

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CLEILTON HOLANDA PEREIRA

**ANÁLISE DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL DOS PRATICANTES DAS  
ACADEMIAS DE TÊNIS DE FORTALEZA**

FORTALEZA

2009

CLEILTON HOLANDA PEREIRA

**ANÁLISE DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL DOS PRATICANTES DAS  
ACADEMIAS DE TÊNIS DE FORTALEZA**

Projeto de pesquisa submetido ao curso de Educação Física da Universidade de Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduação.

Área de concentração: Esporte

Orientador: Prof. Ms. Edson Marcos de Godoy Palomares

FORTALEZA

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- P49a Pereira, Cleilton Holanda.  
Análise da força de preensão manual dos praticantes das academias de tênis de Fortaleza / Cleilton Holanda Pereira. – 2006.  
48 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2006.  
Orientação: Prof. Dr. Edson Marcos de Godoy Palomares.
1. Tênis de campo. 2. Força de preensão manual e dinamometria. I. Título.

CDD 790

---

CLEILTON HOLANDA PEREIRA

**ANÁLISE DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL DOS PRATICANTES DAS  
ACADEMIAS DE TÊNIS DE FORTALEZA.**

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação em Educação Física da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de  
Graduado em Educação Física.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Ms. Edson Marcos de Godoy Palomares (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Esp. Edson Silva Soares  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Esp. Pródamy da Silva Pacheco Neto  
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dedico esta minha monografia a Deus, pois é o autor da minha vida, pois sem ele eu não sou nada.

À minha família – meus pais, Maurício e Cláudia, alicerces de toda minha formação profissional e, principalmente, como pessoa.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Edson Marcos de Godoy Palomares, meu orientador, pelo direcionamento preciso e confiança depositada, elementos imprescindíveis para a confecção deste trabalho.

Ao professor Edson Silva Soares que com profissionalismo admirável, me auxiliou na análise dos dados.

Ao Instituto de Educação Física e Esportes, mas precisamente na pessoa do professor Antônio Barroso Lima que me permitiu a utilização do Dinamômetro para a realização deste estudo.

A todos aqueles que acreditaram no meu potencial e que de uma forma ou outra contribuíram para que eu tivesse êxito neste início de caminhada profissional.

“A atividade física não veio para dar mais anos a sua vida, e sim para dar mais vida aos seus anos”. (Autor desconhecido)

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo comparar a diferença da força de preensão manual entre o braço dominante e o não dominante dos praticantes das academias de tênis de Fortaleza. Participaram deste estudo 30 indivíduos entre 30 a 70 anos de idade, sendo 29 homens e 1 mulher. A coleta de dados foi realizada na própria academia onde os indivíduos praticam tênis antes da sua aula. Foi feita a aplicação de uma anamnese para saber um pouco da história do voluntário tanto na vida pessoal, profissional e também na prática do tênis. Na avaliação física verificou-se a massa corporal, a estatura, a força de preensão manual (FPM) máxima e breve, como também a resistência da força de preensão manual (RFPM). Para analisar os dados foi utilizada a estatística descritiva; Média Desvio Padrão, Teste “t” Independente e Análise de Variância Anova apresentados em percentis (gráficos e tabelas). A média da FPM da amostra foi de  $90,5\text{kgf} \pm 13,75$ . Os resultados mostraram haver diferença significativa ( $p < 0,00$ ) entre a FPM da mão-dominante e não-dominante. Já comparando a FPM com a idade, não houve diferença significativa ( $p < 0,687$ ). A relação entre a FPM e o tempo de prática do tênis também não foram significativos e a relação entre a RFPM e o tempo de prática do tênis. Conclui-se então, que a dominância lateral, a qual implica em uma maior utilização do braço preferido, é pelo menos um dos fatores que podem justificar a essa diferença de força existente entre os braços. Percebemos que a idade pode ter influenciado, pois se verificou que quem tem mais tempo de prática também tem a maior média de idade e os que possuem menos tempo de prática são os que têm a menor média de idade podendo estes pelo fato de ser mais novos terem mais força. Com relação à resistência de força, verificou-se que o jogador ao segurar a raquete durante todo o jogo não causa interferência nessa resistência de força, pois ele irá imprimir essa resistência com grande intensidade apenas na hora de golpear a bola. Tendo em vista a escassez de estudos na linha da presente pesquisa, é conveniente que se façam maiores investigações acerca do tema abordado, de maneira que se tenha um controle maior da amostra e que analisem amostragens de populações e segmentos corporais diferentes do utilizado.

Palavras-chaves: Tênis de Campo, Força de Preensão Manual e Dinamometria.

## ABSTRACT

This study aimed to compare the difference in grip strength between the dominant arm and nondominant practitioners of tennis academies in Fortaleza. The study included 30 individuals between 30 and 70 years of age, 29 men and 1 women. Data collection was conducted in the gym where individuals practice court before his class. Was to use a case history to know a little history of the volunteer in their personal lives, professional and also in the practice of tennis. In the physical assessment was found to body mass, height, grip strength (FPM) maximum and soon, as well as the strength of the handgrip (RFPM). To analyze the data we used descriptive statistics; Average standard deviation, t test and Independent ANOVA presented in percentages (graphs and tables). The average MPF sample was  $90.5 \pm 13.75$  kg. The results showed significant difference ( $p < 0.00$ ) between the FPM-dominant hand and non-dominant. Now comparing the FPM with age, no significant difference ( $p < 0.687$ ). The relationship between the FPM and the time to practice tennis were not significant and the relationship between the RFPM time and practice tennis. It was concluded that the dominant side, which implies greater use of preferred arm is at least one of the factors that may justify this difference in strength between the arms. We realize that age may have influenced, because it found that those who have more practice time also has the highest average age and those with less practice time are those with the lowest average age of these may be because young their leverage. As for endurance, it was found that the player to hold the racket throughout the game does not cause interference in this resistance force, as it will print this resistance intensive just in time to play the ball. Given the scarcity of studies in this line of research, it is desirable to make further investigation on the subject matter, so that they have greater control of the sample and analyzing samples of populations and the different body segments used.

Keywords: Tennis, Handgrip, dynamometry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Dinamômetro Jamar regulado na segunda posição.....	22
FIGURA 2	Posição do aluno durante a medida da força de preensão Palmar.....	22
GRÁFICO 1	Valores médios do melhor registro da força de preensão manual de praticantes de tênis por faixa etária.....	33
GRÁFICO 2	Comparação da força de preensão manual em relação ao tempo de prática.....	34
GRÁFICO 3	Relação da força de preensão manual da mão direita com o tempo de prática.....	35
GRÁFICO 4	Relação da força de preensão manual da mão esquerda com o tempo de prática.....	35
GRÁFICO 5	Relação da resistência de força de preensão manual com o tempo de prática.....	36

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Músculos utilizados durante a prática do tênis de campo.....	24
TABELA 2	Valores de referência da força de preensão manual.....	28
TABELA 3	Características gerais da amostra em média e desvio padrão.....	30
TABELA 4	Valores médios do melhor registro de força de preensão manual da mão dominante e não-dominante em média e desvio padrão.....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CBT	Confederação Brasileira de Tênis
FPM	Força de Preensão Manual
IMC	Índice de Massa Corporal
MMSS	Músculos de Membros Superiores
PEF	Preparação Especial de Força
RFPM	Resistência da Força de Preensão Manual
1-RM	Uma Repetição Máxima
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
3.1 Histórico Evolutivo do Tênis de Campo.....	15
3.2 Fundamentos Básicos.....	15
3.3 Características Fisiológicas do Tênis de Campo.....	16
3.4 Força Aplicada ao Tênis de Campo.....	18
3.5 Avaliação da Força.....	20
3.6 Dinamometria.....	20
3.7 Diferenças entre braço dominante e não dominante.....	23
3.8 A força de prensão manual e a idade dos praticantes.....	25
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
4.1 Delineamento da Pesquisa.....	26
4.2 Amostra.....	26
4.3 Critérios de seleção.....	26
4.4 Critérios de exclusão.....	26
4.5 Local.....	26
4.6 Período.....	26
4.7 Instrumentos e procedimentos.....	26
4.7.1 Variáveis antropométricas.....	26
4.7.2 Variáveis dinamométricas.....	27
4.7.2.1 Força de prensão manual.....	27
4.7.2.2 Resistência da força de prensão manual.....	27
4.7.3 Anamnese.....	28
4.8 Análise dos dados.....	29
4.9 Aspectos Éticos.....	29
4.10 Benefícios da Pesquisa.....	29
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPA.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente as academias estão repletas de alunos buscando a prática do tênis. Cresce o número de torneios amadores com milhares de pessoas participando, seja pela performance ou pelo recreacional.

No tênis de campo destacam-se fatores que influenciam no desenvolvimento do jogo como: a técnica, nível de preparação física e também fatores psicológicos. Segundo Skorodumova (1998), este esporte trabalha diferentes grupos musculares e requer uma solicitação fisiológica bem específica.

Nas partidas da atualidade, podemos verificar que a atividade motora realizada pelos tenistas exige de forma direta das diversas manifestações da força (VRETAROS, 2008).

A escola russa do tênis de campo apregoa que a força possui grande relevância para a técnica dos golpes executados pelos tenistas. Durante os golpes que envolvem constantes trocas de bolas na quadra, os músculos dos tenistas trabalham em regime estático e dinâmico (SKORODUMOVA, 1998). A contração da musculatura no tênis de campo envolve os regimes isométrico, concêntrico e excêntrico.

A utilização dos grupos musculares de membros superiores (MMSS) envolve a cadeia cinética do ombro, os flexores/extensores do cotovelo e a musculatura que participa da manutenção da força de preensão manual ao empunhar a raquete (VRETAROS, 2008).

O dinamômetro tem sido descrito na literatura internacional como o mais eficiente na mensuração da força de preensão palmar (CAPORRINO, *et al.*, 1998) além de apresentar baixo custo (GORLA; ARAÚJO; CARMINATO, 2005). A preensão manual pode ser considerada como um dos parâmetros do estado de força geral dos indivíduos (CAMPOS, 2009).

A dinamometria refere-se a todo o tipo de processos que têm em vista a medição de forças, bem como a medição da distribuição de pressões (DEFANI, 2007).

O tênis é um esporte que apresenta, juntamente com o beisebol, squash, badminton, tênis de mesa e algumas provas de arremesso do atletismo, a característica de ser assimétrico, ou seja, apresentar dominância na utilização de um dos braços, com intensidade superior ao outro, causando com isto, alterações estruturais mais pronunciadas em um dos hemisférios corporais.

Com isso o estudo se faz necessário a fim de relatarmos aos alunos e, principalmente, aos professores de tênis que realizem um trabalho compensatório caso haja

diferença significativa de força de preensão manual, ou um trabalho de manutenção caso não ocorra essa diferença.

Desta forma, com base nestas afirmações, formulou-se o seguinte problema: Existe diferença significativa de força de preensão manual entre o braço dominante e não-dominante, em praticantes de tênis entre 30 e 70 anos de idade, tendo em vista que os mesmos não têm um grande volume de treino como de um atleta profissional?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Comparar a diferença da força de preensão manual entre o braço dominante e o não dominante dos praticantes das academias de tênis de Fortaleza entre 30 a 70 anos de idade.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- Relacionar a força de preensão manual com a idade dos praticantes.
- Relacionar a força de preensão manual com o tempo de prática de tênis.
- Relacionar a resistência de força da preensão manual com o tempo de prática do tênis.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Histórico Evolutivo do Tênis de Campo.

No tênis primitivo as raquetes não eram empregadas. Os jogadores usavam as mãos para golpear a bola e depois optaram por usar luvas. No século XIV, já havia jogadores que usavam um utensílio de madeira em forma de pá, conhecido como "battoir" e que mais tarde recebeu um cabo e também as cordas trançadas. Era o nascimento da raquete, uma invenção italiana. Alguns anos depois, em 1858, na cidade de Birmingham, ou mais propriamente no distrito de Edgbaston, o português João Batista Pereira jogou uma partida de lawn tennis - ou algo similar ao jogo, sobre a grama com o Major T. H. Gemm, acontecimento esse que deu origem à evolução da nova modalidade de esporte - o lawn tennis, o qual era disputado muito similarmente ao tênis que conhecemos hoje. Em 1860, evidências mostram a Rainha da Espanha Vitória dando um saque inicial de uma partida de tênis no Parque de Wimbledon, entretanto o Major Walter Clopton Wingfield é apontado como o criador do tênis por alguns autores ingleses, mas o que o major realmente fez foi patentear um "kit" de madeira, tendo um manuscrito com o regulamento e detalhes do jogo, quatro raquetes, a rede e as bolas, para aceitar as idéias de Wingfield foi convocada uma reunião pública em Londres, que em 25 de maio de 1875, aprovaram o novo código do lawn tennis, inclusive a tão discutida pontuação em fração de 15 pontos, (CBT, 2009).

#### 3.2. Fundamentos Básicos.

Vários são os tipos de golpes realizados por um tenista durante uma partida, tais como saque, voleio, lob, smash, forehand e backhand, que recrutam as ações de vários músculos associadamente. Analisando separadamente alguns golpes, como o saque, que recruta a ação do peitoral maior e menor, do reto abdominal e dos adutores da coxa, utilizando assim uma cadeia cruzada que une o ombro de um hemicorpo ao membro inferior contralateral.

O *saque* é o golpe que põe a bola em jogo, no início de cada ponto. Por isso, é

frequentemente considerado o golpe mais importante do jogo. Os elementos essenciais para um bom saque, são: Um movimento de raquete fluido e contínuo, um gesto simples e bem coordenado, bom equilíbrio e precisão na elevação da bola, e uma empunhadura correta, onde a mão segura a raquete de lado, com um punho confortavelmente apoiado sobre o cabo.

No *voleio*, o jogador bate a bola antes que esta quique no chão. Geralmente os jogadores voleiam quando estão próximos da rede e em meia-quadra. A posição de espera, é a mesma que para os golpes de fundo, exceto que, frequentemente, a raquete se mantém um pouco mais alta e a frente do corpo. No voleio baixo, geralmente o tenista necessita agachar-se, solicitando um trabalho dos ísquios-tibiais para estabilizar as articulações onde se insere.

O “*lob*” é um golpe de trajetória balística muito alta, utilizado com intenção defensiva para deslocar o adversário de sua posição na rede. Embora se pareça com os golpes de fundo básicos, o lob é executado com a cara da raquete aberta, uma preparação, mas curta, uma trajetória de raquete mais ascendente e é rebatido com menos potência.

O *smash* é um golpe utilizado em resposta ao lob, antes ou após o quique da bola. Em termos de movimentos de preparação e rebatida, o smash é parecido com o saque. Porém, é empregado um gesto de preparação mais curto. É um golpe mais difícil de executar que o saque em virtude da dificuldade de avaliar de forma adequada a trajetória da bola vinda de um lob se comparada com a bola lançada ao ar pelo próprio jogador durante o saque.

O *forehand* é um golpe de fundo de quadra, no qual se usa o lado da raquete correspondente ao da palma da mão que a empunha, traduzido para o português como golpe de direita.

O *backhand*, também é um golpe de fundo de quadra, mas no qual se usa o lado da raquete correspondente ao dorso da mão que a empunha, traduzido para o português como golpe de esquerda. (GIFONI, 2006).

Como podemos ver o tênis é um esporte que proporciona um leque muito grande de golpes, ou seja, tem muitas variações em suas técnicas.

### **3.3. Características Fisiológicas do Tênis de Campo.**

Algumas características da movimentação durante as partidas de tênis são muito importantes para se entender sua fisiologia.

Segundo Salve & Teles (2004), o jogador de tênis corre em média 85 metros por *game*. Levando em consideração que o placar mais freqüente é 6/4 (10 *games* no total), o jogador percorrerá 850 metros por *set*. A maioria das partidas de tênis são disputadas em melhor de 3 *sets*.

Desta forma é percorrido por cada atleta uma distância que aproximadamente 2.550 metros por jogo. Aproximadamente 40% desta metragem é feita caminhando nos períodos de intervalo entre cada ponto disputado (SALVE & TELES, 2004).

Outra informação importante é o tempo efetivamente jogado. Em média apenas 22% do tempo total de uma partida é o tempo em que os atletas realmente jogaram. Isto corresponde mais ou menos há 26 minutos em uma partida de 2 horas (SALVE & TELES, 2004).

Durante a disputa de um ponto, um tenista muda de direção a cada 1 ou 2 segundos e isto acontece em média 6 vezes por ponto disputado (SALVE & TELES, 2004).

É um esporte que requer uma característica física muito peculiar, pois é um esporte de golpes rápidos, potentes, deslocamentos rápidos e estes movimentos podem durar horas, entretanto, há pausas durante o jogo em que os atletas podem recuperar suas energias (MORAES, 2004).

Garret e Kirkendall (2003), relatam que as demandas do corpo humano são variadas: coordenação, agilidade, velocidade, rapidez, resistência cardiorrespiratória, resistência de força e potência muscular localizada, todas estas capacidades físicas dependem do nível, estilo e condições do jogo.

Segundo Quinn (1989), os componentes mais utilizados durante a prática do tênis de campo são: agilidade, velocidade, Flexibilidade, força, potência, tempo de resposta, resistência muscular e a resistência cardiovascular.

König *et al* (2001), em seus estudos informam que no processo de adaptação do tênis ocorrerem alterações cardiovasculares, metabólicas, neuromusculares e hormonais.

Quanto às demandas fisiológicas do tênis, segundo Groppe e Roetert (1992); Fox (1979) apud Salve e Teles (2004), são aproximadamente, 70% anaeróbica alática, 20% anaeróbica láctica e 10% aeróbica. Estas variações de vias metabólicas variam de acordo com a duração e intensidade do jogo que neste desporto é determinada pela velocidade imprimida na bola.

Diante destas informações, verificamos que o tênis é uma modalidade esportiva de explosão muscular (CARNEVALE, 2000), utilizando o sistema anaeróbico alático como, fonte primária dos sistemas energéticos.

### 3.4. Força Aplicada ao Tênis de Campo.

Nas partidas da atualidade, podemos verificar que a atividade motora realizada pelos tenistas exige de forma direta das diversas manifestações da força (VRETAROS, 2008). Skorodumova (1998), menciona que o tenista não deve ter apenas uma qualidade de força, mas sim um bom preparo de todas, principalmente a força de resistência, pois pode jogar até três horas rebatendo de trezentos e cinquenta a trezentos e oitenta bolas por hora e tendo a influência direta no desenvolvimento da técnica.

Baseado nisto vamos explicar e explicar alguns conceitos sobre força.

Força pode ser definida sob vários aspectos:

-Interação de um objeto com tudo aquilo que o cerca, inclusive outros objetos, ou agente que produz ou tende a produzir uma mudança no estado de repouso ou de movimento de um objeto (ENOKA, 2000).

A força muscular é definida por vários autores, entre eles:

-Barbanti (1979) define força muscular como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum movimento particular. Para Guedes (1997) força é a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, superando, sustentando ou cedendo à mesma.

-Zatsiorsky (1999), sugere que força é a medida instantânea da interação entre dois corpos. Devido a essas várias definições de força muscular, Weineck (1999) define força quanto às suas manifestações em força máxima, força explosiva e força de resistência.

**FORÇA MÁXIMA:** é a maior força que o sistema neuromuscular pode mobilizar através de uma contração máxima voluntária, ocorrendo (dinâmica) ou não (estática) movimento articular (WEINEK, 1999; PLATONOV & BULATOVA, 1998).

**FORÇA EXPLOSIVA:** é definida como a força produzida na unidade de tempo (ZATSIORSKY, 1999; BADILLO & AYESTÄRAN, 2001).

**FORÇA DE RESISTÊNCIA:** é a capacidade do sistema neuromuscular sustentar níveis de força moderado por intervalos de tempo prolongado (WEINEK, 1999; PLATONOV & BULATOVA, 1998; GUEDES, 1997).

A Preparação Especial de Força (PEF) é parte integrante do processo de treinamento para qualquer modalidade esportiva (VERKOSHANSKI, 1995).

A musculação é tida como uma das melhores metodologias para desenvolver a capacidade física força.

Há alguns fatores que modificam a força que são:

- neurais;
- musculares;
- biomecânicos;
- psicológicos.

**FATORES NEURAIIS:** coordenação intermuscular, melhoria na relação agonista-antagonista (co-contração), melhoria na relação agonista-sinergistas e coordenação intramuscular. A coordenação intramuscular relaciona-se ao aumento do número de unidades motoras recrutadas, tamanho das unidades motoras recrutadas (princípio do tamanho) e frequência de contração de cada unidade motora. Unidade motora é definida como o axônio do neurônio motor e todas as fibras musculares por ele inervadas. Os fatores neurais são os principais responsáveis pelo aumento da força nas primeiras semanas de treinamento com pesos (FLECK E KRAEMER, 1997).

**FATORES MUSCULARES:** relacionados principalmente com a hipertrofia muscular. Alguns artigos têm sugerido a hiperplasia muscular (KADI *et al.*,1999). No entanto caso ela ocorra, sua contribuição para o volume muscular total parece não ser muito significativo (FLECK E KRAEMER, 1997). A hipertrofia muscular ocorre devido principalmente à sobrecarga tensional e metabólica.

A sobrecarga tensional causa a hipertrofia miofibrilar devido ao aumento do conteúdo de proteínas contrateis nas miofibrilas, que proporciona o aumento no número e tamanho das miofibrilas. Isso ocorre principalmente graças ao treinamento com cargas elevadas.

A sobrecarga metabólica que causa a hipertrofia sarcoplasmática (aumento de creatina fosfato, glicogênio e água que ocorre graças ao tempo prolongado de contração), o que sugere repetições elevadas e/ou intervalos curtos. Então a hipertrofia máxima será atingida quando se equilibrar peso elevado, repetições altas e intervalos curtos a fim de proporcionar simultaneamente ou alternadamente dentro do processo de periodização do treinamento a sobrecarga tensional e metabólica.

**FATORES BIOMECÂNICOS:** Se considerarmos que o corpo humano se movimenta graças a sistemas de alavancas, entenderemos que não só a força muscular mas também o seu ponto de aplicação interfere na capacidade de vencer a resistência. Esse conceito é definido como Momento ou Torque, que é a capacidade de forças girarem um sistema de alavancas ao redor do ponto fixo (eixo), onde  $T=F \times d$  (T=torque, F=força e d=braço de alavanca).

**FATORES PSICOLÓGICOS:** Relaciona-se a uma força latente, denominada reserva de proteção, que seria mobilizada de forma involuntária, como por exemplo, em situações de perigo (Força Absoluta).

### **3.5. Avaliação da Força.**

A deficiência da força muscular influencia negativamente a estabilidade articular e o desempenho atlético. Desta forma, uma avaliação precisa da função muscular tem sido de fundamental interesse clínico, principalmente quando o objetivo é prevenir lesões através da identificação precoce de deficiência contralateral de um grupo muscular, ou de desequilíbrio entre músculos antagonistas de uma articulação.

Existem algumas formas de avaliar a força muscular. Dinamômetros de cabo podem medir a força isométrica, pesos livres ou equipamentos isotônicos podem medir a força de uma repetição máxima (1-RM) e mais recentemente os dinamômetros isocinéticos podem quantificar precisamente o desempenho muscular, assim como oferecer valores da comparação contralateral do mesmo grupo muscular, ou comparação homolateral de grupos musculares antagonistas. Portanto, este tipo de avaliação pode fornecer informações importantes que podem ser usadas para melhorar a performance ou para identificar fraquezas musculares que predispõe o atleta a lesão músculo-esquelética (SILVA & ANDRADE, 2002).

### **3.6. Dinamometria.**

A mão é a parte do membro superior que é contínua ao punho e termina por cinco apêndices livres, denominados dedos. Por sua extrema mobilidade e também devido a grande sensibilidade dos tecidos que a envolve, a mão humana destina-se principalmente a preensão e ao tato. Há quem diga que se os pés foram feitos para a locomoção, as mãos foram feitas para a sobrevivência (MOREIRA *et al.*, 2004).

Seu limite superior corresponde ao extremo distal do punho e a partir daí encontra-se os ossos da 2ª fileira do carpo, os metacarpos e as falanges. Possui duas porções: uma superior ou carpometacárpica, formando a mão propriamente dita e outra inferior ou

falangica. Por sua vez a mão propriamente dita se divide em regiões dorsal e palmar (volar), localizada posterior e anterior respectivamente (MOREIRA *et al.*, 2004).

A ampla mobilidade e estabilidade da mão são fornecidas pelo punho. É uma estrutura que apresenta alta complexidade, sendo constituída por 23 ossos, 26 articulações, um extenso e intrincado sistema ligamentar e muscular que lhe possibilitam um mecanismo de abertura e fechamento e fornecem sua função preensora (GODOY *et al.*, 2004).

O punho e a mão compreendem a extremidade distal do membro superior, além de permitir a interação do organismo com o meio ambiente, possibilita e auxilia o homem durante sua comunicação seja em caráter verbal como o não verbal (MOREIRA *et al.*, 2003).

A mão do homem dentre tantas funções que ela é capaz de realizar, também é utilizada como um instrumento de percussão ou para tocar piano; no trabalho, por exemplo, é necessária quando se utiliza uma calculadora ou uma máquina de escrever (KAPANDJI, 2000).

Os movimentos realizados pela mão como transporte, preensão e manipulação de objetos são essenciais à vida diária. A complexidade dessa estrutura lhe confere características peculiares em relação a sua habilidade, como controle da força e da precisão, conforme exigência de execução (ESTEVES *et al.*, 2005).

A dinamometria refere-se a todo o tipo de processos que têm em vista a medição de forças, bem como a medição da distribuição de pressões (DEFANI, 2007).

Dinamômetros de preensão manual e de tração lombar, utilizados para medir força, funcionam através de dispositivos que operam segundo o princípio da compressão. Quando uma força externa é aplicada ao dinamômetro, uma mola de aço é comprimida e movimenta um ponteiro. Sabendo-se quanta força é necessária para deslocar o ponteiro através de determinada distância, pode-se determinar então, com exatidão, quanta força “estática” externa foi aplicada ao dinamômetro (McARDLE, 1991 *apud* DEFANI, 2007).

O dinamômetro tem sido descrito na literatura internacional como o mais eficiente na mensuração da força de preensão palmar (CAPORRINO, *et al.*, 1998). A preensão manual pode ser considerada como um dos parâmetros do estado de força geral dos indivíduos (CAMPOS, 2009).

Segundo Durward (2001), o motivo de se utilizar o dinamômetro como teste é porque a força de preensão não é simplesmente uma medida da força da mão ou mesmo limitada à avaliação do membro superior. Ela tem muitas aplicações clínicas diferentes, sendo utilizada, por exemplo, como um indicador de força total do corpo, e neste sentido é

empregado em testes de aptidão física e, além disso, apresenta baixo custo (GORLA; ARAÚJO; CARMINATO, 2005).



Fig. 1 - Dinamômetro Jamar regulado na segunda posição.



Fig. 2 - Posição do aluno durante a medida da força de prensão Palmar.

### 3.7. Diferenças entre braço dominante e não dominante.

De acordo com Liepmann (2002), o precursor do estudo da dominância cerebral, as pessoas destros possuem uma dominância do hemisfério cerebral esquerdo. Várias evidências têm sustentado esta hipótese de que o hemisfério cerebral contralateral controla de maneira especial o braço dominante (GESCHWIND, 1975; TAYLOR & HEILMAN, 1980; LIEPMANN, 2002).

Segundo Teixeira & Gasparetto (2002), a assimetria lateral surge desde o início da vida em termos não somente de preferência, mas também de performance. Em pesquisa realizada com crianças com poucas semanas de vida observou-se assimetria de performance motora na manipulação do chocalho (PETRIE & PETERS, 2002).

Embora desde o começo do desenvolvimento motor sejam detectadas a assimetria lateral de preferência e performance, foi observado que, do começo ao fim do tempo de vida, o desenvolvimento da lateralidade tem mostrado ser um processo não-linear (TEIXEIRA & GASPARETTO, 2002).

Giarolla *et al.* (1991) verificaram a relação existente entre a força da mão dominante e não-dominante de 660 escolares matriculados na rede pública sendo 330 de cada sexo com idade de 8 a 18 anos e concluíram que a força de preensão evolui com o passar da idade para ambos os sexos e que a maturação parece agir como fator de desequilíbrio entre os dois lados do corpo, uma vez que os dados evidenciaram tendência de afastamento da força da mão dominante em relação à força da mão não-dominante em ambos os sexos, sendo que a menor diferença entre as mãos ocorreu aos 13 anos no sexo masculino e aos 12 no sexo feminino.

Garret e Kirkendall (2003), estudaram as diferenças de rotação total em tenistas masculinos e femininos com idade entre onze e dezessete anos. Os resultados mostram que nos rapazes a rotação foi 149,1° no hemicorpo não dominante e 158,2° no hemicorpo dominante e, nas moças, 157,4° hemicorpo não dominante e 164,4° no hemicorpo dominante. O que mostra que, devido a uma maior utilização, o lado dominante desenvolveu-se mais quanto à amplitude de movimento que o lado não dominante. McGinnis (2001), estudou em tenistas colegiais, que o braço dominante produz uma força isocinética concêntrica, potência muscular e resistência muscular local maior que o braço não dominante durante a realização da rotação interna, já na rotação externa, a produção de força foi igual. Entretanto, os tenistas mostraram um desequilíbrio na força entre os rotadores internos (mais fortes) e externos do

braço dominante. A partir desses relatos a elaboração de um programa de preparação física deve minimizar estas diferenças de forças para evitar possíveis lesões, ex.epicondilite lateral ou cotovelo de tenista. Para a elaboração do programa devemos verificar quais são os músculos mais utilizados na prática deste desporto.

Tabela 01 Músculos Utilizados Durante a Prática do Tênis de Campo.

MÚSCULOS SUPERIORES	MÚSCULOS DO TRONCO	MÚSCULOS INFERIORES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríceps braquial;</li> <li>• Deltóide (anterior e posterior);</li> <li>• Bíceps braquial;</li> <li>• Infra-espinhal</li> <li>• Redondo maior;</li> <li>• Flexores dos dedos (superficiais e profundos);</li> <li>• Flexores do carpo (ulnar e radial) e</li> <li>• Extensores do carpo (ulnar e radial).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reto abdominal</li> <li>• Peitoral maior e</li> <li>• Oblíquos abdominais (internos e externos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glúteo (máximo, médio e mínimo);</li> <li>• Quadríceps femural;</li> <li>• Bíceps femural;</li> <li>• Semimembranoso;</li> <li>• Semitendinoso;</li> <li>• Sóleo;</li> <li>• Gastrocnêmio (mediais e laterais) e</li> <li>• Tibiais (anteriores e posteriores).</li> </ul>

Incel *et al.* (2002), utilizando o dinamômetro Jamar realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos da mão dominante na força de apreensão palmar e de pinça. Participaram do estudo 128 sujeitos destros e 21 canhestros. Os resultados indicaram que existe diferença estatisticamente significativo na força de aperto em função da mão dominante em relação à não-dominante. Foi investigado o número de sujeitos que apresentaram maior força na mão não-dominante nos dois grupos. 10,93% dos destros apresentaram maior força na mão não-dominante, enquanto o mesmo resultado foi observado em 33,33% dos canhestros. Os resultados não foram tão significativos para a força de aperto de pinça, com 29,12% e 28,57% para os destros e canhestros respectivamente. Concluiu-se que a mão dominante é significativamente mais forte no grupo de destros, porém não é tão significante entre os que utilizam a mão esquerda. Isto certamente deve-se ao fato de vivermos em uma sociedade organizada para destros, onde os canhestros são forçados a se adaptar e conseqüentemente exercitar o lado não-dominante (CROSBY *et al.*, 1994; MOREIRA *et al.*, 2001), elevando a média dos resultados da mão direita.

Para Teixeira & Gasparetto (2002), existe um paradoxo no desenvolvimento da lateralidade humana. Embora os seres humanos sejam caracterizados por possuírem assimetrias laterais de preferência bem-definidas, levando ao uso mais freqüente dos membros preferidos, existem mecanismos que previnem um desenvolvimento motor estritamente assimétrico (unilateral), conforme as habilidades motoras sejam praticadas apenas com o lado preferido do corpo. Sendo assim, quando se adquire proficiência em uma tarefa motora particular com um segmento corporal, o desempenho com o membro contralateral homólogo melhora também. Isso parece ser uma propriedade geral de desenvolvimento motor, válida tanto para habilidades motoras simples quanto para padrões globais de movimento.

### **3.8. A força de preensão manual e a idade dos praticantes.**

Atualmente os dados referenciais disponíveis sobre a força de preensão palmar estão correlacionados com a idade cronológica, uma vez que sua determinação provê informação sobre um aspecto importante do desenvolvimento físico (RAUCH *et al.*, 2002).

Bowen *et al.* (2001), determinaram a força de preensão de uma população de desportistas e acompanhantes de pacientes formada por 212 adultos, sendo 124 homens e 88 mulheres com idades compreendidas entre 18 e 55 anos. Predominaram os estudantes e indivíduos com a mão direita dominante. Os resultados revelaram maior força para o sexo masculino (43,06 Kg) em relação ao feminino (23,26 Kg); observou-se um aumento gradual da força desde os 18 aos 39 anos, e a partir daí começa a diminuir; a mão dominante registrou maior força em 90,09% dos casos e não houve relação com a ocupação.

Segundo Su *et al.* (1994), o pico de força em um grupo de homens investigados ocorreu entre os 20 e 39 anos de idade, enquanto nas mulheres foi observado entre os 40 e 49 anos e a partir daí houve um declínio da força em função da idade e que os homens apresentam maior força que mulheres em todas as idades (DESROSIERS *et al.* 1995).

## **4 . METODOLOGIA**

**4.1. Delineamento da Pesquisa:** A pesquisa foi do tipo transversal na qual Bastos & Duquia (2007), a caracterizam como uma coleta dos dados num único instante no tempo, obtendo um recorte momentâneo do fenômeno investigado.

**4.2. Amostra:** Foi composta de 30 pessoas, sendo 29 do sexo masculino e 1 do sexo feminino com média de idade igual a 42,4 anos.

**4.3. Critérios de seleção:** Ser praticante de tênis há mais de um ano e estar na faixa etária entre 30 e 70 anos de idade.

**4.4. Critérios de Exclusão:** Serão excluídas as pessoas que pratiquem tênis há pelo menos um ano e que estejam na faixa etária estabelecida, mas que possuam alguma lesão nos membros superiores e que forem ex-atletas.

**4.5. Local:** Academias e clubes de tênis de Fortaleza sendo elas: Academia Tênis B10, Círculo Militar de Fortaleza, Academia Top Tennis e Pacote tênis.

**4.6. Período:** Abril a outubro de 2009

**4.7. Instrumentos e Procedimentos:**

4.7.1 Variáveis antropométricas

O material técnico utilizado foi uma trena flexível, com precisão de 1 cm, da marca *Lufkin*. Também foi usada uma balança digital, da marca *Camry*, modelo ED - 309, com graduação de 100 g e capacidade de 120 kg. Para a determinação da estatura adotou-se o seguinte procedimento: A pessoa descalça, com os calcanhares unidos e encostados na parede onde estava fixada a trena, olhando para frente com a cabeça orientada com o plano de *Frankfurt* paralelo ao solo e em apnéia inspiratória, após uma inspiração máxima. Para a determinação do peso corporal adotou-se o seguinte procedimento: A pessoa de pé, olhando para frente, sem tocar nada e usando apenas roupas leves.

#### 4.7.2 Variáveis Dinamométricas

##### 4.7.2.1 Força de Preensão Manual

A pessoa deverá estar em pé com a cabeça na horizontal; o tamanho da pegada deverá ser ajustado de tal forma que a falange mediana do dedo médio esteja em angulo reto (normalmente na segunda posição); o antebraço deverá estar posicionado em um ângulo de 180° em relação ao braço que deve estar em posição vertical; o pulso e o antebraço devem estar em leve pronação; a pessoa deverá exercer uma força máxima e breve na qual deverá realizar duas tentativas alternadas com cada mão, com intervalos de 1 minuto; depois somar o melhor resultado de cada mão (direita-esquerda). Ver (tabela 2).

##### 4.7.2.2 Resistência da Força de Preensão Manual

A pessoa deverá estar em pé com a cabeça na horizontal; o tamanho da pegada deverá ser ajustado de tal forma que a falange mediana do dedo médio esteja em angulo reto (normalmente na segunda posição); o antebraço deverá estar posicionado em um ângulo de 180° em relação ao braço que deve estar em posição vertical; o pulso e o antebraço devem estar em leve pronação; a pessoa deverá exercer uma força máxima e resistir a ela o máximo

de tempo que conseguir na qual deverá realizar duas tentativas alternadas com cada mão, com intervalos de 1 minuto; depois somar o melhor resultado de cada mão (direita-esquerda).

Tabela 02 – Valores de referência da força de preensão manual

IDADE	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69		
	SEXO %	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
95		136	78	135	80	128	80	119	72	111	67
90		127	74	127	76	123	76	114	69	106	62
85		124	71	123	73	119	73	110	65	102	60
80		120	70	120	71	117	71	108	63	99	58
75		118	68	117	69	115	69	105	62	96	56
70		115	67	115	68	112	67	103	60	94	55
65		113	65	113	66	110	65	102	59	93	54
60		111	64	111	65	108	64	100	58	91	53
55		109	63	109	63	106	62	99	57	89	52
50		107	62	107	62	104	61	97	56	88	52
45		106	61	105	61	102	59	96	55	86	51
40		104	59	104	60	100	58	94	54	84	50
35		102	58	101	59	98	57	92	53	82	49
30		100	56	99	58	96	56	90	53	81	49
25		97	55	97	56	94	55	87	51	79	48
20		95	53	94	55	91	53	85	50	76	47
15		91	52	91	53	89	51	83	48	73	45
10		87	50	87	51	84	49	80	46	69	43
05		81	47	81	48	76	46	74	42	62	39

#### 4.7.3 Anamnese

Aplicação de uma anamnese para saber um pouco da história do voluntário tanto na vida pessoal, profissional e também na prática do tênis. Outros aspectos também são avaliados como lesões sofridas nos últimos doze meses; realização de outras atividades com o uso freqüente das mãos; se o indivíduo é destro ou canhoto (anexo B).

#### 4.8. Análise dos dados:

Para análise dos resultados será utilizada a Média Desvio Padrão, Teste T Independente e Análise de Variância Anova apresentados em percentis (gráficos e tabelas). Para possíveis correlações usaremos o coeficiente de correlação de Pearson. Todos os resultados serão analisados com apoio do “software” SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 15.0 para “windows”. Adotar-se-á  $p < 0,05$  como nível de significância.

#### 4.9. Aspectos Éticos:

Os selecionados a participarem serão informados sobre o projeto, seus objetivos e procedimentos; que não haverá malefícios e que benefícios surgirão em decorrência da divulgação dos resultados professores de Educação Física, e assinarão o termo de **Livre Consentimento** (anexo A). O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará - N° do protocolo 218/09.

#### 4.10. Benefícios da Pesquisa:

A pesquisa objetiva proporcionar a avaliação da força de preensão manual em praticantes de tênis entre 30 e 70 anos de idade. Com isso poderemos analisar a diferença de força entre o braço dominante e não-dominante e relatar aos professores de tênis que realizem um trabalho compensatório caso haja diferença significativa nos braços, ou um trabalho de manutenção caso não ocorra essa diferença.

Acredita-se, por fim, na relevância e utilidade da análise aqui proposta para despertar nos professores de tênis o interesse no trabalho de observação das diferenças de força dos seus alunos como também estabelecer estratégias para evitar uma grande desproporção de força entre o lado dominante e não-dominante trazendo melhorias na saúde e no desempenho do aluno.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da anamnese que foi realizada podemos também analisar algumas questões quanto ao perfil da amostra. Evidenciou-se que a faixa etária que mais pratica tênis nas academias de Fortaleza entre 30 e 70 anos foi a de 30 – 39 anos com 46,7%; em seguida vem a faixa etária de 40 – 49 com 33,3%; logo depois vem a de 50 – 59 com 13,2% e por último a faixa etária de 60 – 69 com 6,6%.

A grande maioria da amostra foi composta do sexo masculino com 96,7% contra apenas 3,3% do sexo feminino. Podemos verificar que a maior parte desses praticantes de tênis é composta por engenheiros (13,4%) seguidos pelos empresários (13,3%) e pelos bancários (10%). Acreditamos que esse fato é devido o tênis ainda ser um esporte elitizado, apesar das grandes iniciativas feitas pela Confederação Brasileira de Tênis – CBT, em tentar difundir o tênis entre as camadas mais populares através de projetos e da implantação do tênis nas escolas.

Com relação à dominância lateral, 93,3% da amostra são de destros contra 6,7% de canhotos corroborando com Pereira (2005), no qual relata que essa dominância é caracterizada pelo predomínio motor de uma das metades do corpo, ou seja, é determinada não pela educação e sim pela dominância de um hemisfério cerebral. Outro fato é que a dominância hemisférica determinante na preferência lateral costuma ser mais evidente nos destros. De acordo com Liepmann (2002), as pessoas destros possuem uma dominância do hemisfério cerebral esquerdo. Várias evidências têm sustentado esta hipótese de que o hemisfério cerebral contralateral controla de maneira especial o braço dominante (GESCHWIND, 1975; TAYLOR & HEILMAN, 1980; LIEPMANN, 2002).

Procurou-se também observar o tempo de prática, a frequência e quantidade de horas semanais que eles praticavam tênis. Com relação ao tempo de prática a maioria assinalou jogar tênis a *mais de cinco anos* com (56,7%); em segundo ficou o outro extremo que é *de 1 a 2 anos* (23,3%); e em terceiro o grupo que marcou a opção *mais de 2 a 5 anos* (20%). Na frequência semanal e constatou-se que 30% deles praticam *2 vezes* por semana; depois com 23,3% os que praticam *3 vezes* por semana; em seguida 20% marcaram praticar *5 vezes* por semana; 16,7% por *4 vezes* por semana; seguido por 6,7% *por uma vez* por semana; e apenas 3,3% por *mais de 5 vezes* por semana (ver tabela 3). E com relação às horas semanais verificou-se que 40% afirmaram praticar *mais de 1 a 2 horas*; 30% por *mais de 4 horas*; empatados com 13,3% quem marcou por *até 1 hora* e por *mais de 3 a 4 horas*; por último com 3,3% por *mais de 2 até 3 horas* (ver tabela 4).

Outra questão analisada foi se os sujeitos haviam sofrido alguma lesão nos últimos doze meses (não obrigatoriamente lesões decorridas da prática do tênis) e, se sim, qual o tipo de lesão (Articular, muscular ou óssea). Observou-se que 63,3% *não* tiveram nenhum tipo de lesão contra 36,7% disseram que *sim*. Destes que obtiveram lesão 20% foram lesões *Articulares*; 13,3% lesões *musculares* e 3,3% lesões *ósseas*. Com relação ao local das lesões 36,7% foram de *cotovelo*; 16,7% foram de *ombro*; 13,3% foram de *coluna*; 10% foram de *punho*; 6,7% foram de *joelho*; 3,3% foram de *tornozelo*.

Também foi verificada a utilização freqüente as mãos em outras atividades sejam elas *físicas*, *artísticas* ou *laborais* onde 40% responderam que sim e 60% que não.

O uso do dinamômetro vem sendo periodicamente utilizado em diversos estudos de forma a quantificar a força de aperto manual decorrente aos parâmetros confiáveis na mensuração da força muscular, permitindo uma avaliação eficaz, quantificando a força de preensão como medida objetiva da extremidade superior (MORAES & RAIMUNDO, 2009).

Tabela 3. Características gerais da amostra em média e desvio padrão.

<b>Variável</b>	<b>Média ± DP</b>
Idade (anos)	42,43 ± 9,89
Estatura (cm)	173,72 ± 0,06
Massa (kg)	80,96 ± 13,04
IMC*	26,82 ± 3,97
FPM (kgf)**	90,5 ± 13,75
RFPM (kgf)***	79,4 ± 13,68

\*Índice de Massa Corporal

\*\*Força de preensão manual

\*\*\*Resistência da força de preensão manual

Um estudo da Força de Preensão Manual feito por Fernandes & Marins (2005) no qual fizeram um comparativo da força de preensão manual entre diferentes modalidades esportivas mostrou que na modalidade do tênis a média da FPM foi de 96,5 kgf, apresentando diferença significativa com o atual estudo que foi de 90,5kgf ( $p < 0,05$ ). Estes indicadores apontam para a especificidade de um segmento corporal, influenciado possivelmente pelo tipo ou técnica de treinamento, ou ainda exigência de competição. Observa-se que os valores do estudo Fernandes & Marins (2005), são superiores à média deste estudo o que pode ser justificado em se tratando de uma população de atletas.

Tabela 4. Valores médios do melhor registro de força de preensão manual da mão dominante e não-dominante em média e desvio padrão (DP).

	<b>Média (Kgf) ± DP</b>	<b>Sig</b>
Dominante	47,3 ± 7,87	0,00
Não-Dominante	43,2 ± 6,93	0,00

( $p < 0,01$ )

Na tabela 2 verificamos que a força de preensão da mão dominante é significativamente ( $p < 0,00$ ) maior do que a não-dominante indo ao encontro de um estudo realizado por Bowen & Mendoza de Sosa (2001), onde determinaram a força de preensão de uma população de desportistas e acompanhantes de pacientes formada por 212 adultos na qual a mão dominante registrou maior força em 90,09% dos casos e não houve relação com a ocupação. Caporrino *et al.* (1998), avaliaram 1600 membros superiores sem doença que compromettesse a função preensora utilizando o dinamômetro Jamar e verificaram que a mão dominante é 10% mais forte. Devido à escassez de tabelas comparativas procuramos fazer comparações com estudos relacionados o mais próximo possível com este estudo. Incel *et al.* (2002), utilizando o dinamômetro Jamar realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos da mão dominante na força de preensão palmar e de pinça. Participaram do estudo 128 sujeitos destros e 21 canhestros. Os resultados indicaram que existe diferença estatisticamente significativo na força de aperto em função da mão dominante em relação à não-dominante corroborando com este estudo.

Crosby *et al.* (1994), estudaram a diferença para a força de aperto entre a mão dominante e não-dominante em 214 voluntários, com idade entre 16 e 63 anos utilizando o dinamômetro Jamar. Os resultados demonstraram que a maioria dos sujeitos destros apresentaram 10% a mais de força na mão dominante, enquanto os canhestros a média para a força de aperto foi a mesma para as duas mãos.

Atualmente alguns dados referenciais disponíveis sobre a força de preensão palmar estão correlacionados com a idade cronológica, uma vez que sua determinação provê informação sobre um aspecto importante do desenvolvimento físico (RAUCH *et al.*, 2002).

### Força de Preensão Manual por Faixa Etária

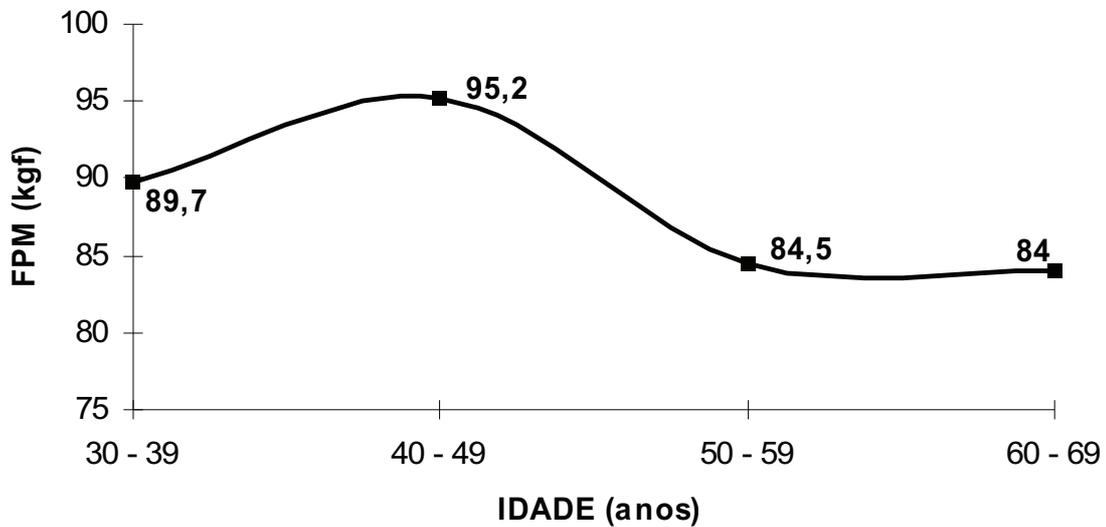


Gráfico 1. Valores médios do melhor registro da Força de Preensão Manual de praticantes de Tênis por faixa etária.

Atualmente alguns dados referenciais disponíveis sobre a força de preensão palmar estão correlacionados com a idade cronológica, uma vez que sua determinação provê informação sobre um aspecto importante do desenvolvimento físico (RAUCH *et al.*, 2002). Os resultados do presente estudo mostraram que não houve diferença significativa entre as faixas etárias (ver gráfico 1). Podemos perceber que depois da faixa etária dos 30 – 39 a força aumentou. Entretanto já estão bem documentados na literatura estudos com delineamentos distintos que mostram uma diminuição da força muscular com a idade podendo também essa perda do desempenho ser explicada pelas mudanças nas propriedades intrínsecas das fibras musculares. (DESROSIERS *et al.*, 1995; MATSUDO, *et al.* 2004). Indo também de encontro ao estudo realizado por Bowen *et al.* (2001) em que determinaram a força de preensão de uma população de desportistas e acompanhantes de pacientes formada por 212 adultos onde o aumento gradual da força foi dos 18 aos 39 anos, e a partir daí começava a diminuir. É claro que pessoas que se mantêm fisicamente ativas têm somente perdas moderadas da massa muscular, mas quanto dessa perda de massa muscular é uma conseqüência do envelhecimento e/ou a uma diminuição do nível de atividade física é desconhecido (MATSUDO, *et al.* 2004). Isso pode explicar o resultado do gráfico acima, onde depois da faixa etária dos 30 – 39 anos, a força ao invés de ter diminuído fez foi aumentar.

### Força de Preensão Manual pelo Tempo de Prática

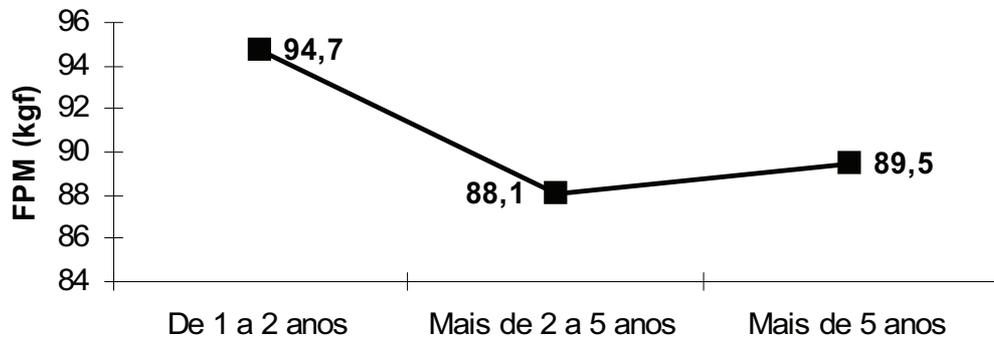


Gráfico 2. Comparação da força de preensão manual em relação ao tempo de prática.

Os resultados mostraram não haver significância entre a força de preensão manual e o tempo de prática no tênis (ver gráfico 2). Porém, verificou-se que quem tem mais tempo de prática também tem a maior média de idade. Percebemos que o grupo que obteve o maior valor foi o dos que praticam tênis há menos tempo. Isso pode ter sido influenciado pelo estilo de vida desses sujeitos, como atividades profissionais, práticas de outros esportes e/ou atividades de lazer utilizando frequentemente as mãos. Já no estudo realizado por Moraes & Raimundo (2009) onde foi avaliada a força de preensão palmar de tenistas em ambos os sexos participantes do 1º circuito de Tênis do Distrito Federal 4º etapa mostrou haver diferença significativa onde o tempo de prática foi um receptor para aumento de força manual entre os grupos de 10 anos, com maior evidência, nos grupos superiores a 20 anos de prática esportiva. Um dos motivos decorre ao fato de quanto maior o tempo de esporte, maior a exposição dos atletas de forma continuada aos treinamentos, aumentando força e performance física dos esportistas (MORAES & RAIMUNDO, 2009). Utilizando análise de variância Anova podemos verificar que não houve significância nos valores da mão direita e esquerda em relação ao tempo de prática evidenciou-se não haver diferença significativa (ver gráficos 3 e 4).

### Força da Mão Direita pelo Tempo de Prática

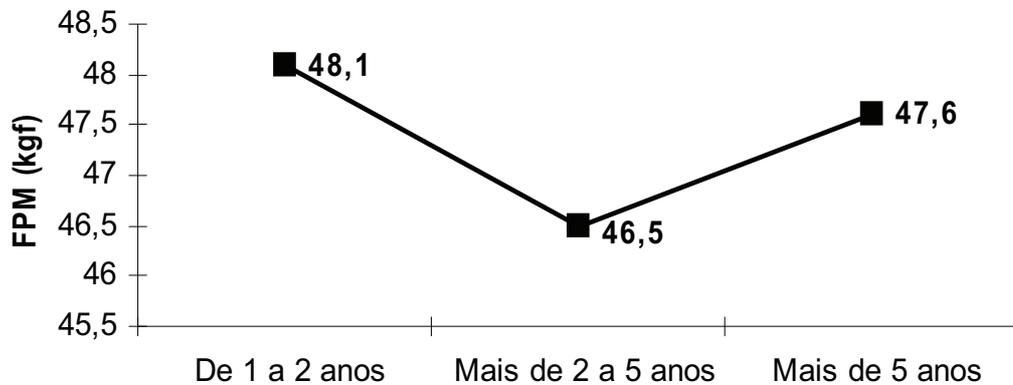


Gráfico 3. Relação da força de prensão manual da mão direita com o tempo de prática.

### Força da Mão Esquerda pelo Tempo de Prática

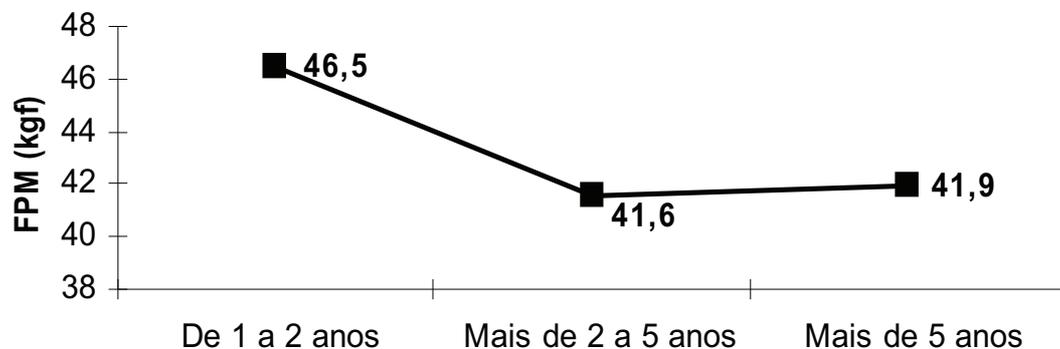


Gráfico 4. Relação da força de prensão manual da mão esquerda com o tempo de prática.

A resistência é a capacidade de executar um trabalho sempre com os mesmos parâmetros (por exemplo, com a mesma intensidade, precisão, etc.). No caso de um trabalho não específico, a resistência chama-se geral, no trabalho específico, é especial. (SKORODUMOVA, 1998). Na concepção de Weineck (1999), a resistência de força refere-se à capacidade muscular de resistir à fadiga durante a aplicação prolongada da força. O treinamento da resistência de força tem como objetivo orientar as cargas para propiciar uma pré-adaptação dos sistemas músculo-ligamento-articular antes da submissão a cargas mais intensas da força. Neste sentido o treino da resistência de força produz adaptações

neuromusculares primárias (VRETAROS, 2008). Os resultados deste estudo não mostraram significância entre a resistência de força de preensão manual e o tempo de prática, o que nos leva a crer que isto se deve às características do esporte, tendo em vista que no tênis a resistência de força de preensão manual deve ser evitada, já que causa um desgaste excessivo e desnecessário de energia. Este é um dos aspectos corrigidos por professores desde a iniciação. Muito embora o atleta segure o equipamento durante todo o transcorrer da disputa, o peso do mesmo não é suficiente para alterar a resistência da força (MORAES & RAIMUNDO, 2009).

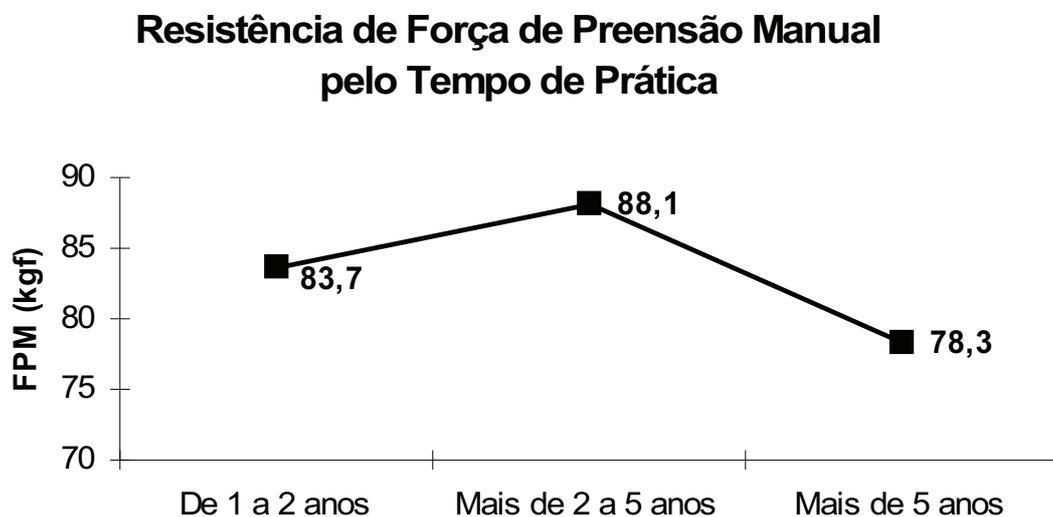


Gráfico 5. Relação da resistência de força de preensão manual com o tempo de prática.

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que existe uma diferença significativa entre a diferença de força entre o braço dominante e o não dominante. Desse modo é possível afirmar que a dominância lateral, a qual implica em uma maior utilização do braço preferido, é pelo menos um dos fatores que podem justificar a essa diferença de força existente entre os braços.

Verificamos que não há relação entre a força de preensão manual com a idade dos praticantes e nem com o tempo de prática do tênis. Percebemos que a idade pode ter influenciado, pois se verificou que quem tem mais tempo de prática também tem a maior média de idade e os que possuem menos tempo de prática são os que têm a menor média de idade podendo estes pelo fato de ser mais novos terem mais força.

Os resultados deste estudo também não mostraram significância entre a resistência de força de preensão manual e o tempo de prática, mostrando que o fato de o jogador segurar a raquete durante todo o jogo não tem interferência nessa resistência de força, pois ele irá imprimir essa resistência com grande intensidade apenas na hora de golpear a bola.

Com isso aconselha-se um treinamento físico ou até mesmo um método educacional introduzido desde o estabelecimento da dominância lateral, que estimulem o uso do lado preterido, proporcionando de modo geral mais equilíbrio entre os membros superiores.

Tendo em vista a escassez de estudos na linha da presente pesquisa, é conveniente que se façam maiores investigações acerca do tema abordado, de maneira que se tenha um controle maior da amostra e que analisem amostragens de populações e segmentos corporais diferentes do utilizado.

## REFERÊNCIAS

- BADILLO, J.J.G., AYESTÁRAN, G. E. **Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento.** 2ed. Porto Alegre, Artmed, 2001.
- BARBANTI, V. S. **Teoria e prática do treinamento desportivo.** São Paulo, Edusp, 1979.
- BASTOS, J.L.D & DUQUIA, R.P. **Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal.** *Scientia Medica*, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 229-232, out./dez. 2007.
- BOWEN, I.J.; MENDOZA DE SOSA, D. **Valores de la fuerza de mano en adultos sanos.** *Bol. Méd. Posgrado*, 17(2): 57-68, 2001.
- CAMPOS, A. L. P.; SILVA, M. C.; ROMBALDI, A. J.; AFONSO, M. R. - **A ordem dos exercícios físicos não interfere nos níveis de força de preensão manual de mulheres idosas.** Buenos Aires: **Revista Digital**, nº 129, ano 13, 2009, [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com) acessado em 02/04/2009.
- CAPORRINO, F.A. ; FALOPPA, F. ; SANTOS, J.B.; RESSIO, C. ; SOARES, F. ; HNAKACHIMA, L.R. e SEGRE, N.G. **Estudo Populacional da Força de Preensão Palmar com Dinamômetro Jamar.** Revista Brasileira de Ortopedia, página 150-154. Fevereiro de 1998.
- CARNEVALE, B. **Caracterização dos esforços durante uma partida de tênis.** Preparação Física. [Tenisbr@sil](mailto:Tenisbr@sil) Disponível em < <http://www.tenisbrasil.com.br>>, 2000. Acesso em: 10 DE Abril. 2009.
- CROSBY, C.A.; WEHBÉ, M.A.; MAWR B. **Hand strength: normative values.** *Journal hand Surg.*, 19:665-70, 1994.
- DEFANI, J. C. - **Avaliação do perfil antropométrico e análise dinamométrica dos trabalhadores da agroindústria do setor de frigoríficos e abatedouros: a caso da perdigão – Cambareí.** Dissertação de mestrado Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa, 2007.
- DESROSIERS, J. et al. **Normative data for grip strength of elderly men and women.** *Am. Journal occup. Ther.*, 49(7): 637-44, 1995.

DURWARD, B. R. **Movimento funcional humano: mensuração e análise.** 1ª ed. São Paulo, Editora Manóla, 2001.

ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia.** 2ed. São Paulo. Manóla, 2000.

ESTEVES, A. C.; REIS, D. C.; CALDEIRA, R.M.; MORO, A. R.; BORGES, N. G. **Força de Preensão, lateralidade, Sexo e Características Antropométricas da Mão e de Crianças em Idade Escolar.** Revista Brasileira de Cineantropometria Humana. Página 69-75. 2005.

FERNANDES, A.; MARINS, J.C.B. **Estudo Comparativo da Força de Preensão Manual Entre Diferentes Modalidades Esportivas.** Coleção Pesquisa em educação Física. – nº 4 junho de 2005 – ISBN: 85-87114-37-9.

FERNANDES FILHO, J. **A prática da preparação física: Testes, Medidas e Avaliação Física em Escolares, Atletas e Academias de Ginástica.** 2. ed. Revista e Atualizada. Rio de Janeiro: Shape, 266p. 2003. ISBN 85-85253-28-2.

FLECK, S.; J., KRAEMER, W. J. **Designing Resistance Training Programs.** 2ed. New York, Human Kinetics, 1997.

GARRET, W. E. Jr.; KRIKENDALL, D. T. – **A Ciência do Exercício e do Esporte** – Porto Alegre: Ed. Artmed, 2003.

GESCHWIND, N. **The apraxias: neural mechanisms of disorders of learned movement.** Am. Sci., 63:188-195, 1975.

GIAROLLA, R.A.; FIGUEIRA JÚNIOR, A.; MATSUDO, V.K.R. **Análise da força da mão dominante em relação à mão não-dominante em escolares de 8 a 18 anos.** Revista Brasileira de Ciências e Movimento, 5(1): 31-9, 1991.

GIFONI, A.G.R. - **A biomecânica do tênis.** UNIFOR. Monografia de graduação. Fortaleza, 2006.

GODOY, J. R. P; BARROS, J. F.; MOREIRA, D.; JÚNIOR, W. S. - **Força de aperto da preensão palmar com o uso do dinamômetro Jamar: revisão de literatura.** - Buenos Aires: Revista Digital, nº 79, ano 10, 2004, www.efdeportes.com acessado em 02/04/2009.

GORLA, J. I.; ARAÚJO, P. F. DE; CARMINATO, R. A. **Análise das variáveis motoras em atletas de basquetebol em cadeiras de rodas.** *Lecturas educacion fisica y deportes* v.10, n. 83, 2005.

GROPPEL, J.L.; ROETERT, E. P. **Applied Physiology of Tennis** – *Journal of the Sport Science Medicine*: v.14, nº 4, p. 260-268, 1992.

GUEDES, D. P. Jr. **Personal training na musculação.** 2ed. Rio de Janeiro, NP, 1997.

INCEL, N.A. et al. **Grip strength: effect of hand dominance.** *Singapoure med. Journal*, 43(5): 234-7, 2002.

KADI, F., ERICKSSON, A., THORNELL, L. **Effects of anabolic steroids on the muscle cells of strenght-trained athletes.** *Med. Sci. Sports Exerc.*, 31(11), 1528-34, 1999.

KAPANDJI, A. I. **Fisiologia Articular.** 5 ed. v.1. Panamericana: São Paulo, 2000.

KÖNIG, P.; HUONER, M.; SCHMID, A.; HALLE, M.; BERG, A.; KEUL, J. – **Cardiovascular, Meabolic, and Hormonal Parameters in Profissional Tennis Players** - *Medicine and Science in Sports and Exercise*: v.33, nº 4, p. 654-658, 2001.

LIEPMANN, H. **Die linke hemisphere und das handeln.** In: SAINBURG, R. L. **Evidence for a dynamic-dominance hypothesis of handedness.** *Exp. Brain. Res.*, 142(2):241-58, 2002.

MATSUDO, S. M.; MARIN, R. V.; FERREIRA, M. T.; ARAÚJO, T. L.; MATSUDO V. **Estudo longitudinal- tracking de 4 anos - da aptidão física de mulheres da maioridade fisicamente ativas.** *R. bras. Ci. e Mov. Brasília* v. 12 n. 3 p. 47-52 setembro 2004.

MCGINNIS, P. M. – **Biomecânica do Esporte e Exercício** – Porto Alegre: Ed. Artmed, 2001.

MOREIRA, D. et al. **Quantificação do grau de melhora da força de preensão em pacientes portadores de hanseníase submetidos à neurólise dos nervos ulnar e mediano: relato de casos.** *Arq. Ciênc. Saúde Unipar.* 5(2): 165-9, 2001.

MOREIRA, D. et al. **Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura.** *R. bras. Ci. e Mov.* v. 11, n. 2, p. 95-99, 2003.

MOREIRA, D.; GODOY, J.R.; JUNIOR, W.S. **Anatomia e cinésioologia clínica do aparelho do movimento**. 1 ed. Thesaurus: São Paulo, 2004.

MORAES, A.C.F. – **Estudo e desenvolvimento das capacidades motoras na preparação de jovens tenistas**. Monografia de graduação. Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. Maringá, 2004.

MORAES, M. G.; RAIMUNDO, A. K. S. **Análise da força de preensão palmar em tenistas participantes do torneio do Distrito Federal comparando os tipos de empunhaduras**. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - Nº 137 - Octubre de 2009.

PETRIE, B. F. & PETERS, M. Handedness: Left/right differences in intensity of grasp response and duration of rattle holding in infants. In: TEIXEIRA, L. A. & GASPARETTO, E. R. **Lateral asymmetries in the development of the overarm throw**. J. Mot. Behav., 34(2):151-60, 2002.

PEREIRA, A.R. **A influência da Dominância Lateral na Circunferência dos Braços em Homens Adultos**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2005.

PLATONOV, V.N., BULATOVA, M. M. **Lá preparaci3n f3sica.deporte e entrenamiento**. Paidotribo,1998.

QUINN, A. M. **Fitness - The Road to Better Tennis**. In : GROPPPEL, J. L. & LOEHR, J. E. & MELVILLE, D. S. & QUINN, A. M. **Science of Coaching Tennis**. Champaign, IL: Human Knetics, p131-146, 1989.

RAUCH, F. et al. **Muscle analysis by measurement of maximal isometric grip force: new reference data and clinical applications in pediatrics**. *Pediatrics Res.*, 51(4): 505-510, 2002.

SALVE, M.G.C; TELES, W.A. - **Qualidade de vida através do tênis**. Movimento & Percepção, Espírito Santo de Pinhal, SP, v.4, n.4/5, jan./dez. 2004 – ISSN 1679-8678.

SILVA, A.C.; ANDRADE, M.S. **Avaliação isocinética em atletas paraolímpicos**. Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 8, Nº 3 – Mai/Jun, 2002.

SKORODUMOVA, A. P. – **Tênis de Campo: Treinamento de Alto Nível** – São Paulo: Ed. Phorte, 1998.

SU, C.Y.; CHENG K.F.; CHIEN T.H.; LIN Y.T. **Performance of normal Chinese adults on grip strength test: a preliminary study.** *Gaoxiong Yi Xue Ke Xue Za Zhi*, 10(3): 145-51, 1994.

TAYLOR, H. G. & HEILMAN, K. M. **Left-hemisphere motor dominance in righthanders.** *Cortex*, 16(4):587-603, 1980.

TEIXEIRA, L. A. & GASPARETTO, E. R. **Lateral asymmetries in the development of the overarm throw.** *J. Mot. Behav.*, 34(2):151-60, 2002.

VERKOSHANSKI, Y.; V., OLIVEIRA, P.R. **Preparação de força especial.** Rio de Janeiro, Palestra, 1995.

VRETAROS, A. – **Força motora no tênis de campo: uma breve revisão** – Buenos Aires: Revista Digital, nº 120, ano 13, 2008, [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com) acessado em 02/04/2009.

WEINECK, J. **Treinamento ideal.** 9ed. São Paulo, Manole, 1999.

ZATSIORSKY, V. M. **Ciência e prática do treinamento de força.** São Paulo, Phorte, 1999.

**Histórico Tênis de Campo.** Confederação Brasileira de Tênis – CBT. acessado em: 25/03/09

## ANEXOS

### ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO E ESCLARECIDO

Coordenação: Prof. Ms. Edson Marcos de Godoy Palomares

Sou professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (UFC), venho convidá-lo (a) a participar como voluntário de um Projeto de Pesquisa chamado: “*Análise da Força de Preensão Manual em Praticantes de Tênis de Fortaleza*” que tem como objetivo analisar a força de preensão manual em praticantes de tênis amador entre 30 a 60 anos de idade com pelo menos um ano de prática, realizando uma avaliação física.

Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

A avaliação física irá realizar a verificação das medidas antropométricas (peso e altura) com o objetivo de correlacioná-las com a força das mãos. Também será verificada nessa avaliação física a força de preensão manual (mensuração da força tanto da mão direita quanto da mão esquerda) que utilizará um aparelho chamado Dinamômetro que deverá ser pressionado com uma das mãos e assim obter a força de preensão manual. Também será feita uma pequena entrevista, na própria academia sobre o seu histórico no tênis, que durará cerca de 5 minutos.

Para a realização da pesquisa o abaixo assinado deve concordar com os seguintes pontos:

1. Os resultados obtidos serão de suma importância fornecendo assim apoio e informações necessárias a pesquisa e a equipe responsável não identificará o participante por ocasião da exposição e/ou publicação dos mesmos;
2. Declaro-me ciente que as avaliações físicas não me trarão nenhum desconforto;
3. Estou ciente que não receberei nenhum pagamento por participar desta pesquisa;
4. Sei que me encontro livre para abandonar a pesquisa quando julgar necessário;
5. Tenho consciência que a pesquisa não me trará nenhum prejuízo.

**ANÁLISE DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL EM PRATICANTES DE TÊNIS  
DE FORTALEZA**

**ATENÇÃO: Para informar qualquer questionamento durante sua participação no estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará. Rua Coronel Nunes de Melo, 1127 Rodolfo Teófilo. Telefone: 3366-8338.**

O abaixo-assinado, \_\_\_\_\_, anos \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ declara que é de livre e espontânea vontade que está participando como voluntário da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o conteúdo do mesmo, como também sobre a pesquisa e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro ainda estar recebendo uma cópia assinada deste termo.

Fortaleza, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Assinatura do voluntário: \_\_\_\_\_

Nome do profissional que aplicou TCLE: \_\_\_\_\_

Assinatura do profissional que aplicou TCLE: \_\_\_\_\_

Obs.: O presente termo será feito em duas vias (uma para o participante e outra para o pesquisador).

**ANEXO B - Anamnese****UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA****ANAMNESE**

**1. Sexo:** 1 ( ) Masculino. 2 ( ) Feminino.

**2. Idade:** \_\_\_\_\_

**3. Profissão:** \_\_\_\_\_

**4. Você é:** 1 ( ) Destro 2 ( ) Canhoto

**5. Há quanto tempo você pratica tênis?**

1 ( ) De 1 a 2 anos.

2 ( ) Mais de 2 a 3 anos.

3 ( ) Mais de 3 a 4 anos.

4 ( ) Mais de 4 a 5 anos.

5 ( ) Mais de 5 anos.

**6. Quantas vezes por semana você pratica tênis?**

1 ( ) Uma vez.

2 ( ) Duas vezes.

3 ( ) Três vezes.

4 ( ) Quatro vezes.

5 ( ) Cinco vezes.

6 ( ) Mais de cinco vezes.

**7. Quantas horas por semana você pratica tênis?**

- 1 ( ) Até 1 hora
- 2 ( ) Mais de 1 hora até 2 horas
- 3 ( ) Mais de 2 horas até 3 horas
- 4 ( ) Mais de 3 horas até 4 horas.
- 5 ( ) Mais de 4 horas.

**8. Sofreu alguma lesão nos últimos 12 meses?**

- 1 ( ) Sim
- 2 ( ) Não

**9. Se sim, qual(is) foi(ram) o(s) local(is) da lesão(ões)?**

- 1 ( ) Ombro
- 2 ( ) Punho
- 3 ( ) Cotovelo
- 4 ( ) Joelho
- 5 ( ) Tornozelo
- 6 ( ) Coluna
- 7 ( ) Outro \_\_\_\_\_

**10. A lesão foi:**

- 1 ( ) Óssea
- 2 ( ) Muscular
- 3 ( ) Articular
- 4 ( ) Outro \_\_\_\_\_

**11. Você pratica alguma outra atividade física, artística ou laboral com o uso frequente das mãos?**

- 1 ( ) Sim
- 2 ( ) Não

**12. Se sim, qual (is)?**  
\_\_\_\_\_



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CLEILTON HOLANDA PEREIRA

**ANÁLISE DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL DOS PRATICANTES DAS  
ACADEMIAS DE TÊNIS DE FORTALEZA.**

FORTALEZA

2009