

RODRIGO NASSIF DORNELLES DE DORNELLES

DEMANDA FÍSICA E ENERGÉTICA DE TENISTAS

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Bacharelado em Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Prof.Ms Julimar Luiz Pereira.

CURITIBA

2010

RESUMO

No tênis de alto nível, a partida pode durar até 5 horas, tornando muitas vezes o condicionamento físico do jogador mais determinante do que a habilidade. Portanto faz-se necessário que praticantes, jogadores e treinadores tenham acesso a conhecimentos científicos que os levem a desenvolver o condicionamento físico de acordo com as especificidades do esporte. Esse estudo tem como objetivo apontar as demandas físicas e as demandas energéticas para a prática do tênis de campo, expondo as principais considerações de valências físicas como: força, velocidade, agilidade, flexibilidade; e de sistemas energéticos como: anaeróbico láctico, anaeróbico alático e aeróbico. Para isso foi realizado um estudo de revisão bibliográfica, baseando-se em autores do esporte e da fisiologia. A demanda energética do tênis é fundamentalmente composta pelos 3 sistemas: anaeróbico alático e láctico, e aeróbico, atuando respectivamente nos *sprints* e realização dos golpes; na ressintetização do ATP; e na remoção do lactato. A demanda física do tênis é composta principalmente por força máxima, que tem grande influência na força explosiva, que é outra demanda observada nas movimentações explosivas e nos golpes; por resistência muscular localizada, para que o jogador mantenha seu desempenho durante toda a partida; por velocidade de reação e de movimento, uma vez que o jogador algumas vezes se tem que deslocar 2,5m em menos de 1s; por flexibilidade, a fim de evitar lesões e diminuir a demanda energética nas ações motoras e por agilidade, que permite que o tenista tenha grande capacidade de troca de direção e facilidade e rapidez na movimentação.

Palavras-chave: tênis de campo, demanda energética, demanda física

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 JUSTIFICATIVA	6
1.2 OBJETIVO.....	6
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	7
2.1 HISTÓRIA DO TÊNIS	7
2.2 DINÂMICA DO JOGO	8
2.3 DEMANDA ENERGÉTICA	10
2.3.1 Sistema Anaeróbico Alático.....	11
2.3.2 Sistema Anaeróbico Lático.....	12
2.3.3 Sistema Aeróbico	12
2.4 DEMANDA FÍSICA.....	13
2.4.1 Recrutamento Muscular	13
2.4.2 Força	14
2.4.2.1 Força máxima.....	15
2.4.2.2 Força explosiva	15
2.4.2.3 Resistência muscular localizada	16
2.4.3 Velocidade.....	17
2.4.4 Flexibilidade	18
2.4.5 Agilidade.....	19
3. DISCUSSÃO	21
4. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O Tênis, por ser um esporte tão reconhecido e valorizado, as altas premiações e grandes patrocinadores, indiretamente, obriga os treinadores procurarem mais e melhores recursos para aumentarem o desempenho do jogador.

Ao longo dos tempos, a preparação física vem influenciando muito o desporto competitivo. Antigamente o que fazia a diferença no resultado final de um jogo ou competição era basicamente a habilidade, mas atualmente o preparo físico vem se mostrando muito importante (LOUZADA et al.,2005).

A prática esportiva está ligada à melhora da *performance* do atleta. Isso tem gerado uma preocupação, por parte dos treinadores, em relação à preparação física de praticantes esportivos (PELLEGRINOTTI, 1997).

Um dos recursos muito utilizado no treinamento esportivo é o preparo físico. Muitas academias de tênis, se não a maioria majoritária delas, possui programas especiais de treinamento físico para aqueles que pretendem um dia chegarem a um nível de 1° classe, ou até mesmo profissional.

Segundo Verkhoshansky (2001), a ausência de conhecimentos científicos por parte dos treinadores, dificulta a evolução do desempenho. Destaca ainda que os atletas, só conseguem alcançar resultados de alto nível aumentando significativamente o grau de preparação física.

No tênis, saques fortes, freadas bruscas, golpes potentes para o fundo da quadra do adversário, saídas rápidas, deslocamentos frontais e laterais são elementos de grande parte do jogo. Para tal, é indispensável um bom preparo físico baseado na força e suas diferentes manifestações: resistência de força rápida, força máxima e força explosiva (VRETAROS, 2002).

Além disso, componentes como, agilidade, velocidade, flexibilidade, e a demanda de energética aeróbica e anaeróbica, são utilizados o tempo todo durante a prática do tênis (QUINN, 1989).

1.2 JUSTIFICATIVA

No mundo do tênis amador, existem aqueles que jogam por lazer, e existem aqueles que jogam com o intuito de chegar a um alto nível ou pelo menos próximo a esse.

Para a melhora do desempenho e melhor rendimento, o treinamento do condicionamento físico de jogadores, que é uma das variáveis de grande influência juntamente com a habilidade específica do esporte, deve seguir conhecimentos científicos (VERKHOSHANSKY, 2001).

Nesse sentido, é de grande importância uma realização de uma revisão das demandas físicas e energéticas através de pesquisas, para utilização tanto de pesquisadores da área, ampliando os conhecimentos sobre o esporte e seus praticantes, quanto de jogadores que pretendem alcançar um nível mais alto de *performance*, e dos treinadores que irão treinar esses jogadores.

1.3 OBJETIVO:

Açontar as demandas físicas e as demandas energéticas para a prática do Tênis de Campo, expondo as principais considerações de valências físicas como: força, velocidade, agilidade, flexibilidade; e de sistemas energéticos como: anaeróbico láctico, anaeróbico alático e aeróbico.

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1 HISTORIA DO TENIS

No final do século XII e início do século XIII, surgiu um jogo com o nome de *jeu de paume* (jogo da palma). Apesar de existirem muitas teorias sobre o surgimento do tênis de campo, existe um consenso de que foi na França que se estabeleceram as bases do jogo (A ORIGEM DO TÊNIS A PARTIR DE JEU DE PAUME, 2002).

Nessa época ainda não eram utilizadas as raquetes. O jogo era praticado com a palma da mão nua que depois passaram a ser protegidas com luvas. Só no século seguinte (séc.XIV), alguns jogadores começaram a empregar ao jogo, um objeto em forma de pá feito de madeira. O *battoir*, como a pá era chamada, mais tarde passou a ter um cabo e cordas trançadas. Assim se deram origem às raquetes, que permitiriam aos jogadores maior alcance e melhores desempenhos (A ORIGEM DO TÊNIS A PARTIR DE JEU DE PAUME, 2002).

Com o surgimento das raquetes, o esporte começou a se popularizar, passando a ser praticado também pelos aristocratas britânicos e outras nações (JEU DE PAUME, 2000).

Com o tempo o jogo passou a ser praticado em um retângulo dividido ao meio por uma rede. Era permitido até quatro jogadores de cada lado da quadra. Esse jogo ficou conhecido como *longue paume* (HISTORIA, 2001).

Após tantas mudanças no nome, finalmente por volta do ano de 1874 deu-se ao esporte o nome original de Tênis, provavelmente com origem na palavra *tenez* que significa "pega", traduzido do francês para o português. Uma exclamação utilizada quando um jogador atirava a bola para seu adversário (HISTORIA, 2001).

Nos Estados Unidos, o jogo sofreu varias alterações até 1881, quando as regras e equipamentos foram padronizados com a formação da Associação de Tênis dos Estados Unidos (agora USTA) (HISTORIA DO TÊNIS, 2007).

Em 1926, começou um processo lento de profissionalização dos tenistas como consequência da abertura do capital para o esporte. Esse se concretizou definitivamente no ano de 1972, com a criação da ATP (Associação dos Tenistas Profissionais), hoje responsável pela organização de vários eventos com premiações milionárias, onde grandes marcas encontram-se a procura de jogadores que a representem bem, em troca de elevadas somas em patrocínio (BASTHOLO e SOARES, 2006).

Hoje, graças a várias associações como a USTA, federações como a ITF (Federação Internacional de Tênis), e confederações de vários países, o tênis deixou de ser apenas um jogo, e se tornou um esporte, e porque não dizer um acontecimento internacional, acompanhado por pessoas do mundo todo (HISTORIA, 2001).

2.2 DINÂMICA DO JOGO

Ao contrário da maioria dos outros esportes, o jogo de tênis não tem um tempo limite, o que pode levar menos de uma hora, até cinco horas de partida (KOVACS, 2006). Porém apenas uma pequena parte desse tempo é de jogo efetivo, sendo de 20-30% em quadras de *clay* e de 10-15% em quadras rápidas (FERNANDEZ et al., 2006).

Segundo estudo realizado por Bernardi et al. (1998), quando o jogador apresenta característica de atacante (batidas fortes e subidas à rede), a duração média dos pontos é de 4,8 segundos. Quando o jogador se caracteriza por manter-se na linha de fundo da quadra, os pontos terminam em média dentro de 15,7 segundos.

O jogo de tênis é classificado como sendo um exercício intermitente, e se caracteriza por movimentos repetitivos e explosivos (FERNANDEZ, et al., 2006), necessitando de dezenas, senão centenas de exigências imediatas e intensas de energia (KOVACS, 2006).

Durante o jogo, o tenista é colocado em diversas situações, com intensidades diferentes. Essas se caracterizam por momentos breves com esforços máximos ou quase máximos, como em *sprints*, saques e alguns golpes de ataque, e também por momentos mais longos com intensidade moderada ou baixa, como em alguns golpes do *rally*, em movimentações mais curtas e em momentos de descanso (FERNANDEZ, et al., 2006).

Durante o tempo de jogo em uma partida de melhor de três *sets*, um jogador se movimenta em média 3 metros por *sprints*, um total de 8 -12 metros por ponto, somando 300-500 esforços de alta intensidade (FERNANDEZ, et al., 2006).

Segundo dados da ITF (1998), os deslocamentos utilizados durante uma partida são assim distribuídos: deslocamentos para frente (48%), laterais (47%) e para trás (5%). O tenista muda de direção a cada intervalo de 1 a 2 segundos, e essas mudanças acontecem em média seis vezes por ponto jogado.

No desenvolvimento do jogo, são realizados vários golpes variados em relação ao efeito empregado na bola, e também ao movimento realizado pelo jogador e sua raquete, ou seja, os fundamentos básicos, que são: *forehand*, *backhand*, serviço, voleio, *lob*, *smash* e deixada (EUCLYDES, 2005).

Durante um *rally* o jogador muda de direção e golpeia bolas em média 4 vezes em menos de oito segundos. 80% desses golpes são dados a 2,5 metros da posição inicial, 10% deles a 2,5 - 4,5 metros, e 5% a mais de 4,5 metros (FERNANDEZ, et al., 2006), podendo o jogador ter percorrido mais de 4 km (VRETAROS, 2002).

Apesar de esses números serem altos, e de grande intensidade eles representam apenas 10% a 30% do tempo de jogo. Os outros 70% a 90% da partida são tomados por períodos de descanso e recuperação representados por uma baixa intensidade (FERNANDEZ, et al., 2006).

2.3 DEMANDA ENERGÉTICA

Toda atividade humana só é possível através da capacidade do corpo de proporcionar energia em bases contínuas. Essa é proporcionada pela degradação de alimentos, e sem essa fonte contínua de energia, as células, incluindo os músculos, deixam de funcionar (FOX, et al., 1991).

A energia gerada durante a desintegração do alimento é empregada para a produção de um composto chamado adenosina trifosfato ou ATP. A liberação da energia através da desintegração desses, é essencial para a realização do trabalho especializado da célula. O ATP está constantemente sendo degradado e então regenerado para o contínuo funcionamento das células musculares, porém para essa regeneração também é necessária a utilização de energia. Existem três processos produtores de energia para regeneração de ATP: o sistema anaeróbico alático ou ATP-PC; o sistema anaeróbico láctico ou glicolítico; e o sistema aeróbico (FOX, et al., 1991).

As grandes variações de intensidade durante uma partida requerem do atleta tanto um ótimo condicionamento anaeróbio, necessário para resistir às demandas do jogo, quanto um bom condicionamento aeróbio, para uma boa recuperação durante e após o jogo (MARQUES, 2002; KOVACS, 2006).

Segundo Mathews e Fox (1979), a energia utilizada no tênis é dividida da seguinte forma: 70% é proveniente do ATP-PC (anaeróbio alático); 20% é proveniente do anaeróbio láctico; e 10% do sistema aeróbio.

Porém esses valores podem variar entre atletas. Alguns estudos relatam que a demanda energética durante um jogo é influenciada pelo estilo de jogo, por exemplo, jogadores mais ofensivos apresentam porcentagens diferentes entre os sistemas energéticos, se comparados com jogadores mais defensivos (FERNANDEZ, et al., 2006).

Para que o jogador realize os processos da prática do jogo, e mantenha o seu desempenho próximo do seu nível máximo pessoal, é preciso que ocorra um ótimo fornecimento de energia necessária para a realização destes

movimentos. Assim, os sistemas energéticos e vias metabólicas utilizadas são fundamentais para que haja este abastecimento energético. (LUZ, 2008).

2.3.1 Sistema Anaeróbico Alático

Como foi relatada anteriormente, segundo Bernardi et al. 1998, a duração dos pontos de uma partida varia em média entre 4,8s e 15,7s.

O sistema anaeróbico alático predomina na produção de energia para exercícios de alta intensidade em média de 8 a 10 segundos (LUZ, 2008).

Nas fases iniciais de qualquer exercício, o organismo busca energia no local mais prontamente disponível, as fibras musculares. Essa energia provém do sistema ATP-PC, o qual ocorre sem a utilização de oxigênio, e também não produz ácido láctico, sendo assim denominado de anaeróbico alático (CAMPOS, 2008 e LUZ, 2008).

A quantidade de ATP-PC disponível no organismo é muito escassa.(PEREZ et al., 2002). A concentração celular de ATP no organismo, é de aproximadamente 2,43 mmol em cada 100g de tecido seco, o que gera energia em até 2 segundos de exercício. E a quantidade de fosfocreatina (PC) disponível é em torno de 6,78 mmol em cada quilograma de tecido seco, que é consumida em até 10 segundos atividade (CAMPOS, 2008). Então, pode-se considerar que esse sistema proporciona energia para, em média, 8 a 10 segundos de exercícios de alta intensidade (LUZ, 2008).

No tênis, o sistema anaeróbico alático é muito recrutado, pois como a duração dos pontos, é de 4,8 à 15,7 segundos (BERNARDI et al., 1998), é fundamental a utilização de um sistema que libere uma grande quantidade de energia em um curto espaço de tempo, característica deste sistema (CAMPOS, 2008).

2.3.2 Sistema Anaeróbico Láctico

Segundo Skorodumova 1998, o treino da resistência específica no tênis de campo está correlacionado com os índices funcionais derivados na intensidade e duração das fontes anaeróbicas para suportar o ritmo imposto pela lógica e tática de uma partida.

Após aproximadamente 8 segundos de exercício, este sistema começa a ser o principal fornecedor de energia, através de um processo químico chamado glicólise anaeróbica, necessário para ressíntese do ATP (LUZ, 2008).

A predominância do sistema anaeróbico láctico no organismo dura aproximadamente 30 a 40 segundos de exercício intenso (CAMPOS, 2008).

Para identificar a intensidade do jogo de tênis, são feitas mensurações da concentração de lactato. Alguns estudos relatam que os níveis de lactato sanguíneo durante a partida se mantêm baixos, entre 1,8 e 2,8 mmol/l, porém em pontos mais disputados esses valores podem chegar a 8 mmol/l (FERNANDEZ, et al., 2006).

Embora os períodos de recuperação e descanso sejam suficientes para metabolizar boa parte do lactato acumulado no sangue, em momentos que os *rallys* mais disputados se tornam mais próximos, os acúmulos de ácido láctico vão se somando, aumentando então os níveis de lactato circulante, prejudicando o atleta na velocidade de preparação, na potência e efetividade dos golpes (FERNANDEZ, et al., 2006).

2.3.3 Sistema Aeróbico

O sistema aeróbico, no geral, é o menos priorizado no treinamento de tenistas, porém ele é de extrema importância para um melhor desenvolvimento da resistência aeróbica, fundamental para uma partida de tênis. (WILMORE, 1977 apud QUINN, 1989)

Quando um indivíduo apresenta uma maior resistência aeróbica, a alimentação muscular com oxigênio se torna mais veloz, e assim ele obtém uma recuperação também mais rápida (QUINN, 1989). Então, a importância dos processos aeróbicos se justifica durante as breves interrupções e intervalos entre os pontos, games e sets de uma partida (VRETAROS, 2002).

A maior fonte de energia utilizada para movimentar o nosso corpo são as moléculas de oxigênio. Então quando realizamos uma atividade física, existe um aumento da necessidade de utilização dessa energia, a qual pode ser avaliada através do VO_2 , que em geral, varia entre 3,5 ml/kg/min. em repouso e 60-70 ml/kg/min. ao final de exercícios máximos, mas pode chegar a 70-80 ml/kg/min. em atletas de alto nível (HOSSRI e ROCHA, 2007).

Os valores de VO_2 máximo variam de indivíduo para indivíduo, dependendo de variáveis como, o sexo, a idade, peso, altura, massa corporal, além das condições de funcionamento de mecanismos como, sistema respiratório, sistema cardiovascular e muscular. Qualquer problema nessas “engrenagens” resultará na diminuição da capacidade ao exercício e na diminuição do consumo de oxigênio (VO_2) (HOSSRI e ROCHA, 2007).

Mensurações de VO_2 durante uma partida de tênis é uma variável interessante para obter informações sobre a intensidade durante um jogo, tal como traçar um perfil de jogadores, diferenciando jogadores ofensivos de defensivos. Estudos para analisar o VO_2 durante partidas de tênis reportaram valores entre 23 e 29 ml/kg/min. Isso corresponde a mais ou menos 50% do VO_2 máx. Existem evidências de que o estilo de jogo influencia a demanda energética do jogo, ou seja, jogadores defensivos necessitam maiores demandas energéticas que jogadores ofensivos (FERNANDEZ, et al., 2006).

2.4 DEMANDA FÍSICA

2.4.1 Recrutamento Muscular

Os movimentos do tênis, segundo Fernandez et al. (2006), se resumem em arrancar, correr, golpear, saltar e trocar de direção várias vezes, recrutando diversos grupos musculares.

Segundo Chow et. al. (1999) e Giangarra et al. (1993), estudos eletromiográficos realizados com membros superiores e troncos de tenistas, detectaram maior solicitação, durante os movimentos, dos seguintes músculos: peitoral maior, tríceps braquial, deltóide anterior e posterior, oblíquo externo, reto abdominal e extensor radial do carpo.

Estudos relacionados com músculos dos membros inferiores e da parte posterior do tronco, similares ao apresentado anteriormente, não foram encontrados, mas com certeza alguns dos músculos desses grupos também apresentam grande solicitação durante as partidas de tênis.

2.4.2 Força Muscular

Para Barbanti (2003), força muscular é a capacidade de o indivíduo exercer tensão muscular contra uma resistência. Esse procedimento envolve fatores fisiológicos e mecânicos, que determinam a força em algum movimento particular.

Conforme Verkhoshansky (2001), a força empregada na ação humana esportiva relaciona-se a uma atividade do sistema nervoso central, que permite nosso aparelho locomotor reagir aos estímulos externos mediante a utilização da tensão muscular.

Nesse sentido, o aprimoramento do recrutamento neural do músculo, é algo muito visado no treinamento da preparação física dos tenistas. Mas, além disso, o treinamento também engloba suas propriedades elásticas, permitindo assim, uma melhor reação reflexa do músculo (GROPPEL e ROETERT, 1992).

Graças a conhecimentos científicos, hoje os atletas e seus treinadores podem ter certeza da importância da força para a melhora de sua *performance* no tênis (VRETAROS, 2002).

Para a prática do tênis, três manifestações da força são importantes: a força máxima, a força explosiva e a resistência muscular localizada (VRETAROS, 2002).

2.4.2.1 Força máxima

Segundo Weineck (2003), força máxima é a maior força produzida pelas respostas neuromusculares, por meio de uma contração máxima.

Um tenista não necessita ter uma grande massa muscular para empregar sua força nos golpes (VRETAROS, 2002), pois sua força máxima depende do recrutamento do maior número de unidades motoras existentes nos grupos musculares atuantes, ou seja, em função de um sistema neural muito eficiente, o tenista produz muita força sem ser demasiadamente hipertrofiado (MORAES, 2004).

2.4.2.2 Força explosiva

De acordo com Badillo & Ayestarán (2001), a capacidade de manifestação da força explosiva está relacionada diretamente com a composição muscular das fibras, a frequência de impulso, a sincronização, a coordenação intermuscular, as capacidades de força máxima, de saída e de aceleração e a velocidade de encurtamento do músculo.

Um indivíduo que tenha uma grande força explosiva significa que ele consegue aplicar uma ótima relação entre a força aplicada e o tempo de aplicação da mesma (VRETAROS, 2002).

A força explosiva de acordo com o tipo de tensão se classifica em: tônico-explosiva, balístico-explosiva, reativo-balística explosiva e reativo-balística rápida (VERKHOSHANSKY, 2001).

A forma de manifestação de força explosiva mais próxima ao tênis é a reativo-balística explosiva, na qual o pico de força é produzido muito rapidamente (VERKHOSHANSKY, 2001).

O desempenho no tênis de campo durante a execução do saque, das constantes trocas de bola, sobretudo, dos movimentos de pernas que envolvem paradas bruscas, saídas rápidas e mudanças de direção realizadas pelos jogadores são expressões de manifestações da força explosiva (VRETAROS, 2008)

2.4.2.3 Resistência muscular localizada

A resistência muscular localizada tem sido considerada como uma condição fisiológica necessária para a prevenção de lesões osteomioarticulares. Além disso, ela é de extrema importância para que o jogador suporte trabalhos de longa duração. Um bom desenvolvimento dessa resistência, auxilia o atleta a manter seu nível de *performance* ao longo de um jogo de longa duração (EUCLYDES et.al., 2005).

Para Bompa (2002), o principal objetivo do treinamento da resistência muscular localizada é aumentar a capacidade de o jogador lidar com a fadiga, pois com isso o jogador pode melhorar a resistência anaeróbica e aeróbica, já que o treinamento da resistência emprega número alto de repetições.

Uma particularidade do jogo de tênis é que durante uma partida profissional, é executada uma média de 1.100 batidas (SKORODUMOVA, 1998).

Segundo Dantas (2007), esse fato por si só, justifica o treino da resistência muscular localizada, que permitiria ao tenista executar as batidas

por um longo período de tempo, sem diminuir a amplitude do movimento, a velocidade e a força de execução.

2.4.3 Velocidade

Segundo Weineck (2003), a velocidade depende da mobilidade, do sistema neuromuscular e do potencial da musculatura em desenvolver a força. Também define a velocidade como sendo a capacidade de executar movimentos em curtos intervalos de tempo.

Além disso, a velocidade do atleta depende de outros fatores, como: hereditariedade, sexo e idade (BORTOLATTO, 2005)

Santarem (1998) diz que grande parte da diferença de velocidade de contração muscular esquelética entre as pessoas, está na característica genética.

A proporção das fibras de contração rápida em relação às fibras de contração lenta é diretamente proporcional à capacidade de contração rápida e explosiva do organismo. Apesar de a velocidade estar relacionada com a genética ela não é um fator limitante, podendo o atleta melhorar sua capacidade através do treinamento (BOMPA, 2002).

Ainda segundo Bompa (2002), outro aspecto importante na influência dessa capacidade é a coordenação motora. O não desenvolvimento da coordenação de membros superiores quando jovem, é prejudicial ao desempenho da velocidade de corrida.

O tênis tem sido descrito como um jogo de emergências contínuas, pois em cada golpe dado pelo adversário, a bola pode ter diferentes efeitos, velocidades diferentes e ainda pode ser colocada em vários locais da quadra. Para reagir da melhor forma a essa complexidade, o jogador necessita ter um deslocamento de direção linear, lateral e em movimentos multidirecionais, excepcionais (LUCCA E LUCCA, 2009).

No tênis de alto rendimento, não há dúvida, a velocidade com que o tenista executa suas ações é determinante para vencer as competições (BALBINOTTI, 2009).

Weineck (2003) descreve dois tipos de velocidade extremamente importantes para o jogo do tênis. A velocidade de reação como o ato de reagir rápido em ações surpresas do adversário e da bola, e a velocidade de movimento como o ato de realizar movimentos cíclicos e acíclicos em alta velocidade.

Para Balbinotti (2009), o jogo de tênis também exige do praticante a chamada velocidade complexa, ou seja, a expressão da velocidade associada a outras capacidades motoras como: aceleração nos golpes, agilidade nos deslocamentos, potência de impulsão, velocidade de reação, resistência de velocidade, e velocidade associada à tomada de decisão nas ações táticas.

2.4.4 Flexibilidade

A flexibilidade é a máxima amplitude de movimento realizada por uma certa articulação, que vai depender da estrutura da articulação, elasticidade muscular e outros componentes, sem que ocorram lesões anatomopatológicas (ALTER, 1999).

Segundo Farinatti (2000), parece evidente que, para a maior parte dos esportes, há uma mobilidade articular mínima necessária para um bom desempenho, porém é muito difícil determinar qual o perfil mínimo de amplitude de movimento para cada modalidade esportiva.

Exercícios de alongamento são importantes para oferecer aos atletas um melhor rendimento, minimizar, prevenir e tratar lesões, além de promover melhor recuperação pós-esforço. Porém, muitos profissionais como técnicos, preparadores físicos, médicos e fisioterapeutas ainda acreditam que para uma ótima eficiência no esporte e para evitar lesões, o atleta deve possuir característica de contorcionistas. Contudo, um alto nível de flexibilidade em

jogadores de tênis pode trazer complicações uma vez que uma mobilidade excessiva da articulação predispõe lesões nos ligamentos, nas estruturas ósseas e cartilaginosas (CALDEIRA, 2010).

Caldeira (2010) afirma que para a realização eficiente de gestos e movimentos do tênis, é fundamental que o atleta tenha uma boa flexibilidade. Ainda relata que a mobilidade articular adequada permite uma ótima amplitude nos movimentos, diminuindo a energia utilizada para a execução de uma ação motora através da minimização da resistência muscular.

Ainda não foram encontrados parâmetros concretos e fidedignos que comprovem qual seria o grau de flexibilidade mais recomendado para as diferentes articulações envolvidas na prática do tênis.

Outro estudo que ainda nos deixa sem conclusões é sobre a relação entre articulações flexíveis, *performance* e lesões. Segundo Caldeira (2010) existem tenistas extremamente flexíveis, que frequentemente encontram-se lesionados, e não desempenham com excelência os fundamentos e movimentos do esporte, bem como existem tenistas que são velozes, eficientes, que apresentam um grau de flexibilidade baixo e ainda assim não se lesionam em decorrência dessa rigidez muscular.

2.4.5 Agilidade

A agilidade é uma capacidade física que está ligada a várias outras necessárias para a prática do tênis, como: resistência aeróbia, resistência anaeróbia, força, flexibilidade, velocidade e potencia (BORTOLATTO, 2005).

Autores como, Bompa (2002), Barbanti (2003) e Oliveira (2006), definem a agilidade como sendo uma capacidade de executar movimentos rápidos, realizar trocas rápidas de direção e sentido e mover-se com facilidade na quadra.

Segundo Skorodumova 1998,o t nis de campo cont m elementos que obrigam os atletas a reagir a situações novas e imprevisíveis, revelando a importância da agilidade

Alguns autores descrevem o tênis como um esporte onde o jogador passa por continuas emergências. Bolas colocadas em diferentes partes da quadra, com diferentes velocidades e tipos de efeito em quantidades diferentes, são dadas a cada golpe do adversário (KOVACS, 2006).

Para superar toda essa complexidade, o jogador deve ter um rápido tempo de reação e uma grande velocidade explosiva, além de movimentar-se excepcionalmente em todas as direções (KOVACS, 2006).

Uma das habilidades adquiridas dos jogadores de tênis, fundamentais para um melhor desempenho no jogo, é a antecipação da jogada do adversário através dos estímulos visuais e do processamento de informações. Porém esta ação s  terá sucesso se o tenista adquirir também uma boa agilidade (MONTE & MONTE, 2007).

3. DISCUSSÃO

Quadro1: Principais características da partida de tênis

Dinâmica Bioenergética	ATP-PC (70%) Glicolítica (20%) Oxidativa (10%)
Ações Motoras	Backhand, Forhand, Lob, Smash, Serviço, Voleio
Movimentações	08m – 12m / Ponto Frontais (48%) Laterais (47%) Para Trás (5%)
Tempo de Jogo Efetivo	08 – 10 seg. / Ponto Quadras de Clay (20% - 30%) Quadras Rápidas (10% -15%)
Golpes x Tempo	04 golpes em menos de 08 segundos
Golpes X Posição Inicial	80% - a 2,5m 10% - entre 2,5m e 4,5m 5% - a mais de 4,5m

Analisando as características da partida de tênis, é possível perceber e entender a importância de cada uma das demandas físicas e energéticas, como demonstrado a seguir:

Sistema anaeróbico alático – Como foi relatada anteriormente, a duração dos pontos de uma partida de tênis varia em média entre 4,8 e 15,7 segundos. Visto que até os primeiros 10 segundos de exercício é o sistema anaeróbico alático que predomina no organismo, fica evidente a grande participação deste sistema na prática do tênis. Além disto, os golpes e os *sprints* dependem de uma fonte de energia de utilização instantânea, característico deste sistema.

Sistema anaeróbico láctico – este sistema é requisitado pelo organismo quando a demanda energética começa a ser contínua, por exemplo, durante um *game* são realizados vários golpes e *sprints*. Visto que a fonte energética do ATP-PC é escassa e pode fornecer energia durante um pequeno intervalo, faz-se necessário a ressíntese do ATP através do sistema anaeróbico láctico para que o jogador consiga continuar realizando as ações motoras com a mesma consistência.

Sistema aeróbico – durante toda a partida, a ressíntese do ATP produz também o ácido láctico. Nos intervalos entre cada ponto, *game* ou *set*, o sistema aeróbico encontra-se ativo na remoção deste ácido láctico acumulado. Embora os períodos de descanso não sejam suficientes para remoção total deste, esse sistema ajuda a retardar a fadiga muscular.

Força máxima – A força máxima do tenista não está relacionada com a quantidade de massa muscular, mas sim com recrutamento neuromotor, que age para uma maior velocidade nos golpes. Esta variável é de extrema importância para o desenvolvimento da força explosiva.

Força explosiva – Um melhor desenvolvimento da força explosiva, que tem como característica a produção do pico de força muito rapidamente, tem sido considerada imprescindível no tênis na atualidade, visto que os jogos estão cada vez mais velozes. Podemos perceber a importância desta variável ao analisarmos a execução do saque, trocas de bola e dos movimentos de pernas que envolvem paradas bruscas, saídas rápidas e mudanças de direção.

Resistência muscular localizada – Uma partida de tênis pode durar até 5 horas. Devido a isso, o jogador precisa ter uma grande resistência muscular, para que não apresente quedas no desempenho, uma vez que durante a partida pode executar, até 1100 golpes e movimentações a cada 2 segundos.

Velocidade – O tênis é um esporte que exige movimentações em intervalos de menos de 2 segundos, e em níveis mais avançados, o jogador algumas vezes se desloca em torno de 2,5 metros em menos de 1 segundo. Analisando essas características do tênis, é possível perceber que tanto a

velocidade de reação quanto a velocidade de movimento têm uma grande importância durante a partida.

Flexibilidade – A literatura sobre a flexibilidade em tenistas é bastante escassa, não existindo estudos que comprovem qual o nível ideal de flexibilidade para que haja um melhor desenvolvimento das ações motoras do jogador, e que simultaneamente evite lesões. Porém, pode-se deduzir que existe certo grau de flexibilidade que cause um menor dispêndio de energia na realização dos movimentos, através de uma maior amplitude de movimento, e que diminua o risco de lesões.

Agilidade – Durante a partida é exigido do tenista uma grande capacidade de troca de direção, facilidade e rapidez na movimentação. Para realizar estes elementos com eficácia o jogador precisa desenvolver agilidade.

4. CONCLUSÃO

O tênis é um esporte de extrema complexidade fisiológica. Para sua prática, além da habilidade motora específica, o jogador necessita de um bom condicionamento físico, a fim de suportar sua demanda física e energética.

Os 3 sistemas energéticos: anaeróbico alático, anaeróbico láctico e aeróbico, são fornecedores ativos de energia durante a prática desse esporte, e uma menor de atuação de um desses sistemas pode levar o jogador a uma diminuição do seu desempenho. Além disso, as valências físicas: força, velocidade, flexibilidade e agilidade, são citadas na literatura como as mais importantes para o esporte.

O treinamento dessas valências, juntamente com o desenvolvimento dos 3 sistemas energéticos, são de extrema importância para elevar o nível de *performance* do praticante. Portanto, o presente estudo permite um melhor embasamento teórico aos treinadores e praticantes, em relação ao treinamento desportivo dessa modalidade. Além disso, proporciona conhecimento científico aos profissionais da área da saúde, a fim de promover a prática do tênis na visão de aumentar a qualidade de vida da população.

REFERENCIAS

A origem do Tênis a partir de Jeu de Paume. 2002. Disponível em: <http://www.cbtenis.com.br>. Acesso em: 23 mar. 2008.

ALTER, M.J.. **Ciência da Flexibilidade.** 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. 381p.

BADILLO, J.J.G. e AYESTARÁN, E.G.. **Fundamentos do Treinamento de Força- Aplicação ao alto rendimento desportivo.** 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2001. 284p.

BALBINOTTI, C.. **Treino da velocidade no tênis: princípios metodológicos.** 2009. Disponível em: <http://tenisshow.clicrbs.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2010.

BARBANTI, V.S.. **Teoria e prática do treinamento desportivo.** 2ª Ed. São Paulo, Edgard Blucher, 2003. 184p.

BASTHOLO, T.L. e SOARES, A.J.G.. **Identidade, Negocio e Esporte no Mundo Globalizado.** Revista Brasileira de Ciências Esporte, Campinas, v.28, n.1, p.55-72, 2006.

BERNANDI, M.; DE VITO, G.; FALVO, M.E.; MARINO, S.; MONTELLANICO, F. **Cardiorespiratory adjustment in middle-level tennis players: are long term cardiovascular adjustments possible?** Science and Racket sports II, London: E & F Spon: p.20–6, 1998.

BOMPA, T.O.. **PERIODIZAÇÃO: teoria e metodologia do treinamento.** 1ªEd. São Paulo: Phorte, 2002. 438p.

BOMPA, T.O.. **Treinamento Total para Jovens Campeões.** Barueri: Manole, 2002. 259p.

BORTOLATTO, M.R.G.G.P.. **Capacidades físicas importantes para a prática do tênis de campo.** 2005. Disponível em: <http://www.oestenoticias.com.br>. Acesso em: 04 jun. 2010.

CALDEIRA, M. **Tenis: questões relacionadas à flexibilidade.** 2010. Disponível em: <http://www.treinamentoesportivo.com>. Acesso em: 17 out. 2010.

CAMPOS, M.V.. **Bioenergética – conceitos e aplicações durante o exercício.** 2008. Disponível em: <http://www.revistavigor.com.br>. Acesso em: 07 mai. 2010.

Chow J.W.; Carlton L.G.; Lim Y.T.; Shim J.H.; Chae W.S.; Kuenster AF.. **Muscle activation during the tennis volley.** Medicine Science Sports Exercise, v.31, n.06, p.846-854; 1999.

DANTAS, E.H.M. **A prática da preparação física.** 5ª Ed. Rio de Janeiro: Shape, 2007. 464p.

EUCLYDES, P. de T.; DANTA, E.H.M.; MARINS, J.C.B.; PINTO J.A. **Qualidades físicas intervenientes e seu grau de importância no tênis de campo**. Revista Mineira de Educação Física, v. 13, n. 1, p. 7-27, 2005.

FARINATTI, P. de T.V. **Flexibilidade e esporte: uma revisão da literatura**. Revista paulista de Educação Física, São Paulo, v.1, n.14 p.85-96, jan./jun. 2000

FERNANDEZ, J.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; PLUIM, B.M. **Intensity of tennis match play**. British Journal of Sports Méd, Oviedo, n. 40, p. 387-391, 2006.

FOX, E.L.; BOWERS, R.W.; FOSS, M.L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4ª Ed. Rio de Janeiro, Guanabara: Koogan, 1991. 518p.

GIANGARRA, CE. ; BETTY, C.; JOBE, F.W.; PINK, M.; PERRY, J.. **Electromyographic and cinematographic analysis of elbow function in tennis players using single-and double-handed backhand strokes**. American Journal of Sports Medicine, v.21, n.03, p.394-399; 1993.

GROPPEL, J.L. e ROETERT, E.P. **Applied physiology of tennis**. Sports Medicine, v.14, n.04, p.260- 8; 1992.

HISTORIA do Tênis. Disponível em: <http://members.tripod.com>. Acesso em: 25 mar. 2007.

HISTORIA. 2001. Disponível em: <http://sportenis.vilabol.uol.com.br>. Acesso em 25 mar. 2007.

HOSSRI, C.A.C. e ROCHA, M.J.. **O que é VO2?** Disponível em: <http://prologo.uol.com.br>. Acesso em: 30 maio 2007.

INTERNATIONAL TENNIS FEDERATION. **Advanced coach manual**. Cap. 9, p. 183-188. ITF Ltd, 1998.

JEU de Paume. 2000. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 24 mar. 2007.

KOVACS, M.S.. **Applied physiology of tennis performance**. British Journal of Sports Medicine. Tuscaloosa, n. 40 p. 381- 386, 2006.

LOUZADA, J.C.N; JUNIOR, A.P.S.; NAKAMURA, A.L.L.; MIRANDA, M.L.J.. **Preparação física geral e específica para tenistas de alto desempenho**. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA DO DESPORTO. n.1, Campinas, 2005.

LUCCA, L. e LUCCA, M.. **Aspectos fisiológicos do treinamento do tênis de campo**. Revista Digital, Buenos Aires, v. 14, n. 136, 2009. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em: 02 nov. 2010

LUZ, M.L.P.. **Sistemas energéticos requisitados na modalidade de tênis de campo.** Revista Digital, Buenos Aires, v. 13, n. 119, 2008. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em 22 out. 2010

MARQUES, M.A.C.. **A força: Alguns conceitos importantes.** Revista Digital, Buenos Aires, v. 8, n. 46, 2002. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em: 5 abr. 2010.

MATHEWS, J.; FOX, E. L. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos desportos.** 2ª Ed. São Paulo: Interamericana, 1979.

MONTE, A. e MONTE, F.G.. **Desempenho Humano.** Revista Brasileira de Cineantropometria, v.9, n.4 p.401- 7, 2007

MORAES, L.C.. **Esportes de Verão IV.** 2004. Disponível em: <http://www.noticiasdocorpo.com.br>. Acesso em: 31 maio 2007.

OLIVEIRA, P.R.. **A adequação do controle do processo de preparação do desportista de alto desempenho as características do modelo de estruturação do treinamento.** Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo, n. 20, p.177- 80, 2006.

PEREZ, J.; DESPIERRE, G.; PERASSO, G. **Entrenamiento Deportivo.** Disponível em: <http://www.tenisargentina.com>. Acesso em 10 out 2009

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

SANTAREM, J.M.. **Atualização em Exercícios Resistidos: velocidade, potência e resistência aeróbia.** 1998. Disponível em: <http://www.saudetotal.com.br>. Acesso em: 30 maio 2007.

SKORODUMOVA, A.P. **Tênis de Campo. Treinamento de Alto Nível.** São Paulo: Phorte, 1998. 194p.

VERKHOSHANSKY, Y.R.. **Treinamento Desportivo: Teoria e Metodologia.** Porto Alegre: Artmed, 2001. 220p.

VRETAROS, A.. **Comportamento da frequência cardíaca durante uma sessão de treino da resistência específica no tênis de campo: estudo de caso.** Revista Digital, Buenos Aires, v. 9, n. 59, 2003. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em 22 set 2009.

VRETAROS, A.. **Força motora no tênis de campo: uma breve revisão.** Revista Digital, Buenos Aires, v. 13, n. 120, 2008. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em: 07 abr 2010.

VRETAROS, A.. **Metodologia do treino de força no tênis de campo**. Revista Digital, Buenos Aires, v. 8, n. 47, 2002. Disponível em: <http://www.efdeportes.com>. Acesso em: 13 jun 2009.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9ª Ed. São Paulo: Manole, 2003. 740p.