. (2008). Multidimensionalidade das preferências laterais na infância. In L. A. Teixeira & et al (Eds.), *Especialização em aprendizagem motora* (Vol. 1). São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
- Cherubini, A., Lowenthal, D. T., Paran, E., Mecocci, P., Williams, L. S., & Senin, U. (2010). Hypertension and Cognitive Function in the Elderly. *Disease-a-Month*, 56 (3), 106-147.
- Cho, J., Park, K.-S., Kim, M., & Park, S.-H. (2006). Handedness and Asymmetry of Motor Skill Learning in Right-handers. *Journal of Clinical Neurology*, 2 (2), 113-117.

- Couto, F. B. D. E. (2010). Resiliência e capacidade funcional em idosos. *Revista Kairós*, 7.
- Dahaghin, S., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Reijman, M., Pols, H. A. P., Hazes, J. M. W., & Koes, B. W. (2005). Prevalence and determinants of one month hand pain and hand related disability in the elderly (Rotterdam study). *Ann Rheum Dis*, 64, 99-104.
- Debert, G. G. (2004). A Construção e a Reconstrução da Velhice: família, classe social e etnicidade. In A. L. Neri (Ed.), *Velhice e Sociedade* (pp. 41-68). Campinas: Papirus.
- Del Duca, G. F., Silval, M. C., & Hallal, P. C. (2009). Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária em idosos. *Revista de Saúde Pública*, 43 (5), 796-805.
- Dechamps, A., Diolez, P., Thiaudière, E., Tulon, A., Onifade, C., Vuong, T., et al. (2010b). Effects of Exercise Programs to Prevent Decline in Health-Related Quality of Life in Highly Deconditioned Institutionalized Elderly Persons. *Archives of Internal Medicine*, 170 (2), 162-169.
- Dechamps, A., Alban, R., Jen, J., Decamps, A., Traissac, T., & Dehail, P. (2010a). Individualized Cognition-Action intervention to prevent behavioral disturbances and functional decline in institutionalized older adults: a randomized pilot trial. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 25 (8), 850-860.
- Desrosiers, J., Bravo, G., Hébert, R., & Dutil, E. (1995). Normative data for grip strength of elderly men and women. *Am. J. Occup. Ther.* 49, 637-644.

- Edmonds, S. (2003). Hand function after the menopause. *Journal of the British menopause society*, 167-169.
- Enoka, R. M. (2000). *Bases Neuromecânicas da Cinesiologia* (2 ed.). São Paulo. Editora Manole.
- Estrada, J. A. F., Pérez, I. S., Castilla, R. G., Labrada, R. T., & Seoane, C. C. (2006). Envejecimiento y examen físico neurológico en el anciano *Medisan*, 10 (2).
- Fernandes, D. (2004). *A mão, a preferência manual e a proficiência manual - estudo em idosos frequentadores de centros de dia*. Porto. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física - Universidade do Porto.
- Ferretti, R. E. L. (2008). *Fatores associados às alterações morfométricas crânio-encefálicas no envelhecimento*. São Paulo. Dissertação de Doutorado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
- Freitas, E. V., L, P. Y., Cançado, F. A. X., Doll, J., & Gorzoni, M. L. (2006). *Tratado de geriatria e gerontologia* (2 ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Freitas Júnior, P., & Barela, J. A. (2006). Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos. Uso da informação visual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6 (1), 94-105.
- Freitas, M. C., Queiroz, T. A., & Sousa, J. A. V. (2010). O significado da velhice e da experiência de envelhecer para os idosos. *Rev Esc Enferm USP*, 44 (2), 407-412.

- Gáspari, J. C., & Schwartz, G. M. (2005). O Idoso e a Ressignificação Emocional do Lazer. *Revista de Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21 (1), 69-76.
- Gawryszewski, L.G., Lameira, A. P., Ferreira, F. M., Guimaraes-Silva, S., Conde, E. F. Q., & Jr., A. P. (2006). A compatibilidade estímulo-resposta como modelo para o estudo do comportamento motor. *Rev. Psicologia USP*, 17 (4), 103-121.
- Geraldes, A. A. R., Oliveira, A. R. M. d., Albuquerque, R. B. D., Carvalho, J. M. D., & Farinatti, P. d. T. V. (2008). A Força de Prensão Manual é Boa Preditora do Desempenho Funcional de Idosos Frágeis: um Estudo Correlacional Múltiplo. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 14 (1), 12-16.
- Goble, D. J., Coxon, J. P., Wenderoth, N., Imper, A., & Swinnen, S. P. (2009). Proprioceptive sensibility in elderly: degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 33 (3), 271-278.
- Gonçalves, C. (2003). As pessoas idosas nas famílias institucionais segundo os Censos. *Revista de Estudos Demográficos* (34), 41-60.
- Gonçalves, L. A., Santos, S., & Corrêa, U. C. (2010). Estrutura de prática e idade no processo adaptativo da aprendizagem de uma tarefa de “timing” coincidente. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24 (4), 433-443.
- Gonçalves, M. P., Tomaz, C., & Sango, C. (2006). Considerações sobre envelhecimento, memória e atividade física. *R. Bras. Ci. e Mov.*, 14 (2), 95-102.

- Guerra, A. C. L. C., & Caldas, C. P. (2010). Dificuldades e recompensas no processo de envelhecimento: a percepção do sujeito idoso. *Revista de Ciência & Saúde Coletiva*, 15 (6), 2931-2940.
- Hernandez, S. S. S., Coelho, F. G. M., Gobbi, S., & Stella, F. (2010). Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14 (1), 68-74.
- Incel, N. A., Sezgin, M., As, I., Cimen, O. B., & Sahin, G. (2009). The geriatric hand: correlation of hand-muscle function and activity restriction in elderly. *International Journal of Rehabilitation Research*, 32 (3), 213-218.
- Instituto Nacional de Estatística. (2010.). Estimativas anuais da população residente. *INE Consult*. 12 jan. 2011, disponível em www.pordata.pt
- Josse, G., & Tzourio-Mazoyer, N. (2004). Hemispheric specialization for language. *Brain Research Reviews*, 4 (1), 1-12.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., & Jessel, T. M. (2000). *Princípios de Neurociência* (4 ed.). Barueri: Manole.
- Lacerda, R. (2010). A qualidade de vida no processo de readaptação à vida na velhice: estudo com um grupo de homens acometidos de AVC. *Revista Científica Internacional*, 2 (6).
- Leite, B. F. T., Salvador, D. H. Y., & Araújo, C. L. O. (2009). Avaliação cognitiva dos idosos institucionalizados. *Revista Kairós*, 12 (1), 247-256.
- Lima, A. P., & Delgado, E. I. (2010). A melhor idade do Brasil: Aspectos biopsicossociais decorrentes do processo de envelhecimento. *Ulbra e Movimento – Revista de Educação Física*, 1 (2), 76-91.

- Lobo, A., Santos, P., Carvalho, J., & Mota, J. (2008). Relationship between intensity of physical activity and health-related quality of life in Portuguese institutionalized elderly. *Geriatrics & Gerontology International*, 8 (4), 284-290.
- Lopes, A. G., Razuk, M., & Barela, J. A. (2009). Efeito da manipulação do estímulo visual e da intenção na oscilação postural de idosas. *Revista de Fisioterapia e Pesquisa*, 16 (1), 52-58.
- Lopes, E. S. L., & Park, M. B. (2007). Representação social de crianças acerca do velho e do envelhecimento. *Estudos de Psicologia*, 12 (2), 141-148.
- Lourenção, M. I. P., Tsukimoto, G. R., & Battistela, L. R. (2007). The “Adapted Minnesota Manual Dexterity Test” as an assessment tool for the hemiplegic patients’ upper extremity function. *Acta Fisiatr.*, 14 (1), 56-61.
- Lucena, N. M. G., Soares, D. A., Soares, L. M. M. M., Aragão, P. O. R., & Ravagni, E. (2010). Lateralidade manual, ocular e dos membros inferiores e sua relação com déficit de organização espacial em escolares. *Estud. Psicol. (Campinas)* 27 (1), 3-11.
- Luiz, L. C., Rebelatto, J. R., Coimbra, A. M. V., & Ricci, N. A. (2009). Associação entre déficit visual e aspectos clínico-funcionais em idosos da comunidade. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13 (5), 440-450.
- Macedo, C., Gazzola, J. M., & Najas, M. (2008). Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, 33 (3), 177-184.

- Mancia, J. R., Portelal, V. C. C., & Viecili, R. (2008). A imagem dos acadêmicos de enfermagem acerca do próprio envelhecimento. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 61 (2), 221-226.
- Martimbianco, A. L. C., Polachini, L. O., Chamlian, T. R., & Masiero, D. (2008). Efeitos da propriocepção no processo de reabilitação das fraturas de quadril. *Acta Ortop. Bras.*, 16 (2), 112-116.
- Martin, W. L. B., Homci, V. P. B., & Silveira, F. M. d. (2009). O Desenvolvimento de Dominância Manual e Podálica em Crianças Destras e Canhotas entre Três a Oito Anos de Idade. *Interação em Psicologia*, 13 (1), 37-47.
- Martins, C. M., Camargo, B. V., & Biasus, F. (2009). Representações sociais do idoso e da velhice de diferentes faixas etárias. *Universitas Psychologica*, 8 (3), 831-847.
- Matsudo, S. M., Keihan, V., Matsudo, R., & Neto, T. L. d. B. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.*, 8 (4), 21-32.
- Mcardle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2003). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano* (5 ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Melo, R. E. V. A., Vitor, C. d. M. A., Silva, M. B. L. e., Luna, L. A. d., Firmo, A. C. B., & Melo, M. M. V. A. d. (2004). Trauma em Pacientes Idosos. *International Journal of Dentistry*, 3 (2), 367-372.
- Mochizuki, L., & Amadio, A. C. (2006). As informações sensoriais para o controle postural. *Revista de Fisioterapia em Movimento*, 19 (2), 11-18.

- Moraes, R., & Mauerberg-DeCastro, E. (2010). Relação entre Percepção e Ação durante os Movimentos de Sentar e Levantar em Indivíduos Idosos. *Revista de Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26 (2), 253-264.
- Mota, M. P., Figueiredo, P. A., & Duarte, J. A. (2004). Teorias biológicas do envelhecimento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4 (1), 81 – 110.
- Nordon, D. G., Guimarães, R. R., Kozonoe, D. Y., Mancilha, V. S., & Neto, V. S. D. (2009). Perda cognitiva em idosos. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, 11 (3), 5-8.
- Nunes, M. E. S., & Santos, S. (2009). Avaliação funcional de idosos em três programas de atividade física: caminhada, hidroginástica e Lian Gong. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9 (2-3), 150-159.
- Oda, J. Y., Sant'ana, D. M. G., & Carvalho, J. d. (2002). Plasticidade e regeneração funcional do sistema nervoso: contribuição ao estudo de revisão. *Arqui. Ciênc. Saúde Unipar*, 6 (2), 171-175.
- Olafsdottir, H. B., Zatsiorsky, V. M., & Latash, M. L. (2008). The effects of strength training on finger strength and hand dexterity in healthy elderly individuals. *J. Appl. Physiol.*, 105, 1166 – 1178.
- Oliveira, C. (2003). Lateralidade e dominância cerebral: abordagem histórica [Versão electrónica]. *Edumed*. Consult. 09 set. 2011, disponível em www.edumed.org.br/cursos/neurociencia/01/Monografias/lateralidadecerebral.doc.
- Oliveira, R. C., Scortegagna, P. A., & Oliveira, F. S. (2009). Mudanças sociais e saberes: o papel da educação na terceira idade. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 6. 382-392(3), 382-392.

- Oliveira, S. C. F., & Santos, G. L. G. (2009). Construção sócio-histórica e midiática da velhice. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 6, n. 3, p. 422-428 (3), 422-428.
- Organização Mundial de Saúde, OMS (2001). Grupo de doenças não-transmissíveis e saúde mental. Departamento de Prevenção de Doenças Não-transmissíveis e Promoção de Saúde. Envelhecimento ativo: um marco para elaboração de políticas [Versão electrónica]. OMS disponível em <http://www.unati.uerj.br/destaque/Madri.doc>.
- Parahyba, M. I., Veras, R., & Melzer, D. (2005). Incapacidade funcional entre as mulheres idosas no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 39(3), 383-391.
- Pacher, L. A. G., & Fischer, J. (2006). Lateralidade e Educação Física [Versão electrónica]. *Instituto Catarinense de Pós-Graduação*, 1. Consult. 15 maio 2011, disponível em www.icpg.com.br.
- Pedrosa, M. A. C., & Castro, M. L. (2005). Papel da Vitamina D na Função Neuro-Muscular. *Arq Bras Endocrinol Metab* 49 (4).
- Pereira, A. M. V. B., Schneider, R. H., & Schwanke, C. H. A. (2009). Geriatria, uma especialidade centenária. *Scientia Medica*, 19 (4), 154-161.
- Piccoli, J., Santos, G. A., Ferrareze, M. E., & Júnior, W. H. (2009). Parâmetros motores e envelhecimento: um estudo de idosos de 60 a 83 anos de Ivoti, RS. *Revista Textos & Contextos Porto Alegre*, 8 (2), 306-318.
- Pinheiro, I. R., & Maidel, S. (2009). Treino cerebral para adultos. *Ciências & Cognição*, 14 (3), 160-167

- Prado, S. D. (2002). O curso da vida, o envelhecimento humano e o futuro. *Textos Envelhecimento*, 4 (8).
- Quinalha, J. V., & Correr, C. J. (2010). Instrumentos para avaliação da farmacoterapia do idoso: uma revisão. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 13 (3), 487-499.
- Ranganathan, V. K., Siemionow, V., Sahgal, V., & Yue, a. G. H. (2001). Effects of Aging on Hand Function. *Journal of American Geriatrics Society*, 49, 1478-1484.
- Rauch, S. D., Velazquez-Villaseñor, L., Dimitri, P. S., & Merchant, S. N. (2001). Decreasing Hair Cell Counts in Aging Humans. *New York Academy of Sciences*, 942(220-227).
- Rebelatto, J. R., Calvo, J. I., Orejuela, J. R., & Portillo, J. C. (2006). Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10 (1), 127-132.
- Regolin, F., & Karnikowski, M. G. O. (2009). Teorias biológicas que justificam a necessidade de envelhecimento individual. *Revista Kairós*, 12 (1), 233-245.
- Ribeiro, N. (2005). O ambiente terapêutico como agente otimizador na neuroplasticidade em reabilitação de pacientes neurológicos. *Diálogos possíveis*, 4 (2), 107-117.
- Ribeiro, P. C. C., Neri, A. L., Cupertino, A. P. F. B., & Yassuda, M. S. (2009). Variabilidade no envelhecimento ativo segundo gênero, idade e saúde. *Psicologia em Estudo*, 14 (3), 501-509.

- Ricci, N. A., Gazzola, J. M., & Coimbra, I. B. (2009). Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *Arq Bras Ciên Saúd*, 34 (2), 94-100.
- Rodrigues, P. (2010). *Preferência manual e assimetria funcional em antecipação-coincidência. Estudo em diferentes grupos etários*. Porto. Dissertação de Doutorado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Rodrigues, P. C., Vasconcelos, M. O., & Barreiros, J. M. (2010). Desenvolvimento da assimetria manual. *Rev. Por.t Cien. Desp.*, 10 (1), 230 – 241.
- Rosa Neto, F. (2002). *Manual de avaliação motora*. Porto Alegre: Artmed.
- Ross, L. F., Harvey, L. A., & Lannin, N. A. (2009). Do people with acquired brain impairment benefit from additional therapy specifically directed at the hand? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* (23), 492–503.
- Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(3), 40-47.
- Sacco, I. C. N., Bacarin, T. A., Watari, R., Suda, E. Y., Canettieri, M. G., Souza, L. C., et al. (2008). Envelhecimento, atividade física, massa corporal e arco plantar longitudinal influenciam no equilíbrio funcional de idosos? *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 22 (3), 183-191.
- Santin, J. R., & Borowski, M. Z. (2008). O idoso e o princípio constitucional da dignidade humana. *Revista Brasileira de Ciência do Envelhecimento Humano*, 5 (1), 141-153.

- Santos, S. S. C. (2001). Envelhecimento: visão de filósofos da antiguidade oriental e ocidental. *Rev. RENE*, 2 (1), 9-14.
- Schneider, R. H., Marcolin, D., & Dalacorte, R. R. (2008). Avaliação funcional de idosos. *Scientia Medica*, 18 (1), 4-9.
- Silva Júnior, P. S., et al. (2011). Estabilidade das variáveis de aptidão física e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de 50 a 89 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 13 (1), 8-14
- Spirduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri, SP: Manole.
- Staunton, L., O'Connell, K., & Ohlendieck, K. (2011). Proteomic Profiling of Mitochondrial Enzymes during Skeletal Muscle Aging. *Journal of Aging Research*, 2011.
- Steverink, N., Westerhof, G. J., Bode, C., & Dittmann-Kohli, F. (2001). The Personal Experience of Aging, Individual Resources, and Subjective Well-Being. *Journal of gerontology: Psychological sciences*, 56B (6), 364-373.
- Teixeira, I. N. D. O., & Neri, A. L. (2008). Envelhecimento bem-sucedido: uma meta no curso da vida. *Revista de Psicologia da Universidade de São Paulo*, 19 (1), 81-94.
- Teixeira, I. N. D. O., & Guariento, M. E. (2010). Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. *Revista de Ciência & Saúde Coletiva*, 15 (6), 2845-2857.

- Teixeira, L. A. (2001). *Lateralidade e comportamento motor: assimetrias laterais de desempenho e transferência interlateral de aprendizagem*. Dissertação de Livre-docência apresentada à Universidade de São Paulo.
- Teixeira, L. A. (2006). *Controle Motor*. Barueri, São Paulo: Manole.
- Teixeira, L. A., & Gasparetto, E. R. (2002). Lateral asymmetries in the development of the over arm throw. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 151-160.
- Teixeira, P. P. S., Voos, M. C., Machado, M. S. A., Castelli, L. Z., Valle, L. E. R., & Piemonte, M. E. P. (2008). Interferência mútua entre atividade visual e atividade motora em jovens e idosos. *Revista de Fisioterapia e Pesquisa*, 15 (2), 142-148.
- Toledo, D. R., & Barela, J. A. (2010). Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14 (3), 267-275.
- Torres, G. V., & et al. (2010). Relação entre funcionalidade familiar e capacidade funcional de idosos dependentes no município de Jequié (BA). *Revista Baiana de Saúde Pública*, 34 (1), 19-30.
- Valentini, M. T. P., & Ribas, K. M. F. (2003). Terceira idade: tempo para semear, cultivar e colher. *Analecta*, 4 (1), 135-145.
- Vasconcelos, O. (2004). Preferência lateral e assimetria motora funcional: uma perspectiva de desenvolvimento. In J. Barreiros, M. Godinho, F. Melo & C. Neto (Eds.), *Desenvolvimento e aprendizagem. Perspectivas cruzadas* (pp. 67-93). Lisboa: Edições FMH.

- Vaz, D. P., Lança, S. M., Scharlach, R. C., Ganança, M. M., & Gazzola, J. M. (2010). Doença de Corpúsculos de Lewy: um relato de caso. *Rev. Equilíbrio Corporal e Saúde*, 2 (1), 60-75.
- Voltarelli, F. A., Mello, M. A. R., & Duarte, J. A. R. (2007). Apoptose e sarcopenia do músculo esquelético no envelhecimento. *Revista Motriz*, 13 (2), 137-144.
- Wickremaratchi, M. M., & Llewelyn, J. G. (2006). Effects of ageing on touch. *Postgrad Med Journal* (82), 301–304.
- Wood, K. M., Edwards, J. D., Clay, O. J., Wadley, V. G., Roenker, D. L., & Ball, K. K. (2005). Sensory and Cognitive Factors Influencing Functional Ability in Older Adults. *Gerontology*, 51, 131–141.
- Woodford, H. J., & George, J. (2007). Cognitive assessment in the elderly: a review of clinical methods. *Q J Med*, 100, 469 – 484.
- Zago, A. S., & Gobbi, S. (2003). Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *Revista Brasileira da Ciência e Movimento*, 11, 77-86.

CAPÍTULO III
ESTUDO EMPÍRICO

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar, ao nível de cada mão e da respectiva assimetria, as capacidades de força de preensão manual, reação simples, coordenação visuomanual e sensibilidade proprioceptiva em idosos de dois contextos diferentes. Em cada contexto foi ainda considerado o efeito do sexo e do tipo de tarefa motora. O estudo contou com uma amostra de 85 idosos de ambos os sexos (36 do sexo masculino e 49 do sexo feminino), pertencentes a Centro de Dia e Lares do Grande Porto. Para a determinação da preferência manual foi aplicado o *Dutch Handedness Questionnaire*, seguindo-se a avaliação da força de preensão manual, tempo de reação simples, coordenação visuomanual e sensibilidade proprioceptiva sendo utilizados os seguintes procedimentos, respectivamente: dinamometria digital (*Takei.co*), *Multi-Choice Reaction Time Apparatus*, *Pursuit Rotor* e *Discrimination Weights Test*. O tratamento estatístico aplicado foi a análise descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (ANOVA multifatorial) em que o nível de significância foi fixado em $p \leq 0.05$. Os principais resultados neste estudo revelam: (i) o fator mão de execução apresenta diferenças estatisticamente significativas nas tarefas ou aponta importantes tendências para melhor desempenho da mão preferida em ambos os contextos; (ii) o fator sexo foi significativo ou demonstrou tendência ao melhor desempenho por parte do sexo masculino em todas as tarefas tanto no Centro de Dia quanto no Lar, exceto na avaliação da sensibilidade proprioceptiva manual, onde no Centro de Dia o melhor desempenho observado entre o sexo feminino; (iii) os fatores mão de execução e sexo tiveram interação significativa somente em relação à sensibilidade proprioceptiva no contexto do Centro de Dia; (iv) a assimetria motora funcional apresentou interação significativa entre tarefa e sexo nos idosos do Centro de Dia e apenas entre tarefas nos idosos pertencentes ao Lar.

PALAVRAS-CHAVE: IDOSOS; ASSIMETRIA DE DESEMPENHO; TAREFA MOTORA; MÃO; SEXO.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the level of each hand and its asymmetry, the capabilities of hand grip strength, simple reaction, coordination and proprioceptive sensitivity visuomanual elderly in two different contexts. In each context, it was still considered the effect of gender and type of motor task. The study involved a sample of 85 elderly men and women (36 male and 49 sex of female) belonging to the Day Centre and elderly homes of the Porto's area. For the determination of manual preference was the *Dutch Handedness Questionnaire*, following the assessment of handgrip strength, simple reaction time, coordination visual manual and proprioceptive sensitivity were used following respectively: digital dynamometer (*Takei.co*), *Multi -Choice Reaction Time Apparatus*, *Pursuit Rotor* and *Discrimination Weights Test*. Statistical analysis was applied to descriptive analysis (mean and standard deviation) and inferential (multifactor ANOVA). The level of significance was set at $p \leq 0.05$. The main results of this study show: (i) the factor hand execution presents statistically significant differences in tasks or shows important trends for the better performance of the preferred hand, (ii) the gender factor was significant or demonstrate the trend of better performance by the Sex men in all tasks except the manual assessment of proprioceptive sensitivity, (iii) factors hand running and sex interaction was significant only in relation of proprioceptive Sensitivity in the context Day Centre, (iv) The asymmetry of motor function showed significant interaction between task and sex among the elderly in the Day Centre and only between tasks belonging to the elderly home.

Keywords: ELDERLY; ASYMMETRY OF PERFORMANCE; MOTOR TASKS; HAND; SEX.

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude a été d'analyser le niveau de chaque main et son asymétrie, les capacités de force de préhension, la réaction simple, la coordination visuomanuelle et la sensibilité proprioceptive des personnes âgées à deux contextes différents. À chaque contexte, il a été encore considéré comme l'effet du sexe et du type de tâche motrice. L'étude a porté sur un échantillon de 85 hommes et femmes âgées (36 sujets du sexe masculin et 49 du sexe féminin) appartenant au Centre du Jour et des foyers du Porto. Pour la détermination de la préférence manuelle, il a été appliqué le *Dutch Handedness Questionnaire*, ensuite l'évaluation de la force de préhension manuelle, temps de réaction simple, la coordination visu manuelle ainsi que la sensibilité proprioceptive où on a utilisé respectivement les éléments suivants: dynamomètre numérique (*Takei.co*), *Multi-Choice Reaction Time Apparatus*, le *Pursuit Rotor* et *Discrimination Weights Test*. On a appliquée l'analyse statistique descriptive (moyenne et écart-type) et inférentielle (multifactorielle ANOVA), où le niveau de signification a été fixé à $p \leq 0,05$. Les résultats principaux de cette étude montrent: (i) le facteur main d'exécution présente des différences statistiquement significatives dans les tâches où il montre des tendances importantes pour la meilleure performance de la main préférée, (ii) le facteur genre a été significatif où il a démontré une meilleure performance chez le sexe masculin dans toutes les tâches sauf dans l'évaluation manuelle de la sensibilité proprioceptive, (iii) les facteurs main d'exécution et genre ont eu une interaction significative seulement en ce qui concerne à la sensibilité proprioceptive dans le contexte du Centre du Jour, (iv) l'asymétrie motrice fonctionnelle a montré une interaction significative entre la tâche et le sexe chez les personnes âgées dans le Centre du Jour et seulement entre les tâches aux personnes âgées du foyer.

Mots-clés: PERSONNES ÂGÉES; ASSYMÉTRIE DE LA PERFORMANCE; TÂCHES MOTRICES; MAIN; SEXE.

3.1 INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento motor é representado pela análise das variações de desempenho em função de fatores associados à passagem do tempo. A fase da degenerescência compreende o período de declínio deste desempenho que ocorre com o avançar da idade (Teixeira, 2006a).

O envelhecimento é algo comum a todas as espécies, ocorre de forma progressiva e inclui mecanismos que afetam a capacidade de executar diversas funções (Botelho & Azevedo, 2009). A função manual representa uma importante componente motora que é atingida pelo fator idade (Ranganathan et al., 2001; Scherder et al., 2008; Incel et al., 2009).

Estudos sobre os efeitos degenerativo das mãos no envelhecimento, apontam a perda da força de mãos e dedos (Wickremaratch & Llewelyn, 2006), a diminuição na capacidade de controle da força manual (Benedetti et al., 2010; Geraldles et al., 2008), o declínio na capacidade de precisão e velocidade de reação (Spirduso, 2005), decaimento da sensibilidade de toque e percepção manual, assim como um prejuízo nas capacidades coordenativas visuomanuais (Teixeira, 2001; Fernandes, 2004; Antes et al., 2008), dentre outras variáveis de desempenho.

No que diz respeito as capacidades manuais em idosos, as análises são feitas em relação à preferência e à proficiência. Estudos demonstram que com o avançar da idade o número de sujeitos com preferência manual direita tende a aumentar de forma expressiva quando comparado ao número de sujeitos sinistrómanos (Rodrigues et al., 2010; Benedetti et al., 2010). Em relação à população idosa e destrímana são observados também o aumento da intensidade desta preferência, onde o efeito da prática e da experiência aparecem como os fatores de maior relevância. Já as assimetrias manuais relacionadas à proficiência, demonstram resultados que são reportados quanto à especificidade da tarefa (Teixeira, 2008; Geraldles et al., 2008; Rodrigues et al., 2010).

Teixeira (2006b) na sua investigação comparativa acerca do desempenho sensório-motor de indivíduos fisicamente ativos e com idades compreendidas entre 19 e 73 anos, aplicou distintas tarefas motoras, dentre as quais, tarefas referentes ao tempo de reação simples e à força manual. O autor constatou que o declínio de desempenho não obedece a um padrão único, de acordo com os resultados obtidos as capacidades revelaram comportamentos distintos e com características particulares quanto ao seu declínio com o passar da idade. As tarefas que requisitavam velocidade de execução e precisão tenderam a declinar mais acentuadamente na faixa etária dos 20 aos 60 anos de idade e as tarefas que exigiam força e habilidades gráficas apresentaram quedas mais acentuadas na transição dos 60 para os 70 anos. Para os autores estas conclusões suportam a hipótese alternativa de que o desempenho motor declina de acordo com a especificidade da tarefa.

A assimetria de desempenho assume uma característica dinâmica da motricidade, onde predisposições inatas são moldadas continuamente em razão das experiências motoras cotidianas. Neste domínio, o controle motor da função manual e a respectiva assimetria motora funcional quando consideramos tarefas unimanuais executadas a vez com cada mão, diferencia-se principalmente quanto à modulação da força e a variabilidade na geração de movimentos (Teixeira, 2006a).

A assimetria motora funcional em idosos praticantes e não praticantes de atividade física foi também investigada por Carneiro (2009), com o objetivo de analisar a destreza e a assimetria motora funcional a nível manual e pedal. No referido estudo a tarefa de medição da destreza manual empregada avaliava dentre outros parâmetros, a coordenação visuomanual. Os resultados referentes a assimetria motora encontrados pela autora demonstram que na amostra geral para cada grupo e sexo a assimetria motora evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre o membro superior preferido e o não preferido.

Comparando os contextos Centro de Dia e Lar em tarefas motoras que avaliavam a destreza manual em tarefas quer de coordenação visuomanual

bem como as de integração de velocidade e precisão nos movimentos, Oliveira (2010) relata a variação da assimetria motora funcional de acordo com a tarefa empregada e também a diversificação da assimetria em relação aos diferentes escalões etários. Os resultados levaram a autora a concluir que os sujeitos com mais idade foram os que obtiveram maior variação de assimetria motora funcional em comparação com os sujeitos de idade inferior.

O interesse em contextualizar as diferenças em relação às preferências e assimetrias motoras funcionais no âmbito dos Centros de Dia e Lares no presente estudo é consonante com a referenciada importância da manutenção e adaptação das capacidades manuais no público idoso e a sua estreita relação com grau de autonomia e qualidade de vida.

Através da avaliação das capacidades motoras manuais nos idosos torna-se possível ampliar o conhecimento acerca do comportamento dos membros superiores no processo adaptativo do envelhecimento e a partir destes, compreender as implicações decorrentes das alterações a nível fisiológico, psicológico e social. A medição da capacidade de realização de tarefas distintas em tarefas unimanuais ou bimanuais é um importante preditor de como o indivíduo idoso irá proceder diante aos desafios do dia a dia impostos pela fase do desenvolvimento em que se encontram.

A função manual está fortemente vinculada a processos de autocuidado, independência e de autoestima, e que a integridade das capacidades manuais é fundamental para a realização das atividades da vida diária, e consequente manutenção da autonomia funcional (Carmeli et al., 2003; Dahaghin et al., 2005; Lourenção et al., 2007; Teixeira et al., 2008). O termo funcionalidade quando aplicado em relação a capacidade manual, abrange a avaliação da mesma quanto à execução e adaptação em desempenhar uma determinada tarefa exigida (Light et al., 2002).

Dado o conhecimento ainda escasso sobre o comportamento motor de cada mão, preferida e não preferida, assim como a respectiva assimetria funcional, em capacidades motoras de exigências coordenativas, o presente

estudo pretende contribuir para um melhor conhecimento neste domínio. Assim, foram analisadas, ao nível de cada mão e respectiva assimetria, as capacidades de força de preensão manual, reação simples, coordenação visuomanual e sensibilidade proprioceptiva em idosos de dois contextos diferentes. Em cada contexto, foi ainda considerado o efeito do sexo e do tipo de tarefa motora.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 Amostra

Participaram deste estudo 85 idosos de ambos os sexos, onde 36 eram do sexo masculino (♂) e 49 do sexo feminino (♀), pertencentes a Centros de Dia e Lares do grande Porto (descritos no Quadro 1). Ressaltamos que nesta amostra, todos os idosos não praticavam qualquer tipo de exercício físico de forma regular.

No contexto Centro de Dia (Monte Espinho e Associação Social e de Desenvolvimento de Guifões), os idosos residiam em casa própria ou de familiares e frequentavam o Centro durante toda a semana, onde realizavam as três refeições (pequeno almoço, almoço e lanche), regressando ao final da tarde à sua residência. O Centro oferecia aos idosos atividades supervisionadas por uma animadora social que incentiva principalmente a realização de trabalhos manuais. Atividades como recorte de cartolinas, criação de enfeites e pinturas ganhavam maiores incentivos quando motivados por festas do calendário tradicional, como por exemplo, Natal, Carnaval e Páscoa. Entretanto, os idosos do sexo feminino tinha como hábito diário fazer croché como atividade manual e os idosos do sexo masculino realizavam em seus quintais, nomeadamente, ações agrícolas.

No contexto lar (Nossa Senhora da Misericórdia e Mãe de Jesus) os idosos residiam de forma permanente, onde todas as suas necessidades básicas eram asseguradas pelos respetivos funcionários. As atividades promovidas nos Lares, assim como nos Centros de Dia eram principalmente as de carácter manual. Tais ações também eram intensificadas em datas festivas

anuais, sob a supervisão de uma animadora social. Como exemplo destes trabalhos manuais podemos citar: recorte de cartolinas, enfeites em geral e pintura. Salientamos que neste contexto os idosos de ambos os sexos não possuíam hábitos diários de realizar atividades manuais no tempo livre do planejamento diário do instituto.

O critério de inclusão adotado para participação da amostra foi o fato de que nenhum dos idosos apresentou alterações motoras nem visuais impeditivas para a realização dos testes. E como critérios de exclusão, foram adotados os seguintes fatores: apresentar perturbações mentais e cognitivas clinicamente diagnosticadas ou demonstrar alterações motoras que impossibilitassem a realização dos testes.

Para a realização dos procedimentos científicos do presente estudo foram respeitadas as normas do Conselho Nacional de Ética para a Ciência da Vida, presentes na Declaração de Helsínquia, adaptada em Edimburgo (Archer & Osswald, 2000) (Anexo 1).

Quadro 1: Caracterização da amostra em função do sexo e da idade. Número de indivíduos e frequência relativa.

	CENTRO DE DIA		LAR	
	<i>Sujeitos (%)</i>	<i>Idade (média/s.d)</i>	<i>Sujeitos (%)</i>	<i>Idade (média/s.d)</i>
Sexo Masculino ♂	19 (44.2)	(74.95 ± 7.19)	17 (40.5)	(80.88 ± 6.40)
Sexo Feminino ♀	24 (55.8)	(72.87 ± 6.99)	25 (59.5)	(82.96 ± 4.85)
Total	43 (100)	(73.79 ± 7.08)	42 (100)	(82.12 ± 5.55)

Posteriormente os sujeitos foram avaliados relativamente à preferência manual através da aplicação do *Dutch Handedness Questionnaire* de Van Strien (2002) (Anexo 2). Tal questionário é composto por 16 itens referentes a atividades simples, unimanuais e de vida diária. Por entender que uma das

questões poderia causar confusão aos investigados, no caso a pergunta referente ao uso do sacarrolhas, no nosso estudo este item foi excluído utilizando como referência o estudo realizado por Carneiro (2009). Para cada um dos ítems os sujeitos responderam com que mão executariam a atividade, se com a mão direita, a esquerda ou se não teriam preferência por qualquer uma das mãos. Cada item apresentava um valor que variava entre 0 (zero) e 2 (dois), sendo o 0 atribuído à mão esquerda, a mão direita recebeu o valor 2 e para qualquer uma das mãos destinava-se o valor 1. Desta forma o coeficiente da lateralidade corresponde ao somatório de todos os itens e oscila entre os valores de 0 a 30, onde o coeficiente de valor inferior a 15 classifica os sujeitos em sinistrómanos e valores de coeficiente superior a 15 classifica-os em destrímanos (Rodrigues et al., 2010). Os nossos resultados obtidos na aplicação do *Dutch Handedness Questionnaire* podem ser visualizados a seguir no Quadro 2.

Quadro 2: Classificação da amostra total em função do sexo e da preferência manual obtida pela aplicação do *Dutch Handedness Questionnaire*. Número de indivíduos e frequências relativas.

Preferência Lateral	Masculino ♂ n (%)	Feminino ♀ n (%)	Total n (%)
Sinistromanos	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Destrímanos	36 (100)	49 (100)	85 (100)
Total	36 (100)	49 (100)	85 (100)

Verificamos de acordo com Quadro 2 que a amostra apresentou preferência manual destrímana em sua totalidade (100%), ou seja, todos os sujeitos mostraram-se com preferência manual direita.

Apesar de este parâmetro não ter constituído objetivo do nosso estudo, tendo sido investigado no sentido de caracterizar a amostra relativamente à Mp e Mnp dos sujeitos que a compreenderam, e não no sentido de comparar

sujeitos de diferente preferência manual, pensamos ser interessante apresentar algumas reflexões sobre este aspecto. Os resultados do questionário de avaliação da lateralidade (*Dutch Handedness Questionnaire*) revelaram que 100% da nossa amostra apresentou-se destrímana. O que é congruente com o mencionado frequentemente na literatura, que refere uma proporção de 9:1, sendo cerca de 90% da população destrímana e 10% sinistrímana (Bottesini et al., 2010). Em se tratando de sujeitos idosos esta porcentagem de sinistrímanos é quase sempre diminuída ou mesmo suprimida (Rodrigues et al., 2010).

3.2.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

3.2.2.1 Avaliação da Força de Preensão Manual (FPM) (Anexo 3)

A medida da força de preensão manual máxima foi determinada utilizando dinamômetro digital (*Takei Scientific Instruments Co., Ltd., Ishioka City, Japão; Modelo A5401, intervalo de 0-100 KGN, escala de graduação 0,5 KGN*). Respeitando o protocolo recomendado pela *American Association of Hand Therapists* (Adedoyin et al., 2009) e conforme o indicado por Desrosiers et al. (1995), para a aplicação do teste os sujeitos deveriam estar sentados em uma cadeira, com os ombros posicionados em posição neutra, uma das mãos apoiadas na coxa enquanto o cotovelo do membro a ser medido era mantido flexionado em 90 graus, com o antebraço em rotação neutra. Para todos os sujeitos a pega do dinamômetro foi ajustada individualmente, de acordo com o tamanho das mãos de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro estivesse posicionada sobre as segundas falanges dos dedos: indicador, médio e anular (Geraldes et al., 2008).

O teste, incluindo a forma correta da utilização do instrumento, foi previamente demonstrado a todos os participantes. Aos sujeitos também foi permitido uma tentativa de familiarização pré teste. A realização do teste se deu em três tentativas para cada uma das mãos, realizadas de forma alternada. A melhor marca dentre três tentativas, para cada uma das mãos, foi

a registrada. O período de recuperação entre as medidas foi de aproximadamente um minuto.

3.2.2.2 Avaliação do Tempo de Reação Simples (TRS) (Anexo 4)

Para a avaliação do TRS utilizamos em nosso estudo o instrumento *Multi-Choice Reaction Time Apparatus* (Lafayette Instruments nº. 63014a). Denominado de Polirreacímetro, este instrumento pode ser utilizado para testar o tempo de reação simples, o tempo de reação de escolha, ou o tempo de reação discriminativo. No nosso caso, o tempo avaliado foi o tempo de reação simples. O Polirreacímetro é composto por um painel de controle, onde se pode selecionar de acordo com a designação do pesquisador, um dos cinco estímulos possíveis (luz vermelha, azul, verde, branca, cor forte ou suave), assim como uma das três possíveis chaves de resposta onde o sujeito vai ser testado e o tempo entre o acendimento da luz de aviso e o aparecimento do estímulo – *foreperiod* (Variável entre 1 a 10 segundos). O painel de controle através de um mostrador ainda fornece a informação dos resultados (em milissegundos) referentes ao tempo decorrente entre o aparecimento da luz central e a resposta do sujeito (Carneiro, 2005).

No caso do nosso estudo a cor do estímulo selecionável foi a azul e o tempo do *foreperiod* foi de 5 segundos. Durante o teste os sujeitos permaneceram sentados em frente ao aparelho de resposta e realizaram um total de cinco tentativas com a mão direita na chave do lado direito e cinco tentativas com a mão esquerda na chave do lado esquerdo (Santos & Tani, 1995). Antecedendo ao teste houve uma demonstração de utilização do instrumento, e a cada sujeito também foi dada a oportunidade de realizar duas tentativas de familiarização com cada uma das mãos. O intervalo entre os testes foi de trinta segundos entre as tentativas. Das 5 tentativas a mais rápida foi utilizada para a análise.

3.2.2.3 Avaliação da Coordenação Visuomanual (CV) (Anexo 5)

Para avaliar a coordenação visuomanual utilizamos uma tarefa de perseguição, tendo para isso recorrido ao instrumento *Pursuit Rotor* (Lafayette

Instruments nº. 30010A), que consiste em um disco rotativo com um motor de acionamento elétrico, onde se encontra um alvo metálico circular localizado perto da periferia. O instrumento conta ainda com um estilete de aço em formato de L. O objetivo do teste é que o sujeito estabeleça o maior tempo possível de contato entre o estilete e o alvo metálico enquanto o disco rotativo está em movimento. O disco rotativo pode apresentar três velocidades: 15 rotações por minuto (rpm), 30 rpm e 60 rpm. A velocidade selecionada neste estudo foi a de 15 rpm, com a duração do teste sendo de 20 segundos. Antes dos procedimentos de aplicação, houve uma demonstração do uso do instrumento, e em seguida os sujeitos puderam familiarizar-se com a tarefa realizando uma tentativa com cada mão.

O teste *Pursuit Rotor* (PR) foi realizado em dois blocos envolvendo quatro tentativas cada, com a duração de 20 segundos cada tentativa, tanto para mão preferida (Mp), quanto para mão não preferida (Mnp). O intervalo de descanso decorreu da seguinte forma: após o primeiro bloco de quatro tentativas era facultado um descanso de 60 segundos e entre cada tentativa dos blocos era dado o descanso de 20 segundos.

3.2.2.4 Avaliação da Sensibilidade Proprioceptiva Manual (SP) (Anexo 6)

A avaliação da sensibilidade proprioceptiva manual foi feita através do Teste de Discriminação de Pesos - TDP (*Discrimination Weights Test* – Lafayette Instrument IN 47903, 1998). Este aparelho é constituído por um conjunto de doze pesos, variando onze deles entre 75 gramas e 125 gramas, com um intervalo de 5 gramas, e existindo um peso *standard* de 100 gramas. A aplicação do teste seguiu o seguinte procedimento: o avaliador apresentou ao sujeito o estímulo (peso) *standard* de 100 gramas durante cinco segundos, após este intervalo apresentou ao participante um estímulo variável por mais cinco segundos e solicitou que este julgasse este estímulo como sendo mais pesado, mais leve ou igual do estímulo *standard*. O procedimento é repetido para os onze estímulos (pesos), oferecendo sempre ao sujeito avaliado, previamente ao estímulo variável, o estímulo *standard*. O sujeito não deve mexer o cotovelo da posição inicialmente adquirida para a realização do teste,

apenas pegando no peso, sentindo-o e voltando-o a pousar exactamente no mesmo local, que deverá manter-se ao longo de todo o teste. O peso não pode ser chocalhado nem abanado. Após a aplicação dos onze estímulos, que constituem uma ordenação, estes voltam a ser aplicados em mais cinco ordenações, com uma ordem diferente de aplicação, num total de 55 tentativas. Todas as respostas são registradas. Antes da realização do teste o participante foi familiarizado com o instrumento tendo experimentado alguns estímulos. O teste foi realizado com a Mp e com a Mnp em cinco ordenações com onze estímulos diferentes cada, sendo registradas as respostas do sujeito após a aplicação de cada estímulo e calculado o percentual de acerto para cada ordenação e para as cinco ordenações.

Na aplicação de todos os testes, a coleta dos resultados respeitou o contrabalanceamento da amostra em relação a mão que iniciaria as tarefas. Para tal, os sujeitos foram divididos em dois grupos, onde um dos grupos iniciava os testes com a Mp e o outro grupo iniciava os testes com a Mnp. E em seguida usavam a mão contralateral. A única exceção ocorreu no teste de força manual, em que as três tentativas para cada mão, de acordo com o protocolo, aconteceram de forma alternada, tal como referido.

3.2.2.5 Índice de Assimetria Manual (IAM)

Para obter um valor que permitisse avaliar o grau de assimetria manual relativamente ao desempenho da Mp e Mnp em cada um dos testes, foi utilizado o cálculo do índice de assimetria manual através da fórmula:

$$IAM = \frac{(Mp - Mnp)}{(Mp + Mnp)} \times 100$$

Os componentes Mp e Mnp presentes na fórmula do IAM representam respectivamente os resultados dos testes realizados com a Mp e com a Mnp.

De acordo com Lage et al. (2008) os valores dos índices absolutos de assimetria lateral são correspondentes à diferença entre as mãos em cada uma das medidas de desempenho e medidas cinemáticas independentes da direção

da assimetria. Segundo os autores este cálculo permite a comparação entre os índices de assimetria lateral e as medidas de desempenho para a detecção do grau de assimetria entre as mãos. Sendo assim estando o escores próximos do valor zero irá corresponder a uma baixa assimetria entre os membros.

3.2.3 Análise Estatística

Para a realização dos procedimentos estatísticos do nosso estudo, utilizamos o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 18. Fazendo uso de suas ferramentas efetuou-se a uma análise exploratória dos dados com o objetivo de verificar, através do teste de Kolmogorov-Smirnov, a normalidade da distribuição correspondente a cada uma das variáveis em estudo, assim como a eventual presença dos *outliers*. Na estatística descritiva para todas as variáveis foram calculadas as médias e o desvio padrão.

Na análise inferencial as duas instituições foram sempre analisadas separadamente. Verificou-se, para cada uma, o comportamento das variáveis dependentes (FPM, TRS, CV, SP) em relação às variáveis independentes (sexo e mão de execução), aplicando-se uma ANOVA multifatorial 2x2 (sexo, mão de execução), com medidas repetidas do último fator. A ANOVA também foi utilizada para analisar o IAM usando o multifatorial 4x2 (idade e sexo) O teste post hoc utilizado no âmbito das ANOVAS foi o de *Bonferroni*. O nível de significância foi fixado em $p \leq 0.05$.

3.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados tem como ponto de partida exibição dos dados relativos à estatística descritiva obtida em cada uma das tarefas aplicadas em relação ao sexo, como também a média e o desvio padrão, representados pelo Quadro 3. Posteriormente serão apresentados os resultados das análises estatísticas do IAM para cada teste, assim como as médias e desvios padrão, presentes no Quadro 4.

Quadro 3: Média e desvio padrão dos Testes em função do sexo e da mão de execução no Centro de Dia e no Lar.

Testes		CENTRO DE DIA		LAR	
		Mão preferida	Mão não preferida	Mão preferida	Mão não preferida
FPM	♂	31.10±7.54	30.41±7.29	27.45±5.15	25.85±6.02
	♀	21.04±5.24	19.16±4.73	18.24±2.66	17.65±2.57
	Total	25.56±8.08	24.22±8.20	22.06±5.98	21.05±5.92
TRS	♂	0.28±0.03	0.27±0.02	0.28±0.02	0.28±0.03
	♀	0.31±0.05	0.30±0.04	0.29±0.03	0.30±0.03
	Total	0.29±0.04	0.29±0.03	0.29±0.03	0.29±0.03
PR	♂	16.62±1.88	15.23±2.91	16.31±1.90	15.31±2.40
	♀	16.00±1.76	15.08±2.06	14.78±3.08	13.67±3.68
	Total	76.28±1.82	15.14±2.44	15.40±2.75	14.33±3.29
TDP	♂	72.72±9.09	69.05±8.83	75.21±6.26	74.14±6.52
	♀	75.49±8.33	77.26±6.92	74.41±10.38	72.47±9.65
	Total	74.27±8.68	73.63±8.76	74.74±8.86	73.15±8.48

Relativamente aos valores apresentados nos Quadro 3 e 4, tecemos algumas apreciações a cerca das análises dos resultados.

Na análise dos resultados que correspondem à tarefa de **Força de Prensão manual (FPM)** no **Centro de dia** foi evidenciado um efeito significativo do fator mão de execução [$F(1,38) = 7.028$; $p=0.01$], onde a Mp

obteve melhores resultados que a Mnp e também houve um efeito estatisticamente significativo em relação ao sexo [$F(1,38) = 31.118$; $p < .001$], onde foi visto um melhor desempenho na tarefa pelo sexo masculino (♂ $M = 30.75$; $SD = 7.41$; ♀ $M = 20.10$; $SD = 4.98$). A relação da interação entre o fator mão e o fator sexo, não apresentou efeito estatisticamente significativo. Para a mesma tarefa no contexto do **Lar** podemos observar que o fator mão também obteve efeito significativo [$F(1,39) = 5.558$; $p = 0.02$], havendo melhor desempenho da Mp em relação à Mnp. O fator sexo também apresentou valor significativo [$F(1,39) = 51.018$; $p < .001$], onde também foi visto um melhor desempenho na tarefa por parte do sexo masculino (♂ $M = 26.65$; $SD = 5.58$; ♀ $M = 17.94$; $SD = 2.61$). A interação entre os fatores mão de execução e sexo não apresentou efeito estatisticamente significativo.

Referente à tarefa de avaliação do **Tempo de Reação Simples (TRS)**, no contexto do **Centro de Dia** os resultados da análise deste teste não detectou nenhum resultado estatisticamente significativo em relação ao fator mão, porém em relação ao fator sexo houve significância [$F(1,41) = 8.592$; $p < .001$], demonstrando um melhor desempenho entre o sexo masculino (♂ $M = 0.27$; $SD = 0.02$; ♀ $M = 0.31$; $SD = 0.04$). A interação entre os fatores mão e sexo não apresentou valor estatístico significativo. Analisando os resultados do **Lar**, podemos dizer que o fator mão de execução também não apresentou valores estatisticamente significativos, o mesmo aconteceu com o fator sexo e a interação entre eles. Porém podemos observar uma tendência a melhor desempenho na tarefa por parte do sexo masculino (♂ : $M = 0.28$; $SD = 0.03$; ♀ : $M = 0.30$; $SD = 0.03$).

O Teste PR envolvendo a capacidade **Coordenação Visuomanual (CV)**, apresentou valores significativos em relação ao fator mão no **Centro de Dia** [$F(1,41) = 27.203$; $p < .001$] e no **Lar** [$F(1,40) = 10.688$; $p < .001$], onde a Mp foi mais proficiente que a Mnp em ambos. O fator sexo não foi estatisticamente significativo em nenhum dos contextos, porém a análise descritiva mostra uma tendência para melhores resultados para o sexo masculino tanto no Centro de Dia quanto no Lar (**Centro de dia**: ♂ $M = 15.93$; $SD = 2.39$; ♀ : $M = 15.54$; $SD =$

1.91 / **Lar**: ♂ M= 15.81; SD= 2.15; ♀: M= 14.23; SD= 3.38). A interação dos fatores mão de execução e sexo não apresentou resultados estatisticamente significativos em nenhum dos contextos.

Na tarefa de **Sensibilidade Proprioceptiva Manual (TDP)** o fator mão isoladamente não repercutiu em valores estatisticamente significativos no **Centro de dia**. Já o fator sexo apresentou um valor significativo [$F(1,41) = 6.420$; $p=0.01$], revelando um melhor resultado percentual por parte do sexo feminino (♂ M= 70.88; SD= 8.96; ♀: M= 76.38; SD= 7.62). A interação entre os fatores também foi estatisticamente significativa [$F(1,41) = 4.279$; $p=0.04$], onde a Mp obteve melhores resultados entre os sujeitos do sexo masculino e a Mnp apresentou maior proficiência nos sujeitos do sexo feminino. No **Lar** observamos que tanto os fatores mão de execução, quanto o fator sexo ou mesmo a interação entre eles, não apresentaram valores estatisticamente significativos. Porém a análise descritiva aponta uma tendência para melhores resultados de desempenho na tarefa por parte do sexo masculino (♂ M= 74.68; SD= 6.40; ♀: M= 73.44; SD= 10.02) em ambas as mãos.

Os resultados obtidos em cada um dos testes em relação ao fator mão de execução, fator sexo e as interações ocorridas entre estes fatores já mencionadas, seguem apresentadas de forma resumida no Quadro 4.

Quadro 4: Resultados estatisticamente significativos relativos aos testes aplicados em função da mão de execução, do sexo e da interação entre estes dois fatores no Centro de Dia e no Lar.

Testes	CENTRO DE DIA			LAR		
	Fator	F	p	Fator	F	p
FPM	<i>Mão</i>	7.028	0.01	<i>Mão</i>	5.558	0.02
	<i>Sexo</i>	31.118	0.00	<i>Sexo</i>	51.010	0.00
	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____
TRS	<i>Mão</i>	_____	_____	<i>Mão</i>	_____	_____
	<i>Sexo</i>	8.592	0.00	<i>Sexo</i>	_____	_____
	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____
PR	<i>Mão</i>	27.203	0.00	<i>Mão</i>	10.688	0.00
	<i>Sexo</i>	_____	_____	<i>Sexo</i>	_____	_____
	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____
TDP	<i>Mão</i>	_____	_____	<i>Mão</i>	_____	_____
	<i>Sexo</i>	6.420	0.01	<i>Sexo</i>	_____	_____
	<i>Mão*Sexo</i>	4.279	0.04	<i>Mão*Sexo</i>	_____	_____

Analisando os resultados obtidos na análise referente à avaliação do **Índice de Assimetria manual (IAM)** entre os membros, no **Centro de Dia**, o fator referente à natureza da tarefa assim como o fator sexo, não apresentaram valores estatisticamente significativos, mas em se tratando da interação entre tarefa e sexo os valores foram estatisticamente significantes neste contexto [$F(1,38) = 3.653$; $p=0.02$], revelando maior diferença na assimetria entre os

sexos na tarefa de FPM, PR e TDP. Na interpretação dos dados obtidos no **Lar** verificamos que o fator tarefa apresentou significância estatística [$F(1,39) = 3.771$; $p=0.01$], isto é, as assimetrias entre os membros oscilaram em relação à natureza dos testes aplicados. Já o fator sexo e a interação entre tarefa e sexo não apresentaram valores estatisticamente significativos. A análise descritiva dos dados referentes a este índice pode ser vista no Quadro 5.

Quadro 5: Media e desvio padrão dos IAM absolutos para os testes em função do sexo no Centro de Dia e Lar.

IAM Absoluto		Centro de dia	Lar
FPM	♂	3.77±3.48	5.52±4.47
	♀	6.95±5.03	5.91±3.35
	Total	5.52±4.64	5.75±3.80
TRS	♂	3.74±2.78	3.79±2.55
	♀	3.95±4.49	3.28±3.40
	Total	3.86±3.77	3.49±3.05
PR	♂	5.74±6.98	5.35±4.43
	♀	4.23±3.15	7.73±8.26
	Total	4.91±5.21	6.75±6.97
TDP	♂	5.51±5.43	3.06±3.11
	♀	4.32±3.51	4.95±3.96
	Total	4.85±4.46	4.16±3.71

A comparação dos dados referentes às médias obtidas quanto ao índice de assimetria manual absoluto na realização de cada teste nos dois diferentes contextos pode ser visualizada graficamente na Figura 1.

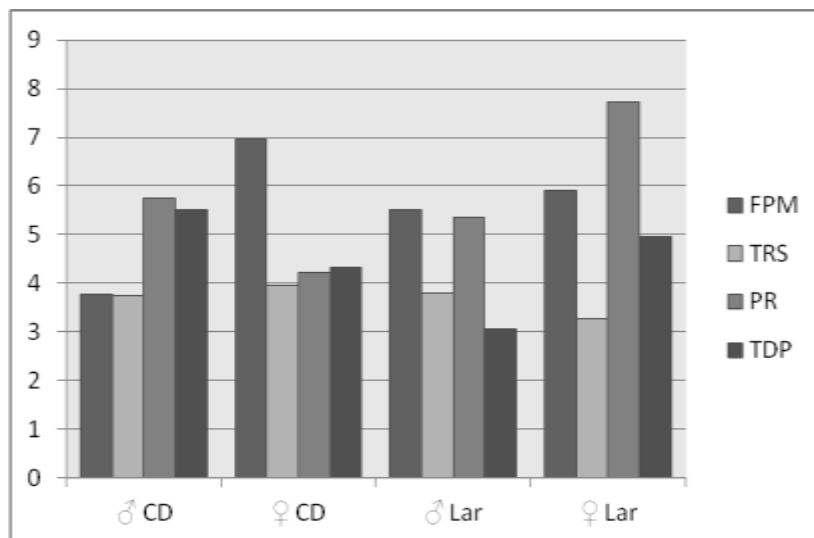


Figura 1: Gráfico apresentando as médias dos Índices de Assimetria Manual Absolutos, relativo aos testes aplicados em função do fator sexo no Centro de Dia e no Lar.

3.4 DISCUSSÃO

Iniciamos por analisar os dados referentes a variável **FPM**. Para esta tarefa motora o fator mão de execução mostrou-se estatisticamente significativo tanto no centro de Dia quanto no Lar, onde a Mp é a responsável pelo melhor desempenho em comparação a Mnp. Alguns estudos recentes expressam esta diferença entre os membros através da regra dos 10% (Petersen et al., 1989; Incel et al., 2002; Ozcan et al., 2004; Nicolay & Walker, 2005; Yilder et al., 2009), o que faz alusão ao trabalho de Bechtol (1954, cit por Petersen et al., 1989) que sugere que a mão dominante detém de 5% a 10% mais força de preensão do que a mão não dominante em medidas dinamométricas. Esta vantagem em relação a maior força encontrada na mão direita também pode estar ligada ao fato de que os indivíduos sinistrómanos serem temporariamente forçados a utilizar a mão não dominante nas atividades de vida diária em um mundo que privilegia os destros (Incel et al., 2002).

A diferença estatística entre os sexos observada no presente estudo, também é corroborada por muitos outros autores que evidenciam um melhor desempenho por parte do sexo masculino em tarefas de força manual (Massy-Westropp et al., 2011; Geraldles et al., 2008; Nicolay & Walker, 2005; Ranganathan et al., 2001). Este fato pode vir a representar o reflexo da diferença de massa muscular entre os sexos, e consequentemente maior força muscular dos homens em relação a mulheres (Alexandre et al., 2008; Nicolay & Walker, 2005). Em concordância com nossos achados, Geraldles et al. (2008) analisou os níveis de FPM em idosos institucionalizados e verificou uma vantagem na média da FPM para os homens ($25,21 \pm 6,85$) em relação as mulheres ($13,79 \pm 4,47$). De acordo com os pesquisadores o fato da FPM apresentar resultados com valores próximos a 20kg, o que é considerado de risco para a dependência e indica baixo nível de saúde (Taekema et al., 2010), está vinculado a circunstâncias características da institucionalização. No nosso estudo os resultados também se aproximam de forma preocupante a este valor, estando as mulheres do Centro de Dia no limiar destes pontos de corte e as pertencentes ao Lar com níveis ainda mais baixos.

Os nossos resultados referentes a tarefa manual envolvendo **TRS**, no que respeita ao fator mão de execução, não obtiveram valores significativos em ambos os contextos, o que corrobora as evidências encontradas por Teixeira (2008), que descreve que para esta tarefa motora é comum observarmos um comportamento simétrico dos membros. Este autor comparou a assimetria manual com o avançar da idade, e baseado à luz de outros estudos, referencia que para este comportamento podemos observar ações hemisféricas ipsilaterais de fortes significâncias, ou seja, ambos os hemisférios são recrutados para a realização da ação, principalmente o hemisfério esquerdo durante o movimento da mão esquerda. O que poderia justificar o resultado não significativo quanto à diferença estatística a cerca do fator mão no nosso estudo.

Em relação ao fator sexo, os valores só foram significativos no contexto do Centro de Dia, onde os homens tiveram superioridade de desempenho em

relação às mulheres. No Lar a diferença entre os sexos apenas apresentou esta propensão. No estudo dirigido por Rodrigues et al (2010) correlacionando os resultados de idosos praticantes e não praticantes de atividade física, e utilizando o mesmo instrumento do nosso estudo, o fator sexo relativamente ao grupo de praticantes de exercício regular foi mais significativo que no grupo de não praticantes, tendo sido o sexo masculino igualmente mais proficiente. Ainda segundo os autores supracitados, este dado pode se fundamentar na diferença favorável de velocidade do processamento da informação por parte dos homens. Este estudo ainda revelou que entre os indivíduos mais inativos, a diferença entre os sexos pode ser mascarada, visto que a inatividade pode acarretar a lentidão nos processos cognitivos, fato que justificaria em nosso estudo ausência de diferenças significativas entre os dois contextos.

A mão de execução mostrou ter um efeito significativo na **CV** analisada através do teste de *Pursuit Rotor*, tanto no Centro de Dia quanto no Lar. Isto é consistente com o estudo de Fernandes (2004), onde foi analisada a relação da intensidade da preferência e proficiência manual em idosos frequentadores de Centros de Dia, com a utilização do instrumento referenciado no nosso estudo e como a mesma velocidade de 30 rotações por minuto. Tal estudo demonstrou um melhor desempenho na tarefa por parte da mão preferida nas médias das tentativas. Verificou também com uma diferença com significado estatístico na comparação entre os sexos no contexto do Centro de Dia, onde a maior proficiência pertenceu ao sexo masculino, o que é compatível com a tendência encontrada nos nossos valores em ambos os contextos.

Os resultados encontrados nesta investigação sobre a sensibilidade proprioceptiva manual apenas demonstraram uma superioridade de valor estatístico na proficiência manual para o fator sexo, no que diz respeito aos sujeitos do sexo feminino entre os idosos pertencentes ao Centro de Dia, o que é coincidente com o estudo de Silva (2003) que ao analisar a destreza e a sensibilidade proprioceptiva manual em idosos institucionalizados antes e após a aplicação de um programa de atividade física regular, obteve resultados

superiores do sexo feminino relativamente ao sexo masculino, tanto na fase pré quanto na pós intervenção.

Ainda reforçando os nossos resultados encontramos o trabalho de Pinto (2003) que apesar de não encontrar valores de diferença estatisticamente significativas entre os sexos, apontou uma tendência para melhores resultados para o sexo feminino, sendo justificado pela autora como uma consequência do que chamou de “aptidão natural”, visto que as mulheres na terceira idade dedicam seu tempo livre em tarefas domésticas diárias e atividades manuais que exigem uma elevada sensibilidade manual.

Os dados referentes aos fator sexo no lar apontam uma tendência contrária, revelando uma propensão de melhores resultados por parte do sexo masculino. O que coincide com o estudo de Fernandes (2004), anteriormente citado, quando a autora analisou a tarefa de discriminação de pesos foi possível observar uma leve tendência a maior proficiência por parte do sexo masculino, apesar de que no percentual geral das amostras não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos.

Dentre todos os testes aplicados em nosso estudo o **TDP** foi o único que apresentou valores estatisticamente significativos em relação à interação dos fatores mão de execução e sexo. Esta ocorrência se deu no contexto do Centro de Dia, onde o grupo de sujeitos do sexo feminino apresentou um desempenho superior de ambas as mãos quando comparados com o grupo de sujeitos do sexo masculino. Correlacionando esta interação positiva com os demais estudos citados, interpretamos que esta vantagem ocorre devido ao tipo de atividades tradicionalmente efetuadas por mulheres como por exemplo, o ato de cozinhar, lavar e passar roupa, que devido a sua natureza possam influenciar no uso preferencial da mão direita. Aliando-se ao fato de que usualmente as mulheres também incorporam em sua rotina, atividades que recrutam correntemente a utilização da mão não dominante, como por exemplo, as artes manuais. Atividades esta que são realizadas com menor frequência entre os homens, que no normal fazem maior uso da mão dominante para executar atividades relacionadas com outras capacidades

manuais, como por exemplo, a força (Rand & Eng, 2010). Sendo a sensibilidade proprioceptiva manual uma capacidade motora amplamente relacionada a execução tarefas que exijam a orientação espacial do membro, percepção e precisão, a especificidade das atividades de vida diárias também poderia de forma circunstancial favorecer os sujeitos do sexo feminino no processamento somatosensorial.

E por fim ao analisar nossos resultados quanto ao **IAM**, podemos relatar um interação significativa entre os fatores sexo e tarefa no contexto do Centro de Dia, onde as tarefas FPM apontou maior assimetria entre os membros no sexo feminino e os testes de PR e TDP apresentaram maior assimetria no sexo masculino, na tarefa TRS a assimetria foi a que apresentou menor assimetria entre os sexos. De acordo com Rodrigues et al. (2010) as observações feitas a cerca da assimetria motora funcional de desempenho relativa as diferenças entre os sexos sugerem diferenças significativas. Onde por muitas vezes os homens apresentam-se mais lateralizados do que as mulheres, em outros casos não é observado tal diferença e ainda existem os relatos onde se propõe uma maior ativação bilateral por parte do sexo feminino. Segundo os autores supracitado essa distinção entre os sexos tem sido justificada com base na natureza das tarefas. Como o que foi anteriormente dito a cerca dos resultados significativos referentes ao fator sexo apresentados nos testes motores, agregamos que tais diferenças de assimetria motora funcional de desempenho estejam também relacionadas fortemente ao caráter ambiental e a experiência motora diferencial entre os sexos.

No contexto Lar apenas o fator tarefa foi significativo e as maiores assimetrias foram relatadas no teste de FPM, PR e TDP. O que corrobora com o estudo realizado por Teixeira (2008), quando o autor analisou as assimetrias manuais de indivíduos na faixa etária dos 18 aos 63 anos de idade. Segundo os resultados do autor a especificidade da tarefa e as diferentes exigências sensório-motoras impostas para realiza-las associada com experiências motoras acumulada durante a vida seria a justificativa das diferenças de desempenho entre os membros.

3.5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo revelaram que: (i) O fator mão de execução apresenta diferenças estatisticamente significativas em todas as tarefas ou aponta importantes tendências para melhor desempenho por parte da mão preferida; (ii) O fator sexo foi significativo ou demonstrou tendência a melhor desempenho do sexo masculino em todas as tarefas, exceto na avaliação da sensibilidade proprioceptiva manual, onde a tendência a melhor desempenho foi por parte do sexo feminino (iii) Os fatores mão de execução e sexo tiveram interação significativa somente em relação a sensibilidade proprioceptiva no contexto do Centro de Dia; (iv) A assimetria motora funcional apresentou interação significativa entre tarefa e sexo nos idosos do Centro de Dia e apenas entre tarefas nos idosos pertencentes ao Lar.

3.6 SUGESTÕES

Com a intenção de aprofundar os resultados obtidos na realização deste estudo, julgamos pertinente sugerir algumas possibilidades futuras de investigação a fim de elucidar maiores questões referentes a esta problemática.

Assim sugerimos:

- A realização de um estudo similar, que utilize uma maior variedade de testes, além dos instrumentos já aplicados neste estudo. Ampliando a amostra com um número superior de indivíduos.
- Partindo de uma amostra mais alargada, subdividir os sujeitos em diferentes escalões etários para melhor avaliar o fator idade na função manual.
- Desenvolver o estudo com idosos portadores de patologias neurológicas e/ou cognitivas, a fim de contextualizar a interferência destes fatores na preferência e proficiência manual.
- Promover um programa de intervenção envolvendo atividades físicas e ocupacionais nos idosos em que estivessem envolvidos exercícios voltados

para a promoção e manutenção da função manual e assim avaliar os efeitos no comportamento motor e sua influência na autonomia dos idosos em realizar tarefas da vida diária;

- Estender a investigação analisando a função pedal dos idosos para uma aprofundamento e correlação das questões referentes a lateralidade no que diz respeito aos membros superiores e inferiores na população idosa.

3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adedoyin, R. A., Ogundapo, F. A., Mbada, C. E., Adekanla, B. A., Johnson, O. E., Onigbinde, T. A., et al. (2009). Reference values for handgrip strength among healthy adults in Nigeria. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 27, 21-29.

Alexandre, T. S., Duarte, Y. A. O., Santos, J. L. F. d., & Lebrão, M. L. (2008). Relação entre força de preensão manual e dificuldade no desempenho de atividades básicas de vida diária em idosos do município de São Paulo. *Revista de Saúde Coletiva*, 5 (24), 178-182.

Antes, D. K., JI. Corazza, ST. (2008). Coordenação motora fina e propriocepção de idosas praticantes de hidroginástica. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 5 (2), 24-32.

Archer, L., & Osswald, W. (2000). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Versão electrónica] disponível em www.cneqv.gov.pt.

Benedetti, T. R. B., Meurer, S. T., Borges, L. J., Conceição, R. d., Lopes, M. A., & Morini, S. (2010). Associação entre os diferentes testes de força em idosos praticantes de exercícios. *Fitness & Performance Journal*, 9(1), 52-57.

- Botelho, M. F., & Azevedo, A. (2009). Manual reaction speed and manual dexterity in elderly people: a comparative study between elderly practitioners and non practitioners of physical activity. *Sport Science*, 2(1), 35-43.
- Bottesini, S. A., Silva, F. P. S., & Tudella, E. (2010). Preferência manual de crianças ao alcançar objetos de tamanho e rigidez diferentes. *Revista de Fisioterapia e Pesquisa*, 17 (3), 198-202.
- Carmeli, E., Patish, H., & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. *Journal of Gerontology*, 58A (2), 146-152.
- Carneiro, I. J. R. S. (2009). *Destreza motora (manual e pedal) e assimetria funcional em idosos praticantes e não praticantes de exercício físico*. Porto. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, área de Especialização de Actividade Física para a Terceira Idade apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Carneiro, S. (2005). *Tempo de reacção e tempo de antecipação-coincidência na mão preferida e na mão não preferida do idoso: estudo em praticantes e não praticantes de exercício físico*. Porto. Dissertação de Mestrado no ramo das Ciências do Desporto apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto
- Dahaghin, S., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Reijman, M., Pols, H. A. P., Hazes, J. M. W., & Koes, B. W. (2005). Prevalence and determinants of one month hand pain and hand related disability in the elderly (Rotterdam study). *Ann Rheum Dis*, 64, 99-104.
- Fernandes, D. (2004). *A mão, a preferência manual e a proficiência manual - estudo em idosos frequentadores de centros de dia*. Porto. Dissertação

de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física - Universidade do Porto.

Geraldes, A. A. R., Oliveira, A. R. M. d., Albuquerque, R. B. D., Carvalho, J. M. D., & Farinatti, P. T. V. (2008). A Força de Preensão Manual é Boa Preditora do Desempenho Funcional de Idosos Frágeis: um Estudo Correlacional Múltiplo. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 14 (1), 12-16.

Incel, N. A., Sezgin, M., As, I., Cimen, O. B., & Sahin, G. (2009). The geriatric hand: correlation of hand-muscle function and activity restriction in elderly. *International Journal of Rehabilitation Research*, 32 (3), 213-218.

Lage, G. M., Gallo, L. G., Miranda, M. G., Vieira, D. R., Schickler, D. J., Coelho, R. R., et al. (2008). Assimetrias manuais e complexidade da tarefa em habilidades de apontamento. *Rev. Port. Cien. Desp.* 8(1), 47–57.

Light, C. M., Chappell, P. H., & Kyberd, P. J. (2002). Establishing a Standardized Clinical Assessment Tool of Pathologic and Prosthetic Hand Function: Normative Data, Reliability, and Validity. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 83, 776-783.

Lourenção, M. I. P., Tsukimoto, G. R., & Battistela, L. R. (2007). The “Adapted Minnesota Manual Dexterity Test” as an assessment tool for the hemiplegic patients’ upper extremity function. *Acta Fisiatr.* 14(1), 56-61.

Massy-Westropp, N. M., Gill, T. K., Taylor, A. W., Bohannon, R. W., & Hill, C. L. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study [Versão electrónica]. *BMC Research Notes*, 4 disponível em <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/127>.

- Nicolay, C. W., & Walker, A. L. (2005). Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *International Journal of Industrial Ergonomics* 35, 605 – 618.
- Oliveira, P. P. (2010). *Destreza e Assimetria Motora Funcional: Estudo em Idosos de Diferentes Contextos*. Porto. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física- Universidade do Porto.
- Ozcan, A., Tulum, Z., Pinar, L., & Baskurt, F. (2004). Comparison of Pressure Pain Threshold, Grip Strength, Dexterity and Touch Pressure of Dominant and Non-Dominant Hands within and Between Right- and Left- Handed Subjects. *J. Korean Medi. Sci.*, 19, 874-878.
- Petersen, P., Petrick, M., Connor, H., & Conklin, D. (1989). Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *Am J Occup Ther.*, 43 (7), 444-447.
- Pinto, M. J. C. (2003). *Aptidão física, destreza manual e sensibilidade proprioceptiva manual no idoso. Estudo em praticantes e não praticantes de actividade física*. Porto. Dissertação de Mestrado em Ciência do Desporto, área de especialização em Actividade Física para a Terceira Idade apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Rand, D., & Eng, J. J. Arm–Hand Use in Healthy Older Adults. *The American Journal of Occupational Therapy*, 64(6), 877-885.
- Ranganathan, V. K., Siemionow, V., Sahgal, V., & Yue, G. H. (2001). Effects of Aging on Hand Function. *Journal of American Geriatrics Society*, 49, 1478-1484.

- Rodrigues, P. C., Vasconcelos, M. O., & Barreiros, J. M. (2010). Desenvolvimento da assimetria manual. *Rev. Port. Cien. Desp.*, 10 (1), 230 – 241.
- Rodrigues, P. C. D. S., Barreiros, J. M. P., Vasconcelos, M. O. F., & Carneiro, S. R. M. (2010). Efeito da prática regular de atividade física no desempenho motor em idosos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24 (4), 555-563.
- Santos, S., & Tani, G. (1995). Tempo de reação e a aprendizagem de uma tarefa de "timing" antecipatório em idosos. *Revista Paulista de Educação Física*, 9 (1), 51-62.
- Scherder, E., Dekker, W., & Eggermont, L. (2008). Higher-Level Hand Motor Function in Aging and (Preclinical) Dementia: Its Relationship with (Instrumental) Activities of Daily Life – A Mini-Review. *Gerontology*, 54, 54:333 – 341.
- Silva, J. (2003). *Destreza manual e sensibilidade proprioceptiva manual em idosos institucionalizados*. Porto. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciência do desporto e da Educação Física- Universidade do Porto.
- Spirduso, W. W. (2005). *Dimensões físicas do envelhecimento*. Barueri, SP: Manole.
- Taekema, D. G., Gussekloo, J., Maier, A. B., Westendorp, R. G. J., & Craen, A. J. M. D. (2010). Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age and Ageing*, 39, 331–337.

- Teixeira, L. A. (2001). *Lateralidade e comportamento motor: assimetrias laterais de desempenho e transferência interlateral de aprendizagem*. Dissertação de Livre-docência apresentada à Universidade de São Paulo.
- Teixeira, L. A. (2006b). Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 12 (6), 351-355.
- Teixeira, L. A. (2006a). *Controle Motor*. Barueri, São Paulo: Manole.
- Teixeira, L. A. (2008). Categories of manual asymmetry and their variation with advancing age. *Cortex*, 44, 707 – 716.
- Van Strien, J. W. (2002). The Dutch Handedness Questionnaire. *Erasmus Rotterdam: FSW, Department of Psychology*.
- Wickremaratchi, M. M., & Llewelyn, J. G. (2006). Effects of ageing on touch. *Postgrad Med Journal* (82), 301–304.
- Yielder, P., Gutnik, B., Kobrin, V., & Hudson, G. (2009). A possible anatomical and biomechanical explanation of the 10% rule used in the clinical assessment of prehensile hand movements and handed dominance. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 19, 472 – 480.

CAPÍTULO IV

ANEXOS

ANEXO 1: **Declaração de Helsínquia**, modificada em Edimburgo (Outubro, 2000).



CONSELHO NACIONAL DE ÉTICA PARA AS CIÊNCIAS DA VIDA

RELATÓRIO E PARECER

34/CNECV/2001

Sobre a

DECLARAÇÃO DE HELSÍNQUIA

Modificada em Edimburgo (Outubro, 2000)

A Declaração de Helsínquia, adoptada em 1964 pela Associação Médica Mundial e sucessivamente alterada em Tóquio (1975), Veneza (1983), Hong-Kong (1989) e Sommerset West (1996), é um documento oficial da organização internacional representativa dos médicos e constitui, desde a sua adopção, a magna carta da experimentação levada a cabo em seres humanos. Embora não tenha estatuto legal, é tratada e reconhecida como código de conduta à escala global da investigação médica, tendo sido nomeadamente aceite pela CIOMS (organização de pesquisa médica estreitamente ligada à OMS) e sendo referida praticamente em todos os protocolos de pesquisa ou de ensaios clínicos apresentados a comissões de ética institucionais.

Recentemente, a Associação Médica Mundial, na sua assembléia geral, realizada em Outubro de 2000 em Edimburgo, procedeu à revisão da Declaração e introduziram-lhe substanciais modificações, algumas causadoras de polémica, mas todas tendentes a garantir e aumentar a protecção dos seres

humanos, sujeitos de investigação. Esta quinta emenda resultou da análise realizada durante os últimos anos, de estudos conduzidos dentro e fora da Associação e da consulta a peritos, associações profissionais, cientistas, associações de doentes e participantes em reuniões científicas.

O Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, que desta importantíssima matéria se ocupou várias vezes (pareceres 4/CNECV/93, 9/CNECV/94 e 13/CNECV/95, comentário ao decreto-lei 97/94 (1994), não podia ficar indiferente a esta inovadora redacção da Declaração de Helsínquia. Regista com satisfação o cuidado posto na clarificação de objectivos da investigação, a reafirmação da superioridade do bem estar do sujeito e relação aos interesses da ciência e da sociedade, a imposição de transparência no que concerne aos incentivos económicos dos projectos de investigação e a exigência de que, uma vez terminada a investigação, os sujeitos nela participantes não sejam privados do tratamento (ou dos meios de profilaxia ou diagnóstico) que o estudo tenha identificado como sendo os melhores.

São do maior alcance as medidas recomendadas: na prática vêm limitar o uso de placebos apenas às situações em que não existam meios eficazes e exigem a continuação do uso ("compassivo") do tratamento que se tenha revelado mais eficaz e mais seguro em todos os sujeitos do ensaio. Na sua forma actual, a Declaração propõe a publicação de todos os resultados de uma investigação ou ensaio (ou pelo menos que sejam postos à disposição do público), independentemente da sua natureza "positiva" ou "negativa".

Embora se reconheça de algumas destas disposições levantarão problemas consideráveis e trarão adicionais dificuldades à execução de investigações em seres humanos, nomeadamente quando revestem a forma de ensaios clínicos, parece justo realçar os indiscutíveis benefícios que resultarão da adopção dos princípios enunciados, sobretudo para a preservação da dignidade, saúde e bem-estar dos sujeitos da investigação, mas também para a qualidade e significado dos resultados obtidos pelos investigadores.

O Relator,



CONSELHO NACIONAL DE ÉTICA PARA AS CIÊNCIAS DA VIDA

PARECER

Tendo em conta o relatório anexo, os seus anteriores pareceres sobre ensaios clínicos e sua avaliação (4/CNECV/93, 9/CNECV/94, 13/CNECV/95) e os princípios orientadores das disposições normativas introduzidas na Declaração de Helsínquia pela Associação Médica Mundial, o Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida:

- Regozija-se com a recente revisão da Declaração de Helsínquia (Edimburgo 2000), por ver nela consignados e reforçados o respeito pela dignidade e pelos direitos do ser humano sujeito de investigação, com o consequente aumento da protecção que lhe é garantida; recomenda às comissões de ética em saúde que tenham presentes as recomendações desta versão revista da Declaração de Helsínquia, ao procederem à avaliação dos protocolos de investigação que lhes sejam apresentados; recomenda que os estabelecimentos de saúde tenham na devida conta, nos seus programas curriculares, esta revisão da Declaração de Helsínquia; espera que a presente versão da Declaração de Helsínquia seja tomada em consideração, aquando da revisão dos decretos-leis 97/94 e 97/95, que se espera seja brevemente efectuada.

Lisboa 13 de Fevereiro de 2001

Prof. Doutor Luís Archer

Presidente do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida



CONSELHO NACIONAL DE ÉTICA PARA AS CIÊNCIAS DA VIDA

(Tradução de: O Papel do Médico, corrigida por H. Carmona da Mota)

DECLARAÇÃO DE HELSÍNQUIA

Modificada em Edimburgo (Outubro 2000)

Associação Médica Mundial

Adoptada pela 18ª Assembleia Médica Mundial - Helsinki, Finlândia, Junho 1964 e emendada pela 29ª Assembleia Médica Mundial - Tokio, Japão, Outubro 1975, 35ª Assembleia Médica Mundial - Veneza, Itália, Outubro 1983, 41ª Assembleia Médica Mundial - Hong Kong, Setembro 1989, 48ª Assembleia Geral - Somerset West, África do Sul, Outubro 1996 e a 52ª Assembleia Geral - Edimburgo, Escócia, Outubro 2000.

A. INTRODUÇÃO

1. A Associação Médica Mundial promulgou a Declaração de Helsínquia como uma proposta de princípios éticos que servem para orientar os médicos e outras pessoas que realizam investigação médica em seres humanos. A investigação médica em seres humanos inclui a investigação sobre material humano ou sobre dados identificáveis.

2. O dever do médico é promover e velar pela saúde das pessoas. Os conhecimentos e a consciência do médico têm de se subordinar ao cumprimento desse dever.

3. A Declaração de Genebra da Associação Médica Mundial vincula o médico com a fórmula "velar solícitamente e antes de tudo pela saúde do meu paciente", e o Código Internacional de Ética Médica afirma que: "O médico deve actuar somente no interesse do paciente ao proporcionar cuidados médicos que possam debilitar a condição mental ou física do paciente".

4. O progresso da medicina baseia-se na investigação, a qual em última análise tem que recorrer muitas vezes à experimentação em seres humanos.

5. Em investigação médica em seres humanos, a preocupação pelo bem-estar destes deve ter sempre primazia sobre os interesses da ciência e da sociedade.

6. O propósito principal da investigação médica em seres humanos é melhorar os procedimentos preventivos, diagnósticos e terapêuticos, e também compreender a etiologia e a patogenia das doenças. Mesmo os melhores métodos preventivos, diagnósticos e terapêuticos disponíveis devem ser continuamente reavaliados pela investigação para que se prove que são eficazes, efectivos, acessíveis e de qualidade.

7. Na actual prática da medicina e da investigação médica, a maioria dos procedimentos preventivos, diagnósticos e terapêuticos implicam alguns riscos e custos.

8. A investigação médica está sujeita a normas éticas que servem para promover o respeito por todos os seres humanos e para proteger a sua saúde e os seus direitos individuais. Algumas populações submetidas a investigação são vulneráveis e necessitam protecção especial. Devem reconhecer-se as necessidades particulares dos que têm desvantagens económicas e médicas.

Também se deve prestar atenção especial aos que não podem dar ou recusar o consentimento por si mesmos, aos que podem dar consentimento

sob pressão, aos que não beneficiarão pessoalmente com a investigação e aos que têm a investigação combinada com a assistência médica.

9. Os investigadores devem conhecer os requisitos éticos, legais e jurídicos para a investigação em seres humanos nos seus próprios países, assim como os requisitos internacionais vigentes. Não se deve permitir que um requisito ético, legal ou jurídico diminua ou elimine qualquer medida de protecção para os seres humanos estabelecida nesta Declaração.

B. PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA TODA A INVESTIGAÇÃO MÉDICA

10. Na investigação médica, é dever do médico proteger a vida, a saúde, a intimidade e a dignidade do ser humano.

11. A investigação médica em seres humanos deve conformar-se com os princípios científicos geralmente aceites, e deve apoiar-se num profundo conhecimento da bibliografia científica, noutras fontes de informação pertinentes, assim como em experiências de laboratório correctamente realizadas e, quando apropriado, em animais.

12. Ao investigar, há que prestar atenção adequada aos factores que possam prejudicar o meio ambiente. Deve-se cuidar também do bem-estar dos animais utilizados nas experiências.

13. O projecto e o método de todo o procedimento experimental em seres humanos devem formular-se claramente num protocolo experimental. Este deve enviar-se, para consideração, comentário, conselho e, quando seja oportuno, aprovação, a uma comissão de avaliação ética especialmente designada, a qual deve ser independente do investigador, do patrocinador ou de qualquer outro tipo de influência indevida. Subentende-se que essa comissão independente deve actuar em conformidade com as leis e regulamentos vigentes no país onde se realiza a investigação experimental. A comissão tem o direito de controlar os ensaios em curso. O investigador tem obrigação de proporcionar informação à comissão, em especial sobre qualquer incidente adverso grave. O investigador também deve apresentar à comissão,

para que a reveja, informação sobre financiamento, patrocinadores, afiliações institucionais, outros possíveis conflitos de interesse e incentivos para as pessoas do estudo.

14. O protocolo da investigação deve fazer sempre referência às considerações éticas atinentes e deve indicar que se observam os princípios enunciados nesta Declaração.

15. A investigação médica em seres humanos só deve ser levada a cabo por pessoas cientificamente qualificadas e sob a supervisão de um médico competente. A responsabilidade pelos participantes deve ser sempre atribuída a uma pessoa com competência médica e nunca aos participantes na investigação, ainda que tenham dado o seu consentimento.

16. Todo projecto de investigação médica em seres humanos deve ser precedido de uma cuidadosa comparação dos riscos calculados com os benefícios previsíveis, para o indivíduo ou para os outros. Isto não impede a participação de voluntários sãos na investigação médica. O desenho de todos os estudos deve estar acessível ao público.

17. Os médicos devem abster-se de participar em projectos de investigação em seres humanos quando não estiverem seguros de que os riscos inerentes foram adequadamente avaliados e de que é possível fazer-lhes frente de maneira satisfatória. Devem suspender a experiência em curso se observarem que os riscos que implicam são mais importantes que os benefícios esperados ou se existirem provas concludentes de resultados positivos ou benéficos.

18. A investigação médica em seres humanos só deve realizar-se quando a importância do seu objectivo for maior que os inerentes riscos e incômodos para o indivíduo. Isto é especialmente importante quando os seres humanos são voluntários sãos.

19. A investigação médica só se justifica se existirem probabilidades razoáveis de que a população, sobre a qual a investigação se realiza, poderá beneficiar dos seus resultados.

20. Para tomar parte num projecto de investigação, os participantes devem ser voluntários e informados.

21. Deve respeitar-se sempre o direito dos participantes na investigação protegerem sua integridade. Devem tomar-se toda a espécie de precauções para resguardar a intimidade dos indivíduos, a confidencialidade da informação do paciente e para reduzir ao mínimo as consequências da investigação sobre a sua integridade física e mental e a sua personalidade.

22. Em toda investigação em seres humanos, cada potencial sujeito deve receber informação adequada acerca dos objectivos, métodos, fontes de financiamento, possíveis conflitos de interesses, afiliações institucionais do investigador, benefícios calculados, riscos previsíveis e incomodidades inerentes à experiência. A pessoa deve ser informada do direito de participar ou não na investigação e de retirar o seu consentimento em qualquer momento, sem se expor a represálias. Depois de se assegurar de que o indivíduo compreendeu a informação, o médico deve obter, de preferência por escrito, o consentimento informado e voluntário da pessoa. Se o consentimento não puder ser obtido por escrito, o processo para obtê-lo deve ser documentado formalmente ante testemunhas.

23. Ao obter o consentimento informado para o projecto de investigação, o médico deve ter especial cuidado quando o indivíduo estiver vinculado a ele por uma relação de dependência ou se consentir sob pressão. Em tal caso, o consentimento informado deve ser obtido por um médico bem informado que não participe na investigação e que nada tenha que ver com aquela relação.

24. Quando a pessoa for menor ou incapaz, legal, física ou mentalmente de dar consentimento, o investigador deve obter o consentimento informado do representante legal, de acordo com a lei vigente. Estes grupos não devem ser incluídos na investigação a menos que esta seja necessária para promover a

saúde da população representada e esta investigação não puder realizar-se em pessoas com capacidade legal.

25. Se uma pessoa considerada legalmente incapaz, como é o caso de um menor, for capaz de dar o seu assentimento a participar ou não na investigação, o investigador deverá obtê-lo, além do consentimento do representante legal.

26. A investigação em indivíduos dos quais se não puder obter consentimento, nomeadamente por representante ou antecipadamente, só deve realizar-se se a condição física/mental que impede obter o consentimento informado for uma característica necessária da população investigada. As razões específicas pelas quais se utilizarão participantes na investigação que não possam dar o seu consentimento informado devem ser estipuladas no protocolo experimental que se apresentar para consideração e aprovação da comissão de avaliação. O protocolo deve estabelecer que o consentimento para se manter na investigação deverá obter-se com a brevidade possível do indivíduo ou de um representante legal.

27. Tanto os autores como os editores têm obrigações éticas. Ao publicar os resultados da sua investigação, o médico está obrigado a manter a exactidão dos dados e resultados. Devem publicar-se tanto os resultados negativos como os positivos ou em alternativa estar disponíveis publicamente. Na publicação deve citar-se a fonte de financiamento, as afiliações institucionais e qualquer possível conflito de interesses. Os informes sobre investigações que não se cinjam aos princípios descritos nesta Declaração não devem ser aceites para publicação.

C. PRINCÍPIOS APLICÁVEIS QUANDO A INVESTIGAÇÃO MÉDICA COINCIDE COM A ASSISTÊNCIA MÉDICA

28. O médico pode combinar a investigação médica com os cuidados médicos, apenas quando tal investigação estiver justificada pelo seu potencial valor preventivo, diagnóstico ou terapêutico. Quando a investigação médica se

combinar com a assistência médica, as normas adicionais aplicam-se para proteger os pacientes que participam na investigação.

29. Os possíveis benefícios, riscos, custos e eficácia de todo procedimento novo devem ser avaliados por comparação com os melhores métodos preventivos, diagnósticos e terapêuticos disponíveis. Isso não exclui que possa usar-se um placebo, ou nenhum tratamento, em estudos para os quais se não dispõem de procedimentos preventivos, diagnósticos ou terapêuticos provados.

30. No final da investigação, todos os pacientes que participam no estudo devem ter a certeza de que contaram com os melhores métodos preventivos, diagnósticos e terapêuticos disponíveis, identificados pelo estudo.

31. O médico deve informar cabalmente o paciente qual a parte dos cuidados exigida pela investigação. A recusa do paciente em participar numa investigação nunca deve perturbar a relação médico-paciente.

32. Quando os métodos preventivos, diagnósticos ou terapêuticos disponíveis, se revelaram ineficazes no tratamento do doente, o médico, com o consentimento informado do paciente, pode permitir-se usar procedimentos preventivos, diagnósticos e terapêuticos novos ou não provados se, em sua opinião, houver alguma esperança de salvar a vida, restituir a saúde ou aliviar o sofrimento. Sempre que seja possível, tais medidas devem ser investigadas a fim de avaliar sua segurança e eficácia. Em todos os casos, essa informação nova deve ser registada e, quando for oportuno, publicada. Devem seguir-se todas as outras normas pertinentes desta Declaração.

Morada:R. Prof. Gomes Teixeira, Edifício da PCM, 8º andar, sala 814 Código Postal:1399-022 LISBOA **Contactos** tel. 351.213927688, novo fax 351.213900032. www.cneqv.gov.pt Email: cneqv.etica@mail.telepac.pt

ANEXO 2: Dutch Handedness Questionnaire (Van Strien, 2002)



DUTCH HANDEDNESS QUESTIONNAIRE (Van Strien, 2002)

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Local: _____

Data do Teste: ____/____/____

Em baixo está especificada uma lista de atividades, nas quais poderá usar a mão direita ou a mão esquerda. Indique a mão que normalmente usa em cada uma dessas actividades. Se não tiver a certeza em alguma das respostas, tente visualizar a actividade em questão. Se não tiver uma preferência clara, indique que usa qualquer uma das mãos. Coloque uma cruz no quadrado que lhe parecer mais exacto. Obrigado pela sua colaboração.

Atividades	Esquerda	Direita	Qualquer delas
Mão			
1 - Qual das mãos usa para segurar uma tesoura quando recorta papel?			
2 - Qual das mãos usa para pegar no lápis quando desenha?			
3 - Qual das mãos usa para desenroscar a rolha de uma garrafa?			
4 - Qual das mãos usa para dar as cartas de um baralho?			
5 - Qual das mãos usa para segurar a escova quando lava os dentes?			
6 - Qual das mãos usa para lançar uma bola?			
7 - Qual das mãos usa para segurar no martelo quando crava um prego?			
8 - Qual das mãos usa para segurar a linha quando a enfia numa agulha?			
9 - Qual das mãos usa para pegar numa raquete de ténis?			
10 - Qual das mãos usa para abrir a tampa de uma caixa?			
11 - Qual das mãos usa para abrir uma porta com uma chave?			
12 - Qual das mãos usa para segurar a faca quando corta uma corda?			
13 - Qual das mãos usa para pegar numa colher quando come sopa?			
14 - Qual das mãos usa para apagar com uma borracha?			
15 - Qual das mãos usa para segurar no fósforo quando o acende?			

Anexo 3: Registro da Avaliação da Força de Preensão Manual

Local: _____

Data do Teste: ____/____/____

N.º	Nome	Sexo	Idade	Dinamómetro Manual					
				1ª – MP	2ª – MNP	3ª – MP	4ª – MNP	5ª – MP	6ª – MNP
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

MP= Mão Preferida / MNP= Mão Não Preferida

Anexo 4: Registro da Avaliação do Tempo de Reação Simples

Local: _____

Data do Testes: ____/____/____

N.º	Nome	Sexo	Idade	Polirreacímetro									
				Mão Preferida					Mão Não Preferida				
				1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

MP= Mão Preferida / MNP= Mão Não Preferida

Anexo 5: Registro da Avaliação da Coordenação Visuomanual

Local: _____

Data do Teste: ____/____/____

N.º	Nome	Sexo	Idade	Pursuit Rotor – Mão Não Preferida								Pursuit Rotor – Mão Preferida							
				1º Bloco				2º Bloco				1º Bloco				2º Bloco			
				1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

MP= Mão Preferida / MNP= Mão Não Preferida

Anexo 6: Registro da Avaliação da Sensibilidade proprioceptiva Manual

Local: _____ Data: ____ / ____ / ____

Nome: _____

Mão Preferida

Variáveis	Ordenação									
		1		2		3		4		5
	1 ^a	105		85		125		110		120
	2 ^a	75		110		80		100		95
	3 ^a	90		100		110		120		85
	4 ^a	115		80		100		95		105
	5 ^a	110		75		90		125		115
	6 ^a	95		105		120		85		90
	7 ^a	100		115		115		80		125
	8 ^a	120		95		75		115		75
	9 ^a	85		125		85		75		80
	10 ^a	125		90		105		105		100
	11 ^a	80		120		95		90		110

Variáveis	Ordenação									
		1		2		3		4		5
	1 ^a	105		85		125		110		120
	2 ^a	75		110		80		100		95
	3 ^a	90		100		110		120		85
	4 ^a	115		80		100		95		105
	5 ^a	110		75		90		125		115
	6 ^a	95		105		120		85		90
	7 ^a	100		115		115		80		125
	8 ^a	120		95		75		115		75
	9 ^a	85		125		85		75		80
	10 ^a	125		90		105		105		100
	11 ^a	80		120		95		90		110

Mão Não Preferida

Variáveis	Ordenação									
		1		2		3		4		5
	1 ^a	105		85		125		110		120
	2 ^a	75		110		80		100		95
	3 ^a	90		100		110		120		85
	4 ^a	115		80		100		95		105
	5 ^a	110		75		90		125		115
	6 ^a	95		105		120		85		90
	7 ^a	100		115		115		80		125
	8 ^a	120		95		75		115		75
	9 ^a	85		125		85		75		80
	10 ^a	125		90		105		105		100
	11 ^a	80		120		95		90		110

Variáveis	Ordenação									
		1		2		3		4		5
	1 ^a	105		85		125		110		120
	2 ^a	75		110		80		100		95
	3 ^a	90		100		110		120		85
	4 ^a	115		80		100		95		105
	5 ^a	110		75		90		125		115
	6 ^a	95		105		120		85		90
	7 ^a	100		115		115		80		125
	8 ^a	120		95		75		115		75
	9 ^a	85		125		85		75		80
	10 ^a	125		90		105		105		100
	11 ^a	80		120		95		90		110

