

GUSTAVO BLASZCYK

ASPECTOS FISIOLÓGICOS EM TENISTAS DE ALTO RENDIMENTO



**CURITIBA
2005**

GUSTAVO BLASZCYK

ASPECTOS FISIOLÓGICOS EM TENISTAS DE ALTO RENDIMENTO

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Licenciatura Plena em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
Orientador: MESTRE JULIMAR LUÍS PEREIRA

**CURITIBA
2005**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço a meus pais, Ivo e Madalena, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a meus amigos, Fernando, Caio e Gardenal, que sempre estiveram presentes nos momentos difíceis e alegres.

Agradeço em especial a Ariane pela ajuda que me deu em minha monografia e em minha vida.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu concluísse o curso de Educação Física.

RESUMO

O tênis competitivo tem características físicas muito particulares. Segundo Fox (1991) o tênis exige uma demanda energética mista, sendo 70% usando o sistema energético ATP-PC, 20% anaeróbio láctico e 10% aeróbio. Este estudo teve como objetivo identificar o padrão fisiológico de tenistas de alto rendimento, bem como a evolução física de acordo com o tempo de treinamento. Foram avaliados 21 tenistas de alto rendimento de ambos os sexos, com idade entre 11 e 18 anos, com diferentes cargas semanais de treinamento. Para definição dos padrões dos referenciais fisiológicos, foram aplicados os seguintes testes: Banco de Wells, que apontou para índices adequados de flexibilidade dos atletas; Salto Horizontal que avaliou que a força muscular de membros inferiores dos atletas, apontando para resultados médios em relação a população geral; *YoYo Intermittent Recovery Test* para avaliar a capacidade anaeróbia, que teve resultados muito bons e o Teste do Léger para avaliar a capacidade aeróbia, mas os resultados mostraram que os tenistas não possuem um grande VO_2 máximo. Através das pesquisas e dos dados coletados pode-se concluir que o tênis tem uma maior exigência do sistema anaeróbio. Os dados coletados mostram ainda que quanto mais tempo o tenista tem de treinamento, mais se desenvolve a capacidade anaeróbia em relação à aeróbia.

SUMARIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema.....	4
1.2 Justificativa.....	4
1.3 Objetivo.....	4
2.0 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 INDICADORES FISIOLÓGICOS DO DESEMPENHO ESPORTIVO.....	5
2.1.1 Flexibilidade.....	5
2.1.2 Força.....	6
2.1.3 Capacidade Aeróbia.....	7
2.1.4 Capacidade Anaeróbia.....	8
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA PRÁTICA DESPORTIVA DO TÊNIS DE CAMPO.....	9
2.3 TREINAMENTO DIRECIONADO AO TÊNIS DE CAMPO.....	11
2.3.1 Treinamento e Formação de Jovens Tenistas.....	11
2.3.2 Treinamento de Alto Rendimento.....	14
3.0 METODOLOGIA.....	18
3.1 POPULAÇÃO/AMOSTRA.....	18
3.2 MATERIAIS/MÉTODOS.....	18
3.2.1 Capacidade Aeróbia.....	18
3.2.2 Flexibilidade.....	19
3.2.3 Força Muscular.....	19
3.2.4 Capacidade Anaeróbia.....	20
4.0 RESULTADOS.....	21
5.0 DISCUSSÃO.....	26
5.1 Comparação dos Resultados.....	26
5.1.1 Impulsão Vertical.....	26
5.1.2 Léger.....	26
5.1.3 Flexibilidade.....	27
5.1.4 YoYo Intermittent.....	28
5.2 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE SI.....	28
6.0 CONCLUSÃO.....	30
REFERENCIAS.....	31

1.0 INTRODUÇÃO

Segundo Faria (2002), não se sabe com exatidão a origem desse esporte que atualmente possui milhares de adeptos em todos os cantos do planeta. A ilustração mais antiga que se conhece sobre os jogos de bola data de mais de dois mil anos antes de Cristo, no antigo Egito. Mais especificamente na tumba de Beni Hassan. Há outra ilustração na tumba de Hattor, feita 1500 anos antes de Cristo, no templo Dier-er-Bahari, que mostra o rei batendo com a mão na bola e os súbitos preparados para devolve-la. Os Romanos tinham um jogo chamado Harpastaum que foi adaptado pelo país Basco com o nome de *Jeu de Paume*, o jogo da palma.

No século XII, o "*jeu de paume*" difundiu-se por toda a França, com muitas modificações, tanto nas regras quanto na configuração dos campos. Ele deixou de ser jogado com a bola contra o muro, passando a ser praticado em um retângulo dividido ao meio por uma corda. Surgiu assim, o "*longue-paume*", que permitia a participação de até seis jogadores de cada lado. Mais tarde surgiu o "*court-paume*", jogo similar, jogado em recinto fechado, mas de técnica mais complexa e exigindo uma superfície menor para sua prática. As partidas eram disputadas em melhor de 11 jogos, saindo vencedora a equipe que fizesse primeiro os seis jogos. Eis porque, no tênis, os seis jogos (games) definem, em regra, uma partida(s). Somente no século XIV apareceu a raquete, invenção italiana, que tornou o jogo de "*paume*" menos violento e mais interessante, facilitando sua prática pelo resto da França.

Garnett (1983) diz, que o esporte logo atravessou o Canal da Mancha e, já neste século, era muito conhecido em toda Inglaterra, tendo o rei Henrique VIII como um de seus praticantes mais habilidosos. Com o aparecimento da bola de borracha, em meados do século XIX, surgiu na Grã-Bretanha o tênis ao ar livre, ou "Real Tennis", bastante semelhante ao "*court-paume*", mas sem paredes laterais e de serviço. Em 1873, o major inglês Walter Wingfield em serviço da Índia, a pedido das ladies inglesas entediadas por não terem o que fazer, estudou os jogos precursores de tênis e introduziu alterações em suas regras.

Em 1874, Wingfield registrou a patente do jogo, ao qual se chamou “Sphairistike” em homenagem aos gregos que assim chamavam os exercícios feitos com auxílio de bolas. Esse nome, no entanto, não durou muito, sendo logo substituído por Tênis, que provavelmente deriva do francês “tenetz” que significa PEGA! e era exclamado quando o jogador atirava a bola para o adversário.

Segundo Gillmester (1997)O tênis (chamado nessa época de “tennis-in-lawn” por ser jogado em quadras de grama), logo expandiu-se por toda a Índia, impulsionado pelo entusiasmo das senhoras e logo chegou a Inglaterra, desbancando o “cricket”, maior sucesso da época em terras britânicas. A partir daí, o tênis teve suas regras modificadas e uniformizadas para ser praticado em todo o mundo. Depois das regras serem unificadas o primeiro grande torneio aconteceu num subúrbio londrino, Wimbledon, em 1877, no All England Croquet and Lawn Tennis. Passou a fazer parte da programação dos jogos olímpicos de 1896 e 1924 e foi suprimido nesse ano. A partir de 1900, foi iniciada uma disputa da taça DAVIS, que equivale ao campeonato mundial de equipes. A Taça Davis nasceu da rivalidade entre Inglaterra e Estados Unidos. Como berço do tênis, a Inglaterra ostentava um grande poderio no final do século XIX. Mesmo assim, sua equipe foi derrotada pelos estudantes de Harvard - Dwight Davis e Holcomoe Ward - no Longwood Criquet Club, em Boston. Em 1904 a taça Davis deixou de ser uma competição entre dois países e foi-se internacionalizando aos poucos, tal como tinha sonhado seu idealizador, Dwight Davis. Na sua décima terceira jornada, sete nações compareciam aos jogos. A 1ª Guerra Mundial obrigou a suspensão dos jogos por quatro anos, de 1915 até 1918. Com a 2ª Guerra Mundial (1940-1945) os jogos foram pela Segunda vez, paralisados.

No período que entre o começo do século XX e os anos 60 (FARIA, 2002), os tenistas não utilizavam princípios científicos em seus treinamentos. Naquela época realizavam seus treinos segundo as experiências de outros jogadores do passado. Não havia programação dos treinos, tampouco havia uma preocupação com o aspecto físico e o mental dos jogadores. O primeiro e precursor de um trabalho mais elaborado foi o treinador australiano Harry Hopman, que foi capitão da equipe australiana na Copa Davis na década de 70.

Segundo Vretaros (2002), no Brasil, o número de praticantes de tênis de campo tem crescido tanto recreacionalmente quanto competitivamente. Pode-se concluir que isso ocorre devido ao ídolo Gustavo Kuerten. Além disso, muitos patrocinadores novos apareceram fazendo com que aumente o número de torneios no país.

1.1 Problema

Os objetos de estudo dessa pesquisa são os aspectos fisiológicos em tenistas de alto rendimento. Em uma academia de tênis, são avaliados 15 tenistas de alto rendimento, que possuem o mesmo preparador físico, o mesmo treinador, porém têm uma frequência semanal de treinamento diferenciada. Os aspectos analisados são: VO₂ máximo, flexibilidade, limiar anaeróbico e força.

1.2 Justificativa

Aspectos fisiológicos em atletas de alto rendimento, é um assunto com pouca existência de padrões referenciais. Essa pesquisa de campo busca esclarecer a caracterização do tipo ideal de sistema utilizado pelo corpo na prática desse esporte. O tênis é um esporte não contínuo, pois a cada ponto há um intervalo de 25 segundos, além de um minuto e meio de descanso a cada soma ímpar de games em um set (BATE-BOLA,1993). Os pontos têm diversas variações de duração, intensidade e direção. Como não há padrão de disputa de pontos no tênis, (sendo que um ponto pode durar 2 segundos como um “ace” ou 1 minuto de trocas de bola de fundo de quadra), o bom condicionamento físico do tenista é extremamente importante.

1.3 Objetivo

O objetivo dessa pesquisa de campo é identificar os padrões morfofuncionais em tenistas de alto rendimento com diferenciação de frequência de treino semanal. Com o resultado dos testes é possível analisar o padrão físico de um tenista e qual o tipo de treinamento físico mais adequado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Indicadores Fisiológicos do Desempenho Esportivo

2.1.1 Flexibilidade

Segundo Barbanti (1979) flexibilidade é a capacidade de aproveitar as possibilidades de movimentos articulares da maneira mais ampla possível em todas as direções. Uma boa flexibilidade é caracterizada por uma capacidade suficiente de movimentação articular e alongamento muscular. A flexibilidade quanto a atuação pode ser geral e específica. Ela é geral quando visa a movimentação global do indivíduo numa atuação conjunta de suas articulações, e é específica quando contém movimentos que localizam a articulação ou o conjunto de articulações que serão solicitadas na modalidade esportiva.

Gomes e Franciscon (1996) dizem que com relação ao modo de execução, a flexibilidade pode ser caracterizada em:

- Ativa, caracterizada pela dimensão da amplitude dos movimentos durante a execução dos exercícios e,
- Passiva, caracterizada pela dimensão máxima da amplitude dos movimentos.

Nos exercícios passivos, a flexibilidade pode ser atingida pela maior amplitude dos movimentos em comparação com os exercícios ativos. A diferença entre os índices de flexibilidade ativa e passiva é chamada de *Reserva de Flexibilidade*.

A evolução da flexibilidade com a ajuda de exercícios para o alongamento dos músculos e dos ligamentos, é definida pela exigência de trabalho dos músculos, destacando exercícios dinâmicos, estáticos e também mistos para o alongamento. A flexibilidade depende de muitos fatores, entre eles, a constituição das articulações, das propriedades elásticas dos ligamentos, músculos e também pela regulação nervosa do tônus muscular.

2.1.2 Força

Segundo Gonçalves (1968), força é a capacidade de um indivíduo de mover determinada carga. Quanto maior for a seção transversal do músculo, maior é a sua capacidade de gerar força. Conclui-se então que a força é diretamente proporcional ao volume do músculo considerado.

A força motora é a capacidade do sistema neuromuscular de vencer resistências (oposições), como por exemplo, o peso do próprio corpo, um peso, um objeto, etc. Segundo Morehouse (1967), a força é definida como a capacidade de exercer tensão contra uma resistência.

No movimento humano podemos distinguir uma força interna, produzida pelos músculos, tendões e ligamentos; e uma força externa, que age externamente ao corpo humano, como a gravidade, o atrito, etc.

No treinamento, o conceito de força parte da capacidade de superar ou de opor-se a uma resistência (BARBANTI, 1979).

2.1.3 Capacidade Aeróbia

Segundo Silva (2002), capacidade aeróbia é a capacidade que permite a realização de atividades de resistência favorecendo a manutenção de determinada intensidade de desempenho, com grande dependência do metabolismo aeróbico.

Brum (2004) diz que é a capacidade que um indivíduo tem de realizar, antes da exaustão, exercícios rítmicos que envolvam grandes grupos musculares, que utilizam predominantemente o metabolismo aeróbico.

Para Guedes & Guedes (1995) a função cardiorrespiratória é também conhecida como capacidade aeróbica e requer uma participação significativa dos sistemas cardiovascular e respiratório para atender a exigência de oxigênio através da corrente sanguínea e manter os esforços físicos dos músculos.

Conhecendo os níveis de capacidade aeróbica pode-se conhecer os aspectos relacionados à produção de oxigênio e a sua participação na mobilização e na utilização dos substratos energéticos na manutenção do trabalho muscular. Quando alguém é exposto ao esforço físico, os músculos acionados precisam de quantidades crescentes de oxigênio para atender à produção de energia necessária às contrações musculares. Conclui-se então que indivíduos com índices elevados de capacidade aeróbica tendem a recuperar-se mais rápido após a realização de esforços físicos mais intensos.

König (2001) diz que uma atividade física regular, particularmente envolvendo componentes aeróbicos, está associada com processos de adaptação do sistema cardiovascular. Isso inclui uma economia da função do coração e melhora a vascularização periférica.

2.1.4 Capacidade Anaeróbia

Capacidade Anaeróbica é a capacidade de desempenhar atividades físicas com a utilização do metabolismo predominantemente anaeróbico. O metabolismo anaeróbico fornece energia para a contração muscular através de duas vias metabólicas: a anaeróbica alática e a glicólise anaeróbica. A via metabólica alática se utiliza principalmente dos fosfagênios armazenados, que são os ATPs já formados na musculatura e a fosfocreatina (PC) para disponibilizar energia de forma imediata; a glicólise anaeróbica é uma reação mais complexa que degrada a glicose em piruvato ou até lactato (BRUM, 2004).

Segundo Lazzoli (1996), o metabolismo anaeróbio caracteriza-se por não necessitar de oxigênio. Para a contração muscular, a energia provém de 2 vias metabólicas: via anaeróbica alática e glicólise anaeróbica.

A via anaeróbica alática é solicitada em exercícios de alta intensidade e curta duração. A energia provém principalmente dos fosfagênios armazenados, o ATP e a fosfocreatina.

A glicólise anaeróbica é utilizada no início do exercício mantido, antes da ativação total dos sistemas de transporte de oxigênio e é importante também em exercícios de alta intensidade.

2.2 Caracterização da Prática Desportiva do Tênis de Campo

Vretaros (2002), diz que o tênis de competição tem como principal característica busca pela alta performance. Na elaboração da periodização das valências físicas exigidas na modalidade, deve-se levar em conta os princípios biológicos que determinam a prescrição do treinamento desportivo. O conhecimento das características biomecânicas e solicitações metabólicas exigidas durante uma partida é a base para o estabelecimento do programa de treinamento físico específico.

Segundo Gullikson (1998), o tênis é caracterizado como um esporte em que os atletas estão constantemente respondendo a condições de emergência. Piques até a bola, mudanças de direções, se esticar, parar, começar de novo. Todas essas características, combinadas com a capacidade de manter a técnica ao longo da partida, são essenciais para uma boa performance em quadra. É necessário que os tenistas desenvolvam força, resistência muscular, agilidade, velocidade, boa composição corporal, além de boa capacidade aeróbia e anaeróbia para melhora de performance em quadra.

Na fase inicial do treinamento (BOLLETTIERI, 2001), os técnicos devem dar mais valor aos esforços dos atletas do que os resultados alcançados. Na fase de desenvolvimento, as habilidades em quadra devem ser mais enfatizadas. E já na fase de treinamento de alto rendimento, o atleta deve se dedicar exclusivamente ao esporte, com busca constante de performance e bons resultados.

Segundo Marques (2005), o tênis é um esporte individual, caracterizado por trocas de bolas contínuas, com golpes profundos e extremamente fortes. Isto requer que os tenistas tenham uma sólida força de base. A demanda de força é muito alta, pois há piques explosivos, paradas repentinas, trocas de direção e constante movimentação durante o ponto. Esses movimentos requerem o contínuo uso de diferentes tipos de força. Em relação aos componentes de força, os movimentos de troca de bola do fundo de quadra são efetuados em média de 1100 batidas durante uma partida (SKORODUMOVA, 1998). Esse número de

movimentos repetitivos de adução e abdução implicaria na manutenção de um limiar da força para suportar tal esforço. Tais movimentos ocasionam um desequilíbrio na relação dos rotatores internos-externos tornando-se um possível elemento potencializador de lesões (CHANDLER, 1992).

O tênis de campo solicita uma demanda energética mista (GROPPEL & ROETERT, 1992), pois, exige do atleta tanto do sistema anaeróbio quanto do sistema aeróbio. A solicitação anaeróbia é derivada dos fosfatos de alta energia decorrentes da ressíntese da enzima adenosina trifosfato (ATP-PC), presente nos movimentos de curta duração e alta intensidade que ocorrem na partida. A exigência aeróbia está relacionada ao tempo de duração do jogo, que pode durar de trinta minutos a quatro horas ou mais tempo total. Segundo Fox (1991), a distribuição do sistema energético do tênis é na proporção de 70% ATP-PC, 20% anaeróbio láctico e 10 % aeróbio.

Para König (2001), não é surpresa nenhuma tenistas bem ranqueados terem uma grande capacidade aeróbica, com baixo acúmulo de lactato, comparando com mesmas intensidades de tenistas com pior ranking. Portanto, um treino aeróbico pobre acelera a fadiga muscular e antecipa a acumulação do lactato, reduzindo a coordenação e a concentração mental.

Segundo Gullikson (1998), para os tenistas, durante uma partida, a intensidade dos batimentos cardíacos varia de 60 a 90% da frequência cardíaca máxima. Essa intensidade de frequência cardíaca classifica o tênis como uma atividade que requer melhoras da capacidade cardiovascular. Isto consiste tanto numa demanda aeróbia quanto uma demanda anaeróbia.

Exercícios de alongamento (REQUE, 2005) podem melhorar a flexibilidade do músculo e a amplitude do movimento. Esses benefícios em conjunto podem, ajudar a melhorar a performance e reduzir o risco de lesões musculares em tenistas.

Segundo Reid (2005), um programa de flexibilidade no condicionamento do tenista é indispensável, pois ela mantém uma apropriada e melhor utilização da amplitude muscular, além de manter por mais tempo a capacidade do músculo de agüentar longas partidas. A boa flexibilidade também ajuda muito na prevenção de

contusões musculares. Para aquecimentos o melhor tipo de alongamento é o passivo. Já nos programas de flexibilidade, os alongamentos com ajuda, que ultrapassem um pouco o limite, são mais recomendados.

Gullikson (1998), fala sobre a flexível forma física dos tenistas. Existindo tanto jogadores baixos como jogadores altos, com diferentes tipos de força física e com diferentes estilos de jogo. O treinador deve prestar atenção nas qualidades das capacidades físicas de seu atleta e montar o treinamento baseado no estilo de jogo do mesmo.

Segundo Silva (2005), uma parte importante do tênis é a prevenção de lesões. Ela deve iniciar no juvenil, a partir dos 12 anos. Nessa fase, há uma microinstabilidade do ombro e pode ser a causa de uma futura tendinite. O foco principal na prevenção é o fortalecimento de ombro e coluna.

2.3 Treinamento Direcionado ao Tênis de Campo

2.3.1 Treinamento e formação de jovens tenistas

Segundo Bollettieri (2001), os termos crescimentos e desenvolvimento são freqüentemente usados juntos, às vezes são sinônimos, mas cada um refere-se a uma específica atividade biológica. O crescimento se refere ao aumento do tamanho do corpo ou de suas partes, incluindo tamanho, composição corporal, físico e sistemas específicos do corpo. O desenvolvimento se caracteriza pela inter-relação entre o crescimento e a maturação. Além dessa inter-relação, o desenvolvimento também inclui o social, o emocional, o intelectual e a coordenação da criança.

O tênis (CAÇOLA et al, 2005), é um esporte que exige uma boa coordenação motora, portanto uma boa aprendizagem motora é indispensável para uma boa técnica. Existem várias maneiras de aprender os golpes, e elas variam de treinador para treinador. Um dos processos mais usados é o da fragmentação. O golpe é dividido em partes e o aluno começa do mais fácil para o

mais difícil, uma progressão pedagógica. Outra maneira de ensino consiste em treinar o golpe todo de uma vez com correções até uma prática satisfatória.

Passado o estágio de aprendizado do tênis e indo para o treinamento, todos os treinadores concordam que para o desenvolvimento da assimilação da técnica é necessária a repetição. Assimilada a técnica, inicia-se um processo gradativo de aprimoramento, para a técnica se juntar a parte tática do jogo.

O esporte de competição é caracterizado pela intensa e crescente participação de crianças e adolescentes. Tal fenômeno vem acontecendo a cada geração mais jovem (MALINA,1994). No tênis, nos primeiros anos da adolescência, os atletas se submetem à vários anos de treinamento intensivo e competições regionais, nacionais e até internacionais. A busca incessante de resultados imediatos na carreira do tenista pode resultar em um processo de treino técnico-desportivo especializado precocemente (TTEP), dificultando o desenvolvimento de qualidades técnico-desportivas básicas do tênis (ZLESACK, 1994).

Esse modelo de treino pode levar o atleta a alta performance durante a infância e adolescência, mas com poucas possibilidades de melhora significativa na vida adulta. Segundo os princípios do treino desportivo, deveria haver uma progressão sistemática do treino técnico desportivo de acordo com a idade cronológica e maturacional do tenista (HARRE, 1989).

Segundo König (2001) cientistas do esporte e treinadores concordam que o treino de tênis deve começar na infância se o objetivo é alcançar o profissionalismo. Conhecimentos sobre o fisiológico e até o patofisiológico no treinamento e no jogo é essencial para a supervisão de treinos em um esporte complexo como o tênis.

Bollettieri (2001), divide o início do treinamento infantil com alguns estágios. O primeiro deles é entre 6 e 10 anos de idade, e este estágio deve enfatizar uma diversão bem-estruturada e o desenvolvimento das capacidades físicas globais. A participação em vários esportes paralelamente ao tênis também deve ser encorajada. O segundo estágio seria uma simples periodização, e é entre os 10 e 14 anos. São enfatizadas as habilidades específicas do esporte, diversão

e jogos. O crescimento e o desenvolvimento devem ser cuidadosamente monitorados. O terceiro estágio antes do fim do juvenil é a partir dos 14 anos e vai até os 18. Nesta fase os focos principais do treino são as habilidades específicas do tênis, além de um programa de condicionamento físico e individualização. O treinamento é altamente especializado.

A partir dos 18 anos, o tênis é encarado como um esporte de alto rendimento. Na periodização do atleta, é necessário um programa para manter o físico, a técnica e as capacidades táticas. Treinamentos visando a recuperação muscular também são muito importantes.

Na parte física, Holm (1987) identificou 4 estágios de desenvolvimento para tenistas. Entre os 6 e 10 anos, deve haver um trabalho de coordenação. Entre os 11 e 14 anos, como há um crescimento e desenvolvimento corporal muito grande, a flexibilidade deve ser enfatizada. Entre os 15 e 18 anos, devem começar os trabalhos de velocidade e agilidade, corridas de longas distâncias e treinamento intervalado. O último estágio, após os 18 anos busca a alta performance. São realizados trabalhos de força, de melhora de coordenação neuromuscular, ganho de massa muscular e desenvolvimento de força máxima.

Já Faria (2005), diz que entre 5 e 7 anos deve ser feito um trabalho de base com a criança, para a mesma adquirir as habilidades motoras básicas. Entre 7 e 12 anos deve haver um aperfeiçoamento dessas habilidades e durante todo esse período que vai dos 5 aos 12 anos a criança deve ser encorajada a praticar vários esportes. Dos 12 aos 14 anos o desenvolvimento corporal deve ser priorizado, em conjunto com os treinos específicos do tênis. Entre 13 e 16 anos as habilidades específicas são mais exigidas e o condicionamento físico deve ser iniciado. A partir dos 16 anos se inicia o treinamento de alto rendimento.

Segundo Rosenbaum (1999), cada jovem tenista que decide encarar o tênis como esporte de alto rendimento deve definir objetivos. Jogadores que apresentam um objetivo alcançam melhores resultados dos que treinam para fazer o melhor ou não possuem objetivos. Através do levantamento dos objetivos, ambos jogador e treinador colocam metas para o treinamento. Os objetivos

auxiliam no sentido da orientação e da finalidade, além de estimular os jogadores a superar as metas e desafios colocados.

Acioly (2005) diz que o período de transição entre o juvenil e o profissional é o mais complicado. Ele começa a partir dos 14 anos. Deve haver golpes de definição, como um forehand potente ou um bom saque, como é o backhand do Guga por exemplo. Taticamente o treinador deve desenvolver a capacidade do atleta de pensar e resolver as diferentes situações dentro de quadra. Na parte física, uma boa base é importante, pois ajudará na prevenção de lesões. A alimentação deve ser acompanhada e suplementos alimentares ajudam também. Na parte psicológica o atleta deve saber lidar dentro de quadra com pressão. Fora de quadra, também tem que saber lidar com vitórias, derrotas, falta de resultados e tempos vivendo fora do Brasil.

2.3.2 Treinamento de Alto Rendimento

O nível do tênis mundial vem crescendo de uma maneira considerável. Existem muitos tenistas que estão em evidência conquistando muitos torneios profissionais. São muitos os elementos que fazem com que os tenistas alcancem um relativo sucesso. Esses elementos são mais estudados e discutidos em países que possuem mais jogadores entre os 50 melhores do ranking da atp (associação dos tenistas profissionais). O Brasil ainda não tem um cuidado especial com esse tema. O que mais difere no tipo de treinamento dos tenistas brasileiros juvenis dos juvenis estrangeiros é o trabalho físico de base (RODRIGUES et al, 2005).

Para o atleta é extremamente necessário que ele tenha adquirido as habilidades motoras no tempo e idade certas. É praticamente impossível que surja um atleta de ponta sem esse desenvolvimento no tempo certo. Na tentativa de adquirir essas habilidades motoras mais tarde, muitas delas não serão totalmente desenvolvidas. Essa é uma consideração muito importante para técnicos com um

longo plano de preparação, visto que o tênis é um esporte que exige muita coordenação (BOLLETTIERI, 2001).

Durante a década passada, o físico e o *stress* mental em tenistas profissionais aumentou de forma considerável. A intensidade global no tênis alcança entre 60 e 70% de captação máxima de oxigênio, e a exigência de energia é principalmente suprida pelo metabolismo aeróbico. Por essa razão, particularmente a respeito da duração dos torneios e o comprimento das partidas, uma boa capacidade aeróbia promove tenistas bem sucedidos. Durante períodos de alta intensidade, a energia muscular é derivada da glicólise anaeróbia. Devido a essa razão, programas de condicionamento específicos no tênis deveriam melhorar o metabolismo muscular glicolítico e o oxidativo.

O tênis é um esporte muito complexo envolvendo resistência, força, velocidade, agilidade, e explosão. Dados científicos relataram que os parâmetros cardiovasculares e metabólicos em tenistas profissionais são importantes para avaliar o nível de aptidão individual e para ajudar na melhora dos programas de condicionamento específicos. Se o atleta não está em boas condições, características essenciais como a técnica, a coordenação, a concentração e a tática não são trazidas para dentro do jogo em partidas longas, pois ocorre uma fadiga prematura e diminui consideravelmente as habilidades específicas do tênis. (KÖNIG, 2001).

Segundo Walker (2001), a média da frequência cardíaca em tenistas bem treinados é de 140-160 batimentos por minuto durante as competições, o que indica uma intensidade global de 60-79% do VO₂máx. Mas, a frequência cardíaca pode chegar até a 190-200 bpm (batimentos por minuto), durante longos e rápidos *rallies*. Há um consenso que o nível máximo de VO₂ deve ser de 55 (mulheres) e 65 (homens) mL.kg⁻¹.min⁻¹. Estes índices podem ser alcançados focando principalmente o treino de *endurance*, mas se o atleta for submetido a esses tipos de treinamento físico com muita intensidade, podem haver alterações nas fibras musculares, além de uma redução na força, velocidade e explosão muscular.

Para König (2001), considerando as paradas entre os pontos, entre os games e trocas de lado, a regeneração do ATP e da creatina em tenistas bem

treinados é principalmente alcançada aerobicamente através do sistema mitocondrial oxidativo. Daí a importância do treino aeróbico.

Reid (2005) diz que no tênis, um *rally* dura em média de 3-15 segundos e uma partida pode levar mais tempo do que uma maratona completa. Pesquisas recentes asseguram que a demanda metabólica do tênis permanece relativamente consistente em uma partida e o jogo é melhor considerado intermitente, um esporte anaeróbico não-cíclico (10-20%) com uma fase de recuperação (80-90%). Conclui-se então que tenistas devem ser encorajados a desenvolver uma boa base aeróbica.

O treinamento anaeróbico que consiste na necessidade de desenvolver a habilidade do jogador para uma repetitiva alta performance de esforço e aumento da tolerância ao ácido láctico é de similar importância de perspectiva no treinamento. O processo metabólico resulta na formação de ácido láctico, para suprir a energia durante uma partida de tênis. A acumulação deste sub-produto metabólico é para impedir a função da enzima glicolítica, a qual impede a contração muscular e prejudica a performance atlética. O efeito da acumulação de ácido láctico está intimamente ligado com um aumento significativo de erros não-forçados no decorrer da partida.

König (2001), diz que durante longos e rápidos *rallies*, o nível de lactato pode aumentar muito, e a energia é adquirida pelo processo anaeróbico glicolítico. Nessas situações, é muito importante que o processo bioquímico para remoção de lactato seja bem desenvolvido, porque o acúmulo de lactato é associado com a fadiga e redução de performance no jogo.

Reid (2005), diz que nos treinamentos, o trabalho exagerado do físico e da técnica não é garantia de sucesso. Muitos treinadores cometem esse tipo de erro, colocando seus atletas por horas em quadra, e seus resultados não refletem tamanho esforço, pois acarreta um grande desgaste, além de um estresse muscular. O treinamento deve ser necessariamente o suficiente para manter o nível de jogo, mais baseado em uma manutenção de golpes.

Segundo Marques (2005), uma parte muito importante da preparação física no tênis é o trabalho de força. Este tipo de trabalho é usado para melhorar a

performance do tenista durante a competição. O objetivo principal do trabalho de força é aumentar e manter a resistência de força, ou seja, a capacidade de manter a força por longos períodos, além de ajudar na prevenção de lesões e desequilíbrios musculares.

Quando o tenista inicia a temporada de treinamentos de força, deve haver um programa básico de treinamento que permita sustentar a alta demanda. Na fase preparatória, é importante um balanço muscular, para prevenir doenças e aumentar a resistência.

No treinamento de força máxima, deve haver um ciclo específico, que dure de 3 a 5 semanas no máximo. Já o treino de explosão muscular deve ser mais priorizado durante as competições, e seu programa deve ser trocado após um período de 3 a 4 semanas.

Faria (2005) diz que o treino deve ser periodizado de acordo com o jogo. A sobrecarga é muito importante no treinamento, sendo que os estímulos devem ser entre o limite e o médio esforço. A especificidade do treino é muito importante, e devem ser usados treinos utilizando distâncias que são percorridas nas quadras durante os jogos com tempos médios baseados nas durações dos pontos. O fortalecimento do corpo deve dar mais ênfase às regiões lombares e abdominais, e devem ser levadas em consideração as diferenças individuais de cada atleta.

3. METODOLOGIA

3.1 População/Amostra

As avaliações envolverão 21 tenistas de alto rendimento, com idade entre 11 e 18 anos, que participam de torneios estaduais e nacionais e tem diferentes cargas e freqüências de treinos semanais. Todos treinam na mesma academia e tem o mesmo preparador físico.

3.2 Materiais e Métodos

Os atletas serão submetidos a avaliação de indicadores fisiológicos solicitados na prática competitiva. Os testes serão feitos na Academia de Tênis Figueiredo. Os materiais utilizados serão: freqüencímetro, cronômetro, banco de Wells, apito e fita métrica. Os tenistas serão submetidos aos seguintes testes:

3.2.1 Capacidade Aeróbia

Teste de Ida-e-Volta em 20 metros, o *20m Shuttle Run Test*. Este teste foi proposto inicialmente por Leger e Lambert (1982). Mais tarde houve algumas adaptações, tendo como variável dependente a velocidade do estágio máximo atingido em Km/h, estimando o VO₂ máx. alcançado através da equação proposta por Leger et al (1988):

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = -23,4 + 5,8 \times \text{velocidade máxima no estágio (em km.h}^{-1}\text{)}$$
$$r=0,90, \text{ Desvio Padrão Estimado-DPE}=4,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

A freqüência cardíaca máxima atingida será registrada no momento de exaustão através de freqüencímetros da marca Polar, modelo S610.

3.2.2 Flexibilidade

A flexibilidade dos tenistas será avaliada através do teste de *Sentar e Alcançar* (CARNAVAL, 1998).

Para a realização deste teste, é necessário usar uma caixa de madeira com dimensão de 35x35x35 cm e com superfície de 56,5 cm de comprimento. Nessa, é colocada a escala medida, coincidindo com o valor 23 cm com a posição dos pés do avaliado contra a caixa. O limite da escala é 50 cm, com valores entre 0,5 cm entre elas.

O atleta deve sentar-se com os joelhos estendidos (o avaliador pode segurar os joelhos do atleta), apoiar os pés descalços na caixa e deve posicionar uma mão sobre a outra. Mantém os 2 dedos indicadores unidos e sobrepostos apoiados sobre a superfície da caixa.

O atleta flexiona a coluna vertebral com a cabeça entre os braços até o máximo alcance do movimento não forçado (insistido), deve permanecer estático por aproximadamente 2 segundos. São 3 tentativas e será aceita a tentativa com maior alcance pelo atleta.

3.2.3 Força Muscular

Para avaliação da Força Muscular será adotado o teste de Impulsão Vertical-IV, calculada pela diferença dada em centímetros entre a altura máxima atingida pelos braços elevados sobre a cabeça e com os pés em contato com o solo e a altura máxima atingida através do salto parado. São permitidos ao atleta três saltos, sendo considerado o melhor salto como parâmetro registrado. A potência-pico (Pot-P) atingida é calculada conforme o proposto por Sayers et al (1999) através da fórmula:

$$\text{Pot-P (em watts)} = 60,7 \times \text{IV (em cm)} + 45,3 \times \text{MC (em kg)} - 2055$$
$$r=0,88, \text{ DPE}=372,9 \text{ watts}$$

Sugere-se que o teste de Impulsão vertical apresenta forte correlação com o pico de potência anaeróbia (HAHN apud BLOOMFIELD, FRICKER e FITCH, 1995).

3.2.4 Capacidade Anaeróbia

O teste usado para a identificação da capacidade aeróbia é o teste que permite saber a capacidade de recuperação do atleta. A capacidade de recuperação é avaliada pela distância máxima (em metros) coberta no *Yo-Yo Intermittent Recovery Test*, proposto por Bangsbo (1996). O *Yo-Yo Test* é um procedimento avaliativo de intensidade máxima dividido em estágios, que avalia a capacidade do atleta se recuperar após o exercício intenso. O teste reproduz período de exercício intenso com duração entre 5 e 15 segundos com intervalos para recuperação de 10 segundos. No momento de interrupção do teste é registrada a frequência cardíaca máxima alcançada através de frequencímetros da marca Polar. É registrado também o estágio máximo alcançado.

4. Resultados

A tabela 1 que vem a seguir mostra o sexo(1 masculino e 2 feminino), o peso em Kg, a idade em anos, a altura em cm, a frequência semanal de treinamento e o tempo que o atleta pratica tênis em anos.

Tabela 1. Dados gerais de tenistas de alto rendimento

Atleta	sexo	peso/kg	idade	altura/cm	treino/sem	tempo de tênis
1	2	64	17	172,5	4x	9
2	2	36,2	11	150,5	2x	3
3	1	53	15	166,5	2x	6
4	2	44,9	16	148,5	2x	7
5	1	62	16	170	4x	8
6	1	52,5	15	175	2x	2
7	1	32,2	11	143	3x	3
8	2	50	14	164	2x	4
9	2	47,5	14	152	2x	4
10	1	56,5	13	167,5	2x	3
11	2	68,9	18	165,5	4x	10
12	1	55,5	15	164	2x	5
13	1	48,4	13	161,5	2x	1
14	2	37	11	148,5	2x	2
15	2	41,7	12	151	2x	3
16	1	63,6	14	167,5	2x	1
17	1	42,3	11	154	2x	4
18	1	60	12	162	3x	2
19	1	40,3	11	139	3x	4
20	1	85,3	15	176	2x	3
21	1	40,5	12	148,5	3x	3

As tabela 2 que vêm a seguir mostra as médias, desvio padrão, valor mínimo e máximo dos dados da tabela 1.

Tabela 2. Médias, valores mínimos e máximos e desvio-padrão.

	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	D. PADRÃO
PESO	51,5	32,2	85,3	12,83
IDADE	13,6	11,0	18,0	2,16
ALTURA	159,4	139,0	176,0	10,84
FREQSEM	2,5	2,0	4,0	0,75
TEMPOTRE	4,1	1,0	10,0	2,52

A tabela 3 mostra o desempenho no teste de impulsão vertical. Os primeiros dados são os femininos (2) e em seguida os masculinos (1).

Tabela 3. Dados da Impulsão Vertical

Atleta	sexo	imp.vert/cm
1	2	40
2	2	32
4	2	30
8	2	28
9	2	41
11	2	40
14	2	19
15	2	33
3	1	24
5	1	48
6	1	54
7	1	28
10	1	53
12	1	53
13	1	17
16	1	38
17	1	29
18	1	20
19	1	23
20	1	35
21	1	39

A tabela 4 mostra o desempenho no Yoyo Intermittent Recovery Test. Primeiro vem o estágio alcançado e em seguida a distância correspondente ao estágio.

Tabela 4. Yoyo Intermittent Recovery Test

Atleta	sexo	yoyo/estágio	Distância/ m
1	2	17 3	1520
2	2	14 3	560
4	2	15 7	1040
8	2	14 7	720
9	2	15 2	840
11	2	17 6	1640
14	2	14 4	600
15	2	14 8	760
3	1	15 1	800
5	1	16 7	1360
6	1	13 3	400
7	1	14 6	680
10	1	14 6	680
12	1	14 2	520
13	1	13 4	440
16	1	14 5	640
17	1	15 2	840
18	1	13 3	400
19	1	14 1	480
20	1	14 4	600
21	1	15 2	840

A tabela 5 que vem a seguir, mostra o desempenho no teste do Léger, respectivamente o estágio alcançado e a velocidade correspondente.

Tabela 5. Teste do Léger

Atleta	sexo	léger/estágio	velocidade/km/h
1	2	7,5	11,5
2	2	5	10,5
4	2	5,5	10,5
8	2	5	10,5
9	2	6	11
11	2	8	12
14	2	4	10
15	2	6,5	11
3	1	6	11
5	1	7,5	11,5
6	1	4,5	10
7	1	7,5	11,5
10	1	5,5	10,5
12	1	4	10
13	1	4	10
16	1	5	10,5
17	1	4	10
18	1	4	10
19	1	5	10,5
20	1	5	10,5
21	1	6,5	11

A tabela 6 mostra os resultados do teste do sentar e alcançar.

Tabela 6. Teste do sentar-e-alcançar

Atleta	sexo	flex/cm
1	2	30
2	2	37
4	2	40
8	2	32,5
9	2	35
11	2	34
14	2	19
15	2	31
3	1	31
5	1	20,5
6	1	33
7	1	28,5
10	1	24
12	1	10
13	1	18
16	1	23
17	1	26,5
18	1	28
19	1	30
20	1	24
21	1	32,5

5. Discussão

5.1 Comparação dos resultados

A seguir serão feitas comparações dos dados coletados dos atletas com os dados considerados para a população não-atleta.

5.1.1 Impulsão Vertical

Tabela 7. Classificação da Impulsão Vertical

CLASSIFICAÇÃO	HOMENS	MULHERES
Excelente	>70	>60
muito bom	61-70	51-60
Acima da média	51-60	41-50
Média	41-50	31-40
abaixo da média	31-40	21-30
Ruim	21-30	11-20
muito ruim	<21	<11

As médias dos atletas avaliados em impulsão vertical são: 32,87cm para as mulheres e 35,46cm para os homens. Segundo a tabela 8, encontrada em Shvartz (2005), pode-se concluir que a impulsão vertical dos homens está um pouco abaixo da média e a impulsão vertical das mulheres está na média, dando a entender que tenistas não possuem boa impulsão vertical. Isso se deve pela pouca exigência desse tipo de movimento no Tênis.

5.1.2 Léger

O teste do léger serve principalmente para obter o VO₂ máx. A tabela 8 (SHVARTZ, 2005) que vem a seguir mostra a classificação dos valores de VO₂.

Tabela 8. Classificação do VO2

CLASSIFICAÇÃO	VALORES
excelente	>60
muito bom	52-60
acima da média	47-51
média	42-46
abaixo da média	37-41
Ruim	30-36
muito ruim	<30

A média do VO2 dos atletas foi de 43,7. Conclui-se então que o VO2 máx atingido é classificado como médio. A comparação foi feita somente do VO2 obtido em algum outro teste de esforço, visto que o teste do Léger é indicado somente para atletas (SHVARTZ,2005). Para obtenção do VO2 o Teste do Léger é indicado, pois trabalha com piques curtos e com velocidade, valência muito exigida no Tênis.

5.1.3 Flexibilidade

A tabela 9 (SHVARTZ, 2005), mostra a classificação da flexibilidade para homens e mulheres.

Tabela 9. Classificação da Flexibilidade

CLASSIFICAÇÃO	HOMEM	MULHER
super	> +27	> +30
excelente	+17 até +27	+21 até +30
bom	+6 até +16	+11 até +20
médio	0 até +5	+1 até +10
fraco	-8 até -1	-7 até 0
fraco	-19 até -9	-14 até -8
muito fraco	< -20	< -15

A média das mulheres foi de 32,31 cm, mostrando que possuem uma super flexibilidade. A média dos homens foi de 25, 3 cm, classificando-os com uma flexibilidade excelente.

5.1.4 Yoyo Intermittent Resistent Test

Não há como comparar os resultados obtidos no teste do Yoyo, visto que este teste é recomendado somente para atletas, sendo contra-indicado para a população não-atleta, pois é um teste que leva o avaliado até o limite e pode causar problemas a pessoas sem devida preparação e condicionamento físico (SHVARTZ, 2005). Este teste é muito indicado para atletas de tênis, visto que possui piques curtos e intervalos para recuperação, assim como há intervalos entre os pontos no tênis.

5.2 Comparação dos dados obtidos entre si

Na tabela 10 que vem a seguir, todos dados foram confrontados uns com os outros e surgiram algumas teses e discussões.

Tabela 10. Correlação entre variáveis fisiológicas antropométricas

	IV	LEG_EST	LEG_VEL	WELLS	YOYO	PESO	IDADE	ALTURA	FREQSEM	TEMPOTRE
IV	1,00	0,27	0,21	-0,10	0,26	0,35	0,48	0,48	0,13	0,26
LEG_EST	0,27	1,00	0,98	0,36	0,79	0,12	0,43	0,02	0,70	0,66
LEG_VEL	0,21	0,98	1,00	0,35	0,80	0,16	0,44	0,02	0,71	0,68
WELLS	-0,10	0,36	0,35	1,00	0,26	-0,23	0,07	-0,27	0,08	0,23
YOYOEST	-0,22	-0,37	-0,34	-0,31	-0,38	0,09	-0,43	-0,20	-0,12	-0,48
YOYODIST	0,26	0,79	0,80	0,26	1,00	0,30	0,66	0,20	0,70	0,89
PESO	0,35	0,12	0,16	-0,23	0,30	1,00	0,70	0,84	0,25	0,30
IDADE	0,48	0,43	0,44	0,07	0,66	0,70	1,00	0,68	0,37	0,72
ALTURA	0,48	0,02	0,02	-0,27	0,20	0,84	0,68	1,00	0,09	0,19
FREQSEM	0,13	0,70	0,71	0,08	0,70	0,25	0,37	0,09	1,00	0,65
TEMPOTRE	0,26	0,66	0,68	0,23	0,89	0,30	0,72	0,19	0,65	1,00
VO2MAX	-0,28	0,49	0,50	0,25	0,12	-0,52	-0,56	-0,63	0,32	-0,05

Os números em negrito mostram as relações mais relevantes de um dado com o outro. Os dados mais importantes mostram que em nível de teste, quem foi bem no Léger, foi bem no YoYo, concluindo então que para saber se o atleta está bem fisicamente não há grandes diferenças entre os dois testes. A relação mais importante encontrada na tabela é entre o tempo de treinamento e as capacidades aeróbias e anaeróbias. A capacidade aeróbia melhora menos e a capacidade anaeróbia tem uma melhora mais acentuada em relação ao tempo de treinamento, ou seja, quanto mais tempo o atleta treina tênis, melhor é a sua capacidade anaeróbia. O condicionamento deve visar primeiramente a parte anaeróbia, mas a parte aeróbia também é importante, pois irá ajudar na recuperação e na manutenção da força muscular em jogos com longa duração.

6. Conclusão

Nem todos os testes realizados ajudaram na definição do padrão físico no tênis. Os resultados da impulsão vertical demonstraram que esses tenistas não possuem força muscular de membros inferiores tão melhores que o nível considerado médio da população não atleta. Por outro lado, a flexibilidade em ambos os sexos foi considerada extremamente boa. O resultado mais importante conseguido através dos testes foi a relação entre o teste do Léger, do YoYo e do tempo, em anos, de treinamento. Na revisão de literatura houve a discussão sobre a predominância da valência física no tênis. Todos os autores citados concordam que o tênis tem uma maior exigência anaeróbia. Através das comparações dos resultados obtidos nas amostras, podemos concluir que à medida que o tempo de treinamento vai avançando, a capacidade anaeróbia fica cada vez melhor em relação à capacidade aeróbia. Quanto maior o tempo de treinamento, maior é a exigência, porque o nível e a intensidade do jogo aumentam muito. Então a capacidade anaeróbia é a mais exigida em tenistas de alto rendimento.

REFERENCIAS

- ACIOLY, Ricardo – **Transição juvenil/profissional e gerenciamento de carreira de tenistas**. 1º Encontro Nacional de Tênis, Um Novo Tempo, Uma Nova Visão. SC, 2005
- ACHOUR, Júnior Abdallah - **Bases para Exercício de Alongamento**. Londrina. Midiograf.1996
- BANGSBO, J. **Yo-Yo test**. Copenhagen: HO Storm, 1996.
- BARBANTI, Valdir – **Teoria e Prática do Treinamento Esportivo**. SP: Edgard Blücher, 1979: 214 pág.
- BATE BOLA, **Jornal da Federação Paranaense de Tênis**, 1993
- BOLLETTIERI, Nick – **Bollettieri's Tennis Handbook**. USA: Human Kinetics, 2001: 433 pág.
- BRUM, Vilma Pinheiro da Cruz – **A Aptidão Aeróbica e Anaeróbica da Criações Pré-Púberes na Cidade de Curitiba-PR**. PR.2004
- CAÇOLA, Priscila Martins; YAMAGUCHI, Andréa & LADEWIG, Iverson. Analysis of the Practices Used in Tennis Learning at Curitiba – PR. **Fiep Bulletin**, volume 75, article 2, 2005: pág 289 – 292
- CARNAVAL, P. E. **Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte**.3 ed. Sprint, Rio de Janeiro, 1998.
- CHANDLER, J. T. – Shoulder Strength, Power and Endurance in College Tennis Players. **Sports Medicine**. V.20, nº04, 1992: pag 455-458
- FARIA, Eduardo – **Tênis e Saúde. Guia Básico de Condicionamento Físico**. SP: MANOLE. 2002: 99 pág.
- FARIA, Eduardo – **Preparação Física Específica para o Tênis**. 1º Encontro Nacional de Tênis, Um Novo Tempo, Uma Nova Visão. SC. 2005
- FOX, Robert – **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4ª edição. Guanabara Koogan.RJ.1991
- GARNETT, Michael - **A History of Royal Tennis in Australia**. Victoria, Australia: Historical Publications, 1983

- GILLMESTER, Heiner – **Tennis: A Cultural History**. London: Leicester, 1997
- GOMES, Antonio Carlos & FRANCISCON, Clóvis Alberto – Treinamento de Flexibilidade nos Desportos. **Revista Treinamento Desportivo**. Vol 1, nº 1, 1996: pág. 46-57
- GONÇALVES, José Antônio Pires – **Condição Física**. Imprensa do Exército. RJ.1968:263 pag.
- GROPPPEL, J. L. ; ROETERT, E.P. – Applied physiology of tennis. **Sports Medicine**, v. 4,1992: pag 260-268
- GUEDES, Dartagnan Pinto & GUEDES, Joana Elizabete Ribeiro Pinto – **Exercício Físico na Promoção da Saúde**. Londrina, Midiograf,1995:138 pág.
- GULLIKSON, Tom – **Complete Conditioning for Tennis**. USA,Human Kinetics, 1998: 204 pág
- HAHN, AG. Physiology of training. In: BLOOMFIELD, J; FRICKER, PA e FITCH, KD. **Science and medicine in sport**. 2^a ed. Victoria, Austrália: Blackwell Science, 1995. p.72-96.
- HARRE, Dave – **El Proceso del Entrenamiento Deportivo**. Havana: Editorial Científico Técnico. 1989
- HOLM, John – **Tennis: Plan to Win the Czech Way**. Toronto: Sport Books. 1987
- KÖNIG, Daniel – Cardiovascular, Metabolic and Hormonal Parameters in Professional Tennis Players. **Med Science Sports Exercises**. Vol 33. nº4.2001: pag 654-658
- LEGER, LA e LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2max. **European Journal of Applied Physiology**, 49, 1-12, 1982.
- MALINA, R. M. – Physical Growth and Biological Maturation of Young Athlets. **Exercise and Sports Science Reviews**.1994: pag 389-434
- MARQUES, Mario – **Strength in Tennis: A Prattical Application**. <http://www.articles.snooz.com> acessado em maio de 2005.

- MOREHOUSE, Charles – **Development and Maintenance of Isometric Strength of Subjects with Diverse Initial Strengths**. Research Quaterly, 1967
- REID, Marchar – **Physical Training Issues in Tennis**. <http://www.articles.snooz.com> acessado em maio de 2005
- REQUE, Juan – **Stretching Exercises on Men’s Professional Tennis Circuit**. <http://www.articles.snooz.com> acessado em maio de 2005
- RODRIGUES, Osvaldo André Furlaneto; GARCÍA, Juan Pedro Fuentes; ANTÚNEZ, Ruperto Menayo & DIAS, Juarez Muller. Physical Trainers Professional Profile of Youthful Male Tennis Players among 15 to 18 Age Range of Florianópolis (Brazil). **Fiep Bulletin**, volume 75, article 1, 2005: pág 5 a 8
- ROSENBAUM, Daniel – **Manual Para Treinadores Avançados**. London. Curso nível 3. 1999
- SAYERS, SP; HARACKIEWICZ, DV; HARMAN, EA; FRYKMAN, PN e ROSENSTEIN, MT. Cross-validation of three jump power equations. **Medicine and Science in Sports and Medicine**, 31 (4), 572-77, 1999.
- SILVA, Roberto – **Características do Desempenho Físico Relacionado a Saúde**. SC.2002
- SILVA, Rogério Teixeira da – Avaliação das Lesões Ortopédicas em Tenistas Amadores Competitivos. **Revista Brasileira de Ortopedia**, vol. 40, nº 5, 271-279, 2005
- SKORODUMOVA, A. P. – **Tênis de Campo: Treinamento de Alto Nível**. Phorte.SP. 1998
- SHVARTZ E, R.C. Reibold. **Aerobic Fitness Norms For Males And Females Aged 6-75: A review**. Disponível em <http://www.topendsports.com> Acessado em novembro de 05.
- VRETAROS, Adriano - O Papel do Preparador Físico no Retorno à Prática Esportiva Competitiva Após Reabilitação Músculo-esquelética: Uma Abordagem no Tênis de Campo. **Revista Digital** – Buenos Aires – Ano 8 – 2002

- ZLESÁK, F. - Preparación de Jugadores Juniors Para el Tenis Profesional. Publicaciones Real Federación Española de Tenis. 1994: pag 52-77