



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



Caio Boer Giometti

A influência da aptidão física sobre o aproveitamento de arremessos de dois pontos no basquetebol

Limeira
2019



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



Caio Boer Giometti

A influência da aptidão física sobre o aproveitamento de arremessos de dois pontos no basquetebol

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências do Esporte à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Claudio Alexandre Gobatto

Limeira
2019

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Sueli Ferreira Júlio de Oliveira - CRB 8/2380

G436i Giometti, Caio Boer, 1997-
A influência da aptidão física sobre o aproveitamento de arremessos de dois pontos no basquetebol / Caio Boer Giometti. – Limeira, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Claudio Alexandre Gobatto.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Desempenho. 2. Basquete. 3. Condicionamento físico. I. Gobatto, Claudio Alexandre, 1964-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Titulação: Bacharel em Ciências do Esporte

Banca examinadora:

Carolina Cirino

Data de entrega do trabalho definitivo: 26-11-2019

Autor: Caio Boer Giometti

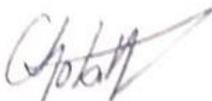
Título: A influência da aptidão física

Natureza: Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências do Esporte

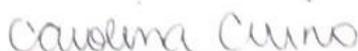
Instituição: Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas

Aprovado em: 26/11/2019

BANCA EXAMINADORA

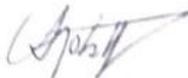


Prof(a). Dr(a). Claudio Alexandre Gobatto – Presidente
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)



Prof(a). Dr(a). Carolina Cirino – Avaliador
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Este exemplar corresponde à versão final da monografia aprovada



Prof(a). Dr(a). Nome (Claudio Alexandre Gobatto)
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

AGRADECIMENTOS

Atingir a formação acadêmica em uma Universidade pública e reconhecida a nível internacional como a Universidade Estadual de Campinas, não é um simples passo, mas sim, um grande feito na vida de qualquer pessoa. Sendo assim, toda dedicação de minha parte foi premiada com a realização deste trabalho.

Sendo assim, agradeço primeiramente a Deus por ter me ajudado e me concedido essa oportunidade de chegar a essa nova etapa de minha vida. Agradeço também ao meu pai Jefferson Alexandre Giometti e minha mãe Adriana Boer Giometti por todo apoio a mim concedido desde o início até o fim. Agradeço também ao meu orientador Claudio Alexandre Gobatto e toda a equipe do LAF AE – Laboratório de Fisiologia Aplicada ao Esporte que me apoiaram e ajudaram direta ou indiretamente na construção desse trabalho e da chegada até essa etapa. Além disso, deixo meus agradecimentos aos meus companheiros de faculdade, que estiveram sempre juntos em todo o período de formação acadêmica e que sem dúvidas também contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

A todos vocês, meu **MUITO OBRIGADO!**

“Errei mais de 9.000 cestas e perdi quase 300 jogos. Em 26 diferentes finais de partidas fui encarregado de jogar a bola que venceria o jogo... e falhei. Eu tenho uma história repleta de falhas e fracassos em minha vida. E é exatamente por isso que sou um sucesso. ”

Michael Jordan

Giometti, Caio Boer. A influência da aptidão física sobre o aproveitamento de arremessos de dois pontos no basquetebol. 2019. nºf. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências do Esporte) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas.

Resumo

O objetivo do presente projeto foi verificar a influência do condicionamento aeróbio e anaeróbio sobre o desempenho técnico e físico ao longo de exercícios específicos da modalidade de basquetebol. Foram recrutados 13 atletas praticantes de basquetebol das categorias de base de equipes da região de Limeira – SP. O trabalho contou com 3 sessões de avaliação, sendo a primeira no laboratório, com a anamnese, realização de 3 saltos na plataforma de força e o teste de corrida atada de 30 segundos. As demais sessões, ocorreram em uma quadra oficial de basquetebol, onde a segunda consistiu na realização do Lactato Mínimo (LM), e a terceira, foi realizado o protocolo de arremesso indutor de fadiga (PDAF). Os resultados apontam que a parte anaeróbia se mostra mais bem relacionada e possivelmente mais decisiva no jogo quando comparado a parte aeróbia, pois quando estabelecida uma relação com a porcentagem de acertos de arremessos, obtivemos índices positivos na correlação de Person com a porcentagem de arremessos em fadiga. Dessa forma, as variáveis de potência, força, velocidade e principalmente o índice de fadiga, se mostram muito decisivos num jogo de basquete e devem ser muito bem trabalhados pelos preparadores físicos, técnicos e fisiologistas dos times de basquetebol.

Giometti, Caio Boer. The influence of physical fitness on the use of two-point basketball pitches. 2019 n.º. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências do Esporte) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas.

Abstract

The objective of the present study was to verify the influence of aerobic and anaerobic conditioning on the technical and physical performance during basketball specific exercises. Thirteen basketball athletes from base team categories from Limeira - SP were recruited. The work had 3 evaluation sessions, the first in the laboratory, with the anamnesis, 3 jumps on the force platform and the 30-second running test. The other sessions took place at an official basketball court, where the second consisted of the Minimum Lactate (LM) performance, and the third was the fatigue-inducing pitch protocol (PDAF). The results indicate that the anaerobic part is better related and possibly more decisive in the game when compared to the aerobic part, because when a relation with the percentage of shooting hits was established, we obtained positive indices in the correlation of Person with the percentage of shooting in fatigue. Thus, the variables of power, strength, speed and especially the fatigue index, are very decisive in a basketball game and should be worked out very well by the coaches, and physiologists of the basketball teams.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Desenho Experimental	20
Figura 2. Lactato Mínimo.....	21
Figura 3. Protocolo PDAF.....	22
Figura 4. Fase incremental do Lactato Mínimo	24

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da primeira sessão. Teste de salto. Expressos em média e desvio padrão.....	23
Tabela 2. Resultados da primeira sessão. Teste de corrida atada de 30 segundos (<i>all-out</i> 30 segundos - AO30s). Expressos em média e desvio padrão.....	23
Tabela 3. Resultados da segunda sessão. Lactato Mínimo.....	25
Tabela 4. Resultados de porcentagem de acerto de arremessos, potência de corrida e altura de salto durante e após cada série do PDAF, representados por média e Desvio Padrão.....	26
Tabela 5. Análise de correlação entre as variáveis medidas nos testes físicos e o aproveitamento de arremessos na condição parada e em movimento. As correlações consideradas significantes estão destacadas em vermelho.....	27
Tabela 6. Análise de correlação entre as variáveis medidas nos testes físicos e a potência de corrida ao longo das sessões do PDAF. As correlações consideradas significativas estão destacadas em vermelho.....	28
Tabela 7. Análise de correlação entre as variáveis medidas nos testes físicos e a altura de salto ao longo das sessões do PDAF. As correlações consideradas significativas estão destacadas em vermelho.....	29

LISTA DE ABREVIações

Lan - Limiar Anaeróbio

PDAF - Protocolo de arremesso indutor de fadiga

LM - Lactato Mínimo

RAST – Running Anaerobic Sprint Test

ENM – Esteira não motorizada

TCLE – Termo de Consentimento livre e esclarecido

M – Metros

Cm - Centímetros

F - Força

P- Potência

Ma - Massa

T - Tempo

IF – Índice de fadiga

Pmax – Potência Máxima

Pmin – Potência Mínima

Pmed – Potência Média

Ppico – Potencia Pico

Fpico – Força Pico

Vpico – Velocidade Pico

VO2max – Volume Máximo de Oxigênio

ATP – Adenosina Trifosfato

μL – Microlitros

AO30s – ALL OUT de 30 segundos

Acel - Aceleração

Vel - Velocidade

J - Joule

W - Watts

N – Nilton

m/s – Metros por segundo

Hz - Hertz

MED – Média

DP – Desvio Padrão

S1 – Série 1

S2 – Série 2

S3 – Série 3

S4 – Série 4

S5 – Série 5

S6 – Série 6

SUMÁRIO

1. Introdução.....	14
2. Metodologia	18
2.1 Participantes	18
2.2 Desenho Experimental	19
2.3 Avaliações laboratoriais	20
2.3.1 Protocolo de Salto na plataforma de força	20
2.3.2 Protocolo de Corrida Atada	20
2.4 Protocolo de Campo	21
2.4.1 Protocolo do Lactato Mínimo	21
2.4.2 Protocolo de Arremessos Indutor de Fadiga (PDAF)	21
2.5 Análise Estatística.....	
2.2 resultados	
3. Resultados.....	23
4. Discussão.....	30
5. Conclusão.....	32
6. Bibliografia.....	33

1. INTRODUÇÃO:

O basquetebol é uma modalidade esportiva bastante dinâmica, que requer aptidão física multivariada para que uma boa performance no jogo seja obtida. Consequentemente, buscando sucesso no desempenho, jogadores de basquete devem estar fisicamente bastante preparados, com níveis bem desenvolvidos de capacidade aeróbia e anaeróbia, além de outras aptidões físicas, como velocidade e agilidade (ALEMDAROGLU, 2012). Contudo, atletas de basquetebol necessitam de uma rápida ressíntese de ATP durante a partida.

A capacidade aeróbia corresponde à maior intensidade em que é verificado um equilíbrio entre a produção e remoção do lactato sanguíneo, ou mesmo, a intensidade em que ocorre um aumento abrupto da resposta lactacidêmica em relação ao exercício (TEGTBUR et al., 1993). Um indivíduo que apresenta uma boa capacidade aeróbia tem uma ótima recuperação durante e após esforços, diminuindo assim o risco de lesões e deixando o atleta mais preparado para a prática de exercício. Podemos evidenciar que a capacidade aeróbia no basquetebol se mostra importante para recuperação dos esforços de alta intensidade, se considerarmos que no basquete, durante aproximadamente 60% do tempo de jogo, a frequência cardíaca se encontra entre 80% e 90% da frequência cardíaca máxima, e a frequência cardíaca média do jogo se mantém por volta de 160bpm (VIDAL FILHO et al., 2003).

Uma maneira clássica de estimar a capacidade aeróbia de um atleta é avaliar o seu Limiar Anaeróbio (Lan). Esse parâmetro pode ser obtido durante um teste incremental, sendo esse iniciado, por exemplo, em baixa velocidade, com acréscimos da intensidade ao longo do tempo e análise da concentração de lactato sanguíneo ao longo do protocolo (LIMA et al., 2006; MOREL e ZAGATTO, 2008). Por meio de protocolos dessa natureza, é possível identificar a velocidade na qual o lactato sanguíneo passa a apresentar um aumento desproporcional em relação à elevação da intensidade de esforço, sendo essa velocidade correspondente ao Lan do atleta (LIMA et al., 2006). A produção de lactato pelo músculo é um fator muito importante quando se diz respeito a capacidade aeróbia, por ser um indicativo da necessidade da atuação do metabolismo anaeróbio.

Além do protocolo incremental, temos o protocolo do Lactato Mínimo (LM). O LM começa com um estímulo forte para indução à hiperlactacidemia, o que levará o atleta a apresentar grandes concentrações de lactato na corrente sanguínea. Em seguida, após um descanso passivo de 8 minutos, é iniciado um teste incremental, onde ao final de cada estágio de esforço com elevação da intensidade é mensurada a lactacidemia do atleta. Posteriormente um gráfico da intensidade vs lactacidemia será ajustado para um polinômio de segunda ordem, sendo a derivada zero desse ajuste a indicação da intensidade correspondente ao menor valor de lactato (por isso lactato mínimo). Isso indica o momento de ocorrência do máximo equilíbrio entre a produção e a remoção de lactato na corrente sanguínea, conseguindo assim estimar o Lan do atleta (TEGTBUR et al., 1993; SOTERO et al., 2011).

Índices mais altos do Lan, indicam uma maior capacidade aeróbia do avaliado, e isso faz com que o atleta seja capaz de realizar um exercício por um maior tempo em alta intensidade sem muito desgaste, ou seja, com um menor acúmulo de lactato. No caso do basquetebol, no qual as partidas são longas e muito intensas, o limiar anaeróbio mais elevado irá favorecer o desempenho do atleta na modalidade (HELGERUD et al., 2001).

No que tange os aspectos anaeróbios, o *Running Anaerobic Sprint Test* (RAST) é um teste que foi adaptado à especificidade do basquete, com as 6 corridas lineares que a princípio eram 35 m, sendo fracionadas em “ida e volta” na distância de 17,5 m, tendo 10s de intervalo entre cada esforço (CAMARGO et al., 2013). Por meio desses registros é possível calcular a potência anaeróbia do atleta, pela derivação da equação: $P = F \cdot Vel$ ($P = [ma \cdot 35^2] / T^3$); onde F = força; Vel = velocidade; ma = massa; T = tempo. Considerando os seis estímulos é possível se obter as potências máxima, média e mínima. A partir desses dados, podemos calcular o índice de fadiga utilizando a equação: $IF = ([P_{max} - P_{min}] / P_{max}) \times 100$ (ZAGATTO et al., 2010).

Outro fator importante para que um ótimo desempenho no basquetebol seja apresentado é a potência máxima dos membros inferiores. Podemos entender a potência dos músculos como sendo a variável que determina a taxa de realização de cada trabalho em uma unidade de tempo (DAL PUPO et al., 2010). Em outros termos, potência é a rapidez com a qual uma certa quantidade de energia é transformada ou é a rapidez com que o trabalho é realizado. Analogamente, considerando os músculos

dos membros inferiores, a sua potência seria o quanto de ATP é consumido e ressintetizado pelo grupo muscular e, conseqüentemente, o quão rápido esse grupo muscular produz em termos de trabalho mecânico, como por exemplo durante uma corrida (SOUSA et al., 2015). Dessa forma, quanto maior a potência dos membros inferiores dos atletas de basquetebol, possivelmente maior será a vantagem sobre os demais atletas durante o jogo, tanto na defesa, quanto no ataque e, principalmente, na transição de ambos em atividades específicas como marcações, mudanças de direção e saltos, elementos muito importantes no basquete. Um método bastante interessante para mensurar a potência em corrida é o teste de corrida atada na esteira, onde o avaliado é atado a células de cargas e conforme realiza o esforço da corrida, é detectado a sua potência, velocidade e força específicas para esse movimento (LAKOMY, 1987).

O jogo de basquetebol faz com que os atletas se movimentem por períodos curtos e geralmente os intervalos em cada período de movimento são curtos (BETRAN e TICO Í CAMI, 1992). Devido a isso, os atletas devem estar bem preparados fisicamente com força, potência, velocidade, resistência, flexibilidade e coordenação. Mas vale ressaltar aqui a importância da velocidade e da força, pois os atletas podem correr em máxima intensidade a quadra toda, com isso, os movimentos de velocidade e força que caracterizam a potência são muito importantes (LEMKE et.al., 2015).

Além das características físicas, as aptidões técnicas são fundamentais para o sucesso em modalidades desportivas específicas. Uma das principais técnicas no basquetebol para um bom resultado, tanto ao final de uma partida como ao longo da temporada, é o percentual e a eficácia de arremessos. Existem inúmeras formas adotadas para o treinamento de arremessos, porém, acredita-se que a condição física dos atletas seja muito importante para que a ótima precisão seja mantida (POJSKIC et al., 2014).

Pojkic et al. (2014) mostraram uma relação entre a aptidão física de atletas com a precisão de arremessos na competição, quando usaram testes para determinarem os parâmetros físicos, como o RAST, para determinar a capacidade anaeróbia, o *shuttle run*, para estimar indiretamente o $VO_{2máx}$ dos atletas, entre outros. Como o referido estudo previa uma relação com eficácia de arremessos, foi avaliado

também o percentual de arremessos fora da competição. Para serem tomadas essas medidas, os autores utilizaram muitos testes de arremessos, valendo ressaltar aqui, o teste dinâmico de arremessos de dois pontos em 60 segundos, que continha 6 cones em posições diferentes, mas com a mesma distância da cesta. Nesse protocolo, o atleta deveria sair do cone 1 (localizado em baixo da cesta), deslocar rapidamente até a posição do cone 2 e arremessar, fazendo isso por todos os cones em 60 segundos, um procedimento que adotaremos ao propor o protocolo de desempenho de arremesso indutor de fadiga (PDAF) utilizado nesse estudo. é importante notar que tanto os testes de potência muscular quanto de aptidão aeróbia usados por Pojskic et al (2014) não são testes diretos.

Dessa forma, utilizar testes diretos em uma abordagem investigativa buscando relações entre as aptidões físicas e o aproveitamento em gesto técnico poderia fortalecer a análise entre as possíveis participações existentes, ainda mais se considerada uma situação de promoção de fadiga, em que sucessivos esforços de PDAF sejam realizados em sequência de maneira intervalada, o que não foi tentado por Pojskic et. al. (2014). No presente estudo, entendemos o termo “fadiga” como a condição de perda de desempenho provocada por fatores tais quais a depleção dos estoques de creatina fosfato, o aumento da acidose muscular e a consequente não manutenção da homeostase metabólica ao longo do exercício. Ahmed et al. (2013) trata a fadiga como não sendo um único processo, mas um fenômeno complexo envolvendo vários componentes, tanto no sistema nervoso central como nas células musculares. O artigo estuda a influência da fadiga na força de aderência e precisão do passe, com a realização de vários testes de aderência antes e após exercícios com intensidades altas. Os autores apontaram diferenças entre o antes e o após a indução de fadiga, com os atletas apresentando dificuldades para manter o equilíbrio, mostrando ser esse um fator importante na redução da performance durante o jogo.

Sendo assim, aprofundar o estudo das relações entre o condicionamento físico dos jogadores de basquetebol por meio de avaliações diretas com o desempenho técnico na modalidade nos parece fundamental. Tendo por base essa premissa, o objetivo geral desse trabalho é estudar a relação entre a aptidão física em testes diretos de aptidão aeróbia e anaeróbia com a eficácia dos arremessos no basquetebol ao longo do aparecimento da fadiga muscular. Nossa hipótese é de que a aptidão física aeróbia e anaeróbia apresentará relação com o aproveitamento de

arremessos, principalmente após esforços que promovam fadiga, já que o jogador melhor condicionado fisicamente será acometido por menor prejuízo promovido por esse fenômeno e, conseqüentemente, apresentará melhor eficiência nos arremessos executados.

2. Metodologia:

2.1 Participantes

Para o desenvolvimento do trabalho foram recrutados 13 indivíduos do gênero masculino praticantes da modalidade de basquetebol. Os critérios de inclusão para seleção da amostra foram: ter idade entre 15 e 20 anos, experiência na modalidade por pelo menos três anos e ter participado de competições em nível regional e/ou estadual nos últimos 12 meses. Dentre os critérios de exclusão foram adotados a apresentação de lesões ósteo-articulares nos últimos seis meses e/ou tiverem interrompido o treinamento da modalidade por mais de dois meses nos últimos 12 meses, bem como o fato do voluntário ter relatado histórico de hipertensão, diabetes, arritmia cardíaca, convulsões, labirintite, ou outras patologias impeditivas para a realização de esforços de alta intensidade.

Clubes do município de Limeira e região foram visitados, e seus praticantes de basquetebol que se enquadraram nos critérios de inclusão foram convidados a participar da pesquisa a ser desenvolvida no presente projeto. Apenas mediante o aval dos responsáveis pelo clube e pela modalidade, aqueles que se enquadram nos critérios de inclusão foram convidados pessoalmente pelos pesquisadores a participar da pesquisa. Todos os procedimentos foram explicados verbalmente e por escrito por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Uma vez em que o indivíduo se dispôs a participar da pesquisa proposta, foi solicitado que o mesmo leve o TCLE para sua leitura e/ou do seu responsável, para garantir a ciência dos procedimentos que foram realizados. Em todos os casos, se assim desejarem, os participantes assinam o TCLE, representando permissão para sua inclusão no estudo. Participantes menores de 18 anos tiveram a sua permissão de suas participações também por parte de seus responsáveis. Caso seja necessário, o contato dos pesquisadores fez disponível no TCLE para sanar quaisquer possíveis dúvidas.

2.2 Desenho Experimental

Foi realizado 3 sessões com os mesmos 13 atletas, que foram recrutados a partir da visita aos clubes, onde os interessados foram apresentados ao desenho experimental e ao TCLE, levando este documento para casa para assinatura. A primeira sessão de avaliações foi realizada no laboratório, iniciando com uma entrevista para confirmar novamente se o sujeito atendia aos critérios de inclusão e se rejeitava os de exclusão. Em se confirmando, foram recolhidos os TCLE assinados. Posteriormente os participantes realizaram avaliações antropométricas de caracterização da composição corporal (estatura, massa corporal e dobras cutâneas abdominal, supra-íliaca, tricipital e sub-escapular). Em seguida, os indivíduos foram submetidos a um aquecimento padronizado consistindo de corrida leve em esteira rolante motorizada e saltos, e familiarização com o ergômetro a ser utilizado (corrida atada em esteira não-motorizada – ENM). Depois, o indivíduo realizou três saltos em uma plataforma de força para a construção de uma linha de base dos seus parâmetros cinéticos e cinemáticos de salto. Após isso, os participantes ficaram em repouso passivo por dez minutos, sendo então submetido a uma corrida máxima (tipo *all-out*) de trinta segundos de duração na ENM. Durante o teste de trinta segundos os avaliados correram atados pela cintura a um sistema de determinação da força por um sensor calibrado e registros capturados em 1000 Hz. As sessões subsequentes foram realizadas em dias diferentes e em quadra de basquete. Na segunda sessão, o indivíduo foi submetido inicialmente a um aquecimento na quadra mimetizando aquele realizado no laboratório com corridas leves e saltos. Em seguida, o indivíduo foi submetido ao teste de lactato mínimo. Na terceira sessão, o indivíduo realizou um aquecimento na quadra e logo em seguida o mesmo realizou o protocolo de arremessos indutor de fadiga (PDAF).

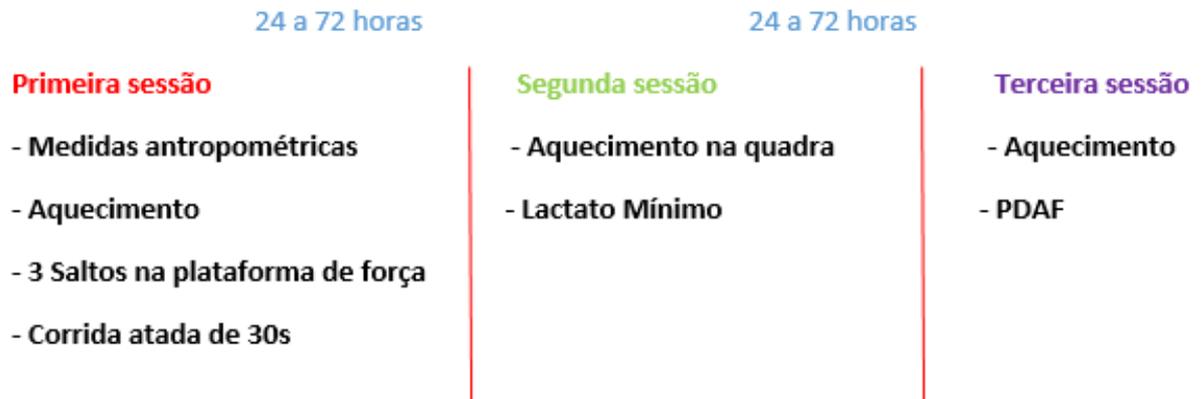


Figura 1. Desenho Experimental.

2.3 Avaliações laboratoriais

2.3.1 Protocolo de Salto na plataforma de força

A plataforma de força que é utilizada na primeira sessão de teste foi equipada com sensores para mensuração da força de salto no plano vertical. Os saltos foram realizados com contrabalanço sem o uso dos braços. Os sinais dos sensores de força foram capturados em alta frequência por um sistema de aquisição de sinais e armazenados no computador para posterior análise.

2.3.2 Protocolo de Corrida Atada

A corrida atada de trinta segundos ocorreu na ENM, onde os avaliados correram atados pela cintura a um sistema de determinação da força horizontal por um sensor calibrado preso à estrutura posicionada atrás da esteira. Um outro conjunto de sensores de força (quatro células de carga), foram posicionados na base da esteira, visando obtenção do componente vertical da força aplicada pelos atletas. Assim, o componente de força foi obtido pela somatória vetorial das respostas dos sensores. Todos os registros foram capturados a 1000 Hz. A esteira foi equipada com sensores de efeito hall para a determinação da velocidade linear, a partir da angular do eixo da esteira. Todos os sinais foram sincronizados e condicionados por meio de uma fonte de extensometria e módulo integrador. Os registros foram captados por software LabView Signal Express e os sinais analisados em ambiente MatLab. Os dados obtidos da análise foram as potências, forças e velocidades máximas, médias e mínimas, bem como os índices de fadiga para cada um dos parâmetros mecânicos.

2.4 Protocolos de Campo

2.4.1 Protocolo do Lactato Mínimo

Para o protocolo de lactato mínimo, foi utilizado o RAST como indutor de hiperlactacidemia (seis corridas com idas e vindas em um espaço de 17,5m com dez segundos de intervalo) (Camargo et al., 2013). Após oito minutos de intervalo passivo, um teste em intensidade incremental foi iniciado na quadra utilizando corridas de vai-vem de 17,5 m, controladas por metrônomo. A velocidade inicial foi de 8 km/h e foram acrescidos 1 km/h a cada três minutos. Instrução verbal foi dada durante os estágios e no momento de incremento da velocidade para que fosse feito o ajuste da velocidade. Coletas de sangue (25µL) foram realizadas do lóbulo da orelha nos momentos pré-teste, pós teste e 3, 5 e 7 minutos após o RAST e após cada estágio do teste de intensidade incremental. Analisadas as amostras de sangue, um polinômio de segunda ordem foi utilizado para verificar o ponto mínimo da curva gerada que apresentava valor de R^2 superior a 0,80 que representaria a intensidade do Lan. Esse protocolo permitiu a nós a avaliação da capacidade aeróbia e aptidão anaeróbia do avaliado.



Figura 2. Lactato Mínimo.

2.4.2 Protocolo de Arremesso Indutor de Fadiga (PDAF)

O PDAF consistiu de 10 arremessos com deslocamento em 5 posições da quadra distintas, localizados a mesma distância do aro (6 metros), sendo assim, os atletas partiram do ponto de início localizados em baixo do aro, até os pontos de

arremesso pré-estabelecidos, executou o arremesso e voltou para o ponto inicial, ou seja, realizava um movimento de vai e vem dentro do garrafão, partindo do ponto inicial e correndo ao ponto 1 de arremesso. Após realizar os 10 arremessos, o indivíduo realizava um salto na plataforma de força Just System Pro, que em seu software gerava a altura de salto advinda do tempo de voo e realizava uma corrida máxima vai e vem com total de 35 metros, para que pudéssemos verificar a altura de salto e a potência ao final de cada série do PDAF e para promover fadiga muscular, sendo que no total o protocolo conteve 6 séries iguais a essa. O número de acertos, a altura de salto e o tempo de Sprint eram anotados em planilha para posterior análise de correlação de Person com as variáveis de aptidão física.

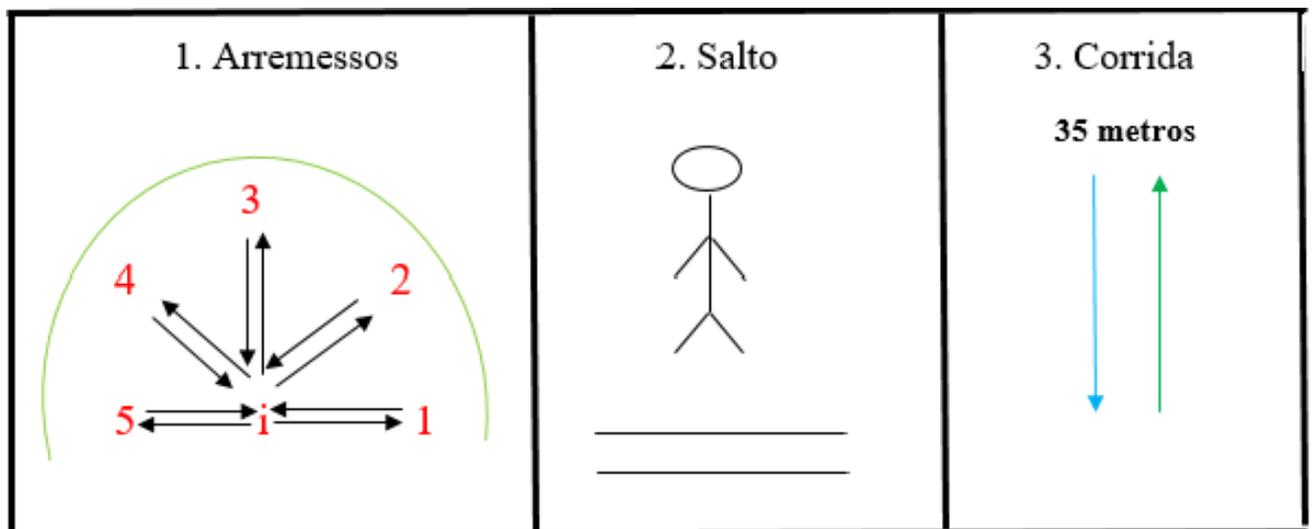


Figura 3. Protocolo PDAF

2.5 Análise Estatística

Os dados estão representados em média (MD) e desvio padrão (DP). Após verificação da normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnof), foram adotadas correlações de Pearson para verificar as relações bidirecionais entre os parâmetros de avaliação dos testes de lactato mínimo, RAST e AO30s e as variáveis de desempenho (aproveitamento de arremessos, altura de salto e potência de corrida) obtidas ao longo das seis séries do teste de PDAF.

3. Resultados

Na primeira sessão realizamos avaliação de saltos e da corrida atada de 30 segundos. Nas avaliações de protocolo de salto, verificamos que os atletas obtiveram resultados muito parecidos em todos os três saltos, como pode ser verificado na tabela 1. Na corrida atada de 30 segundos, os atletas obtiveram índices altos de potência, força e velocidade, porém, apresentaram um alto índice de fadiga, mostrando que o teste gerou muita fadiga, promovendo uma queda grande de desempenho.

Tabela 1. Valores absolutos do protocolo de salto. Expressos em média e desvio padrão.

	Salto 1	Salto 2	Salto 3
Altura (m)	0,37 ± 0,06	0,37 ± 0,06	0,37 ± 0,07
Trabalho (J)	253 ± 64	258 ± 61,5	261 ± 64
Potência (W)	958 ± 176	960,5 ± 175	947 ± 179
Força pico (N)	1095,5 ± 241,5	1134 ± 2715,5	1132 ± 228
Impulso (J)	298 ± 59	312 ± 52	299 ± 50

Tabela 2. Protocolo de corrida atada de 30 segundos (*all-out* 30 segundos - AO30s). Expressos em média e desvio padrão.

	Pico	Máximo	Médio	IF
Potência (W)	6895 ± 1937	2498 ± 552	1894 ± 403	45,54 ± 3,97
Força (N)	5,98 ± 0,53	5,56 ± 0,48	4,69 ± 0,45	36,38 ± 3,59
Velocidade (m/s)	6895 ± 1937	2498 ± 552	1894 ± 403	45,54 ± 3,97

Na segunda sessão, foi realizado o teste do Lactato Mínimo (contendo o RAST TEST como indutor de hiperlactacidemia) na quadra de basquete. Isso nos permite ter a Potência Máxima (P_{máx}), Potência Mínima (P_{min}), Potência Média (P_{med}), Índice de Fadiga (IF), Aceleração (Acel), Velocidade (Vel) e Força, além do Lan. A intensidade do Lan foi encontrada utilizando análise de dispersão realizado com os resultados dos lactados do teste incremental de todos os atletas, como demonstrado na Figura 4. Os atletas também apresentaram ótimos resultados, além de obterem um índice de fadiga menor quando comparado ao da corrida atada. O resultado do teste de Lactato Mínimo como um todo, envolvendo o RAST TEST, usado como indutor de hiperlactacidemia e também o Limiar Anaeróbico (Lan) estão expressos na Tabela 4.

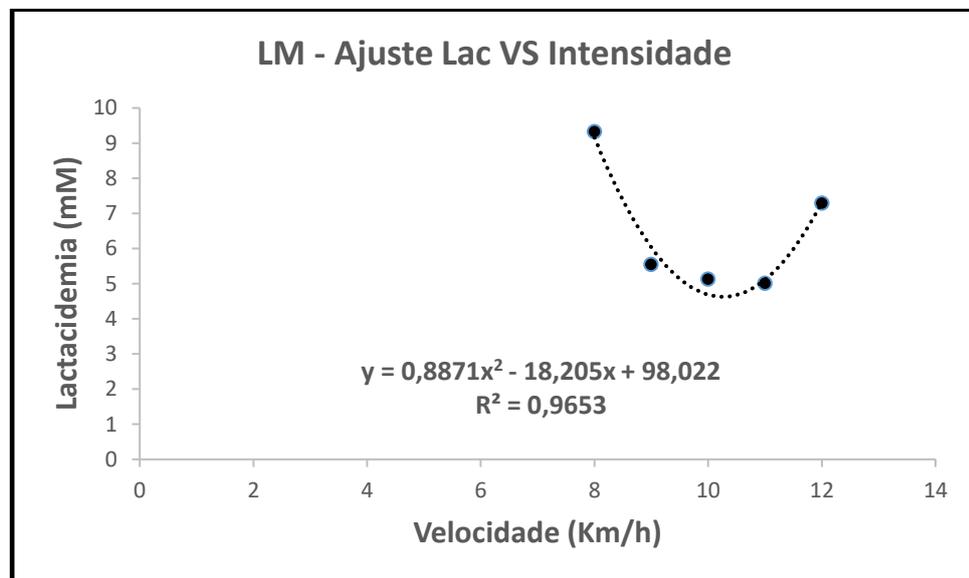


Figura 4. Fase incremental do protocolo do Lactato mínimo,

Tabela 3. Resultados da segunda sessão. Lactato Mínimo.

FASE DE INDUÇÃO À HIPERLACTACIDEMIA	
Pmax(W)	321 ± 81
Pmin(W)	211 ± 46
Pmed(W)	258 ± 48
IF(%)	32,77 ± 12,76
Aceleração (m/s)	0,82 ± 0,09
Velocidade (m/s)	5,35 ± 0,29
Força(N)	59 ± 13
APÓS ANÁLISE POLINOMIAL	
Lan (km/h)	10,10 ± 0,86

Na terceira sessão foi realizado o PDAF, com 6 séries de arremessos (S1, S2, S3, S4, S5, S6). Foi verificado um aumento de desempenho técnico de arremessos e de desempenho de Sprint na série final do teste. No que tange à altura de salto, o maior desempenho foi obtido na Série 4.

Tabela 4. Resultados de porcentagem de acerto de arremessos, potência de corrida e altura de salto durante e após cada série do PDAF, representados por média e Desvio Padrão.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
% Arremessos convertidos	40,77	40,77	42,31	38,69	39,17	45,45
	± 15,53	± 24,65	± 19,92	± 15,07	± 16,21	± 11,28
Potência 35m (W)	226	221	211	216	213	238
	± 58	± 37	± 36	± 56	± 54	± 54
altura salto (cm)	42	44,82	44,32	45,35	43,84	44, 14
	± 4,82	± 5,57	± 5,53	± 6,12	± 5,89	± 5,46

Na tentativa de investigar as relações entre as variáveis de desempenho físico e os dados de aproveitamento de arremesso no PDAF, foram realizadas análises de correlação, descritas na Tabela 6.

Tabela 5. Análise de correlação entre as variáveis medidas nos testes físicos e o aproveitamento de arremessos no PDAF. As correlações consideradas significantes estão destacadas em vermelho. As variáveis de potência, força, velocidade e principalmente seus respectivos índices de fadiga, apresentaram os maiores índices de correlação com o desempenho de arremesso nas últimas séries do protocolo, porém, nenhuma apresentou correlação significativa.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
	AO30s					
Ppico	0,04	0,16	-0,17	-0,09	0,28	0,14
Pmax	-0,11	-0,04	-0,36	-0,09	0,14	0,16
Pmed	-0,13	-0,02	-0,38	-0,05	0,2	0,14
IF(P)	-0,14	-0,23	0,1	-0,35	-0,27	-0,05
Fpico	0,1	0,24	-0,08	0,03	0,46	0,13
Fmax	-0,01	0,08	-0,31	0,06	0,36	0,11
Fmed	0	0,09	-0,3	0,11	0,43	0,11
IF(F)	-0,11	-0,13	-0,31	-0,33	-0,23	-0,29
Vpico	-0,2	-0,13	-0,33	-0,32	-0,33	0,21
Vmax	-0,16	-0,11	-0,32	-0,29	-0,33	0,21
Vmed	-0,11	-0,14	-0,56	-0,23	-0,2	0,02
IF(V)	-0,35	-0,29	0,19	-0,26	-0,49	0,42
	LM (RAST+Incremental)					
Pmax(W)	0,25	0,3	-0,25	-0,09	0,05	0,07
Pmin(W)	0,03	-0,04	-0,47	0,22	0,2	0,17
Pmed(W)	0	0,01	-0,51	0	0,04	0,15
Acel(m/s)	0,24	0,32	-0,28	0,03	-0,09	0,11
Vel(m/s)	0,22	0,29	-0,29	0,01	-0,1	0,11
Força(N)	0,23	0,3	-0,24	-0,07	0,15	0,09
IF	0,27	0,4	0,15	-0,49	-0,14	-0,27
Lan	0,15	0,07	-0,12	0,13	-0,02	-0,3

P<0.05

Assim como o aproveitamento de arremessos, achamos pertinente investigar as relações dos parâmetros físicos com a corrida e a altura de salto ao longo do esforço previsto pelo PDAF. Essas relações estão descritas para corrida na Tabela 7 e para salto na Tabela 8.

Tabela 6. Análise de correlação entre as variáveis medidas nos testes físicos e a potência de corrida ao longo das sessões do PDAF. As correlações consideradas significativas estão destacadas em vermelho. A maioria das variáveis foram significantes, principalmente as variáveis de potência e força, mostrando que os protocolos utilizados são excelentes protocolos para avaliação de atletas de basquetebol.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
	AO30s					
Ppico	0,55	0,73	0,58	0,65	0,66	0,77
Pmax	0,53	0,78	0,68	0,72	0,81	0,84
Pmed	0,56	0,78	0,72	0,71	0,78	0,77
%fad(P)	-0,09	-0,27	-0,17	-0,07	0,12	0,33
Fpico	0,57	0,67	0,6	0,6	0,54	0,6
Fmax	0,57	0,75	0,75	0,7	0,76	0,69
Fmed	0,6	0,78	0,75	0,7	0,73	0,65
%fad(F)	-0,13	-0,1	0,25	0,1	0,36	0,14
Vpico	0,25	0,57	0,31	0,48	0,67	0,83
Vmax	0,25	0,61	0,35	0,51	0,7	0,85
Vmed	0,03	0,62	0,44	0,47	0,73	0,69
%fad(V)	-0,48	-0,17	-0,24	-0,23	0,11	0,13
	LM (RAST+Incremental)					
Pmax(W)	0,5	0,64	0,38	0,54	0,56	0,75
Pmin(W)	0,6	0,94	0,89	0,86	0,89	0,83
Pmed(W)	0,59	0,89	0,75	0,79	0,83	0,9
Acel(m/s)	0,19	0,35	0,11	0,22	0,28	0,4
Vel(m/s)	0,22	0,36	0,12	0,24	0,28	0,42
Força(N)	0,55	0,68	0,45	0,59	0,62	0,79
IF	-0,06	-0,26	-0,5	-0,32	-0,27	0,03
Lan	0,27	0,55	0,31	0,39	0,57	0,59

P < 0.05

Tabela 7. Análise de correlação entre as variáveis medidas nos testes físicos e a altura de salto ao longo das sessões do PDAF. As correlações consideradas significativas estão destacadas em vermelho. As variáveis de velocidade média e seu respectivo índice de fadiga, receberam correlações significantes, as demais não se correlacionam significativamente com a altura de salto ao longo das sessões do PDAF.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
	AO30s					
Ppico	0,2	-0,05	-0,07	0,17	-0,06	-0,12
Pmax	0,24	-0,02	-0,03	0,22	0,13	-0,09
Pmed	0,21	-0,04	0	0,26	0,12	-0,15
%fad(P)	0,04	-0,08	-0,3	-0,37	-0,27	-0,24
Fpico	0,03	-0,19	-0,18	0,08	-0,17	-0,25
Max	0,1	-0,22	-0,22	0,08	-0,01	-0,3
Fmed	0,08	-0,2	-0,18	0,13	0,02	-0,3
%fad (F)	0,13	-0,16	-0,27	-0,34	-0,13	0,01
Vpico	0,48	0,31	0,34	0,41	0,31	0,33
Vmax	0,47	0,33	0,37	0,46	0,35	0,36
Vmed	0,57	0,61	0,58	0,62	0,64	0,59
%fad (V)	0	0,42	0,59	0,5	0,49	0,68
	LM (RAST+Incremental)					
Pmax(W)	0,47	0,08	-0,07	-0,01	-0,12	0,13
Pmin(W)	0,14	-0,01	-0,06	0,16	0,32	0,08
Pmed(W)	0,4	0,15	0,05	0,2	0,22	0,16
Acel(m/s)	0,52	0,35	0,2	0,11	0,07	0,45
Vel(m/s)	0,52	0,35	0,18	0,09	0,06	0,46
Força(N)	0,42	0,02	-0,14	-0,03	-0,15	0,03
IF	0,51	0,15	-0,01	-0,19	-0,55	0,04
Lan	0,09	0,25	0,32	0,52	0,29	-0,07

P < 0.05

4. Discussão

O estudo de Pojskic et al. (2014) analisou as possíveis relações entre as variáveis de aptidão física com os dados estatísticos da temporada de cada atleta no que se diz respeito ao arremesso. Além disso, foi avaliado também o percentual de arremessos fora da competição. Os autores sugerem a existência de significativa relação entre os testes de arremessos realizados no estudo com a porcentagem de aproveitamento de arremessos na competição. Quando analisadas as aptidões físicas, poucos parâmetros foram correlacionados com o aproveitamento de arremessos, como é o caso da altura de salto.

Os protocolos utilizados por Pojskic et al. (2014) para medir as variáveis de performance física, não foram protocolos diretos, como por exemplo, o *shuttle run test* para estimar a potência aeróbia e testes de altura de salto e distância de arremesso de bola com carga para predizer potência mecânica máxima dos membros inferiores e superiores, respectivamente. O RAST, que apesar das suas vantagens também estima a potência de corrida, foi aplicado na sua forma original (ZAGATTO et al. 2010).

Neste estudo, utilizamos a forma adaptada do RAST, sendo realizados com corridas em idas e vindas de menores distâncias (mas com valor total igual ao do teste original) apresentando uma maior especificidade para o basquetebol por conta das características de distâncias dos *sprints* (Camargo et al., 2013). O protocolo da corrida atada utilizada por nós, assim como o RAST TEST, obtiveram correlações significantes com o desempenho de corrida no PDAF, o que nos permite observar que ambos os testes são compatíveis a avaliação de atletas de basquetebol.

O PDAF foi utilizado de maneira semelhante, porém, ele foi adaptado para que promovesse fadiga muscular, sendo assim, repetimos o protocolo por 6 vezes e adicionamos um Sprint de corrida vai e vem com total de 35 metros (igual ao protocolo do RAST) e um salto na plataforma de força Just System Pro ao final de cada série para que gerasse fadiga e para que pudéssemos verificar o desempenho dos mesmos ao final de cada série. Foi observado que os atletas atingiram números maiores de potência e altura de salto nas últimas séries do PDAF, mostrando a necessidade de realizar um bom aquecimento da musculatura, respeitando a especificidade do

basquetebol, pois os melhores resultados apareceram quando o atleta já estava a um tempo realizando e repetindo o mesmo esforço.

O grande objetivo desse estudo é verificar se existe uma relação entre a aptidão física aeróbia e anaeróbia com o percentual de acertos de arremessos de dois pontos no basquetebol, em uma situação de indução a fadiga muscular. Para isso, foi necessário dividir o projeto em dois experimentos,

Vidal Filho et.al (2013), desenvolveu um estudo baseado nas demandas fisiológicas no basquetebol, foi observado que o basquetebol por ser longo, tem um predomínio maior da parte oxidativa (aeróbia), porém, a parte anaeróbia também é muito presente. Mesmo o basquetebol sendo um esporte considerado aeróbio, por ser de longa duração, a aptidão física aeróbia não apresenta uma grande relação com o desempenho de arremessos de dois pontos no basquetebol em uma situação de fadiga muscular, isso pode ser comprado através de uma análise de correlação entre o Limiar Anaerobio (Lan), ao qual encontramos no teste de Lactato Mínimo e a porcentagem de acertos de arremessos no PDAF em cada série do PDAF. Apesar disso, considerando as características do teste de PDAF visando respeitar a realidade de jogo, correlações foram encontradas entre a intensidade de lactato mínimo e a potência de corrida ao longo das séries do teste, demonstrando a importância da capacidade aeróbia para manutenção dessa variável.

Realizamos também análises comparativas entre os dados obtidos no RAST TEST com a porcentagem de acerto de arremessos em cada série do PDAF e obtivemos correlações positivas em algumas séries em quase todas as variáveis físicas. Nas variáveis de Potência Máxima, Potência Mínima e Força, obtivemos correlações positivas com a porcentagem de acertos de arremessos em uma série do PDAF. Nas variáveis de Aceleração e Velocidade, obtivemos relações positivas com o aproveitamento de arremessos em duas séries. Também obtivemos resultados positivos de correlação entre o teste de 30 segundos na esteira não motorizada e o aproveitamento de arremessos em cada série do PDAF. Achemos correlações nas variáveis físicas de Potência, Força e Velocidade pico. O Índice de Fadiga (IF), obteve os maiores índices positivos de correlação com o aproveitamento de arremessos nas séries do PDAF, principalmente nas séries 3, 4 e 6, vale ressaltar que utilizamos o índice de fadiga de potência do RAST TEST e da corrida atada de 30 segundos, e ambos obtiveram os maiores índices positivos de correlação. Além disso, também

achamos correlações positivas da altura de salto coletadas nas séries do PDAF com a porcentagem de acertos de arremessos também no PDAF, mas na potência de cada série não obtivemos resultados considerados positivos. Algumas variáveis obtiveram correlações a cima de 0, mas foram muito pequenas para se ter uma confiança.

Segundo Volkov (2002), 60% dos atletas de basquetebol jogam com níveis de lactato superiores ao limiar anaeróbio, logo, essa pode ser a causa de não obtermos uma grande relação do Lan com a porcentagem de arremessos, e por outro lado, pode ser a causa de conseguirmos uma relação positiva da parte anaeróbia, através da correlação entre a as variáveis obtidas no RAST TEST e no teste de 30 segundos, pois elas mostram sempre o máximo que o atleta conseguiu desempenhar no teste., logo, estando com o valor de lactato a cima do limiar anaeróbio.

5. Conclusão

Podemos concluir que o basquetebol envolve inúmeras aptidões físicas e requer o atleta muito bem preparado para que possa obter grande êxito no basquetebol. Além disso, as correlações entre o desempenho no PDAF e os parâmetros de aptidão física são inúmeros e de complexa interpretação. A parte anaeróbia se mostra muito importante e mais decisiva no jogo quando comparado a parte aeróbia, pois quando estabelecida uma relação com a porcentagem de acertos de arremessos, onde obtivemos índices positivos na relação com a porcentagem de arremessos em fadiga. Dessa forma, as variáveis de potência, força, velocidade e principalmente o índice de fadiga, se mostram muito decisivos num jogo de basquete e devem ser muito bem trabalhados pelos preparadores físicos, técnicos e fisiologistas dos times de basquetebol.

6. Bibliografia

AHMED, T.; The Effect of Upper Extremity Fatigue on Grip Strength and Passing Accuracy in Junior Basketball Players, *Jornal de Human Kinetics* - Vol. 37, p. 71 – 79, 2013.

ALEMDAROGLU, U; The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance in Professional Basketball Players, *Jornal Of Human Kinetics*, V.10078, p. 149-158, 2012.

BETRAN, J.O.; TICÓ I CAMÌ, J. Le capacità motórie nella pallacanestro. *Scuola dello Sport-Rivista di Cultura Sportiva*, v.11, n.24, p.17-22, 1992.

CAMARGO, B.F.; ARAUJO, B.G.; GOBATTO, C.A.; VIERA, N.A.; MESSIAS, L.H.D.; GOBATTO, F.B.M.; Adaptação dos protocolos invasivos e não invasivos para avaliações aeróbias e anaeróbias específicas ao basquetebol feminino, *Rev Bras Med Esporte – Vol. 19*, p. 171-175, 2013.

DAL PUPO, J.; ALMEIDA, C.M.P.; DETANICO, D.; DA SILVA, J.F.; GUGLIELMO, L.G.A.; DOS SANTOS, S.G.; Muscle power and repeated sprint ability in soccer players, *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum – Vol 12*, p. 255-261, 2010.

HELGERUD, J.; ENGEN, L.C.; WISLOFF, U.; HOFF, J.; Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.33, p.1925-1931, 2001.

LAKOMY HK. The use of a non-motorized treadmill for analyzing sprint performance. *Rev Ergonomics*, V.30, p. 627-637, 1987.

LIMA, M.C.S.; JUNIOR, P.B.; GOBATTO, C.A.; JUNIOR, R.G.J.; RIBEIRO, L.F.B.; Proposta de teste incremental baseado na percepção subjetiva de esforço para determinação de limiares metabólicos e parâmetros mecânicos do nado livre, *Rev Bras Med Esporte - Vol.12*, p. 268-274, 2006.

MOREL, E.A.; ZAGATTO, A.M.; adaptação dos testes de lactato mínimo, potência crítica e limiar anaeróbio para avaliação da transição anaeróbia-anaeróbia em protocolo específico para o Tênis de Mesa, *Rev Bras Med Esporte – Vol. 14*, p. 518-522, 2008.

PAPOTI, M.; DA SILVA, A. S. R.; ARAUJO, G. G.; SANTIAGO, V.; MARTINS, L. E. B.; CUNHA, S. A.; GOBATTO, C.A.; Aerobic and Anaerobic Performances in Tethered Swimming, *Rev Med Sports*, V. 34, p. 712-719, 2013.

POJSKIC, H.; SEPAROVIC, V.; MURATOVIC, M.; UZICANIN, E. The relationship between physical fitness and shooting accuracy of professional basketball players. 2014, v. 20, n. 4, p. 408-417.

SOTERO, S.C; Cunha, V.N.C; MADRID, B; SALES, S.B.; MOREIRA, S.R.; SIMOES. H.G.; Identificação do Lactato Mínimo de corredores adolescentes em teste de pista de três estágios incrementais, *Rev Bras Med Esporte – Vol. 17*, p. 119-122, 2011.

SOUSA, F.; REIS, I.; RIBEIRO, L.; MARTINS, L.; GOBATTO, C.; Specific Measurement of Tethered Running Kinetics and its Relationship to Repeated Sprint Ability, *Journal of Human Kinetics*, v. 49, p. 245-256, 2015.

TEGTBUR, U.W.E.; BUSSE, M.W.; BRAUMAN, K.M.; Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise, *Rev Med Sci Sports Exerc*, V.25, p.620-627, 1993.

VIDAL FILHO, J.C.B.; HERRERA, J.B.; BOTTARO, M. As respostas fisiológicas em préadolescentes durante o jogo de basquetebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v.11, p.21-26, 2003.

VOLKOV, N. I. Teoria e prática do treinamento intervalado no esporte. Campinas: Multiesportes, 2002.

ZAGATTO, A.M.; PAPOTI, M.; REIS, I.M.; BECK, W,R,; GOBATTO, C.A.; Avaliação da capacidade aeróbia determinada por respostas sanguíneas e ventilatórias em quatro diferentes ergômetros, *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, p. 350-360, 2013.

