

COMPARAÇÃO METABÓLICA E ANTROPOMÉTRICA DA APTIDÃO FÍSICA DE ATLETAS DE BASQUETEBOL APÓS UM PERÍODO DE DESTREINAMENTO

COMPARISON METABÓLICA AND ANTHROPOMETRIC OF THE PHYSICAL APTITUDE OF ATHLETE OF BASKETBALL AFTER A PERIOD OF DETRAINING

Regiane Afaz de Oliveira¹
Francisco Navarro^{1,2}

RESUMO

Objetivo: Comparar o perfil antropométrico e metabólico de atletas de basquetebol de diferentes posições de jogo após um período de destreino. **Metodologia:** Foram avaliados 14 atletas de basquetebol masculinos da Associação Brasileira A Hebraica de São Paulo, categoria principal com idades de $21,3 \pm 4,28$ anos. Foram avaliados o peso, estatura e dobras cutâneas e teste ergoespiométrico para análise metabólica. Para analisar os dados, utilizou-se de média, desvio-padrão, delta percentual e através da análise estatística ANOVA One Way com Post Hoc SHEFFÉ. **Resultados:** De acordo com a literatura, os pivôs apresentam-se estatisticamente significantes superiores em medidas de peso e estatura ($98,91 \pm 1,56$ kg; $1,98 \pm 0,04$ cm) em relação às demais posições de ala ($90,55 \pm 2,80$ kg; $1,93 \pm 0,03$ cm) e armador ($77,03 \pm 3,36$ kg; $1,86 \pm 0,04$ cm), sendo a maior variação percentual ($\Delta\%$) apresentada entre pivôs e armadores, devido ao perfil de posição de jogo. Desta forma, a posição de pivô apresentou IMC ($25,22 \pm 0,83$ kg/m²) acima do índice de normalidade (25 kg/m²), mas que pode ser justificado pela grande quantidade de massa muscular. O maior percentual de gordura foi apresentado pelo grupo de alas ($13,56 \pm 3,61$ %), estando este acima do percentual de gordura (12%) descrito pela literatura para esta modalidade. Em relação as variáveis metabólicas, não foram observadas diferenças significativas na potência aeróbica, limiar anaeróbio e na velocidade de corrida nas diferentes posições. **Conclusão:** Durante o período de destreino desses atletas que foi de 20 dias não ocorreu diferença significativa nas variáveis analisadas.

Palavras Chaves: Metabolismo, Treinamento, Destreino, Basquete

ABSTRACT

Objective: To compare the anthropometric and metabolic profiles of basketball athletes of different position of game after a detraining period. **Methods:** Fourteen male basketball athletes from Hebraica (Sao Paulo) participated of the study (21.3 ± 4.28 years). Were evaluated body mass, stature, skin folds and performed an ergoespiometric test in all subjects. To analyze the data, it was used of average, shunting line-standard, percentile delta and through the analysis statistics ANOVA One Way with Post Hoc SHEFFÉ. **Results:** In accordance with the literature, centers presents greater body mass and stature (98.91 ± 1.56 kg; 1.98 ± 0.04 cm) in comparison with the forwards (90.55 ± 2.80 kg; 1.93 ± 0.03 cm) and point guard (77.03 ± 3.36 kg; 1.86 ± 0.04 cm), with the greater perceptual variation ($\Delta\%$) between center and point guard. Centers presented a body mass index higher than normality (25.22 ± 0.83 kg/m²) due their great muscle mass. The greater percentage of body fat mass was observed among the forwards (13.56 ± 3.61 %), percentage superior to that described to basketball player. There are not observed differences in aerobic power, anaerobic threshold or velocity among the positions. **Conclusion:** During the period of detraining of these athletes that was of 20 days it did not occur significant changes in the analyzed variable.

Words Keys: Metabolism, Training, Detraining, Basketball

Endereço para correspondência

1 francisconavarro@uol.com.br

1 Programa de Iniciação Científica da Faculdade de Educação Física do UniFMU
2 IBPEFEX – Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

INTRODUÇÃO

Atualmente sabemos que o esporte de alto rendimento exige do atleta a obtenção dos melhores níveis de desempenho para que este consiga alcançar suas vitórias, e muitas vezes não respeitando os limites do corpo. As exigências físicas, técnicas, táticas e psicológicas acabam por vezes sendo muito maiores do que o atleta pode suportar, diminuindo desta forma o desempenho do atleta.

É evidente que o treinamento físico constante após um período acarreta em adaptações metabólicas ao atleta, aumentando a capacidade deste em suportar esforços maiores por um período maior, bem como desenvolver um perfil antropométrico de acordo com as exigências da modalidade esportiva. Essas adaptações podem estar relacionadas à frequência cardíaca, ao consumo máximo de oxigênio, aos limiares anaeróbios, a velocidade de corrida, entre outras adaptações centrais e periféricas as quais abordaremos nesta pesquisa.

O basquetebol é um dos esportes coletivos que exige muita potência anaeróbia e força explosiva, mas devido ao fato de ser um esporte que requer uma boa recuperação durante um treino ou durante uma partida, há uma grande necessidade de se obter um elevado valor sobre o consumo de oxigênio, pois quanto maior o consumo de oxigênio, maior a capacidade de recuperação e menor será a probabilidade do atleta chegar a fadiga. Para que isso ocorra o treinamento não deve ser baseado somente na força explosiva, mas principalmente em um trabalho aeróbio de base bem específico para o esporte. Isso significa que para cada posição do basquetebol, seja armador, ala ou pivô, a preparação física deve ser bem aplicada e de acordo com a característica de cada jogador, levando em consideração a especificidade do treinamento, visto que, atualmente a ergoespirometria propicia a análise individualizada do perfil metabólico de cada atleta, contribuindo desta forma para a obtenção de melhores resultados com o trabalho individualizado.

Apesar do treinamento físico acarretar em adaptações metabólicas como dito anteriormente, um período de destreino físico, seja por lesão ou férias, pode ocasionar o oposto, isso denota que existe um processo

de reversibilidade quanto às adaptações provocadas pelo treinamento físico, ou seja, se o atleta ficar sem treinar durante um período as adaptações adquiridas pelo treinamento podem ser reduzidas. Portanto, este período de destreino poderá influenciar na performance do atleta, tornando extremamente necessária a preparação física na pré-temporada. Estudos demonstram que de 2 a 3 semanas já é o suficiente para influenciar nestas adaptações, e da mesma forma que as variáveis metabólicas sofrem influências com o destreino físico, as variáveis antropométricas também são afetadas, colaborando ainda mais com a queda da performance atlética.

A fim de facilitar a detecção e seleção de atletas, diversos estudos procuraram classificar perfis metabólicos e antropométricos para diferentes modalidades esportivas. No basquetebol não há um perfil antropométrico único, pois as características para cada posição são bem diferenciadas, ou seja, um armador não necessita das mesmas características antropométricas de um pivô, visto que, o armador precisa de muita agilidade e velocidade e um pivô necessita muito de um bom porte físico e força muscular para que seja capaz de ganhar a disputa pela posse de bola contra seus adversários.

Desta forma, através da revisão será possível identificar quais as adaptações ocorridas com o treinamento, quais as readaptações provocadas pelo destreino, qual a influência das variáveis antropométricas e características gerais e específicas do esporte coletivo basquetebol de alto rendimento e através da pesquisa de campo relacionar estes dados de modo que, os resultados possam ser melhor explorados e comparados entre si, e conseqüentemente através destas informações elaborar a planificação de um programa de treinamento eficaz para as diversas fases da competição e de acordo com a característica e posição de cada jogador.

Portanto o objetivo do nosso trabalho foi a comparação do perfil antropométrico e metabólico da aptidão física de atletas masculinos de basquetebol nas diferentes posições de jogo após um período de destreino.

REVISÃO DE LITERATURA

Para Ferreira e De Rose Junior (1987), o basquetebol foi criado pelo canadense James Naismith em fins de 1891, na cidade americana de Springfield (Estado de Massachusetts). O jogo foi criado pela necessidade tanto de incentivar a prática da atividade física pelos alunos da ACM local, como criar uma atividade que pudesse ser realizada em local coberto, para fugir do inverno rigoroso daquela região americana e que pudesse ser praticada por um grande número de pessoas ao mesmo tempo. Baseando-se nesses aspectos, Naismith idealizou um tipo de jogo que se utilizava de uma bola maior do que as já existentes e essa bola deveria ser lançada em um alvo colocado horizontalmente e em plano elevado. Foram utilizados cestos de pêssegos como alvos para lançamento da bola, por isso o nome basketball (baskets = cestos; ball = bola). Tais cestos foram colocados a uma altura de aproximadamente 3 metros do solo.

As primeiras regras do basquetebol foram publicadas em 1891 na revista Triangle, da YMCA, sob o título "Um Novo Jogo". As regras eram muito simples e o número de jogadores variava entre 3 a 40 jogadores em cada equipe. Somente em 1897 o número foi fixado em 5 jogadores devido aos problemas causados pelos espaços onde o jogo era praticado. Alguns aspectos das primeiras regras são mantidos até hoje, sendo que as modificações realizadas periodicamente decorrem da adaptação e evolução técnica e tática do esporte, concluíram Ferreira e De Rose Junior (1987). No Brasil o basquetebol foi introduzido em 1896 por Auguste F. Shaw, do Colégio Mackenzie, a seguir o esporte foi introduzido também na Escola Normal da Praça (Instituto Caetano de Campos) e na ACM de São Paulo.

Características e Seleção de atletas no basquetebol

O basquetebol possui como características principais esforços breves e intensos, realizados em diversos ritmos, com saltos, corridas, movimentos de ataque-defesa, passes e arremessos, sendo, portanto, um esporte de grande movimentação e coordenação, conforme Daiuto (1991) citado por Moreira e colaboradores, (2003). Segundo

Calvo (1998) no basquetebol as seguintes qualidades físicas devem ser consideradas: velocidade de reação; capacidade de aceleração e velocidade dos gestos técnicos; força explosiva; resistência de média e longa duração diante a esforços intermitentes e resistência de velocidade e de força explosiva.

Para Hoffman e Maresh (2003) o basquetebol é uma atividade contínua onde a transição da defesa para o ataque é feita sem a interrupção do jogo e a intensidade do jogo se dá de forma intermitente.

Diversos estudos têm levantado os perfis dos melhores atletas para que em um momento posterior sejam utilizados como critérios de um processo de seleção de jovens jogadores. De acordo com Maia (1993) citado por Ramos e Tavares (2000), os critérios são um conjunto coerente e sólido de princípios e referenciais multidimensionais tais como, biológicos, sociológicos e psicológicos, que permitem distinguir com segurança os indivíduos com potencialidade e os que não possui a mesma. Ainda ressalta os indicadores de seleção como sendo as aptidões, habilidades, capacidades e características antropométricas. Já Hoffman e Maresh (2003) mencionam que o perfil fisiológico de um esporte descreve as características físicas de um atleta, podendo este ser utilizado para a elaboração de treinamento ou seleção de talentos, ainda citam que existe muita variação nos testes físicos dos jogadores de basquetebol, não havendo uma bateria de testes específicos para o basquetebol, dificultando a elaboração de um perfil e um modelo de treinamento específico.

Ramos e Tavares (2000) mencionam que, o basquetebol se insere na classificação de jogos desportivos coletivos e apresenta uma estrutura de jogo complexa, onde em cada ação de jogo é apresentado vários fatores de inter-relação, dificultando a elaboração de um perfil. Além disso, para a seleção de um jogador é necessário também levar em consideração a definição de um plano tático e estratégico, tarefa essa relacionada à observação analítica do técnico e de extrema importância, pois as decisões tomadas sem critérios definidos podem não ser as mais corretas, podendo levar jovens atletas à frustração e ao abandono da modalidade precocemente em consequência de uma rejeição, sendo que este poderia apresentar sucesso em uma outra fase de

desenvolvimento desportivo.

Em estudo realizado por Ramos e Tavares (2000) com a aplicação de questionários a técnicos de basquetebol, constataram que a função de armador é a posição que requer maiores requisitos quanto aos fatores tático-cognitivo, psicológico e liderança, devido ao fato destes apresentarem um perfil somático de peso e altura inferiores a outras posições.

Sampaio (1998) realizou um estudo sobre os indicadores estatísticos que mais contribuem para o desfecho final de um equipe em jogos de basquetebol e um dos pontos citados refere-se ao aspecto antropométrico dos jogadores, onde constatou que as equipes que vencem os jogos, muito provavelmente, são constituídas por jogadores que apresentam um perfil somático mais ajustado às situações do jogo, ou seja, mais altos e mais fortes e por isso mais eficazes na recuperação da bola. Mas os jogadores com menor estatura e peso encontram oportunidade de participação nos jogos desde que, sejam extremamente rápidos, bons defensores, passadores, dribladores e ótimos lançadores de meia e longa distância e que ainda possuam uma grande capacidade de penetração na defesa adversária conforme Lima (1986) citado por Sampaio (1998).

De acordo com Hoffman e Maresh (2003) a capacidade aeróbia de jogadores de basquetebol varia entre 42 e 59 ml/kg/min e que quando esta capacidade é comparada de acordo com a posição em quadra, existe uma tendência de os jogadores menores (armadores) apresentarem uma capacidade aeróbia maior em relação aos alas ou pivôs, mas esse achado não é estatisticamente significativo.

FADIGA

A fadiga é identificada como a incapacidade de manter o rendimento tanto em exercícios de resistência, como em estados de hiper-treinamento conforme Davis (1995) citado por Rossi e Tirapegui (1999). Para Mackinnon e Hooper (2003), a fadiga é um dos fatores da síndrome do treinamento excessivo, o qual ocasiona uma desordem neuroendócrina e propicia o acúmulo de fadiga durante períodos intensos de treinamento e

recuperação inadequada. Para Abdelmalki e colaboradores, (1997) citados por Rossi e Tirapegui (1999) a fadiga é um fator que influencia na performance atlética e pode ser dividida como fadiga central caracterizada muitas vezes por "fatores psicológicos" e que se baseiam em duas hipóteses centrais, primeiro na afirmação de que a concentração de glicose sanguínea, o glicogênio muscular e hepático não são fatores limitantes do rendimento, sendo o mecanismo central que exerce um papel principal até a exaustão, e a segunda hipótese segundo Yamamoto e colaboradores, (1997) citados por Rossi e Tirapegui (1999) a qual diz respeito a situações de fadiga conseqüentes de infecções, recuperações pós-cirúrgicas, injúrias ou diversas desordens mentais. Já a fadiga periférica é causada segundo Allen e colaboradores, (1992) citados por Rossi e Tirapegui (1999), por fatores que resultam em disfunção no processo de contração, como inibições na transmissão neuromuscular no retículo sarcoplasmático, impedindo a contração do músculo esquelético.

Dentro das alterações periféricas metabólicas ocorridas durante o exercício físico contínuo, a intensidade do treinamento assume papel importante. Considerando a captação e potência máxima de oxigênio ($VO_{2máx}$), a intensidade na qual a fadiga é apresentada se situa na faixa de 60 a 90% do consumo máximo de oxigênio durante um período de tempo determinado. Dois fatores são importantes para o processo de fadiga periférica, o primeiro relacionado principalmente com a hipoglicemia causada durante o exercício físico intenso e prolongado, e segundo pela produção de metabólitos (lactato, H^+ , ADP, Pi), cujo acúmulo no organismo irá gerar diminuição no rendimento segundo Rossi e Tirapegui (1999) e Allen, Hannergren e Westerblad (1995) citados por Silveira e Denadai (2002).

Para que os altos níveis de fadiga fisiológica e psicológica não se instalem é necessário um período de transição após o período de competições, período este no qual se fará a recuperação para recarregar física e psicologicamente os atletas antes do recomeço de um novo treinamento, ou seja, quando um novo período de treinamento recomeçar o atleta deve estar totalmente recuperado para treinar, conclui Bompa (2002).

ANTROPOMETRIA

A avaliação da composição corporal permite quantificar os principais componentes estruturais do corpo, como músculos, ossos e gordura (MacArdle e colaboradores, 1996). Cyrino e colaboradores, (2002) citando Bailey e colaboradores, (1986) concluíram que diversos estudos demonstraram que as variáveis antropométricas mais importantes para o desempenho atlético em diversas modalidades são a estatura e a composição corporal.

As características antropométricas, neuromusculares e fisiológicas divergem entre atletas de diversas modalidades, devido às exigências específicas para cada esporte, de acordo com Gobbo e colaboradores, (2002), e muitas dessas características são determinadas pela hereditariedade, pelo treinamento físico e por aspectos nutricionais, os quais podem contribuir para o sucesso esportivo. Da mesma forma, Janeira (1994) citado por Santos (1999) concluiu que existe uma certa relação entre a especialização funcional de um atleta e seu perfil somático. A determinação do perfil do atleta, segundo Cambraia e Pulcinelli (2002), oferece informações importantes, tanto àquelas áreas de treinamento que necessitam de pouca atenção como àquelas que devem ser enfatizadas. Desse modo, treinadores, preparadores físicos e pesquisadores têm-se esforçado na tentativa de adequar o perfil antropométrico dos atletas às exigências específicas de cada modalidade, com a finalidade de levá-los ao rendimento máximo (Gobbo e colaboradores, 2002).

Um estudo realizado por Bertuzzi e colaboradores, (2001), determinou o perfil do percentual de gordura em atletas masculinos de elite brasileira de escalada e obteve como resultado 6,7% de gordura ($s = \pm 3,4$), dados estes semelhantes aos obtidos por Gobbo e colaboradores, (2002), o qual avaliou a seleção brasileira de canoagem e obteve 6,7% de gordura ($s = \pm 1,3$). Cyrino e colaboradores, (2002), realizou um estudo com atletas culturistas brasileiras de elite feminina e encontrou 8,1% de gordura ($s = \pm 1,0$). Esses estudos demonstram que o desempenho para essas modalidades esportivas necessita de um baixo percentual de gordura, diferentemente dos dados apresentados pela

faixa de variação da gordura corporal relativa de atletas masculinos de diferentes modalidades, segundo Wilmore e Costill (2001) citados por Gobbo e colaboradores, (2002), onde atletas de basquetebol apresentam valores de 12% de gordura corporal, bem como atletas de triatlo, corridas e natação. Já Hoffman (2003) citando Laten e colaboradores, (1994), Cabrera e colaboradores, (1977) e Hunter e colaboradores, (1993) descreveram que a composição corporal de atletas universitários e profissionais de basquetebol encontra-se com um percentual de gordura variando de 8,3 a 13,5%.

ERGOESPIROMETRIA

O teste de esforço, no qual se consiga determinar o consumo de oxigênio e a eliminação do gás carbônico diretamente permite analisar a integridade dos sistemas cardiovascular e pulmonar, bem como suas adaptações durante a realização de um exercício. O teste ergoespirométrico traz na realidade informações importantes a respeito da integridade de todos os sistemas envolvidos com o transporte de gases, ou seja, não envolve apenas os ajustes cardiovasculares e respiratórios, mas também neurológicos, humorais e hematológicos segundo Wasserman e colaboradores, (1975) citados por Nunes e colaboradores, (2000). Este teste segundo Rondon e colaboradores, (1998), fornece de forma não invasiva e com grande precisão as intensidades de exercício em que predominam o metabolismo aeróbio e anaeróbio, possibilitando uma prescrição adequada e individualizada da intensidade do treinamento. Para Tebexreni e colaboradores, (2001), os fatores que podem influenciar o VO_2 são, idade, sexo, estado funcional e a presença de doenças ou medicamentos, além da hereditariedade conforme citado por Kruehl e colaboradores, (2003).

A ergoespirometria é utilizada para a determinação da potência aeróbia, pois permite determinar os principais índices da aptidão cardiorrespiratória, o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) e o limiar anaeróbio (LA), os quais aumentam com o treinamento físico conforme Carvalho e colaboradores, (2000). O consumo de oxigênio (VO_2), segundo Caputo e colaboradores, (2001), é uma medida objetiva da capacidade do organismo em transportar e utilizar o oxigênio para a

produção de energia, quando com o incremento da carga ocorre a tendência deste a se estabilizar e então passa a ser considerado como $VO_{2\text{ máx}}$, ou seja, este é o índice fisiológico que melhor representa a potência aeróbia máxima, ou ainda, é uma medida da quantidade máxima de energia que pode ser produzida pelo metabolismo aeróbio em uma determinada unidade de tempo. A interrupção do teste de esforço antes da observação do platô de VO_2 caracteriza de acordo com Serra (1997), um índice denominado de Pico de VO_2 , ou seja, quando o equivalente respiratório correspondente à relação VCO_2/VO_2 , não ultrapassa a 1,1, considera-se a interrupção do esforço em um nível submáximo. O limiar anaeróbio pode ser identificado pelo aumento exacerbado da produção de CO_2 . Este aumento de CO_2 decorre do processo de tamponamento do ácido láctico pelo bicarbonato, gerando como resultados o H_2O e CO_2 , e gerando uma fonte adicional de CO_2 que por sua vez estimula a ventilação.

Rondon e colaboradores, (1998) consideram a existência de dois limiares, sendo determinados de limiar anaeróbio (LA) e ponto de compensação respiratório (PCR). O limiar anaeróbio é considerado no instante em que se observa um incremento não linear da razão de troca respiratória (RER) e os menores valores do equivalente ventilatório de oxigênio (VE/VO_2) e da pressão parcial final de oxigênio ($PetO_2$). O PCR é considerado no instante em que se observa o menor valor do equivalente respiratório de dióxido de carbono (VE/VCO_2) e o maior valor da pressão parcial final de dióxido de carbono ($PetCO_2$).

Tebexreni e colaboradores, (2001) citando Wasserman e colaboradores, (1999) e Myers (1996), descrevem que o protocolo para a obtenção dos melhores resultados para a interpretação das respostas fisiológicas e a determinação do VO_2 máx e pico de VO_2 , deve ser aquele com incrementos de cargas uniformes em intensidade e duração e que o resultado seja atingido num período de 8 a 12 minutos de teste.

SOLICITAÇÃO FISIOLÓGICA E METABÓLICA DO EXERCÍCIO

De acordo com Rodrigues e Avila (2002) citando Averhoff e León (1981), a resistência é a capacidade do organismo de

sustentar um esforço no maior tempo possível, podendo seu treinamento se dar de forma aeróbia ou anaeróbia.

A transição do repouso para o exercício ou qualquer outra atividade que gere aumento da intensidade do metabolismo provocará uma série de alterações no organismo, de modo que, os ajustes nos sistemas energéticos consigam suprir a demanda metabólica a fim de retornar ao estado estável. Durante o exercício o sistema oxidativo vai sendo progressivamente ativado devido à limitação das reservas musculares de ATP e creatina fosfato, portanto, em determinados momentos e intensidades do exercício existe uma predominância dos sistemas energéticos, sempre buscando o estado estável e o retorno a homeostase celular (Denadai e Caputo 2003).

Segundo Gaitanos e colaboradores, (1993) citados por Franchini e colaboradores, (2003), durante um único estímulo de exercício de máxima intensidade e de curta duração (menor que 30 segundos), o ATP é resintetizado predominantemente pela glicólise anaeróbia. No entanto, quando o mesmo tipo de exercício é realizado conciliando intervalos de atividade e de recuperação, tem sido sugerido existir um aumento na contribuição do sistema aeróbio, mesmo quando a recuperação dos estímulos é passiva. Da mesma forma Endo (1977) e Tesch (1980) citados por Silveira e Denadai (2002), consideram que durante a realização de exercícios contínuos de alta intensidade, a produção de ATP é limitada e a capacidade de manter o exercício diminui, decorrendo então o processo de fadiga muscular.

Em atividades com maior duração e em estímulos os quais o tempo de intervalo é suficiente para a ressíntese completa de CP, o metabolismo aeróbio possui um papel importante no fornecimento de energia, conforme Balson e colaboradores, (1983) citados por Franchini e colaboradores, (2003). Para Bertuzzi e colaboradores, (2003), a contribuição aeróbia em exercícios intermitentes (intervalados) de elevada intensidade está relacionada à correlação entre elevadas concentrações de H^+ e o aumento da atividade da enzima piruvato desidrogenase. Isso significa que a utilização de substratos durante este tipo de exercícios parece ser afetada pela disponibilidade de oxigênio e a diferença na utilização dos

substratos estaria relacionada à maior ressíntese de CP e à maior contribuição aeróbia no fornecimento de energia, diminuindo desta forma o aparecimento precoce da fadiga.

Segundo Arias e colaboradores, (2001), alguns autores argumentam que o incremento no consumo de oxigênio contribui na remoção de lactato, sendo este formado pela hidrogenação do piruvato quando ainda não foi oxidado para entrar no ciclo do ácido cítrico (ciclo de Krebs), fato este decorrente da não disponibilização de oxigênio. Para López e Fernández (1998) citados por Arias e colaboradores, (2001), o piruvato tende a acumular-se quando a velocidade das reações do ácido cítrico é mais lenta do que a da glicólise. O acúmulo do ácido láctico altera os níveis de pH e do CO₂, como colocado por Astrand e colaboradores, (1992) citados por Arias e colaboradores, (2001), estimulando a atividade simpática e elevando a frequência cardíaca.

Tourinho e colaboradores, (1998) consideram o limiar anaeróbio de lactato (LAL) como o mais alto consumo de oxigênio além do qual o lactato começa a se acumular no sangue de forma desproporcional, desta forma a intensidade de trabalho correspondente ao início de acúmulo de lactato no sangue pode ser determinada através da velocidade de corrida no limiar anaeróbio de forma direta ou indireta e ser utilizado para a prescrição de treinamento.

EFEITO DO TREINAMENTO AERÓBIO SOBRE A FREQUÊNCIA CARDÍACA

O comportamento da frequência cardíaca tem sido amplamente estudado em diferentes tipos e condições associadas ao exercício. Para Alonso e colaboradores, (1998), o exercício físico progressivo provoca uma diminuição no sistema nervoso parassimpático e um aumento no sistema nervoso simpático, sistemas estes que controlam a frequência cardíaca. O controle da frequência cardíaca se dá primeiramente pela atividade direta do sistema nervoso autônomo (SNA), através de seus ramos simpático e parassimpático sobre a auto-ritmicidade do nódulo sinusal, com predominância da atividade vagal (parassimpática) em repouso, que é progressivamente inibida com o exercício, e simpática quando do posterior

incremento da intensidade do esforço, concluíram Ekblom e Hermansen (1968) citados por Almeida e Araújo (2003).

De acordo com Almeida e Araújo (2003), os efeitos agudos e crônicos do exercício físico sobre o funcionamento do corpo humano são identificados como respostas ao exercício como, por exemplo, a aceleração da frequência cardíaca na fase inicial do exercício, e adaptações ao treinamento, como a frequência cardíaca mais baixa para uma mesma intensidade de esforço submáximo. Já a frequência cardíaca de repouso mais baixa pode ocorrer em indivíduos bem treinados ou bem condicionados fisicamente (aerobicamente), devido a maior atividade parassimpática ou menor atividade simpática conforme Chacon e colaboradores, (1998) citados por Almeida e Araújo (2003). Além disso, de acordo com Clausen (1977) citado por Almeida e Araújo (2003), essa alteração da frequência cardíaca em repouso pode decorrer de outros fatores como o aumento do retorno venoso e do volume sistólico, aumentando desta forma o volume de sangue nas cavidades do coração e consequentemente sua contratilidade.

Almeida e Araújo (2003) preconizam que o tempo para o retorno da frequência cardíaca aos níveis de repouso depende da interação entre as funções autonômicas e do nível de condicionamento físico, além da intensidade do exercício. Para Hautala e colaboradores, (2001) citados por Almeida e Araújo (2003), aparentemente o tempo necessário para a total restauração das atividades do SNA está inversamente relacionado ao nível de consumo máximo de oxigênio.

TREINAMENTO FÍSICO

O treinamento para a preparação desportiva nos jogos desportivos coletivos possui a atenção especial de técnicos e treinadores para dois momentos essenciais: o primeiro, referente ao período preparatório, no qual é explorada a construção de um elevado estado de rendimento, através da preparação física e o segundo referente ao período competitivo, no qual se procura a manutenção do rendimento adquirido através do período preparatório. Este destina-se principalmente à melhoria dos aspectos condicionais, já o período competitivo é centrado principalmente

nos aspectos de ordem técnico-tático, ou seja, de ordem estratégica. Mas com a evolução técnica e tática dos esportes coletivos, cada vez mais se torna necessário a elaboração de planos adequados de treinamento, por isso, a preparação física tem assumido um papel fundamental para a obtenção de bons resultados (Santo e colaboradores, 1997).

Devido ao princípio da especificidade do treinamento diversos autores como Skinner e Mclellam (1980) e Kindermann e colaboradores, (1979) citados por Nunes e colaboradores, (2000) têm preconizado que a prescrição do treinamento deve estar baseada nas características metabólicas de cada jogador e de cada esporte, ou seja, é necessário estabelecer parâmetros que direcionem o plano de treinamento, determinando intensidades individuais que melhorem especificamente as vias metabólicas empregadas em cada esporte.

Para Nunes e colaboradores, (2000), no que diz respeito à capacidade aeróbia, a intensidade de treinamento ideal para estimular o desenvolvimento desta varia de um atleta para outro de acordo com suas características e seu preparo físico, sendo, portanto necessário identificá-la para cada jogador. Desta forma, o teste ergoespirométrico é um meio de determinar tais intensidades, através da identificação dos limiares ventilatórios, que permitem evidenciar a via metabólica predominante utilizada em cada intensidade de exercício.

De acordo com Wasserman (1986) citado por Nunes e colaboradores, (2000), o treinamento aeróbio promove benefícios fisiológicos como o aumento do número e tamanho das mitocôndrias, a capilarização muscular e a elevação da atividade enzimática oxidativa. Um reduzido aumento na concentração de lactato sanguíneo para uma determinada carga absoluta de trabalho é promovido pelos fatores acima os quais contribuem para uma maior utilização da via aeróbia de produção de energia. Como a ressíntese de CP (Creatina fosfato) depende do metabolismo oxidativo, as melhoras do sistema aeróbio, promovidas pelo treinamento físico resultariam em uma maior taxa de ressíntese de CP durante períodos de recuperação após esforços intensos consecutivos. Essa melhora, como citado anteriormente, ocasionaria o aumento do consumo de oxigênio, promovendo uma maior

ressíntese orgânica nos treinamentos e jogos, propiciando uma recuperação mais rápida, além um menor acúmulo de lactato sanguíneo concluíram Skinner e colaboradores, (1980) citados por Nunes e colaboradores, (2000), isso proporcionaria uma melhora da performance atlética pela diminuição da fadiga. Evangelista e Brum (1999), citam como adaptações metabólicas propiciadas pelo treinamento físico, o aumento do volume sistólico, o aumento do débito cardíaco máximo, aumento do metabolismo oxidativo do músculo esquelético, e o aumento do consumo máximo de oxigênio, os quais possibilitam um melhor fornecimento e utilização de oxigênio e de substratos energéticos durante o exercício físico, aumentando a capacidade do atleta em resistir ao esforço físico por uma intensidade e duração maiores.

DESTREINAMENTO FÍSICO

Os benefícios adquiridos com o treinamento físico segundo Coyle (1994) citado por Evangelista e Brum (1999) também sofrem um princípio da reversibilidade, ou seja, quando o treinamento físico é suspenso ou reduzido, os sistemas corporais se reajustam de acordo com a diminuição do estímulo. Desta forma, o destreino físico resulta em perda das adaptações cardiovasculares e metabólicas, provocando um prejuízo da performance do atleta em esporte de longa duração, levando a diminuição da capacidade de sustentar um exercício físico por um tempo mais prolongado com uma maior intensidade.

Fox e colaboradores, (1989) citados por Bompa (2002) concluíram que após 4 a 8 semanas de destreino os atletas perdem completamente seu condicionamento físico. De acordo com Edgerton (1976), Hainaut e Duchateau (1989) e Houmard (1931) citados por Bompa (2002), o primeiro efeito do destreino é a redução da velocidade, pois a degradação protéica e a degeneração das unidades motoras diminuem a potência da contração muscular.

Para Evangelista e Brum (1999) as perdas ocasionadas pelo destreino físico podem ser divididas em perdas centrais, ou seja, do sistema cardiovascular, e periféricas, perdas metabólicas do músculo esquelético, adquiridas com o treinamento físico aeróbio, que resultam na diminuição do consumo máximo de oxigênio. Quanto às readaptações

do sistema cardiovascular (central) ao destreino físico, estas estão diretamente relacionadas ao débito cardíaco, o qual sofre modificações da readaptação da frequência cardíaca e do volume sistólico. Além das readaptações cardiovasculares, as readaptações músculo esquelético (periférico) que controlam a diferença artério-venosa de oxigênio (diferença entre oferta e consumo de oxigênio), também podem contribuir para a redução do consumo máximo de oxigênio após a inatividade física. Além disso, o destreino físico provoca uma grande diminuição do débito cardíaco durante o exercício físico máximo, em função da redução do volume sistólico, já que o mesmo não é compensado pela elevação da frequência cardíaca máxima. No entanto, segundo Convertino (1997) citado por Evangelista e Brum (1999), o débito cardíaco durante o repouso em exercício submáximo não é modificado com o destreino físico, pois a queda do volume sistólico é compensada com um aumento significativo da frequência cardíaca em repouso e submáxima.

O fluxo sanguíneo muscular e a capilarização contribuem diretamente para a oferta de oxigênio para os músculos em exercício físico, já a otimização da utilização do oxigênio é determinada pelas enzimas oxidativas (Evangelista e Brum 1999). De acordo com Appell (1990), Terjung e Hood (1986) citados por Bompa (2002) o destreino físico provoca a diminuição da densidade mitocondrial (cerca de 50 % na primeira semana) e portanto, há um decréscimo da função oxidativa e glicolítica das enzimas, provocando uma elevada produção de ácido láctico, devido à diminuição da capacidade do músculo de tamponar, ou mesmo afetando diretamente a capacidade aeróbia. Bompa (2002) citando Friman (1979) descreve que pesquisadores notaram uma diminuição de 6 a 7 % no volume máximo de oxigênio, na capacidade de trabalho, no volume sanguíneo e na quantidade total de hemoglobinas após uma semana de destreino. Alguns estudos mostraram que a frequência cardíaca tanto no exercício submáximo como máximo, aumentaram após duas a quatro semanas de destreino físico, conforme descrevem Convertino e colaboradores, (1982), Coyle e colaboradores, (1984), Saltin e Blomqvist (1968) citados por Evangelista e Brum (1999).

METODOLOGIA

Amostra:

A amostra foi composta de 14 atletas masculinos de basquetebol da Associação Brasileira A Hebraica de São Paulo, categoria principal com idades entre 18 e 33 anos, de classe média e que disputavam campeonatos nacionais. As sessões de treino técnico e tático se davam em 5 vezes por semana normalmente, com algumas variações para 6 ou 4 treinos de acordo com o calendário de campeonatos, com duração de no mínimo 2 horas. Já as sessões de treino físico ocorreram 3 vezes por semana com duração de uma hora e meia e fora do horário do treino técnico e tático. Os atletas já treinavam basquetebol há um período entre 5 e 23 anos, de acordo com a idade e retornaram de um período de destreino (férias) entre 15 e 20 dias.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DO VO₂ MÁXIMO

Para a coleta de dados foi realizado um teste em esteira ergométrica, respeitando-se o princípio da especificidade do teste (MacArdle e colaboradores, 1996), mensurando-se a potência aeróbia através da determinação do VO₂ máximo por método direto e por meio da utilização de um analisador de gases. Foi utilizado um protocolo contínuo, no qual o atleta correu por 2 minutos na velocidade inicial de 10 Km/h e a cada minuto seqüente foi feito um incremento de 1 Km/h até 18 Km/h e, a partir daí, aumentou-se a inclinação da esteira na razão de 5 graus/minuto até a exaustão, este protocolo foi padronizado de acordo com a especificidade da modalidade de acordo com Barros Neto (2001). Para tanto, foi utilizada uma esteira ergométrica da marca Quinton e um sistema de analisador de gases da marca VACUMED.

Além do teste ergoespirométrico, foi realizada uma avaliação antropométrica com a mensuração de peso corporal, estatura e dobras cutâneas, a fim de verificar o índice de massa corporal e porcentagem de gordura.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS CORPORAIS

O peso corporal (Matsudo, 1998) foi mensurado em uma balança de plataforma, mecânica, marca "FILIZOLA", com precisão de 0,1 Kg, com os avaliados trajando apenas calção de basquetebol e de costas para a balança. A estatura foi obtida em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,5 cm, com os avaliados descalços, pés unidos e calcanhares próximos à parede.

O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente peso corporal dividido pela estatura ao quadrado, sendo o peso corporal expresso em quilogramas (Kg) e a estatura em metros (m), segundo Gobbo e colaboradores, (2002).

A composição corporal foi avaliada pela técnica de espessura do tecido celular subcutâneo, foram mensuradas 3 medidas em cada ponto, em seqüência rotacional e do lado do hemicorpo direito, foi registrado o valor mediano. As seguintes dobras cutâneas foram aferidas, de acordo com Robergs e Roberts (2002): tricipital (dobra vertical na linha média posterior do braço direito, entre o acrômio e a fossa do olécrano), bicipital (dobra vertical no plano anterior do braço, acima da porção mais saliente do músculo bíceps braquial), peitoral (dobra diagonal tomada a uma distância média entre a linha axilar anterior e o mamilo), subescapular (dobra angular tomada a 45° cerca de 1 a 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula), supraílica (dobra oblíqua em linha com o ângulo natural da crista ílica tomada na linha axilar anterior logo acima da crista ílica), axilar-média (dobra vertical tomada na linha axilar média na altura do processo xifóide do esterno), abdominal (dobra vertical tomada a 2 cm de distância do lado direito da cicatriz umbilical), coxa (dobra vertical na linha média anterior, entre a borda da patela e a prega inguinal, o ponto médio será marcado quando o avaliado estiver sentado) e panturrilha (dobra vertical no nível da máxima circunferência da perna na linha média da borda medial). Para a obtenção dos valores das dobras cutâneas foi utilizado um compasso de dobras da marca CESCORF.

A gordura corporal relativa (% de gordura) foi calculada pela fórmula: % de gordura corporal = $[(4,95/Dc) - 4,50] * 100$ (SIRI, 1961), a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação generalizada proposta por Jackson e Pollock (1978), citados por Gobbo et al. (2002). Densidade = $1,1120 - 0,00043499$ (torácica +

axilar média + tríceps + subescapular + abdominal + supraílica + coxa) + $0,00000055$ (torácica + axilar média + tríceps + subescapular + abdominal + supraílica + coxa)² - $0,00028826$ (idade em anos).

ANÁLISE DOS DADOS:

Os dados foram analisados de forma quantitativa por meio da determinação de média (X), desvio padrão (S), delta percentual ($\Delta\%$) e através da análise estatística ANOVA One Way, e utilização de teste de Sheffé para a comparação das amostras independentes, com um nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil fisiológico de um esporte descreve as características físicas de um atleta e pode ser utilizado para identificar talentos ou desenvolver um programa específico de treinamento conforme Hoffman e Maresh (2003). No basquetebol não há um perfil único, pois as características para cada tipo de especialização funcional apresentam certas diferenças, ou seja, um armador não necessita das mesmas características de um pivô, pois o armador deve apresentar uma boa agilidade e velocidade, enquanto que um pivô deve apresentar uma estatura elevada acompanhada de um porte físico tornando-o eficaz na recuperação de bola.

Os achados desta pesquisa demonstram na Tabela 1 as médias (x) e desvios padrão (s) das características antropométricas de todo o grupo independente da posição de jogo, constando de idade (anos), peso (Kg), estatura (m), IMC (kg/m²) e porcentagem de gordura corporal (%). A média do IMC desses atletas encontra-se dentro de um padrão de normalidade ($24,35 \pm 1,40$ kg/m²) conforme resultados descritos por Robergs e Roberts (2002). Da mesma forma, a taxa de gordura corporal encontrada ($10,57 \pm 3,17$ %) coincide com os dados levantados por Laten e colaboradores, (1994), Cabrera e colaboradores, (1977) e Hunter e colaboradores, (1993) citados por Hoffman e Maresh (2003), dados estes entre 8,3 a 13,5 % e são próximos aos valores (12%) encontrados por Wilmore e Costill (2001) citados por Gobbo e colaboradores, (2002).

Apresenta-se na Tabela 2 as médias (x) e desvios padrão (s) de todo o grupo,

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

independente da posição de jogo, das características metabólicas considerando o VO₂ máx (ml/kg/min), a FC máx (bpm), o limiar anaeróbio (ml/kg/min), a FC de limiar (bpm) e a velocidade de corrida no limiar (km/h). Com relação ao VO₂ máx encontrado (54,47 ± 5,01 ml/kg/min), dados semelhantes são descritos por outros autores podendo variar entre 42 e 59 ml/kg/min conforme

Hoffman e Maresh (2003) e entre 50 a 55 ml/kg/min de acordo com Ecclache (1984) e Dal Monte e colaboradores, (1987) citados por Jiménez e colaboradores, al. (2002), o que demonstra que mesmo após um período de destreino esses atletas apresentam valores semelhantes aos descritos pela literatura.

Tabela 1 - Descrição das variáveis antropométricas dos atletas de basquetebol de uma equipe principal após um período de destreino.

Amostra	Idade	Peso	Estatura	IMC	Gordura
n : 14	(anos)	(kg)	(m)	(kg/m ²)	(%)
x	21,3	91,84	1,94	24,35	10,57
s	4,28	8,85	0,06	1,40	3,17

* $p < 0,05$

Hoffman e Maresh (2003) citando Chandler (1986) e Gillam (1985) mencionam que pelo fato do basquetebol apresentar características intermitentes com predominância do sistema anaeróbio, a capacidade aeróbia parece ter maior importância nos processos de recuperação do que aos benefícios diretamente relacionados com a performance atlética. Da mesma forma Brooks e colaboradores, (1996) citados por Lamonte e colaboradores, (1999) descrevem que o basquetebol tem predominância de 35% da potência anaeróbia e 25% da capacidade anaeróbia, enquanto que o sistema aeróbio é responsável por 20% através da glicólise aeróbia e 20% pela oxidação da gordura.

A seguir apresentam-se os dados de cada grupo de acordo com o tipo de especialização funcional e a partir da posição de jogo, ou ainda quando desempenhado mais do que uma função foi considerada para efeito de comparação a principal função desenvolvida, sendo divididos da seguinte forma: grupo I – Ala/Pivô + Pivô, grupo II – Ala + Ala/Armador e grupo III - Armador.

A Tabela 3 permitiu verificar diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis antropométricas de acordo com o tipo de especialização funcional de cada posição de jogo, exceto em relação à idade, da qual não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 2 - Descrição das variáveis metabólicas dos atletas de basquetebol de uma equipe principal após um período de destreino.

Amostra	VO ₂ máx	FC máx	Limiar	FC Limiar	Vel. Corrida L.
n : 13	(ml/kg/min)	(bpm)	(ml/kg/min)	(bpm)	(km/h)
x	54,47	191,7	51,07	185,6	14,46
s	5,01	6,93	5	5,97	0,84

* $p < 0,05$

As diferenças significativas foram identificadas através da análise estatística ANOVA One Way, com justificativa Post Hoc através do teste de Sheffé, o qual possibilitou identificar diferenças significativas entre os grupos.

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação ao peso corporal em todos os grupos analisados, sendo a maior diferença localizada entre os grupos I (98,91 ± 1,56 kg) e III (77,03 ± 3,36 kg), bem como a maior variação percentual, necessidade do maior peso corporal dos pivôs

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

que, pela característica do jogo, têm um contato físico muito maior do que os armadores, principalmente dentro do garrafão na disputa de rebotes.

Em relação à estatura, somente foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos I ($1,98 \pm 0,04$ m) e III ($1,86 \pm 0,04$ m), que pode ser explicado

também pelos motivos citados em relação ao peso corporal. Além disso, de acordo com um estudo realizado por Sampaio (1998), as equipes que mais vencem os jogos, muitas vezes, são equipes que apresentam um perfil somático mais ajustado às situações de jogo, ou seja, mais altos e mais fortes e por isso mais eficazes na recuperação da bola.

Tabela 3 – Descrição das variáveis antropométricas dos atletas de basquetebol de uma equipe principal de acordo com a posição de jogo e após um período de destreinoamento.

Amostra	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m^2)	Gordura (%)
Ala/Pivo + Pivô (n:7)					
x	20,86	98,91 ^{ac}	1,98 ^c	25,22 ^c	10,28
s	3,18	1,56	0,04	0,83	1,62
$\Delta\%$	15,05	-8,45	-2,53	-3,09	31,91
Ala + Ala/Arm (n:4)					
x	24,0	90,55 ^b	1,93	24,44 ^b	13,56 ^b
s	5,61	2,80	0,03	0,81	3,61
$\Delta\%$	-22,21	-14,93	-3,63	-9,25	-46,31
Armador (n:3)					
x	18,67	77,03	1,86	22,18	7,28
s	1,70	3,36	0,04	0,49	0,57
$\Delta\%$	-10,50	-22,12	-6,06	-12,05	-29,18

$\Delta\%$ - a ordem dos valores correspondentes à variação percentual entre os grupos: a: I e II – b: II e III – c: I e III

* $p < 0,05$

Tabela 4 – Descrição das variáveis metabólicas dos atletas de basquetebol de uma equipe principal de acordo com a posição de jogo e após um período de destreinoamento.

Amostra	VO ₂ máx (ml/kg/min)	FC máx (bpm)	Limiar (ml/kg/min)	FC Limiar (bpm)	Vel. Corrida L. (km/h)
Ala/Pivo + Pivô (n:7)					
x	51,54	198,86	48,25	186,29	14,00
s	4,14	6,22	4,23	5,72	0,53
$\Delta\%$	10,42	-5,08	12,39	-1,36	7,14
Ala + Ala/Arm (n:4)					
x	56,91	188,75	54,23	183,75	15,00
s	3,98	8,64	4,41	7,29	0,71
$\Delta\%$	5,24	2,52	0,70	1,77	0
Armador (n:2)					
x	59,89	193,50	54,61	187	15
s	0,55	1,50	0,70	0	1,00
$\Delta\%$	16,20	-2,70	13,18	0,38	7,14

$\Delta\%$ - a ordem dos valores correspondentes à variação percentual entre os grupos: a: I e II – b: II e III – c: I e III

* $p < 0,05$

O IMC apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos I ($25,22 \pm 0,83 \text{ kg/m}^2$) e III ($22,18 \pm 0,49 \text{ kg/m}^2$), bem como entre os grupos II ($24,44 \pm 0,81 \text{ kg/m}^2$) e III, ou seja, entre alas e pivôs não foi encontrado diferença significativa. O IMC do grupo I acima do índice de normalidade (25 kg/m^2) é justificado pelo fato destes atletas apresentarem-se com elevada estatura e alto peso, devido a grande quantidade de massa muscular.

Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre os grupos II ($13,56 \pm 3,61 \%$) e III ($7,28 \pm 0,57 \%$) em relação à taxa de gordura corporal, estando o grupo II com taxa de gordura acima da média do grupo e acima da taxa de gordura corporal (12%) conforme apresentado por Wilmore e Costill (2001) citados por Gobbo e colaboradores, (2002).

Conforme apresentado na Tabela 4, apesar de existir diferença entre as médias dos grupos de acordo com a posição de jogo nas variáveis de $\text{VO}_{2\text{máx}}$, FC máx, limiar anaeróbio e FC de limiar, a análise estatística não encontrou diferença significativa entre os mesmos. No que diz respeito ao $\text{VO}_{2\text{máx}}$ os dados encontrados, grupo I ($51,54 \pm 4,14 \text{ ml/kg/min}$), grupo II ($56,91 \pm 3,98 \text{ ml/kg/min}$) e grupo III ($59,89 \pm 0,55 \text{ ml/kg/min}$), são semelhantes aos resultados descritos por Parr e colaboradores, (1978) citados por Hoffman e Maresh (2003), no qual descrevem que existe uma tendência dos armadores (jogadores menores) apresentarem uma capacidade aeróbia maior quando comparados aos alas e pivôs, entretanto, esse achado não é estatisticamente significativo. Desta forma, a maior variação percentual ($\Delta\%$) concentrou-se entre os grupos I e III ($16,20 \%$), seguido pelos grupos I e II ($10,42 \%$) e II e III ($5,24\%$). Para LIMA (1986) citado por SAMPAIO (1998), os jogadores de menor estatura devem ser extremamente rápidos, bons defensores, passadores e dribladores, colaborando desta forma, para que este tipo de especialização apresente uma capacidade aeróbia superior às demais posições de jogo.

A FC máx não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo o grupo I ($198,86 \pm 6,22 \text{ bpm}$) o que apresentou a maior frequência cardíaca máxima, seguido dos grupos III ($193,50 \pm 1,50 \text{ bpm}$) e o grupo II ($188,75 \pm 8,64 \text{ bpm}$).

Os resultados do limiar anaeróbio bem como a velocidade de corrida de limiar foram semelhantes para os grupos III ($54,61 \pm 0,70 \text{ ml/kg/min}$; $15 \pm 1,0 \text{ km/h}$) e II ($54,28 \pm 4,41$; $15 \pm 0,71 \text{ km/h}$) e inferiores para o grupo I ($48,25 \pm 4,23$; $14 \pm 0,53 \text{ km/h}$). Já a FC de limiar apresentou-se maior para o grupo I ($186,29 \pm 5,72 \text{ bpm}$), seguido dos grupos III ($187 \pm 0 \text{ bpm}$) e II ($183,75 \pm 7,29 \text{ bpm}$), confirmando a afirmativa de que os armadores têm uma tendência a apresentar uma maior capacidade aeróbia em relação às demais posições de jogo.

Um dos fatores intervenientes que podem ter influenciado nos resultados concentrou-se no fato de não ser controlado os tipos de atividades realizadas pelos atletas no período de destreino, podendo este período não apresentar fortes influências no condicionamento físico dos atletas conforme descreve a literatura. Outros dois fatores importantes foram que alguns atletas desempenham mais do que uma função nos jogos fazendo com que o treinamento não seja focado em um único tipo de especialização funcional e ainda alguns atletas treinam em outras categorias de base, tendo seu calendário diferenciado da equipe principal em relação aos jogos e retorno de férias. Em relação à amostra, um dos avaliados não conseguiu realizar a avaliação metabólica através do teste ergoespirométrico, reduzindo o número da amostra do grupo III.

Levando em conta os fatores intervenientes, duas hipóteses podem ser consideradas:

- a) Os atletas realizaram atividades durante o período de destreino com intensidades capazes de manter suas capacidades físicas, não sofrendo perdas metabólicas e antropométricas significativas com o destreino.
- b) Os índices metabólicos e antropométricos desses atletas poderiam ser superiores aos índices dos atletas testados de acordo com a literatura.

Mas para se obter a verdadeira causa dessa semelhança nos índices mesmo após o período de destreino é necessário que novos estudos sejam realizados de forma que os fatores intervenientes possam ser controladas. Além disso, é importante identificar qual o tipo de especialização sofre maior influência do destreino, propiciando aos técnicos e preparadores físicos dados importantes para a periodização do treinamento para as diferentes

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfe.com.br / www.rbpfe.com.br

posições de jogo e conseqüentemente o melhor desempenho da equipe.

CONCLUSÃO

A partir da revisão foi possível identificar quais os motivos que influenciam na performance dos atletas de basquetebol, sendo necessário portanto, ao final de uma temporada um período de descanso para que os atletas possam se recuperar física e psicologicamente. Mas durante este período de destreino, algumas adaptações funcionais ocasionadas pelo treinamento vão sendo perdidas ou reduzidas, tanto em adaptações metabólicas como antropométricas. Desta forma, o período de pré-temporada é de suma importância para a nova elevação da performance do atleta.

Conforme esperado e descrito pela literatura os dados obtidos pela pesquisa de campo demonstraram que as variáveis metabólicas e antropométricas são diferenciadas para cada tipo de especialização funcional, determinando desta forma que o perfil somático e metabólico são ajustados de acordo com a posição de jogo, sendo apresentado características superiores de peso e altura para pivôs em relação às demais posições, principalmente pela situação de jogo e necessidade de disputa de rebotes, bem como valores superiores de consumo de oxigênio de armadores para as demais posições, porém não estatisticamente significativa, o que demonstra que os armadores apesar de menores em relação à estatura, devem ser essencialmente rápidos, influenciando diretamente no consumo de oxigênio.

Mas devido ao fato destes atletas terem um período de 20 dias de destreino, esperava-se que as variáveis analisadas, principalmente em relação à taxa de gordura corporal e consumo de oxigênio tivessem sofrido um processo de reversibilidade pela ausência de treinamento, apresentando valores diferentes do descrito pela literatura, fato este que não ocorreu, pois os dados apresentados são semelhantes aos descrito por diversos autores.

REFERÊNCIAS

- 1- Almeida, M.B.; Araújo, C.G. Efeitos do treinamento aeróbio sobre a frequência cardíaca. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2003; 9: 104-12.
- 2- Alonso, D.O.; Forjaz, C.L.M.; Rezende, L.O.; Braga, A.M.F.W.; Barreto, A.C.P.; Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. *Arq. Bras. Cardiol.* 1998; 71: 787-792.
- 3- Arias, G.M.P.; Díaz, H.D.P.; Aristizabal, R.J.C.; Jaramillo, L.H.N. Efeitos da desidratação, durante exercício sub-máximo de longa duração, na concentração sangüínea do lactato, na frequência cardíaca e na percepção subjetiva do esforço. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2001; 9: 41-46.
- 4- Barros Neto, T.L.; Tebexreni, A.S.; Tambeiro, V.L. Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. *Rev. Soc. Cardiol.* 2001; 11: 695-705.
- 5- Bertuzzi, R.C.M.; Gagliardi, J.F.L.; Franchini, E.; Kiss, M.A.P.D.M. Características antropométricas e desempenho motor de escaladores esportivos brasileiros de elite e intermediários que praticam predominantemente a modalidade indoor. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2001; 9: 07-12.
- 6- Bompa, T.O. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento.* 4ª edição. São Paulo: Phorte; 2002.
- 7- Calvo, A.L. Adecuacion de la preparacion física en el entrenamiento tecnico-tatico en baloncesto. *Revista Digital (periódico on line)* 1998; 12. Disponível em URL: <http://www.efdeportes.com/> (2004 Març. 15).
- 8- Cambraia, N.A.; Pulcinelli, A.J. Avaliação da composição corporal e da potência aeróbica em jogadoras de voleibol de 13 a 16 anos de idade do Distrito Federal. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2002; 10: 43-48.
- 9- Caputo, F.; Lucas, R.D.; Mancini, E.; Denadai, B.S. Comparação de diferentes

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

índices obtidos em testes de campo para predição da performance aeróbia de curta duração no ciclismo. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2001; 9: 13-17.

10- Carvalho, Jr.E.S.; Santos, A.L.G.; Schneider, A.P.; Beretta, L.; Tebexreni, A.S.; César, M.C.; Barros, T.L. Análise comparativa da aptidão cardiorrespiratória de triatletas, avaliados em ciclossimulador e bicicleta ergométrica. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2000; 8: 21-24.

11- Cyrino, E.S.; Altimari, L.R.; Okano, A.H.; Coelho, C.F. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2002; 10: 41-46.

12- Cyrino, E.S.; Maestã, N.; Reis, D.A.; Nardo, Jr.N.; Morelli, M.Y.A.; Santarém, J.M.; Burini, R.C. Perfil antropométrico de culturistas brasileiras de elite. *Rev. Paul. Educ. Fís.* 2002; 16: 27-34.

13- Dawson, B.; Trapp, R.G. *Bioestatística básica e clínica*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill; 2003.

14- Denadai, B.S.; Caputo, F. Efeitos de treinamento sobre a cinética do consumo de oxigênio durante o exercício realizado nos diferentes domínios de intensidade de esforço. *Rev. Motriz.* 2003; 9: S1-S7.

15- Evangelista, F.S.; Brum, P.C. Efeitos do destreinamento físico sobre a "performance" do atleta: uma revisão das alterações cardiovasculares e músculo-esqueléticas. *Rev. Paul. Educ. Fís.* 1999; 13: 239-49.

16- Ferreira, A.E.X.; Rose Jr, D. *Basquetebol técnicas e táticas – uma abordagem didático-pedagógica*. 1ª Edição. São Paulo: EPU; 1987.

17- Franchini, E.; Takito, M.Y.; Bertuzzi, R.C.M.; Kiss, M.A.P.D. Solicitação fisiológica e metabólica do exercício intermitente anaeróbio com membros superiores. *Rev. Motriz.* 2003; 9: 33-40.

18- Gobbo, L.A.; Papst, R.R.; Carvalho, F.O.; Souza, C.F.; Cuattrin, S.A.; Cyrino, E.S. Perfil antropométrico da seleção brasileira de

canoagem. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2002; 10: 07-12.

19- Hoffman, J.R.; Maresh, C.M. Fisiologia do basquete. In: Garrett Jr. W.E, Kirkendall D.T e col. *A ciência do exercício e dos esportes*. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 719-730.

20- Jiménez, A.V.; Marroyo, J.A.R.; Vicente, J.G.V.; López, J.C.; Ordás, C.A.; González, J.C. Perfil fisiológico del jugador de baloncesto. *Revista Digital (periódico on line)* 2002; 47. Disponível em URL: <http://www.efdeportes.com/> (2004 Abril. 02).

21- Kruel, L.F.M.; Coertjens, M.; Tartaruga, L.A.P.; Pusch, H.C. Validade e fidedignidade do consumo de oxigênio predito pelo frequencímetro polar M52. *Rev. Bras. de Fisiologia do Exercício.* 2003; 2: 147-156.

22- Lamonte, M.J.; McKinney, J.T.; Quinn, S.M.; Bainbridge, C.N.; Eisenman, P.A. Comparison of physical and physiological variables for female college basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 1999; 13: 264-270.

23- Mackinnon, L.T.; Hooper, S.L. Excesso de treinamento: causas, efeitos e prevenção. In: Garrett Jr. W.E, Kirkendall D.T e col. *A ciência do exercício e dos esportes*. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 518-530.

24- Matsudo, V.K.R. *Testes em ciências do esporte*. 6ª Edição. São Caetano do Sul: Gráficos Burti Ltda.; 1998.

25- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. 4ª Edição. São Paulo: Guanabara Koogan; 1996.

26- Moreira, P.; Gentil, D.; Oliveira, C. Prevalência de lesões na temporada 2002 da seleção brasileira masculina de basquete. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2003; 9: 258-262.

27- Nunes, N.; Kalozdi, R.; Amaral, S.L.; Proença, J.E.; Braga, A.M.W.; Alves, M.J.N.N.; Negrão, C.E.; Forjaz, C.L.M. Efeito do treinamento físico, baseado na avaliação ergoespiométrica, na capacidade aeróbia de atletas de voleibol. *Rev. Bras. Ciências do Esporte.* 2000; 21: 11-15.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpfex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 28- Ramos, V.; Tavares, F.J.S. A seleção de jovens atletas de basquetebol: estudo com técnicos brasileiros. *Rev. Bras. de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2000; 2: 42-49.
- 29- Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. 1ª Edição. São Paulo: Phorte; 2002.
- 30- Rodrigues, P.C.; Ávila, J.E.I.P. Algunas consideraciones generales para el entrenamiento de la resistencia em los deportes com pelota. *Revista Digital (periódico on line)* 2002; 8. Disponível em URL: <http://www.efdeportes.com/> (2004 Març. 15).
- 31- Rondon, M.U.P.B.; Forjaz, C.L.M.; Nunes, N.; Amaral, S.L.; Barreto, A.C.; Negrão, C.E. Comparação entre a prescrição de intensidade de treinamento físico baseada na avaliação ergométrica convencional e na ergoespirometria. *Arq. Bras. Cardiol.* 1998; 70: 159-166.
- 32- Rose Jr, D.; Deschamps, S.; Kosakas, P. Situações causadoras de "stress" no basquetebol de alto rendimento: fatores competitivos. *Rev. Paul. Educ. Fis.* 1999; 13: 217-29.
- 33- Rose Jr, D.; Deschamps, S.; Kosakas, P. Situações causadoras de "stress" no basquetebol de alto rendimento: fatores extracompetitivos. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2001; 9: 25-30.
- 34- Rossi, L.; Tirapegui, J. Aspectos atuais sobre exercício físico, fadiga e nutrição. *Rev. Paul. Educ. Fis.* 1999; 13: 67-82.
- 35- Sampaio, A.J. Os indicadores estatísticos que mais contribuem para desfecho final dos jogos de basquetebol. *Revista Digital (periódico on line)* 1998; 11. Disponível em URL: <http://www.efdeportes.com/> (2003 Març. 21).
- 36- Santo, E.; Janeira, M.A.; Maia, J.A.R. Efeitos do treino e do destreino específicos na força explosiva: um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino. *Rev. Paul. Educ. Fis.* 1997; 11: 116-27.
- 37- Santos, J.A.R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. *Rev. Paul. Educ. Fis.* 1999; 13: 146-59.
- 38- Serra, S. Considerações sobre ergoespirometria. *Arq. Bras. Cardiol.* 1997; 68: 301-04.
- 39- Silveira, L.R.; Denadai, B.S. Efeito modulatório de diferentes intensidades de esforço sobre a via glicolítica durante o exercício contínuo e intermitente. *Rev. Paul. Educ. Fis.* 2002; 16: 186-97.
- 40- Tebexreni, A.S.; Lima, E.V.; Tambeiro, V.L.; Barros Neto, T.L. Protocolos tradicionais em ergometria, suas aplicações práticas versus protocolo de rampa. *Rev. Soc. Cardiol.* 2001; 11: 519-528.
- 41- Tourinho Filho, H.; Ribeiro, L.S.P.; Rombaldi, A.J.; Sampedro, R.M.F. Velocidade de corrida no limiar anaeróbico em adolescentes masculinos. *Rev. Paul. Educ. Fis.* 1998; 12: 31-41.