

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**EFEITOS DA PRÁTICA DO TÊNIS SOBRE O LIMAR ANAERÓBIO E
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS PREVIAMENTE SEDENTÁRIOS**

MARCUS TULIUS DE PAULA SENNA

Brasília - DF
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARCUS TULIUS DE PAULA SENNA

**EFEITOS DA PRÁTICA DO TÊNIS SOBRE O LIMIAR ANAERÓBIO E
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS PREVIAMENTE SEDENTÁRIOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Física da Universidade Católica de Brasília, como requisito para obtenção do título de mestre em Educação Física.

Orientador: Prof Dr JOSÉ JUAN BLANCO HERRERA

Brasília-DF

2007

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A Comissão examinadora, abaixo assinada,
Aprova a dissertação de Mestrado

**EFEITOS DA PRÁTICA DO TÊNIS SOBRE O LIMIAR ANAERÓBIO E
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS PREVIAMENTE SEDENTÁRIOS**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Educação Física

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. José Juan Blanco Herrera

Prof. Dr. Martim F. Bottaro Marques

Prof. Dr. Ricardo Jacó

Brasília, 08 de maio de 2007

Dedico este trabalho aos meus pais pelo incentivo profissional a mim sempre dispensado e pela constante preocupação com meu enriquecimento cultural e à minha esposa Karina pelo incentivo e compreensão pelas longas horas de ausência necessárias para conclusão deste trabalho.

Agradeço a Deus pela perseverança; ao meu ilustre orientador pelas horas dedicadas para que eu pudesse chegar à conclusão deste trabalho; ao Professor Dr. Ricardo Jacó de Oliveira, pela organização e seriedade que sempre dispensou ao Curso de Educação Física da UCB; ao corpo docente do mestrado; ao meu irmão pelo incentivo profissional e exemplo a ser seguido; aos meus filhos Marcus Gabriel e Felipe pelas ausências constantes; aos meus alunos, que se dispuseram e se tornaram imprescindíveis para o resultado final desta pesquisa.

RESUMO

Dissertação de mestrado
Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Educação Física
Universidade Católica de Brasília, DF, Brasil

EFEITOS DA PRÁTICA DO TÊNIS SOBRE O LIMAR ANAERÓBIO E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS PREVIAMENTE SEDENTÁRIOS

AUTOR: MARCUS TULIUS DE PAULA SENNA
ORIENTADOR: JOSÉ JUAN BLANCO HERRERA
BRASÍLIA, MARÇO DE 2007

O presente estudo teve como objetivo, mensurar e comparar os valores referentes a dados coletados sobre a composição corporal e limiar anaeróbio de um grupo experimental de 15 indivíduos do gênero masculino, voluntários e sedentários, com idade entre 25 e 40 anos que foram submetidos a um programa de treinamento de tênis de campo por 12 semanas, além de um grupo controle, de idade e características semelhantes, porém sem treinamento algum, constituído de 15 colaboradores. Os dados foram coletados no primeiro semestre de 2006, com avaliação pré-teste e pós-teste, realizadas no Laboratório de Estudo em Educação Física e Saúde (LEEFS) da Universidade Católica de Brasília. As coletas foram realizadas tanto no pré quanto no pós-teste, no mesmo período do dia (manhã ou tarde) para cada indivíduo nas duas avaliações, porém com a diferença do tempo de treinamento (após 12 semanas). Os treinamentos foram realizados em Brasília, nas quadras de tênis da Secretaria de Esporte e Lazer, sempre com 2 (duas) sessões por semana, com duração de 1 (uma) hora cada. Foram constatadas diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0.001$) para a composição corporal com diminuição do percentual de gordura. Em relação a capacidade aeróbia, obteve-se uma melhora devido ao aumento da carga no limiar anaeróbio.

Palavras-chave: Composição corporal, Limiar anaeróbio, Treinamento desportivo.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu em Educação Física
Universidade Católica de Brasília, DF, Brasil

TENNIS` EFFECTS ON CORPORAL COMPOSITION AND ANAEROBIC THRESHOLD IN SEDENTARIES

The present work had as an aim to measure and to compare the referring values to collected data about the corporal composition and anaerobic threshold from a group of (15) fifteen individuals of the masculine gender, volunteers and sedentary, with an age between 25 and 40 years old who were submitted to a tennis training program of 12 weeks, besides a control group of 15 collaborators with similar age and characteristics; however, without any training. The data were collected in the first semester of 2006, with pre-test and post-test evaluation accomplished in the Physical Education and Health Studies Laboratory (LEEFS) of the Catholic University of Brasília. The collections were accomplished in the pre and in the pos-test, in the same period of the day for each individual, considering a difference regarding the training time (after 12 weeks). The trainings were done in Brasília, at the tennis courts of The Brazilian Secretary of State for Sports and Leisure, always with two sessions per week, during an hour. Significant statistics differences ($p \leq 0.001$) for body composition with decrease of fat percentual were verified. In relation to an aerobic capacity, it improved duo to a charge increase in the anaerobic threshold.

Key Words: Corporal Composition, Anaerobic Threshold, Sport training.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Comparação das médias das variáveis carga, frequência cardíaca e Vo_2 no Limiar Anaeróbio e % gordura no grupo experimental no pré e pós –pesquisa.....	31
Tabela 2- Comparação das médias das variáveis carga, frequência cardíaca e Vo_2 no Limiar Anaeróbio e gordura no grupo controle no pré e pós-pesquisa.....	32
Tabela 3- Comparação das médias das variáveis carga, frequência cardíaca e Vo_2 no Limiar Anaeróbio e % gordura do grupo experimental e grupo controle no pré- treinamento.....	33
Tabela 4- Comparação das médias das variáveis carga, frequência cardíaca e Vo_2 no Limiar Anaeróbio e % gordura do grupo experimental e grupo controle no pós- treinamento.....	34

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE SIGLAS.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1 – Objetivo.....	02
1.2 – Justificativa e relevância.....	03
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	05
2.1 – Obesidade.....	05
2.1.2 - Avaliação da composição corporal.....	07
2.2 – Atividade física e percentual de gordura.....	08
2.2.1 – Endurance e redução de peso.....	11
2.3 – Sistemas ATP-CP, Glicolítico e Aeróbio.....	12
2.3.1 – Limiar anaeróbio.....	13
2.3.2 – Detecção do limiar anaeróbio.....	14
2.4 – Adaptações cardiovasculares e pulmonares.....	15
2.4.1 – Capacidade aeróbia.....	17
2.4.2 – Alterações no sistema aeróbio.....	20
3. METODOLOGIA.....	22
3.1 – Coleta de dados.....	23
3.2 – Análise estatística.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
APÊNDICE I.....	48
APÊNDICE II.....	49
APÊNDICE III.....	51

LISTA DE SIGLAS

LA = limiar anaeróbio

VO₂ = consumo de oxigênio

% G = percentual de gordura

FC = frequência cardíaca

LL = limiar de lactato

VE= ventilação pulmonar

1. INTRODUÇÃO

Brasília é uma cidade com um grande número de clubes, possuindo na maioria deles, quadras de tênis disponíveis, que proporcionam à comunidade a oferta necessária à prática do referido esporte. Ressalta-se ainda que existem quadras específicas de tênis onde a população carente obtém acesso à atividade, a exemplo das quadras da Secretaria de Esporte e Lazer, Parque da Cidade e o Sesc Taguatinga.

O esporte tênis exige qualidades a serem desenvolvidas em função da técnica, movimentos e intensidade peculiares que levam ao treinamento de resistência, agilidade, velocidade e força. (FARIA, 2002).

O desempenho para a prática depende de vários fatores como a técnica e habilidades de coordenação neuromusculares, comportamento tático, qualidades físicas básicas como força, potência, agilidade, flexibilidade, velocidade e resistência aeróbia e anaeróbia (SMEKAL G. et al., 1995).

De acordo com FERRAUTI et al., (1997) o treinamento regular de tênis tem uma influencia positiva em relação aos fatores de riscos cardiovasculares, além de ser um esporte atrativo que bem orientado pode ter benefícios em relação à saúde.

Este esporte pode ser jogado com 2 (duas) ou 4 (quatro) pessoas, e em diversos locais, como: colégios, clubes, parques e academias, e pode abranger crianças, adultos e pessoas idosas. É interessante observar que não é somente um esporte em que o professor determina o exercício e o aluno executa, é também um jogo no qual se trabalha não somente a parte física, motora, como também a parte mental, por isso um esporte que explora totalmente o aspecto físico-mental.

Outro fator de destaque é a duração de um jogo, de uma partida, que pode ultrapassar até 2 (duas) horas. Este fato ocorre não somente com os jogadores profissionais, mas também com amadores que jogam duas vezes na

semana ou somente nos finais de semanas com seus amigos. Por isso é válido dar um destaque a este esporte cujo número de adeptos, cresce a cada dia.

No mundo atual há um aumento significativo de doenças cardiovasculares e de obesidade devido ao sedentarismo, por isso a preocupação dos profissionais de educação física em pesquisar os efeitos do treinamento para o melhoramento da qualidade da vida.

Empregando os valores encontrados nas medidas da dobra cutânea e projetando-os em termos da população total, este estudo de ABRAHAM e JOHNSTON, (1980) estimou que 10 a 50 milhões de americanos apresentam excesso de peso ou são obesos, e que 2,8 milhões de homens e 4,5 milhões de mulheres seriam considerados significativamente obesos.

Apesar de a prevenção se constituir simplesmente numa questão de equilíbrio entre o aporte calórico e o gasto de energia, a maioria das pessoas não tem uma orientação adequada na sua dieta alimentar, ocasionando assim uma tendência para o desequilíbrio no peso corporal. De tal pressuposto advém a importância da prática da atividade física, para tentar suprir esse desequilíbrio, e conseqüentemente diminuir o alto índice de doenças que estão associadas ao excesso de gordura corporal, como por exemplo, as doenças cardiovasculares, renais, digestivas, diabetes, problemas hepáticos e ortopédicos. É importante ressaltar que a atividade física tem vários benefícios além desses, como por exemplo, um aumento de força, melhor flexibilidade e melhor capacidade cárdio-respiratório.

Por todos esses motivos existe a preocupação de se verificar se a prática do desporto tênis, que cada vez mais está se popularizando no Brasil, atua sobre a redução da gordura, bem como na melhora da capacidade aeróbia de seus praticantes.

1.1 – OBJETIVO

Verificar se há variações na composição corporal e no limiar anaeróbio de indivíduos do sexo masculino, sedentários na faixa etária de 25 a 40 anos submetidos à prática do desporto tênis.

1.2 - JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Hoje vivemos em um mundo onde a prática desportiva é indispensável à nossa qualidade de vida. O termo qualidade de vida é complexo. Não há consenso para a sua definição, porém ela é necessária, pois, sem se saber o que é, fica difícil se estabelecerem objetivos e metas para alcançar, para se manter vivo e viver bem. Segundo NAHAS (1995), qualidade de vida é um conjunto de parâmetros individuais, sócio-culturais e ambientais que caracterizam as condições em que vive o ser humano.

Os trabalhos científicos mais recentes demonstram que se nós pudermos aumentar em 15% nossa produção diária de calorias (+ ou -30 min. diários) estaremos mudando do grupo dos sedentários com elevado risco de vida em função da grande incidência de moléstias associadas à vida pouco ativa, para o grupo de indivíduos considerados ativos nos quais o prognóstico é muito mais favorável (TURÍBIO, 1999).

Mesmo as pessoas não possuindo muito tempo disponível para a prática de atividade física, porém conscientes de sua importância, procuram as aulas por todo o Brasil em busca de um melhor condicionamento físico e uma melhoria da qualidade de vida.

O excesso de peso e o percentual de gordura, como uma entidade única, constituem atualmente um dos problemas de saúde mais sérios em todo o mundo. É comum diariamente os alunos perguntarem acerca de qual atividade física devem fazer com o propósito de otimizar seus resultados.

O profissional qualificado, que trabalha nas quadras de tênis, poderia tornar-se então uma peça chave na busca de soluções para esse contexto, onde tem a responsabilidade de uma correta prescrição com o objetivo de ajudar a resolver esse problema de uma forma prazerosa, através de um jogo, ou mesmo através de uma aula.

É importante ressaltar que toda a atividade física é aconselhável, mas tendo o cuidado de saber as limitações de cada indivíduo quanto à prescrição do exercício. O tênis, hoje no Brasil, é um esporte em plena ascensão devido ao surgimento de tenistas profissionais jovens na mídia devido a um custo mais baixo dos equipamentos e investimentos de clubes e academias na construção de novas quadras. A prática deste esporte vem crescendo e a demanda de alunos aumentando. Devido a esses fatores, há a necessidade de avaliar os aspectos morfo-funcionais dos alunos sedentários na faixa etária de 25 a 40 anos que praticam tênis para se obterem dados fidedignos que propiciam a evolução da pesquisa e a comprovação da melhora na sua qualidade de vida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1- OBESIDADE

A obesidade é definida como uma condição de aumento do peso corporal causado por um excesso de tecido adiposo (WHO, 1998), sendo considerada um dos maiores problemas de saúde pública do mundo atual, apresentando um aumento alarmante de sua ocorrência tanto em países ricos como em países em desenvolvimento.

O sobrepeso e a obesidade, normalmente estabelecida a partir do índice de massa corporal (IMC), maior ou igual a $25 \text{ kg}^{\text{m}^2}$ e $30 \text{ kg}^{\text{m}^2}$ respectivamente, tem aumentado nos últimos anos de forma alarmante, a ponto de serem classificados como epidemia (FLEGAL et. Al., 1999). O IMC, obtido através da razão do peso pela estatura ao quadrado, é considerado pela organização mundial de saúde, como indicador primário de sobrepeso e obesidade. No caso de indivíduos adultos, o limite entre a normalidade, sobrepeso e obesidade estão estabelecidos (WHO, 1998), enquanto que, para o período de crescimento, os limites ainda carecem de validação. Isso se deve ao fato de que o IMC varia fisiologicamente com a idade durante este período, e pelos poucos estudos de validação de pontos de corte estabelecidos (CINTRA, 1999). Um estudo recente sobre padrões de IMC por idade envolvendo novos países, inclusive o Brasil, apresentou os limites no IMC para a adiposidade de sobrepeso e obesidade referente ao período de crescimento (COLE et al., 2000).

A obesidade decorre de um aumento da quantidade de gordura em cada célula adiposa (obesidade hipertrófica), do aumento do número de células adiposas (obesidade hiperplástica) ou de ambos. Na obesidade moderada, dependendo do peso do indivíduo, parece que o aumento do tamanho da célula adiposa é o principal meio de armazenamento da gordura adicional. Na obesidade

grave, o número de células também aumentou (BJORNTOP, 1985) acerca de 25 bilhões de células adiposas em um indivíduo com peso normal versus 60-80 bilhões no indivíduo extremamente obeso. A quantidade total de gordura, o excesso de gordura no tronco ou região abdominal e o excesso de gordura visceral são três aspectos da composição corporal associados à decorrência de doenças crônico-degenerativas. O aumento do colesterol sérico é um fator de risco para doença coronariana, e esse risco é ainda maior quando associado à obesidade. O sobrepeso triplica o risco de desenvolvimento de diabetes melitos (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 1998). Assim como a obesidade, o nível de colesterol aumentado, o habito de fumar e a presença de hipertensão arterial sistêmica, diabetes melitos e sedentarismo são fatores de risco independentes para doença coronariana. A obesidade é fator de risco para dislipidemia, promovendo aumento de colesterol, triglicerídeos e redução da fração HDL colesterol. A perda de peso melhora o perfil lipídico e diminui o risco de doenças cardiovasculares (DIETZ, 1998).

A aterosclerose tem início na infância, com o depósito de colesterol na parte interior das artérias musculares, formando a estria de gordura. Essas estrias nas artérias coronarianas de crianças podem, em alguns indivíduos, progredir para lesões ateroscleróticas avançadas em poucas décadas, sendo este processo reversível no início do seu desenvolvimento. É importante ressaltar que o ritmo de progressão é variável (MELLO et al., 2004). A determinação sistemática do perfil lipídico na infância e adolescência não é recomendável. Entretanto, deve ser realizada entre os 2 e 19 anos de idade em situações de risco. Confirmada a dislipidemia, o tratamento dietético deverá ser iniciado após dois anos de idade, com o cuidado de priorizar as necessidades energéticas e vitamínicas próprias à idade e a flexibilidade de permitir, em algumas situações, ingestão de gordura superior a 25%. Deve se encorajar à ingestão de fibras e desestimular a de alimentos ricos em colesterol e gordura saturada, bem como o uso excessivo de sal e açúcar refinado. Quando houver necessidade de aumentar a taxa de gordura, isso deve ser feito preferencialmente às custas de gordura monoinsaturada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 1996).

WRIGHT et al., (2001) apresentaram um estudo que visou verificar se a obesidade na infância aumentava o risco de obesidade na vida adulta e os fatores de risco associados. Concluíram que esse risco existe, mas que a magreza na infância não é um fator protetor para a ocorrência de obesidade na vida adulta. Assim, afirmam que o IMC na infância correlaciona-se positivamente com o IMC do adulto, e que crianças obesas têm maior risco de óbito quando adultos. No entanto, o IMC não reflete a porcentagem de gordura, e somente aos 13 anos crianças obesas têm realmente maior chance de se tornar adultos obesos (WRIGHT, 2001).

A obesidade, já na infância, está relacionada a várias complicações, como também a uma maior taxa de mortalidade. E, quanto mais tempo o indivíduo se mantém obeso, maior é a chance das complicações ocorrerem, assim como mais precocemente (SERDULA et al., 1993).

A quantidade de perda de peso recomendada e o cronograma para determinar esta perda poderão variar, dependendo do grau de obesidade e da natureza e gravidade das complicações. As crianças com complicações que potencialmente envolvem risco de morte são candidatas à perda de peso mais rápida. Os dados de pesquisa disponíveis são limitados para sugerir uma taxa segura na qual as crianças e os adolescentes possam perder peso sem desaceleração da velocidade do crescimento. Em geral, quanto maior o número e a gravidade das complicações, maior a probabilidade de que esta criança necessite de avaliação e tratamento, talvez medicamentoso, em um centro de obesidade pediátrico especializado (WILLIAMS, 2001; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 1996).

2.1.2 - AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Existem vários métodos diagnósticos para classificar o indivíduo em obeso e sobrepeso. O índice de massa corporal (IMC, peso/estatura) (EBBELING; PAWLAK; LUDWIG, 2002) e a medida da dobra cutânea do tríceps (DCT) são bastante utilizados em estudos clínicos e epidemiológicos. Os percentis 85 e 95 do IMC e da DCT são comumente utilizados para detectar sobrepeso e obesidade, respectivamente (MUST; DALLAL; DIETZ, 1991). Mais recentemente tem se a tabela de Cole et al., com padrões mundiais para sobrepeso e obesidade infantil. Outro índice bastante útil é o índice da obesidade (IO, peso atual/peso no percentil 50/estatura atual/estatura no percentil 50 x 100), que nos indica quanto do peso do paciente excede seu peso esperado, corrigido para a estatura. De acordo com esse índice, a obesidade é considerada leve quando o IO é de 120 a 130%, moderada quando é de 130 a 150%, e grave quando excede 150%. Um grande problema deste método é pressupor que qualquer aumento de peso acima do peso corpóreo padrão represente aumento de gordura. Assim, nem todas as crianças com IO superior a 120% são, de fato, obesas. Mas, de qualquer forma, este método pode ser valioso na triagem de crianças obesas (FLEGAL, 1998).

A escolha de um dos vários métodos deve ser criteriosa, devendo-se considerar sexo, idade e maturidade sexual para obter valores de referência e classificações de obesidade (TANNER, 1976; GRAY, 1980). No sexo feminino, as dobras cutâneas podem ser maiores, pela maior quantidade de gordura (MUST; DALLAL; DIETZ, 1991).

2.2 - A ATIVIDADE FÍSICA E PERCENTUAL DE GORDURA

O exercício é considerado uma categoria de atividade física planejada, estruturada e repetitiva. A aptidão física, por sua vez, é uma característica do indivíduo que engloba potência aeróbia, força e flexibilidade. O estudo desses componentes pode auxiliar na identificação de crianças e

adolescentes em risco de obesidade. A criança e o adolescente tendem a ficar obesos quando sedentários, e a própria obesidade poderá fazê-los ainda mais sedentários (JEBB; MOORE, 1999). A atividade física, mesmo que espontânea, é importante na composição corporal, por aumentar a massa óssea e prevenir a osteoporose e a obesidade (MATSUDO; PASCHOAL; AMANCIO, 2003).

Hábitos sedentários, como assistir televisão e jogar vídeo-game, contribuem para uma diminuição do gasto calórico diário. Klesges et al., observaram uma diminuição importante da taxa de metabolismo de repouso enquanto as crianças assistiam a um determinado programa de televisão, sendo ainda menor nas obesas (KLESGES, SHELTON, 1993). Então, além do gasto metabólico de atividades diárias, o metabolismo de repouso também pode influenciar a ocorrência de obesidade. O aumento da atividade física, portanto, é uma meta a ser seguida, (DENNISON, 2002), acompanhada da diminuição da ingestão alimentar (BLUNDELL, 1999). Com a atividade física, o indivíduo tende a escolher alimentos menos calóricos (TREMBLAY, 1999).

Há estudos que relacionam o tempo gasto assistindo televisão e a prevalência de obesidade. A taxa de obesidade em crianças que assistem menos de 1 hora diária é de 10% (CRESPO, 2001), enquanto que o hábito de persistir por 3, 4, 5, ou mais horas por dia vendo televisão está associado a uma prevalência de cerca de 25%, 27% e 35%, respectivamente (FAITH, 2001). A televisão ocupa horas vagas em que a criança poderia estar realizando outras atividades. A criança freqüentemente come na frente da televisão, e grandes partes das propagandas oferecem alimentos não nutritivos e ricos em calorias (BLUNDELL, 1999; SALBE, 2002; GRUNDY, 1999). Grazini & Amâncio analisaram o teor das propagandas veiculadas em horários de programas para adolescentes, verificando que a maioria delas (53%) eram de lanches e refrigerantes (GRAZINI, 1998).

O tratamento da obesidade é difícil porque há variação do metabolismo basal em diferentes pessoas e, na mesma pessoa em circunstâncias diferentes. Assim, com a mesma ingestão calórica, uma pessoa pode engordar e outra não. Além disso, a atividade física de obesos é geralmente menor do que a

de não-obesos. Difícil é saber se a tendência ao sedentarismo é causa ou consequência da obesidade (TREUTH, 1998).

Em relação à atividade física, geralmente a criança obesa é pouco hábil no esporte, não se destacando. Para a atividade física sistemática, deve-se realizar uma avaliação clínica criteriosa (MEYER, 1999). No entanto, a ginástica formal, feita em academia, a menos que muito apreciada pelo sujeito, dificilmente é tolerada por um longo período, porque é um processo repetitivo, pouco lúdico e artificial no sentido de que os movimentos realizados não fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas. Além disso, existe a dificuldade dos pais/e ou responsáveis de levarem as crianças em atividades sistêmicas, tanto pelo custo como pelo deslocamento. Portanto, deve-se ter idéias criativas para aumentar a atividade física, como descer escadas do edifício onde mora, jogar balão, pular corda, caminhar na quadra, além de ajudar nas lidas domésticas (MAFFEIS, 1993; PRATT, 1999). O fato de mudar de atividade, mesmo que ela ainda seja sedentária, já ocasiona aumento de gasto energético e, especialmente, muda de comportamento, de não ficar inerte, por horas, numa só atividade sedentária, como se fosse um vício (CRESPO 2001).

(BAR-OR, 2003) discutiu aspectos relacionados com obesidade e atividade física, salientando que programas devem estimular a atividade espontânea, além de avaliar se, no final de um programa de prática desportiva intensa, foi incorporada uma mudança no estilo de vida da criança. A criança deve ser motivada a manter-se ativa, e essa prática deve ser incorporada preferencialmente por toda família (BAR-OR, 2003).

A atividade física exerce um importante papel no controle e tratamento da obesidade. Os exercícios aeróbios e o treinamento de força têm mostrado a redução do percentual de gordura abdominal em adultos (TREUTH et al.,1995). O exercício regular, mesmo sem restrição dietética, induz alterações favoráveis no peso e na composição corporal (BOUCHARD, 1990).

O exercício físico regular atinge uma ampla variedade de objetivos relacionados à saúde como a melhoria da função cárdio-respiratória, aumento da HDL-colesterol e da fibrinólise e a manutenção de um balanço energético

adequado (POWERS & HOWLEY, 2000). O risco de indivíduos sedentários tornar-se obeso é aproximadamente 3,5 vezes maior do que indivíduos ativos. Em muitos casos o aumento da atividade física pode ser suficiente para evitar o aumento de peso na idade adulta. Quando na infância despertar-se o hábito da prática da atividade física, além dos efeitos na composição corporal modifica-se o seu estilo de vida. As intervenções feitas nesta época têm a vantagem de que hábitos ensinados na infância e adolescência persistem com maior facilidade na idade adulta.

2.2.1 - ENDURANCE E REDUÇÃO DE PESO

Dentro de determinados limites, o balanço energético total relacionado a um esquema de treinamento representa o fator mais importante no desenvolvimento do endurance cárdio-respiratório e na redução e controle ponderal. Para a maioria dos indivíduos, estes gastos energéticos orçam em torno de 900 a 1.500 kcal por semana, ou seja, 300 a 500 kcal por sessão de exercícios (CURETON, 1965; COOPER, 1977; ACMS, 1978). Os exercícios devem ser realizados regularmente, cerca de três a cinco sessões por semana. Apesar dos programas envolvendo níveis de intensidade e duração não serem suficientes para produzirem algumas melhorias cárdio-respiratórias, em vigência de uma freqüência de treinamento inferior a três dias na semana são mínimas ou inexistentes as perdas ponderais e da gordura corporal observadas (POLLOCK et al., 1975). Além disso, as melhorias no endurance cárdio-respiratório variam somente entre mínimas e modestas, nos programas que prevêm um número inferior a três sessões por semana (geralmente, abaixo de 10%) os participantes de programas cuja freqüência varia entre uma e duas sessões por semana freqüentemente se queixam de que suas sessões de exercício são muito espaçadas, quebrando a continuidade do treinamento. Uma outra queixa comumente ouvida é a seguinte: "É como se eu estivesse sempre reiniciando o

programa a cada sessão”. A experiência dos autores demonstra que tais impressões freqüentemente levam à desistência. Em circunstâncias incomuns, se o tempo e as facilidades disponíveis representarem considerações importantes, os esquemas de uma ou duas sessões por semana, a despeito de não serem os ideais, são aceitáveis e podem ser utilizados temporariamente (POLLOCK et al., 1975). A redução da freqüência ou da duração do treinamento por até 10 a 15 semanas pouco prejudica o condicionamento cárdio-respiratório, a composição corporal e a manutenção da força, desde que a intensidade do treinamento seja mantida (HICKSON et al., 1985).

2.3 - SISTEMAS ATP-CP, GLICOLÍTICO E AERÓBIO

Existem literaturas disponíveis que indicam que o jogo de tênis é caracterizado pelas duas respostas metabólicas, aeróbia e anaeróbia. SELIGER et al., (1973) sugeriu que 88% do ATP produzido durante o jogo de tênis de simples é derivado da fonte aeróbia, visto que FOX (1979) implicou que esta fonte foi de somente 30%. Essas diferenças são complicadas, pois há várias conclusões de estudos (ELLIOTT et al., 1985) que indicam uma intensidade de exercício encontrada entre o de SELIGER et al., (1973) e FOX (1979). Tais contradições na literatura são provavelmente relatadas devido à limitação nos métodos utilizados para determinar a intensidade do exercício e a resposta metabólica em partidas de tênis.

QUINN (1988) acredita que o tenista mais bem condicionado é aquele que não apenas se recupera mais rapidamente entre os pontos, mas que também é capaz de se cansar mais lentamente.

O sistema ATP-CP, o sistema glicolítico ou do ácido láctico e o sistema aeróbio operam em momentos diferentes durante o exercício. Suas contribuições para o continuum energético estão relacionadas diretamente á

duração e a intensidade (rendimento ou produção de potência) da atividade específica.

As atividades rápidas de potência, que duram por cerca de 6 segundos, contam quase exclusivamente com a energia “imediate” gerada pelo fracionamento dos fosfatos de alta energia armazenados nos músculos, ATP e CP. Conseqüentemente, os atletas de potência tipo velocistas, lançadores de disco e saltadores com vara deverão ajustar seu treinamento de forma a aprimorar a capacidade desse sistema de transferência de energia. À medida que o exercício explosivo progride para uma duração de 60 segundos e o rendimento de potência se torna algo reduzido, a maior parte da energia ainda é gerada através das vias anaeróbias. Entretanto essas reações metabólicas utilizam o sistema de energia em curto prazo da glicólise, com formação subsequente de ácido láctico. À medida que a intensidade do exercício diminui um pouco e a duração se prolonga por 2 a 4 minutos, a dependência em relação à energia proveniente das reservas de fosfato e da glicólise anaeróbia diminui, enquanto a produção aeróbia de ATP passa cada vez mais importante.

2.3.1 - LIMIAR ANAERÓBIO

Um dos maiores problemas relacionados com a determinação e utilização do limiar anaeróbio ocorrem em função do grande número de terminologias empregadas pelos pesquisadores e diferentes referências e definições que são utilizadas para a interpretação da resposta do lactato sangüíneo, durante o aumento progressivo de carga.

COYLE (1995) define como sendo limiar de lactato (LL) a intensidade de exercício que determina um aumento de 1MMOL/L no lactato sangüíneo, acima dos valores da linha de base (1MMOL/L). COYLE (1995)

justifica sua terminologia por encontrar no LL intensidades de exercício 5% maiores do que as encontrados no OPLA.

MCARDLE et al., (1998) também se utiliza o termo LL referindo-se ao nível mais alto de exercício ou ao nível de captação de oxigênio que não está associado com uma elevação na concentração sanguínea de lactato acima do nível pré-exercício.

2.3.2 – DETECÇÃO DO LIMAR ANAERÓBIO

Durante o exercício leve e moderado, a demanda metabólica pode aumentar até cerca de 10 vezes, em relação aos valores de repouso, sem que os valores da gasometria arterial (PO_2 , PCO_2 e pH), sofram alterações importantes. Neste tipo de exercício a ventilação pulmonar (VE) se ajusta perfeitamente ao metabolismo, dando origem à chamada hiperpnéia isocápnica, ou seja, aumento da VE sem modificação da gasometria arterial (DEMPSEY et al., 1985).

Já para o exercício de alta intensidade ou supra-máximo, onde ocorre acúmulo de lactato, a hiperpnéia é substituída pela hiper ventilação (aumento da VE acima da demanda metabólica), para que o organismo possa tentar compensar a acidose metabólica (DENADAI et al., 2000).

O uso de medidas não invasivas para determinar o limiar de transição metabólica, teve seu início em 1930, quando OWLES verificou que a VE e o volume expirado de CO_2 (VCO_2) aumentavam desproporcionalmente a partir da intensidade onde existia o aumento do lactato sanguíneo. TURRELL & ROBINSON (1942) propuseram que o aumento do VCO_2 (determinado pelo tamponamento da acidose pelo bicarbonato), associado à queda do bicarbonato sanguíneo e queda do pH arterial, eram o estímulo primário para a VE, podendo explicar a hiper ventilação observada por OWLES (COGGAN, et al. 1993).

Em 1964, WASSERMAN & McLLORY introduziram o termo limiar anaeróbio e propuseram o uso de parâmetros ventilatórios onde no limiar

anaeróbio o CO_2 resultante do tamponamento, se soma ao CO_2 produzido pelo metabolismo celular, determinando um aumento na VE em relação à intensidade do exercício (VO_2).

A determinação do limiar anaeróbio através de um método não invasivo torna-se necessária, uma vez que a mensuração do lactato necessita de coletas programadas de sangue arterial ou arterializado (BABOGHLUIAN, MAHSEREDJIAN, SENCINI & BARROS, 1996).

WASSERMAN & KOIKE (1992) E WASSERMAN et al., (1973) sugeriram que, o uso do equivalente ventilatório do O_2 (VE/VO_2), do CO_2 (VE/VCO_2) e ainda da pressão do O_2 e do CO_2 no final da expiração, permitem uma detecção mais objetiva do limiar.

Na medida em que a intensidade do exercício aumenta, existe um aumento da acidose metabólica, determinando uma queda acentuada do pH e com isso um aumento também da VE/VCO_2 e queda da pressão do CO_2 . Neste momento atinge-se para alguns autores o “ponto de compensação respiratória da acidose metabólica” (McLELLAN, 1985) de sangue arterial ou arterializado.

FOX & MATHEUS (1986) também ressaltam que a maneira mais rápida e confortável para se detectar o limiar anaeróbio consiste em observar a ventilação-minuto e outras variáveis das trocas gasosas, como a produção de dióxido de carbono, durante um teste de exercício progressivo, como já foi dito por outros pesquisadores. Essas variáveis aumentam linearmente, isto é, à semelhança de uma linha reta, com cargas de trabalho cada vez maiores, até se alcançar o limiar anaeróbio. Em um gráfico, o VE e o VCO_2 começam a subir acentuadamente no limiar anaeróbio e essas variações coincidem com o aumento brusco no ácido láctico sangüíneo. Assim sendo, vemos que a ventilação-minuto é um indicador fidedigno e relativamente fácil de obter o início do metabolismo anaeróbio durante o exercício.

2.4 - ADAPTAÇÕES CARDIOVASCULARES E PULMONARES

Como os sistemas cardiovascular e respiratório estão intimamente ligados aos processos aeróbios, o treinamento de endurance produz modificações nesses sistemas que são tanto de natureza funcional quanto dimensional. Essas modificações incluem:

- **Volume cardíaco:** O peso e o volume do coração em geral aumentam com o treinamento aeróbio de longa duração. Uma ligeira hipertrofia cardíaca constitui uma adaptação normal ao treinamento. Esse efeito se caracteriza por aumento do tamanho da cavidade ventricular esquerda e um espessamento moderado de suas paredes (MITCHELL, 1994). Esse aumento do coração retorna aos níveis de controle durante o destreinamento (HICKSON, et al., 1985).

- **Volume plasmático:** Ocorre um aumento significativo no volume plasmático após 3 a 5 sessões de treinamento. Essa adaptação aprimora a reserva circulatória, aumentando tanto o transporte de oxigênio quanto a regulação da temperatura durante o exercício (CONVERTINO, 1991).

- **Freqüência cardíaca:** A freqüência cardíaca em repouso e durante a realização de um exercício sub-máximo diminui durante o treinamento aeróbio, com essa resposta sendo particularmente evidente em indivíduos até então sedentários.

- **Volume de ejeção:** O treinamento acarreta um aumento no volume de ejeção do coração, tanto em repouso quanto durante a realização de um exercício.

- **Débito cardíaco:** O aumento do débito cardíaco máximo é a modificação mais significativa na função cardiovascular observada com o treinamento anaeróbio.

- **Pressão arterial:** O treinamento aeróbio regular tende a reduzir as pressões arteriais sistólica e diastólica tanto em repouso quanto durante a realização de um exercício sub-máximo. A maior redução ocorre na pressão sistólica, sendo mais evidente nos hiper tensos.

- Função pulmonar: Aumentos nos volumes respiratórios acompanham os aumentos no VO_2 máximo. Uma ventilação máxima mais alta é devida a aumentos no volume corrente e na frequência respiratória. No exercício sub-máximo, a pessoa treinada ventila menos que antes do treinamento. Essa adaptação é útil no exercício prolongado, pois a maior eficiência (economia) ventilatória significa mais oxigênio disponível para os músculos ativos.

2.4.1 - CAPACIDADE AERÓBIA

Com o treinamento de endurance, mostra-se que a capacidade aeróbia aumenta cerca de 15 a 30 % durante os três primeiros meses de treinamento intensivo e que pode evidenciar uma elevação de até 50 % durante um período de dois anos. Quando o treinamento é interrompido, a capacidade aeróbia retorna ao nível de pré-treinamento (SALTIN et al., 1977).

O treinamento intensivo com duração superior a seis meses também acarreta um aumento na capacidade respiratória das mitocôndrias dos músculos treinados. Esse aprimoramento metabólico “local” supera grandemente o aprimoramento na capacidade do corpo em circular, fornecer e utilizar oxigênio durante o exercício aeróbio intenso. Entretanto, nessa fase do treinamento, o nível muscular de lactato (menor produção ou maior velocidade de remoção (DONOVAN, 1983) pode ser muito mais baixo que aquele observado durante um exercício submáximo semelhante antes do treinamento. Esses ajustes celulares explicam provavelmente por que a pessoa treinada é capaz de realizar um exercício em ritmo estável com um maior percentual de Vo_2 máximo. Em grande parte o endurance (resistência) para um exercício constante pode estar relacionada mais intimamente à capacidade oxidativa das mitocôndrias dentro de músculos específicos do que à captação de oxigênio do corpo como um todo, o que se reflete pelo VO_2 máximo.

A prática geral para estabelecer a intensidade do treinamento aeróbio consiste em medir diretamente ou avaliar o VO_2 máximo ou a frequência cardíaca máxima da pessoa e, a seguir, prescrever um nível de exercício que corresponda a algum percentual desses máximos. O ponto importante é que a FC máxima é muito mais baixa nos exercícios realizados com os braços, em comparação com aqueles realizados com as pernas, e que essa diferença deve ser levada em conta ao formular a prescrição dos exercícios para diferentes modalidades de exercícios. Como regra geral, a capacidade aeróbia melhora se o exercício for de intensidade suficiente para aumentar a frequência cardíaca até aproximadamente 70 % do máximo. O teto para a intensidade de treinamento é desconhecido, porém 85% do VO_2 máximo (correspondente a 90% da FC máxima.) são considerados como um limite superior.

O limiar anaeróbio tem sido amplamente utilizado por pesquisadores, fisiologistas, preparadores físicos e médicos (BROOKS, 1985). Aplicações práticas da determinação do limiar anaeróbio incluem a prescrição da intensidade adequada de exercício (DWYER e BYBEE, 1983), predição de performance e avaliação dos efeitos do treinamento, principalmente durante o acompanhamento longitudinal (FARREL et al., 1979; DENADAI e BALIKIAN JUNIOR, 1995).

Existe consenso entre os cientistas de que o limiar anaeróbio constitui o principal indicador para avaliar a capacidade aeróbia, definida como a capacidade máxima de trabalho de um indivíduo sem incremento brusco de glicólise anaeróbia (BLANCO, 1998; BROOKS, 1991; TEGTBUR et al., 1993; WILLIAMS, 1990). A determinação do limiar anaeróbio consiste justamente em estabelecer a intensidade em que ocorre esse incremento brusco do metabolismo dos carboidratos (BLANCO, 2001).

Em 2001, um estudo nos mostra o efeito da atividade aeróbia, após um período de doze semanas, sendo que, o limiar anaeróbio foi utilizado como parâmetro para detectar mudanças do VO_2 , carga de trabalho e frequência cardíaca. O programa de treinamento foi direcionado para criar e desenvolver a capacidade aeróbia, cujos resultados levam a um aumento significativo da carga de trabalho e do VO_2 no momento do limiar anaeróbio, enquanto que a frequência

cardíaca não teve um aumento, sendo avaliado como um fator positivo, pois os sujeitos realizaram maior trabalho com uma maior eficiência cardiovascular (BLANCO, 2001).

Os dados em corte transversal indicam que o VO_2 máximo declina entre 0,4 e 0,5 mL/kg (aproximadamente 1%) a cada ano em adultos (HICKSON, 1980). A extrapolação desta velocidade média de declínio reduz a capacidade aeróbia, por volta dos cem anos de idade, para um nível equivalente à captação do oxigênio em repouso (HOLLOSZY, 1998). Essa estimativa pode ser ligeiramente alta, pois existe uma nítida diferença na taxa de declínio relacionado à idade no VO_2 máximo entre indivíduos sedentários e ativos (JACOBS, 1987). Homens e mulheres sedentários exibem um ritmo quase duas vezes mais rápido de declínio no VO_2 máximo à medida que envelhecem, sendo que alguma pesquisa mostrou de fato que não existe qualquer declínio na capacidade aeróbia para os indivíduos que mantiveram um treinamento relativamente constante durante um período de 10 anos (HOLLOSZY, 1998). Um estudo recente de um grande grupo de homens (que variavam consideravelmente em idade, capacidade aeróbia, composição corporal e estilo de vida) revelou que, se a atividade física e a composição corporal se mantêm relativamente estáveis com o passar do tempo, o ritmo anual esperado de declínio no VO_2 máximo é de aproximadamente 0,25 mL/kg/min. Em contraste, quando os indivíduos se tornavam obesos e sedentários, observava-se uma aceleração nesse ritmo de declínio (McARDLE, et al., 1978).

Muitos fatores intercorrentes influenciam o declínio no VO_2 máximo relacionado à idade. A hereditariedade desempenha incontestavelmente um papel importante, o mesmo ocorrendo com a queda bem documentada na massa de músculo esquelético (JONES et al., 1993). É possível que o declínio normal na capacidade aeróbia adote uma curva com dois componentes: uma porção da curva representa um ritmo mais rápido de declínio em adultos sedentários com 20 a 30 anos de idade, em comparação com adultos fisicamente ativos; daí por diante, observa-se um ritmo mais lento de declínio para ambos os grupos.

2.4.2- ALTERAÇÕES NO SISTEMA AERÓBIO

O treinamento com sobrecarga aeróbia está associado com adaptações em várias das capacidades funcionais relacionadas com o transporte e utilização do oxigênio. Observa-se um melhor controle respiratório no músculo esquelético com o treinamento aeróbio, como resultado de adaptações em:

- **Maquinismo metabólico:** As mitocôndrias do músculo esquelético treinado são maiores e mais numerosas, em comparação com aquelas das fibras musculares menos ativas.

- **Enzimas:** Em associação com o melhor maquinismo estrutural para a respiração celular, observa-se uma capacidade muito aumentada de gerar ATP aerobiamente através da fosforilação oxidativa. Essa maior capacidade se reflete em um aumento de aproximadamente duas vezes no nível das enzimas do sistema aeróbio (THORSTENSSON et al., 1975). Isso não resulta de um aumento na atividade enzimática por unidade de proteína mitocôndrial, mas, e pelo contrário, representa o resultado direto de um aumento na quantidade total de material mitocôndrial.

- **Metabolismo das gorduras:** Um aumento na capacidade dos músculos treinados mobilizarem, transportarem e oxidarem as gorduras acompanha o exercício sub-máximo (GOLLNICK, 1973). Essa lipólise mais vigorosa resulta do maior fluxo sanguíneo dentro do músculo treinado e de uma maior quantidade das enzimas que mobilizam e metabolizam as gorduras.

- **Metabolismo dos carboidratos:** O músculo treinado exibe uma maior capacidade de oxidar os carboidratos (THORSTENSSON et al., 1975). Conseqüentemente, grandes quantidades de piruvato penetram nas vias energéticas aeróbias. Esse efeito é compatível com a maior capacidade oxidativa das mitocôndrias e o maior armazenamento de glicogênio dentro dos músculos treinados.

O treinamento aprimora a capacidade de catabolizar as gorduras. Durante um exercício prolongado com uma carga constante, a energia que deriva da oxidação das gorduras aumenta muito após o treinamento aeróbio, com uma redução correspondente no fracionamento dos carboidratos. Essa adaptação capaz de preservar (poupar) os carboidratos pode resultar da liberação de ácidos graxos pelos depósitos de tecido adiposo (exacerbada por um menor nível de lactato no sangue) e de uma maior quantidade de gordura intramuscular nos músculos treinados para endurance (HURLEY et al., 1986).

3. METODOLOGIA

Pesquisa com característica do tipo experimental. A população do estudo foi composta por 155 alunos matriculados nas aulas da Secretaria de Esporte e Lazer com a faixa etária de 25 a 40 anos. A amostra foi composta por 30 alunos de tênis da Secretaria de Esporte e Lazer com faixa etária de 25 a 40 anos divididos em grupo experimental e controle. A seleção dos participantes foi realizada de forma aleatória.

O estudo foi realizado com os alunos matriculados nas aulas de tênis da Secretaria de Esporte e Lazer do Governo do Distrito Federal e alunos particulares ministrados pelo Professor Marcus Tullius de Paula Senna.

A escolha se deve ao vasto número de alunos matriculados e a facilidade de acesso aos mesmos.

A amostra foi composta por dois grupos; grupo I (grupo experimental) e grupo II (grupo controle). O grupo I (grupo experimental) será composto por 15 alunos, matriculados voluntariamente na Secretaria de Esporte e Lazer, do sexo masculino, na faixa etária de 25 a 40 anos, iniciantes no tênis. O grupo II (grupo controle) foi composto por 15 pessoas, selecionados de forma aleatória, pareados por idade e que não praticam atividade física regularmente.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO PARA PARTICIPAR DO EXPERIMENTO

Critério geral: sexo masculino, sedentário, aparentemente saudável (mínimo de 6 meses sem atividade física regular), idade compreendida entre 25 a 40 anos, e apresentação do termo de consentimento por escrito. Todos receberão uma circular explicativa sobre os métodos e razões do estudo.

Grupo Experimental: Ter-se matriculado voluntariamente para a iniciação do tênis, ser iniciante na prática deste esporte, freqüentar no mínimo 90% das aulas de tênis e não fazer outra atividade física regular no período.

Grupo Controle: Ter idade compatível com os alunos do grupo experimental, não fazer atividade física regular, apresentar-se para as avaliações físicas nas datas fixadas.

A prática de tênis foi realizada em duas sessões semanais com duração de 60 minutos cada por 12 semanas. Em cada sessão estarão treinando 4 jogadores. Foi montada uma dinâmica de iniciação através da qual objetivamos, além de todos os fatores relatados anteriormente, diminuir o tempo gasto com instruções durante a prática.

As intensidades do treinamento foram mensuradas de acordo com a frequência cardíaca obtida no laboratório no início da pesquisa, utilizando freqüencímetro em todas as aulas.

3.1 - COLETA DE DADOS

Com a finalidade de conhecer melhor os grupos avaliados, foi solicitado dos alunos participantes do estudo o preenchimento de um questionário (apêndice II) contendo informações relativas ao nível de saúde, peso, estatura, e prática regular de atividade física e esportiva, além das características de nutrição. Os participantes foram orientados a não mudar seus hábitos alimentares durante a pesquisa.

As avaliações consistiram na determinação da composição corporal utilizando: o método de Pollock (7 dobras cutâneas); limiar anaeróbio com utilização do protocolo de BLANCO (2001) para a análise dos dados; espirômetro Vitalograph utilizando pneumotacógrafo com tecnologia "Fleisch" acoplado a um microcomputador IBM PC compatível; cicloergômetro manual Monark Rehab Trainer 881 E. As mensurações foram realizadas no Laboratório de Estudo em Educação Física e Saúde (LEEFS).

O método BLANCO (2001) consiste em pedalar no cicloergômetro a ritmo constante (60-65 rotações/minuto) com carga inicial de 42 watts para as

mulheres e 60 watts para os homens. Durante os primeiros 90 segundos, pedala-se com a carga inicial e a cada 30 segundos há um incremento da carga de 18 watts até atingir o limiar anaeróbio determinado pelo aumento brusco do equivalente ventilatório para o oxigênio (VE/VO_2), sem um aumento correspondente do equivalente ventilatório para o gás carbônico (VE/VCO_2), com cifras do coeficiente respiratório sempre acima de 0,85.

Foram realizadas duas avaliações distintas: uma com o objetivo de avaliar a composição corporal e a outra, a capacidade aeróbia.

Estas avaliações foram realizadas antes do início do período de treinamento e após 12 semanas. O treinamento consistiu em um macrociclo de três meses de duração (3 mesociclos).

Os objetivos de cada mesociclo foram:

1º mesociclo:

- Familiarização ao esporte;
- Desenvolver habilidades de recepção, lançamento e deslocamento na quadra;
- Exercícios de adaptação com raquete e bola;
- Exercícios específicos para desenvolver a técnica correta dos golpes;
- Exercícios com corridas em toda a área da quadra, executando os golpes de maneira correta, com curtos intervalos de descansos.
- Jogos entre os alunos durante a aula.

2º mesociclo:

Rebater as bolas em diversas partes da quadra, utilizando-se da técnica correta dos golpes, alternando corridas de explosão e trotes de 5m, 10m e 15 m, com curtos intervalos de descansos.

3º mesociclo:

Jogos entre os participantes, drills com deslocamentos em toda a quadra, com corridas de explosão, trocas de bolas com um ritmo mais moderado, com intervalos curtos entre os pontos e trocas de bolas.

O protocolo utilizado para avaliar a capacidade aeróbia foi o protocolo de Blanco (2001), método utilizado com grande sucesso nas academias de Brasília e em todo o Brasil, que tem se destacado por ser prático, de curta duração e de baixo risco na ergoespirometria.

A avaliação antropométrica foi composta pelas medidas do peso, estatura e dobras cutâneas, conforme especificado abaixo:

MASSA CORPORAL:

Medido através da balança eletrônica. O avaliado posicionou-se em pé, de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés, estando a plataforma entre os mesmos. Em seguida, o sujeito colocou-se sobre o centro da plataforma, ereto e com o olhar num ponto fixo a sua frente. Foi realizada apenas uma medida (DE ROSE, 1984).

ESTATURA:

Foi determinada com o estadiômetro de pé, graduado com fita métrica com precisão de 2m/0,1 cm, presa numa barra de madeira vertical e fixa utilizando-se um esquadro móvel para posicionamento sobre a cabeça do avaliado. Os mesmos foram colocados de costas para o marcador, postura ereta, com os pés unidos, olhando para frente. A leitura foi feita no milímetro mais próximo quando o esquadro móvel que acompanha a haste vertical se encostar à cabeça do aluno. No momento da medida, a cabeça do aluno foi ajustada ao plano de Frankfurt (plano horizontal passando pelo ponto médio da borda inferior do orifício orbitário e borda superior do canal auditivo externo), estando em inspiração profunda. A mesma foi feita em triplicata para obtenção da média.

DOBRAS CUTÂNEAS: PROTOCOLO DE SETE DOBRAS DE POLLOCK

Circunferências

Tricipital (TR) – Paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, sendo seu ponto exato de reparo, a distância entre a borda superior, súpero-lateral do acrômio, e o olecrano.

Axilar média (AM) – Obliquamente, acompanhando o sentido dos arcos intercostais, o ponto de intersecção da linha auxiliar média com uma linha horizontal imaginária, que passaria pelo apêndice xifóide;

Subescapulares (SE) – Obliquamente, ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula aonde se projeta mais inferiormente;

Supra Ilíaca (SI) – Obliquamente a dois centímetro da crista – ilíaca ântero – superior, na altura da linha axilar anterior;

Abdominal (AB) – Determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo; aproximadamente a dois centímetros a direita da borda lateral da cicatriz umbilical.

Coxa (CX) – Paralelamente ao eixo longitudinal da perna, sobre o músculo reto femural, a 2/3 da distância do ligamento inguinal e o bordo superior da patela;

Peitoral (PT) – Obliquamente ao lado direito, acompanhando os feixes do músculo peitoral maior.

Obs.01: Foi utilizado o compasso de dobras de “LANGE” (LANGE SKINFORLD CALIPER – BETA TECHNOLOGY INCORPORATED – CAMBRIDGE, MARYLAND).

3.2 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada uma análise exploratória dos dados para avaliar casos faltosos e desvio de normalidade das variáveis dependentes, considerando os grupos controle e experimental.

Devido ao tamanho amostral dos grupos experimental (n= 15) e grupo controle (n= 15) foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade das variáveis dependentes. Desta forma, não foram encontrados casos faltosos.

As variáveis VO_2 e carga do grupo controle e VO_2 e %G do grupo experimental apresentaram desvios de normalidade, sendo ajustados essas variáveis. Foram consideradas significativas diferenças com $p < 0,05$, para análise estabelecida utilizando o programa SPSS versão 13.0.

Foi realizado Teste T. para a comparação das médias das variáveis carga, %G, FC e VO_2 .

Assim para avaliar que houve diferenças entre os grupos em relação as variáveis dependentes estudadas, foram realizadas análise de variância do tipo split-plot (2x2) sendo as variáveis independentes - pré treino e pós treino.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados de acordo com o objetivo, nos quais foram analisados a composição corporal, percentual de gordura e o limiar anaeróbio que compõem as variáveis carga, VO_2 e FC antes e após o programa de treinamento.

GRUPO EXPERIMENTAL

Na tabela 1 pode ser observado que o valor médio da variável VO_2 no pós-treinamento ($24,9 \pm 4,59$) em relação ao pré-treinamento ($23,7 \pm 5,17$) teve um pequeno aumento, mas não significativo. Mas é ainda relevante considerando o pouco tempo de treinamento aos quais os participantes da pesquisa foram submetidos, vez que houve um aumento na carga com os mesmos valores do VO_2 . Entretanto com a continuidade do treinamento por um período de tempo maior, diferenças expressivas poderiam ter sido encontradas. FERRAUTI et al., (1997) realizaram um treinamento de tênis 3 vezes por semana com duração de 90 minutos cada sessão de treinamento. Com esse treinamento houve uma melhora no limiar anaeróbio.

Em relação à variável carga registramos: carga média pré-treinamento ($125,57 \pm 20,71$) e carga média pós-treinamento ($141 \pm 16,93$), tratando-se, portanto de uma diferença significativa ($P \leq 0,001$) e correlação 0,888.

Os valores aumentaram no pós-treinamento, devido ao fato de ter havido um acréscimo no valor da carga, significando que os indivíduos conseguiram realizar o trabalho com maior intensidade, sem precisar aumentar bruscamente a glicólise anaeróbia. Dados semelhantes foram encontrados por BLANCO (2001) em um estudo em que os indivíduos (homens) foram submetidos a um programa de treinamento em esteira e cicloergômetro durante um macrociclo de doze semanas, com uma frequência de treinamento de três vezes por semana.

Desta forma, os indivíduos obtiveram uma melhora significativa nas médias da variável carga e VO_2 no momento do limiar anaeróbio, sendo de 100,9 watts antes e 130,7 watts depois e 14,8 ml/ kg/ min antes e 17,5 ml/ kg/ min depois, respectivamente.

Em relação a variável %G, foi registrado o %G médio antes do treinamento de $(16,8 \pm 3,8)$ e o %G médio pós-treinamento $(15,34 \pm 3,48)$, diferença também significativa ($P \leq 0,001$) e correlação 0,98.

Comparando os dados do grupo experimental após os três meses de atividade física com o início do treinamento, obteve-se uma diferença significativa na média, com uma diminuição do %G. Os resultados do presente estudo vão ao encontro dos resultados de KRAEMER et al., (2002) que em oito semanas de treinamento, os participantes obtiveram uma redução significativa em sua massa de gordura regional e total com a prática de exercícios físicos acompanhados de uma dieta balanceada.

Em outro estudo, que vai ao encontro desses resultados, realizado por FERRAUTI et al., (1997), houve um programa de treinamento de campo de 6 semanas, com sessões de 3 vezes por semana, com duração de 90 minutos, com 22 jogadores de tênis amadores e 16 sujeitos que foram os controles. Nenhuma diferença significativa no índice de massa corporal foi encontrada entre os grupos. Foram realizados dois tipos de treinamentos: um grupo de treinamento de técnica e um grupo de treinamento intensivo de corrida. O que diferenciava um do outro eram as freqüências de rebatidas das bolas, distâncias das corridas na quadra, período de descanso e correções das técnicas. O treinamento era realizado com grupo de 4 pessoas na quadra, com orientação do treinador. Nos resultados apresentados obteve-se uma diminuição no peso corporal e um aumento no limiar anaeróbio, sendo que ambos tiveram mudanças significativas em relação ao grupo controle.

Esses resultados se devem ao aumento da lipólise, que está associado ao aumento da oxidação lipídica (HAVEL et al., 1963) com o qual resulta em uma positiva modulação no perfil lipídico (BERG et al., 1991).

Esses dados mostram que o treinamento de tênis pode ser comparado com esportes típicos de resistência no que diz respeito à extensão da lipólise. Com o resultado do aumento da disponibilidade do ácido livre de gordura sérica, há maior modificação na célula muscular e um aumento da oxidação dos lipídios (HAVEEL et al., 1963). Entretanto, estudos recentes mostram que, durante exercícios intermitentes, existem condições favoráveis para a contribuição dos lipídeos no metabolismo oxidativo, devido a uma maior eficiência no recarregamento de oxigênio no estoque de mioglobina durante a quebra entre a demanda física. Assim sugere-se que a longa duração, a intensidade moderada e a carga de trabalho intermitente como formas típicas das sessões de treinamento do tênis são uma excelente base para o metabolismo lipídico (PRUETT, 1970).

A redução no peso corporal, o aumento no desempenho físico, e a tendência positiva nos efeitos antiaterogênicos no perfil lipídico podem já ser encontrados depois de seis semanas de período de treinamento (FERRAUTI et al., 1997).

A tabela 1. mostra ainda uma diferença significativa ($P \leq 0,001$) e correlação 0,845 entre a FC média no pré-treinamento ($126,14 \pm 7,53$) e a FC média pós-treinamento.

Em relação a variável FC no limiar anaeróbio foram encontradas diferenças significativas em relação ao pré e pós-treinamento do grupo experimental, onde os valores estavam aumentados no pós-treinamento. Isso se deve ao fato de ter aumentado o valor da carga, que conseqüentemente exige uma maior demanda da capacidade cárdio-respiratório.

O valor médio da frequência cardíaca nos treinamentos não ultrapassava o valor do limiar anaeróbio obtido no laboratório. Esses valores vão ao encontro do descrito por (ELLIOT et al., 1985), quando descreve que pessoas não atletas poderiam conseguir melhorar a aptidão com intensidades de exercícios moderadas. De acordo com (ACSM, 1978), a intensidade de esforço, quando mantida por uma duração suficiente (acima de 15 minutos) irá obter gradualmente os efeitos do treinamento. Já em atletas bem treinados, provavelmente se requer

uma alta intensidade de exercício (85-95% FC máxima) para uma maior estimulação do aperfeiçoamento do treinamento cardiovascular.

TABELA 1: Médias e desvios padrão das variáveis %G, Carga, FC e VO₂.

variável	pré-treinamento			pós-treinamento		
	\bar{X}	mínimo	máximo	\bar{X}	mínimo	máximo
Gordura (%)	16,8 ± 3,8	9,7	20,62	15,34 ± 3,48*	9,38	18,96
Carga (watts)	125,57 ± 20,71	96	150	141 ± 16,93*	114	168
FC (bpm)	126,14 ± 7,53	111	140	131,86 ± 6,53*	120	144
VO ₂ (ml.kg.min ⁻¹)	23,70 ± 5,17	17,20	34,10	24,9 ± 4,59	18,30	34,90

*P ≤ 0,001

GRUPO CONTROLE

Na tabela 2 pode ser observado que o valor da carga média do limiar anaeróbio no início da pesquisa foi de (123 ± 18,34) e após os 3 (três) meses foi de (121,71 ± 19,60), não ocorrendo uma diferença significativa (P ≤ 0,001) e correlação 0,888. Esses dados mostraram que não houve uma diferença significativa nas médias após os três meses de pesquisa. Isso se deve ao fato de que esse grupo é sedentário e não participaram de nenhum método sistematizado de exercícios entre o período de avaliações.

Em relação a variável VO₂, a tabela mostra que o VO₂ médio do limiar anaeróbio no início da pesquisa foi de (22,48 ± 4,12) e após os 3 (três) meses foi de (22,50 ± 4,09), também não ocorrendo uma diferença significativa (P ≤ 0,001) e correlação 0,91. Esses dados do grupo controle mostraram que não houve uma diferença significativa nas médias após os três meses de pesquisa, indicando que para uma melhora na capacidade aeróbia é necessária à prática de atividade física.

Na variável gordura, o %G médio no início da pesquisa foi de (15,8 ± 4,13) e após os 3 (três) meses foi de (16,16 ± 4,49), também não ocorrendo uma

diferença significativa ($P \leq 0,001$) e correlação 0,99. Esses dados mostraram que no grupo controle não houve diferença significativa no %G médio após os três meses de pesquisa. Houve um discreto aumento na média deste percentual, significando que o sedentarismo, e ou a falta de uma atividade física pode ocasionar uma mudança na composição corporal.

Ainda na tabela 2, verifica-se que os valores da frequência cardíaca média do limiar anaeróbio no início da pesquisa foram de $(125 \pm 7,33)$ e após os 3 (três) meses foi de $(124,9 \pm 7,77)$, também não ocorrendo uma diferença significativa. ($P \leq 0,001$) e correlação 0,91. Nesta variável, os dados do grupo controle mostraram que não houve uma diferença significativa nas médias após os três meses de pesquisa, devido ao não aumento da carga no limiar anaeróbio devido à falta de atividade física.

TABELA 2: Médias e desvios padrão das variáveis %G, Carga, FC e VO_2 .

variável	início da pesquisa			final da pesquisa		
	\bar{X}	mínimo	máximo	\bar{X}	mínimo	máximo
Gordura (%)	$15,8 \pm 4,13$	10,10	23,40	$16,16 \pm 4,49$	10,10	25,30
Carga (watts)	$123 \pm 18,34$	96	150	$121,71 \pm 19,60$	96	150
FC (bpm)	$125 \pm 7,33$	113	136	$124,9 \pm 16,9$	114	168
VO_2 (ml.kg.min ⁻¹)	$22,48 \pm 4,12$	17,40	29,60	$22,50 \pm 4,09$	17,70	30,00

GRUPO CONTROLE E GRUPO EXPERIMENTAL NO INÍCIO DA PESQUISA

Em relação à comparação das médias das variáveis gordura, carga, FC e VO_2 dos dois grupos (controle e experimental) no início da pesquisa, não foram encontradas diferenças significativas ($P \leq 0,001$), caracterizando uma homogeneidade entre eles.

Esses dados são de extrema importância para a pesquisa, pois os indivíduos analisados tinham semelhanças na composição corporal e capacidade aeróbia.

TABELA 3: Médias e desvios padrão das variáveis %G, Carga, FC e VO₂.

variável	Grupo controle			Grupo experimental		
	\bar{X}	mínimo	máximo	\bar{X}	mínimo	máximo
Gordura (%)	15,8 ± 4,13	10,10	23,40	16,8 ± 3,8	9,7	20,62
Carga (watts)	123±18,34	96	150	125,57 ± 20,71	96	150
FC (bpm)	125 ± 7,33	113	136	126,14 ± 7,53	111	140
VO ₂ (ml.kg.min ⁻¹)	22,48 ± 4,12	17,40	29,60	23,70 ± 5,17	17,20	34,10

GRUPO CONTROLE E GRUPO EXPERIMENTAL NO FINAL DA PESQUISA

Na tabela 4, pode ser observado que as médias das variáveis gordura, carga, FC e VO₂ tiveram diferenças significativas após os três meses de pesquisa.

Esses dados indicam que os indivíduos do grupo experimental obtiveram uma melhora na capacidade aeróbia e composição corporal em relação aos indivíduos que permaneceram sem praticar atividade física no período.

Em relação à variável VO₂ também obteve uma melhora nos valores, mas não significativo. Isso se deve ao fato da maior economia de esforço pela melhora da biomecânica do movimento do tênis.

TABELA 4: Médias e desvios padrão das variáveis %G, Carga, FC e VO₂.

variável	Grupo controle			Grupo experimental		
	\bar{X}	mínimo	máximo	\bar{X}	mínimo	máximo
Gordura (%)	16.16 ± 4,49	10,10	25,30	15,34 ± 3,48*	9,38	18,96
Carga (watts)	121,71±19,60	96	150	141 ± 16,93*	114	168
FC (bpm)	124,9 ± 16,9	114	168	131,86 ± 6,53*	120	144
VO ₂ (ml.kg.min ⁻¹)	22,50 ± 4,09	17,70	30,00	24, 9± 4,59	18,30	34,90

*P≤ 0,001

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Baseando-se nos resultados deste estudo, as seguintes conclusões são apresentadas:

1) Na comparação dos dados do grupo experimental pré e pós-treinamento houve diferenças significativas nas médias das variáveis analisadas ($p \leq 0,001$) FC no LA, Carga no LA e %G. Na variável VO_2 no LA não houve diferença significativa.

2) Na comparação dos dados do grupo controle no início e ao término da pesquisa não houve diferenças significativas nas médias das variáveis analisadas ($p \leq 0,001$) FC no LA, VO_2 no LA, Carga no LA e %G.

3) Na comparação dos dados dos grupos controle e experimental após os três meses de pesquisa houveram diferenças significativas nas médias das variáveis analisadas ($p \leq 0,001$) FC no LA, Carga no LA e %G. Na variável VO_2 no LA não houve diferença significativa.

4) Na comparação dos dados dos grupos controle e experimental no início da pesquisa não houve diferenças significativas nas médias das variáveis analisadas ($p \leq 0,001$) FC no LA, VO_2 no LA, Carga no LA e %G.

De acordo com os dados obtidos após os três meses de pesquisa, pode-se dizer que este treinamento específico de tênis reduz significativamente o %G e melhora a capacidade aeróbia. Ambos os aspectos são de imensa importância em relação a orientações à saúde e indicam a importância dos programas de treinamento nas quadras para a prevenção preliminar de doenças cardiovasculares.

O tênis, além de ser um esporte, é um jogo, que busca além das habilidades específicas, melhorar outras situações do nosso cotidiano, já que com esse esporte podemos ainda melhorar: a concentração, a autoconfiança e o raciocínio. Esse desporto merece, portanto, um maior destaque já que desenvolve o lado cognitivo e o físico.

Diante de todos os benefícios relatados nesta pesquisa, sugere-se que outros profissionais desta área investiguem mais sobre esse desporto que vem sendo cada vez mais difundido no Brasil e estamos certos que estes estudos serão de grande relevância para a saúde da população.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, S., AND JOHNSTON, C.L.: Prevalence of severe obesity in adults in the United States. **American Journal Clinical Nutritional**. 33:364-669, 1980.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Obesity in Children. **Pediatric Nutrition Handbook**. Illinois: AAP, 1998. p.423-58.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: Position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. **Medicine and Science in Sports**. 10: vii-x, 1978. (Note: revision will be published in late 1989 or early 1990.)

BAR-OR O.: A epidemia de obesidade juvenil: a atividade física é relevante? **Gatorade Sports Science Institute**. 2003; 38.

BERG A.; HALLE M.; BAUMSTARK M.; FREY I.; KEUL J.: Einflub und Wirkungsweise der körperlichen Aktivitat auf Lipid- und Lipoproteinstoffwechsel. **Deutsche Zeitschrift fur Sport-Medizin**. 1991; 42: 224-31.

BJORNTORP, P.: Regional patents of fat distribution. **Annals of Internal Medicine**. 103:994-995, 1985.

BLANCO, J. Estudo comparativo do limiar anaeróbio antes e depois de um programa de treinamento em sedentários de 40 a 50 anos de idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 9 (3): 53-56, 2001.

BLUNDELL JE; King NA. Physical activity and regulation of food intake: current evidence. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 1999; 31(11 suppl):S573-83.

BROOKS, G. A. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.17, p.22-31, 1985.

CAPUTO F.; STELLA SG.; MELLO MT.; DENADAI BS.; – **Revista Brasileira de Medicina do. Esporte**, 2003 – SciELO Brasil ... 9, n 4 – Jul/Ago, 2003 223
ARTIGO ORIGINAL Índices de potência e capacidade aeróbia obtidos em cicloergômetro e esteira rolante: comparação entre corredores, ciclistas, triatletas e sedentários.

COGGAN, A.R., et al.: Isotopic estimation of CO₂ production during exercise before and after endurance training. **Journal of Applied Physiology**, 75:70, 1993.

COLE Tj.; BELLIZZI MC.; FLEGAL KM.; DIETZ WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**. 2000;320(7244):1240-3.

CONVERTINO, V. A.: Blod volume: its adaptation to endurance training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 23:1338, 1991.

COOPER, K.H.: **The Aerobics Way**. New York, M. Evans and Co., 1977.

COYLE, E.F. Integration of the physiological factors determining endurance performance ability. **Exercise and Sports Sciences: Reviews**, v.23, p.25-63, 1995.

CRESPO CJ.; SMIT E.; TROIANO RP.; BARTLETT SJ.; MACERA CA.; ANDERSEN RE. Television watching, energy intake and obesity in US children: results from the Third national health and Nutrition examination Survey, 1988-1994. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**. 2001; 155(3)360-5.

CURETON, T.K.: **Physical Fitness and Dynamic Health**. New York, Tite Dial Press, 1965.

DANIELS SR.; KHOURY PR.; MORRISON JA.: The utility of body mass index as a measure of body fatness in children an adolescents: differences by race and gender. **Journal of Pediatrics**. 1997; 99(6):804-7.

DEMPSEY, J. A. et al.: Pulmonary control systems in exercise. **Federation Proceeding**, v. 39, p. 1498- 1505, 1985.

DENADAI.; BENEDITO S.; e Colaboradores. **Avaliação Aeróbica: Determinação Indireta da Resposta do Lactato Sangüíneo**. Motrix, Rio Claro-São Paulo, 2000.

DENNISON BA.; ERB TA.; JENKINS PL.: Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. **Journal of Pediatrics**. 2002; 109 ;(6):1028-35.

DÍAZ B.; BURROOWS A.; MUZZO B.; GALGANI F.; RODRÍGUEZ R.: Evaluación nutricional de adolescents mediante índice de massa corporal para etapa puberal. **Revista Chilena de Pediatría**. 1996; 67(4): 153-6.

DIETZ WH. **Childhood weight affects adult morbidity and mortality**. J Nutr. 1998; 128 (2 Suppl):S411.

DIETZ WH. The obesity epidemic in young children. **British Medical Journal**. 2001;322(7282:313-4).

DONOVAN, C.M., and BROKS, G.A.: **Endurance training affects lactate clearance,not lactat production**. **American Journal Physiology**. 244(Endocrinol. Metab.7): 83, 1983.

DWYER, J.; BYBEE, R. Heart rate indices of the anaerobic threshold. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 15: 72-76, 1983.

EBBELING CB.; PAWLAK DB.; LUDWIG DS. **Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure**. *Lancet*. 2002; 360(9331):473-82.

ELLIOTT B.; DAWSON B.: The energetics of single tennis. **Journal of Human Movement Studies**. 1985;11: 0306-7297.

Elza D. DE MELLO; VIVIAN C. LUFT; FLAVIA MEYER.: Obesidade infantil: Como podemos ser eficazes? **Jornal de Pediatria**. (Rio de Janeiro) vol.80 no.3 Porto Alegre May/June 2004.

EPSTEIN LH.; GOLDFIELD GS.: Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity: current evidence and research issues. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 1999; 31(11suppl):S553-9.

FAITH Ms.; BERMAN N.; HEO M.; PIETROBELLI A.; GALLAGHER D.; EPSTEIN LH. et al. **Effects of contingent television on physical activity and television viewing in obese children**. *Pediatrics* 2001; 107(5):1043-8.

FARIA, Eduardo. **Tênis & Saúde Guia Básico de Condicionamento Físico**. Ed. Manole, 2002.

FERRAUTI ALEXANDER; KARL WEBER; HEIKO K. STRUDER.: Effects of tennis training on lipid metabolism and lipoproteins in recreational players. **British Journal Sports Medicine**. 1997; 31:322-327.

FLEGAL KM.; TROIANO RP.: **Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics**. *Pediatrics*. 1998; 101(3):497-504.

FOX, E. L. (1979). **Sports Physiology**. W. B. Saunders Co, Philadelphia.

FOX, E L. & MATHEWS; DONALD K.: **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 3a ed, Guanabara, Rio de Janeiro, 1986.

GHORAYEB N.; BARROS NETO T.: **Preparação Fisiológica, Avaliação Médica, aspectos Especiais e Preventivos**. 1999 – Atheneu.

GOLLNICK, P.; and HERMANSEN, L.: **Biochemical adaptation to exercise: anaerobic metabolism**. In **Exercise and Sport Sciences Reviews**. Vol. 1. J. Wilmore (Ed.), New York, Academic Press, 1973.

GRAZINI J.; AMÂNCIO OMS.: Analogia entre comerciais de alimentos e hábito alimentar de adolescentes. **The Electronic Journal of Pediatric Gastroenterologic, Nutrition and Liver Diseases**. 1998; 2(1).

GRAY GE.; GRAY LK.: Anthropometric measurements and their interpretation: principles, practices, and problems. **Journal of the American Dietetic Association**. 1980; 77(5):534-9.

GRILLO LP.; CARVALHO LR.; SILVA AC.; VERRESCHI ITN.; SAWAYA AL.: Influência das condições socioeconômicas nas alterações nutricionais e na taxa de metabolismo de repouso em crianças escolares moradoras em favelas no município de São Paulo. **Associação Médica Brasileira**. 2000; 46(1): 7-14.

GRUNDY SM.; BLACKBURN G.; HIGGINS M.; LAUER R.; PERRI MG.; RYAN D.: Physical activity in the prevention and treatment of obesity and its comorbidities: evidence report of independent panel to assess the role of physical activity in the treatment of obesity and its comorbidities. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 1999; 31(11):1493-500.

HAVEL RJ.; NAIMARK A.; BORCHGRERIUK CF.: Turnover rate and oxidation of free fatty acids of blood plasma in man during exercise: studies during continuous infusion of palmitate-¹⁴C. **Journal Clinical Investigation**. 1963; 42: 1054-63.

HICKSON, R.C., et al.: Reduced training intensities and loss of aerobic power, endurance, and cardiac growth. **Journal of Applied Physiology**. 58:492, 1985.

HICKSON, R.C.: Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. **European Journal of Applied Physiology**. 45:255, 1980.

HOLLOSZY, J.O.: **Metabolic Consequences of endurance exercise training, in Exercise, Nutrition, and Energy Metabolism**. Horton E.S.; and TERJUNG R.L., (Ed.), New York, Macmillan, 1998.

HURLEY, B.F. et al.: Muscle triglyceride utilization during exercise: effect of training. **Journal of Applied Physiology**. 5:62, 1986.

JACOBS, I.: Sprint training effects on muscle myoglobin,enzymes,fiber types, and blood lactat. . **Medicine and Science in Sports and Exercise**., 19:368, 1987.

JEBB SA, MOORE MS. Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: Current evidence and research issues. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 1999; 31(11 Suppl):S534-41.

JONES,B.H. et al.: Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the arm. **Medicine and Science in Sports and Exercise**; 25:197, 1993.

KLESGES RC.; SHELTON ML.; KLESGES LM.: Effects of television on metabolic rate: potential implications for childhood obesity. **European Journal of Pediatrics**. 1993; 91(2):281-6.

KRAEMER WJ.; WISE JA.; HESSLINK JR.; WEYERS AM.; LOVE DM.; GÓMEZ AL.; VOLEK JS.: Effects of an 8-week weight-loss program on cardiovascular disease risk factors and regional body composition. **European Journal of Clinical Nutrition** (2002) 56, 585-592.

LUETKEMEIER, M.J.; and THOMAS, E.L.: Hypervolemia and cycling time trial performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise.**, 26: 503, 1994.

MACDOUGALL, J.D., et al.: Biochemical adaptation of human skeletal muscle to heavy resistance training and immobilization. **European Journal of Applied Physiology.**, 43:700, 1977.

MAFFEIS C.; SCHUTZ Y.; SCHENA F.; ZAFFANELLO M.; PINELLI L.: Energy expenditure during walking and running in obese and no obese prepubertal children. **European Journal of Pediatrics.** 1993;123(2):193-9.

MATSUDO SA.; PASCHOAL VCA. Amâncio OMS.: **Atividade física e sua relação com o crescimento e a maturação biológica de crianças.** Cadernos de Nutrição. 2003; 14:01-12.

MEYER F.: Avaliação da saúde e aptidão física para recomendação de exercício em pediatria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** 1999; 5(1): 24-6.

McARDLE, W.D., et al.: Specificity of run training on Vo₂ max and heart rate changes during running and swimming. **Medicine and Science in Sports**, 10: 16,1978.

McARDLE, WILLIAM D., & KATCH, FRANK I & KATCH, VICTOR L.: **Fisiologia do exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano.** 3a ed., Guanabara Koogan; Rio de Janeiro, 1998.

McLELLAN, T. M.: Ventilatory and plasma lactate response with different exercise protocols: a comparison of methods. **International Journal of Sports Medicine**, v. 6, p. 30- 35, 1985.

MITCHELL, J.H., and Raven, P.B.: **Cardiovascular adaptation to physical activity. In Physical Activity, Fitness, and Health.** Bouchard, C., et al.(Ed.).Champaign, IL, Human Kinetics, 1994.

MUST A.; DALLAL GE.; DIETZ WH.: Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness [published erratum appears in American Journal Clinical Nutritional 1991;54(5):773]. **American Journal Clinical Nutritional.** 1991; 53(4):839.

NAHAS, M.V. “**Hábitos de atividade física e aptidão física relacionada à saúde de servidores da UFSC**”, 1995.

OLIVERIA SA.; ELLISON RC.; MOORE LL.; GILLMAN MW.; GARRAHIE EJ.; SINGER MR.: Parent-child relationships in nutrient intake: the Framingham Children’s Study. **American Journal Clinical Nutritional.** 1992; 56(3):593-8.

PETROSKI; EDIO LUIZ, organizador; **Antropometria Técnicas e Padronizações**, Pallotti, 1999.

PRATT M.; MACERA CA.; BLANTON C.: Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: current evidence and research issues. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 1999; 31(11 Suppl):S526-33.

POLLOCK, M.L.; MILLER, H.S.; LINNERUD, A.C., AND COOPER, K.H.: Frequency of training as a determinant for improvement in cardiovascular function and body composition of middle-aged men. **Archives Physiology Medicine Rehabilitation.** 58:141- 145, 1975.

PRUETT EDR. FFA mobilization during and after prolonged severe muscular work in men. **Journal of Applied Physiology.** 1970;29:809-15.

QUINN AM.: **Conditioning and training for training, in United States Professional Tennis Association** (Ed): Sport Science and Sports Medicine Guide. Wesley, Chapel, 1998, pp 87-98.

SALBE AD.; WEYER C.; HARPER I.; LINDSAY RS.; RAVUSSIN E.; TATARANNI PA.: Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence: II. Energy metabolism and physical activity. **European Journal of Pediatrics**. 2002; 110(2):307-14.

SALTIN B.; HENRIKSSON J.; NYGAARD E.; ANDERSEN P., and JANSSON E.: **Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners**. Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 301, Issue 1 3-29.

SELIGER V.; EJEM M.; PAUER M.; SAFARIK V.: Energy metabolism in tennis players. **European Journal of Applied Physiology**. 1973; 31:333-340.

SERDULA MK.; IVERY D.; COATES RJ.; FREEDMAN DS.; WILLIAMSON DF.; BYERS T.: **Do obese children become obese adults?** A review of the literature. Preventive Medicine. 1993;22(2):167-77.

SMEKAL G.; BARON R.; POKAN R.; DIRMINGER K., and BACHI N.: Metabolic and Cardiorespiratory Reactions in Tennis-Players in Laboratory Testing and Under Sport- Specific Conditions. **Wien. Med. Wschr**. 1995; 145:611-615.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Consenso Brasileiro Sobre Dislipidemias: Avaliação, Detecção e Tratamento**. Arquivo Brasileiro de Cardiologia. 1996; 67(2): 109-28.

TADDEL JAAC; COLUGNATI FAB.; RODRÍGUEZ EM.; SIGULEM DM.; LOPES FA.: **Desvios nutricionais em menores de cinco anos, São Paulo**: Universidade Federal de São Paulo, 2002.

TANNER JM, WHITEHOUSE RH.: Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. **Archives Disease in Childhood**. 1976; 51(3):170.

THORSTENSSON, A., et al.: Enzyme activities and muscle strength after sprint training in man. **Acta Physiologica Scandinavica.**, 94:313, 1975.

TREMBLAY A.; DRAPEAU V.: Physical activity and preference for selected macronutrients. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 1999; 31(11 suppl):S584-9.

TREUTH MS.; HUNTER GR.; PICHON C.; FIGUEROA-COLON R.; GORAN MI.: Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 1998; 30(7):1130-6.

TROIANO RP.; FLEGAL KM.: Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. **European Journal of Pediatrics.** 1998; 101(3):497-504.

TURREL E. & ROBINSON, S.: The acid-base equilibrium of the blood in exercise. **American Journal Physiology**, v. 137, p. 742, 1942.

WANG Y.; MONTEIRO C.; POPKIN BM.: Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. **American Journal Clinical Nutritional.** 2002; 75(6):971.

WASSERMAN, K.; McLLORY, M.B.: Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **American Journal Cardiology**, v.14, p.844-852, 1964.

WASSERMAN, K. & KOIKE, A.: Is the anaerobic threshold study anaerobic? **Chest**, v. 101, p. 2115- 2185, 1992.

WILLIAMS CL, GULI MT, DECKELBAUM RJ.: Prevention and treatment of childhood obesity. **Current Atherosclerosis Reports.** rep. 2001; 3(6):486-97.

WRIGHT CM.; PARKER L.; LAMONT D.; CRAFT AW.: Implications of childhood obesity for adult health: findings from thousand families cohort study. **British Medical Journal**. 2001;323(7324):1280-4.

APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a capacidade funcional e o percentual de gordura dos participantes. Deste modo, o participante terá que se submeter a um teste de esforço para que seja possível definir a capacidade funcional. É um teste que não ocasionará risco algum para o indivíduo que, após tê-lo feito, terá a orientação para os devidos fins.

Durante doze semanas, com frequência de duas vezes por semana e com duração de uma hora, o participante realizará treinamentos de tênis e as aulas serão estabelecidas pelo próprio professor Marcus Tullius. Após as doze semanas, o participante fará o mesmo teste do início, para que possa ser observado se ocorreram mudanças ou não na capacidade funcional e no percentual de gordura de cada participante.

As informações pessoais obtidas neste estudo são confidenciais.

O participante ficará responsável em responder com clareza e veracidade um questionário que será dado sobre o seu estado de saúde, dependendo do qual participará ou não do estudo.

As informações obtidas através dos resultados, poderão ser utilizadas como dados, em pesquisas científicas.

Qualquer pergunta sobre o procedimento utilizado, dúvidas ou questão a colocar, favor solicitar.

Sua permissão para participar desta pesquisa é voluntária, podendo negar ou parar em qualquer momento, bastando apenas comunicar.

NOME: _____

RG: _____

TEL: _____

APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

TELEFONE: _____

DATA DE NASCIMENTO: _____

1. Costuma fazer “check up” com frequência?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

2. Você fuma?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

3. Faz uso de bebidas alcoólicas?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

4. Tem pressão alta (hipertensão)?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

5. Usa medicamentos para pressão?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

6. Sente dores na coluna?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

7. Faz controle de colesterol?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

8. Pratica exercícios físicos?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

9. Já praticou alguma atividade física em academia?

 sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

Em caso de já ter freqüentado academias, há quanto tempo esta parado?

10. Sente tontei ras após fazer exercício?

sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

11. Sente dores no peito e/ou dormência nos braços?

sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

12. Você desmaia?

sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

13. Tem algum problema de saúde?

sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

Qual? Quais? _____

14. Sofre de insônia?

sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

15. Toma algum medicamento para dormir?

sempre quase sempre às vezes muito raro nunca

16. Tem diabetes? sim não

17. Já se submeteu a alguma cirurgia? sim não

APÊNDICE III – 1 MACROCICLO

1º dia:

- Apresentação da turma, especificar os objetivos - **10 minutos.**
- Aquecimento “alongamento” de aproximadamente - **10 minutos.**
- Apresentação e explanação das características do esporte e instrumentos utilizados - 10 minutos.
- Realização de exercícios desenvolvendo as habilidades de recepção, ex: dois a dois, em posições estáticas específicas lançando a bola de tênis um para outro de formas diferentes, rolando, quicando, sem bater no chão. - **10 minutos.**
- Mesmo exercício com bolas, mas com o deslocamento dos alunos na quadra - **10 minutos.**
- Realização de jogos lúdicos com a bola integrando todo o grupo - **10 minutos.**
- Alongamento de aproximadamente **10 minutos.**

2º dia:

- Aquecimento “alongamento” de aproximadamente - **10 minutos.**
- Realização de exercícios com a adaptação da raquete e bola. Cada aluno pegará a sua raquete e uma bola em uma posição estática, fará um controle quicando a bola no chão, rebatendo na raquete. Após isso realizará o controle com a trajetória da bola para cima e após essa adaptação serão realizados os mesmos exercícios com deslocamentos na quadra - **10 minutos.**

Mais adiante vão progredindo ao aumentar a dificuldade dos lançamentos de acordo com as seguintes etapas:

- Rebatida do golpe, deixando a bola cair - **5 minutos.**
- Lançamento com a mão “por baixo” (sem rede) - **5 minutos.**
- Lançamento com a mão “por baixo” (do outro lado da rede) - **5 minutos.**
- Colocação da bola em jogo com a raquete "sem especificar técnica" - **5 minutos.**
- Jogos lúdicos - **10 minutos.**
- Alongamento de aproximadamente **10 minutos.**

3º dia

- Aquecimento “alongamento” de aproximadamente, **10 minutos.**
- Repetição dos exercícios da aula anterior - **10 minutos.**
- Habilidade de auto-projeção. Aprendizagem dos princípios que regem o controle da bola: direção, profundidade, altura, efeito - **10 minutos.**
- Lançamentos de voleio (os alunos rebatem sem deixar a bola cair no chão) e introdução do fundamento saque - **10 minutos.**
- Jogos lúdicos, exercícios de recepção – Projeção com um companheiro:
Em cooperação, tentando devolver a bola para o companheiro o maior número de vezes possível sem erros.
Em competição, tentando ganhar do companheiro, jogando a bola de forma que dificulte sua rebatida - **10 minutos.**
- Alongamento de aproximadamente **10 minutos.**

4º dia

- Aquecimento “alongamento” de aproximadamente **10 minutos**.
- Repetição de exercícios já realizados nas aulas anteriores, visando a fixação dos golpes - **15 minutos**.
- O aluno joga sozinho. Utilizando a empunhadura correta, bate a bola para cima apontando um alvo.
- O aluno e um companheiro rebatem alternadamente com o mesmo alvo.
- O aluno e um companheiro jogam com rede imaginária, ou por cima de um obstáculo dirigindo a bola para seus respectivos alvos.
- O aluno e um companheiro jogam a bola por cima da rede dirigindo a seus respectivos alvos. Os jogadores podem tocar a bola duas vezes - a primeira para controlá-la e a segunda para rebatê-la.
- Pouco a pouco, os alunos vão se afastando da rede, aumentando o gesto da preparação e de acompanhamento gradativamente (sempre dirigindo a bola a seus respectivos alvos.)
- Exercícios de saque - **10 minutos**.
- Jogos lúdicos, disputando pontos - **20 minutos**.
- Alongamento de aproximadamente **10 minutos**.

5º dia

- Aquecimento e alongamento de aproximadamente **10 minutos**.
- O professor lança bolas em diversas partes no fundo de quadra, com o objetivo do aluno se deslocar e rebater a bola para o outro lado da quadra - **15 minutos**.

- Lançamento da bola mais curto para o aluno deslocar-se a frente e repassar a bola para o outro lado da rede - **10 minutos**
- Lançamento de voleios na direita e esquerda do aluno com o objetivo de passar a bola para outro lado - **5 minutos**.
- Jogos lúdicos entre os alunos na área total da quadra, e treinos de saque.
- Alongamento de aproximadamente **10 minutos**.

6º dia

- Aquecimento e alongamento de aproximadamente **10 minutos**.
- Lançamentos de fundo de quadra em diversas direções: lado direito, esquerdo, curto, bem profundo, altura da bola alta, baixa - **15 minutos**
- Lançamento de voleios no lado esquerdo, direito, altura baixa, alta, e a execução do golpe smash - **10 minutos**.
- Lançamento de fundo de quadra com deslocamento dos alunos junto à rede para a execução do voleio - **15 minutos**.
- Jogos entre os alunos e alongamento - **10 minutos**.

7º dia

- Aquecimento e alongamento de aproximadamente **10 minutos**.
- Lançamento do fundo de quadra onde os alunos terão de devolver as bolas em alvos localizados em áreas específicas da quadra nos golpes de fundo, voleio e smash - **15 minutos**.
- Exercícios de devolução de saque.
- Lançamento do saque pelo professor e o aluno devolve e simula um jogo através de bolas lançadas nas várias partes da quadra.

- O aluno saca, o professor simula a devolução - **10 minutos**.
- Os alunos simulam jogos entre eles com a execução de saque - **15 minutos**.
- Alongamento de aproximadamente **10 minutos**.

8º dia

- Aquecimento e alongamento de aproximadamente **10 minutos**.
- Formam-se 2 equipes para a realização de jogos concluindo todos os fundamentos ensinados: saque, voleio, smah e rebatidas de fundo - **35 minutos**.
- Reunião com os alunos para avaliar o desempenho e apresentar a análise crítica dos alunos em relação às aulas.
- Alongamento final.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)