

UNIVERSIDADE ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

JHONATAN VINÍCIUS CINTRA DOS SANTOS

QUANTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DA DINÂMICA DA BANDEJA DO
BASQUETEBOL POR VARIÁVEIS TEMPORAIS DO SALTO E
ANTROPOMÉTRICAS

BAURU

2011

JHONATAN VINÍCIUS CINTRA DOS SANTOS

QUANTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS DA DINÂMICA DA BANDEJA DO
BASQUETEBOL POR VARIÁVEIS TEMPORAIS DO SALTO E
ANTROPOMÉTRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Educação Física Unesp/Bauru como
requisito parcial para obtenção do grau de
licenciado em Educação Física.

Orientador: Dr. Dalton Muller Pessoa Filho

BAURU

2011

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, amigos de república e namorada que me ajudaram no incentivo, na realização e elaboração do mesmo, e que de alguma forma fizeram parte desse sonho direta ou indiretamente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador por ter me ajudado, me estimulado e por me oferecer a oportunidade do conhecimento adquirido com este trabalho e a adrenalina de fazer tudo perfeito mesmo com pouco tempo.

À Faculdade de Ciências e ao departamento de Educação Física que me proporcionaram os materiais e os locais adequados para a realização deste trabalho, principalmente ao Bruno que me ajudou coletar os dados, me ensinou a como utilizar os equipamentos e sempre alegrou nossas manhãs com seu ótimo humor e brincadeiras. Ao Rico por sempre passar os e-mails, recados, nos aturar em sua sala e sempre estar à disposição para ajudar.

Aos colaboradores e amigos do nosso time de basquetebol da Unesp/Bauru, que serviram de apoio e material de estudo, além de se dedicarem aos treinos com o objetivo do Interunesp e aturar as repetições do meu trabalho.

Aos amigos de sala: Leandro por me ajudar nas horas que mais precisei de envios de trabalho, conversas, ideias e apoio para meu trabalho; ao Valter por sempre alegrar nossos dias com sua esperteza de ser; ao Sergio por sempre ser um amigo por perto nas horas boas e ruins de trabalho; ao Leonardo Pico, que sempre esteve do meu lado para trabalhos, festas, viagens, conversas, brigas, treinos e ser campeão nos vários torneios na faculdade; ao grande irmão Ezequiel, que mais que amigo, foi como um pai, com conselhos, conversas, trabalhos, reflexões sobre a vida, já que esse cara é um exemplo de vida; às meninas Naiara, Paulinha e Letícia, que sempre foram amigas de trabalho e irmãs fora da aula. Aos meus amigos de república que sempre me ajudaram de alguma forma, seja com caronas, conversas, viagens, churrascos, brigas, festas principalmente, mas que com certeza irão sempre fazer parte da minha vida: Chicro, Teline, Cowboy, Pulgão, Correria, Tiririca, Natasha, Cigano, Fralda, Bomba, Choco, Tio Chico e Peixe, Acapulcano para sempre.

E por fim, aos meus pais que me deram a oportunidade de estar em uma faculdade, que sempre fizeram o possível e o impossível para me dar essa oportunidade, passando aperto com dinheiro, tempos e tempos sem nos vermos e muito mais. Isso tudo que consegui e ainda vou conseguir é por vocês e sempre

será. À minha namorada, Ana Luh, que me ajudou muito com a organização e correções necessárias para que este fosse um trabalho digno do esforço e superação, e mesmo com o meu stress e mal humor, sempre compreendeu muito bem esse período tão importante. A todos vocês meus eternos agradecimentos.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi quantificar a potência de salto, força vertical de impulsão, altura de salto e a relação da produção de potência durante a execução da bandeja no basquetebol, por variáveis temporais associadas a dados antropométricos. O estudo foi conduzido com sete jogadores de basquetebol, universitários, do sexo masculino, do time de basquete da Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho” (Unesp), campus da cidade de Bauru, os quais apresentaram uma média de idade de $20,7 \pm 2,4$ anos, peso corporal de $77,1 \pm 9,4$ kg, gordura corporal de $14,7 \pm 3,6\%$, massa magra de $65,5 \pm 6,2$ kg e estatura de $180,0 \pm 5,0$ cm. Cada jogador realizou a habilidade de bandeja do basquetebol três vezes, com tempo prévio de adaptação. Os valores cinéticos e cinemáticos foram obtidos a partir dos dados temporais de um sistema constituído de fotocélulas e um tapete de contato do sistema JumpSystem® (CEFISE), empregando após equações do MRUV e do Impulso. As fotocélulas foram dispostas de modo a captar a corrida prévia de aproximação, assim como a velocidade no instante dos dois passos da bandeja, o qual também estava sincronizado com o tapete de contato com o último passo, para assegurar o instante exato da propulsão do salto. Desta forma, os valores e as variáveis cinéticas encontradas foram v_V ($2,94 \pm 0,3 \text{ m}\times\text{s}^{-1}$), v_H ($11,3 \pm 3,4 \text{ m}\times\text{s}^{-1}$), v_I ($11,8 \pm 3,2 \text{ m}\times\text{s}^{-1}$), tempo de contato ($0,214 \pm 0,2$ s), ângulo de salto ($15,9 \pm 6,26$ graus) e H ($44,3 \pm 8,9$ cm). As variáveis e valores cinemáticos encontrados foram F_{impV} ($974,9 \pm 119,03$ N), P_P ($3112,9 \pm 633,9$ W) e P_M ($1556,4 \pm 316,9$ W). Para melhor compreender a habilidade de bandeja no basquetebol, bem como as variáveis cinéticas, cinemáticas e antropométricas que determinam seu desempenho, foram feitas correlações entre d_V (H) com v_V , v_H , v_I , ângulo, F_{impV} , P_P e P_M ; F_{impV} , P_P e P_M com as variáveis cinéticas de v_V , v_H , v_I , ângulo, e variáveis antropométricas de PC e estatura e correlações de P_P e P_M com %G e MM. Assim, valores significativos foram encontrados entre as correlações de d_V com F_{impV} ($R^2 = 0,81$), P_P ($R^2 = 0,95$) e P_M ($R^2 = 0,95$), mostrando que a F_{impV} , P_P e P_M , estão diretamente correlacionadas com o desempenho do salto na bandeja do basquetebol; as variáveis v_V , v_H , v_I e ângulo de salto, mostram que ao contrário de saltadores em altura, a v_H não é convertida em d_V , nem que a d_V seja elemento primordial para o bom desempenho da bandeja, mas sim uma infiltração rápida. Porém, as correlações de P_P e P_M com %G e MM, demonstram que indivíduos mais pesados se utilizam de uma maior potência, sugerindo uma maior F_{impV} e d_V , mostrando uma outra estratégia para o desempenho da bandeja no basquetebol na ausência da velocidade de infiltração.

Palavras-chaves: Salto, Bandeja do Basquetebol, Equações do movimento, Impulso, Potência de Salto

ABSTRACT

The objective of this research study was quantify the power, force of vertical impulse, jumping height and the relation of the power output during the execution of the layup in basketball, by variables associated to anthropometric data. The study was carried with seven basketball players, university students, male, from the Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho" (Unesp) basketball team, from Bauru City. The players were an age of $20,7 \pm 2,4$ years old, body weight of $77,1 \pm 9,4$ kg, body fat of $14,7 \pm 3,6\%$, lean mass of $65,5 \pm 6,2$ kg and height of $180,0 \pm 5,0$ cm. Each player did the ability of the layup three times, with a previous time to adapt. The kinetic and kinematic values was obtained from the data of a system that consists of photocells and a contact carpet from a system called JumpSystem[®] (CEFISE), using after that equations of UVRM and impulse. The photocells was dispose to capture the previous run-up, as well the speedy in the time of two steps of the layup, and it was also synchronized with the contact carpet in the last step, to preserve the exactly time of the propulsion of jump. In this way, the values and the kinetic variables found was v_V ($2,94 \pm 0,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), v_H ($11,3 \pm 3,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), v_I ($11,8 \pm 3,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), time of contact ($0,214 \pm 0,2$ s), angle of jump ($15,9 \pm 6,26$ graus) and H ($44,3 \pm 8,9$ cm). The variables and the kinematic values found was F_{impV} ($974,9 \pm 119,03$ N), P_P ($3112,9 \pm 633,9$ W) and P_M ($1556,4 \pm 316,9$ W). To better understand the ability of layup in basketball, as the kinetic variables, kinematic variables and anthropometrics that determine the performance, the study did correlations between d_V (H) with v_V , v_H , v_I , angle, F_{impV} , P_P e P_M ; F_{impV} , P_P e P_M com with the kinetic variables of v_V , v_H , v_I , angle, and anthropometric variables of PC and height, and correlations of P_P e P_M with %G and MM. So, significant results was found between the correlations of d_V with F_{impV} ($R^2 = 0,81$), P_P ($R^2 = 0,95$) and P_M ($R^2 = 0,95$), showing that F_{impV} , P_P and P_M , is directly corralated with performance of the jump to layup of basketball; the variables v_V , v_H , v_I and angle of jump, show that unlike the height jumpers, the v_H is not converted in d_V , same as the d_V was essential element to the good layup performance, but a fast infiltration. However, the correlations of P_P and P_M with %G and MM, show that havier players use more power, suggesting a bigger F_{impV} and d_V , showing another strategy to the performance of layup in basketball, when the velocity of infiltration is off.

Key Words: Jump, Basketball Layup, Equations of Motion, Impulse, Power Jump

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Força de Reação do Solo vertical de um salto vertical com contramovimento, ilustrando o impulso do peso corporal e do salto (HAMILL, 2008), pag.377.	20
Figura 2 – Força de Reação do Solo Vertical de dois tipos de saltos: (A) salto de contramovimento e (B) squat jump (HAMILL, 2008), pag.376.	26
Figura 3 – Correlação entre potência média (P_M) e massa magra (MM).	39
Figura 4 – Correlação entre potência média (P_M) e percentual de gordura (%G).	39
Figura 5 – Correlação entre potência pico (P_p) e massa magra (MM)	39
Figura 6 – Correlação entre potência pico (P_p) e percentual de gordura (%G).	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis antropométricas de estatura (Es), peso corporal (PC), massa magra (MM), massa gorda (MG) e percentual de gordura (%G). N = 07	37
Tabela 2 - Variáveis cinéticas de velocidade vertical (Vv), velocidade horizontal (Vh), velocidade inicial de salto (Vi), ângulo de salto, tempo de contato com o solo (T) e altura de salto (H). N =07	37
Tabela 3 - Resultados das variáveis cinemáticas de força de impulsão vertical (FimpV), potência pico (Pp) e potência média (Pm)	38
Tabela 4 - Coeficientes de correlação entre a altura de salto e parâmetros cinemáticos e cinéticos do salto da bandeja. N = 7	38
Tabela 5 - Coeficientes de correlação das variáveis cinemáticas e cinéticas do salto da bandeja. N = 7	38

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTAS DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
I- INTRODUÇÃO.....	12
II- REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 A História do Basquetebol Moderno	13
2.2 Impulso.....	19
2.3 Fundamentos Matemáticos	21
2.4 Salto e Basquetebol.....	22
2.5 Demandas Motoras e Físicas.....	27
III. OBJETIVOS.....	32
IV. MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
4.1 Sujeitos.....	33
4.2 Procedimentos para Determinação das Variáveis Cinéticas e Cinemáticas.....	33
4.3 Determinação da Gordura Corporal.....	35
4.5 Materiais Utilizados.....	35
4.6 Tratamento Estatístico.....	36

IV. RESULTADOS.....	37
V. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	41
VI.REFERÊNCIAS	44

I- INTRODUÇÃO

Quando o basquetebol foi criado em 1891 pelo professor James Naismith, a pedido de seu diretor como solução para as aulas de educação física, James certamente não imaginaria a possibilidade de sua criação se transformar tão rapidamente no esporte-espetáculo que é hoje, com milhões de expectadores ao redor do mundo, uma evolução técnica, tática e física muito grande, talvez a maior comparado a outros esportes e com um nível de profissionalização nunca imaginado anteriormente.

Devido a essa evolução, o basquetebol é hoje um dos esportes mais dinâmicos da atualidade, exigindo uma grande mobilidade dentro do espaço físico em que o jogo ocorre, sendo as corridas em diversas direções, deslocamentos laterais e os saltos, a base da movimentação em quadra. Desta maneira, como muitas outras modalidades desportivas coletivas, seu praticante (aluno das aulas de educação física escolar, atleta de alto nível, ou ainda praticantes dessa modalidade por lazer), deve ter um repertório de habilidades motoras e físicas, para responder as demandas situacionais que o jogo promove.

Dentre as habilidades motoras, podemos destacar o salto como um dos componentes mais importantes a essa modalidade. Isso porque o salto está associado a muitas outras habilidades do basquetebol, sejam elas de ataque ou de defesa, como o arremesso com salto (conhecido como jump), rebote, toco e a bandeja. Diante disso, o estudo e a quantificação dessa habilidade é de fundamental importância para o seu entendimento e aprimoramento, podendo o salto ser um parâmetro de avaliação física para o basquetebol, visto a dificuldade em que autores encontram para determinar um padrão de avaliação física para um esporte tão dinâmico.

Sendo assim, com esse estudo pretendo não somente quantificar o salto, como também quantificar e entender as variáveis que estão relacionadas ao salto no instante da bandeja para melhor compreender a dinâmica dessa habilidade.

II - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A História do Basquetebol Moderno

Quando o basquetebol foi criado em 1891 pelo professor James Naismith, a pedido de seu diretor como solução para as aulas de educação física, James certamente não imaginaria a possibilidade de sua criação se transformar tão rapidamente no esporte-espetáculo que é hoje, com milhões de expectadores ao redor do mundo (VIEIRA e FREITAS, 2006).

Com o grande crescimento do basquete, o principal incentivo a modalidade foi dado pela Federação Internacional de Esportes Atléticos (IAAF), que era entidade articuladora dos jogos olímpicos no início do século. Entretanto, as diferenças de regras entre o basquetebol e outras modalidades, dificultavam a convivência dentro da mesma entidade com outras modalidades essencialmente individuais, como o atletismo (CBB, 2011; FIBA, 2011).

A IAAF, em congresso no ano de 1926, resolveu criar uma comissão para integrar em uma mesma administração o basquetebol e o handebol, embora em comissões separadas. Dois anos depois, durante as Olimpíadas de Amsterdã, a IAAF, convocou representantes de vários países para estudar a formação de uma entidade exclusiva para os esportes com bola, mas ainda sob seu comando. Em agosto de 1928, foi fundada a Federação Internacional de Handebol Amador (IAHF), que regia todos esportes jogados com as mãos. Foram criadas três sub-comissões: handebol indoor, handebol de quadra e basquete. Foi a primeira entidade de basquete criada (CBB, 2011; FIBA, 2011). Surge então, Renato Willian Jones, um dos maiores defensores do basquetebol, que em 1931, discutiu juntamente com o secretário da IAHF, sobre a intenção de emancipar o basquetebol da IAHF, não obtendo resultado. Em 18 de junho de 1932, o diretor da Escola de Educação Física da ACM, convocou a primeira conferência internacional de basquete, com a presença de Willian Jones e representantes da Argentina, Itália, Grécia, Letônia, Portugal, Romênia, Suíça, Tchecoslováquia, além de observadores da Hungria e Bulgária. E no final desta conferência nascia a FIBA (Federação Internacional de

Basquetebol Amador), presidida pelo suíço Leon Buffard e secretariada por William Jones (CBB, 2011; FIBA, 2011).

Entretanto, faltava o reconhecimento da IAHF, mas os defensores do basquetebol queriam algo a mais do que somente o reconhecimento da FIBA, eles queriam transformar o basquete em modalidade olímpica, e não mais como modalidade demonstrativa como foi em St. Louis, em 1904. Para isso, era necessário a independência total da FIBA e o reconhecimento do Comitê Olímpico Internacional (COI), mas junto a isso um outro problema existia, que era o de não ter nenhum representante da França em sua organização. Isso se dava pelo fato da França não ter estruturado ainda naquela data uma Federação Nacional. Os franceses eram importantes pois sempre estavam entre os organizadores de eventos importantes e de grande porte. Essa situação só foi resolvida quando em 25 de junho de 1932, após muitas reuniões os franceses decidiram criar sua Federação Nacional e pedindo integração a FIBA, a qual foi aceita imediatamente (CBB, 2011; FIBA, 2011).

A adesão da França a FIBA solidificava sua independência e em agosto de 1934, Renato William Jones, mesmo sem ser oficialmente convidado, comparece ao Congresso Mundial da IAHF, e defende a independência do basquete. Até que, em 1º de setembro do mesmo ano, foi assinado um protocolo que conferiu oficialmente a autonomia à FIBA, assinado por Tadeusz Kuchar e Karl Von Halt, pela IAHF, e William Jones e o Conde da San Marzano, pela FIBA. Em 19 de outubro, a Federação Argentina pede ao Comitê Organizador das Olimpíadas de Berlim, que seria em 1936, a inclusão do basquete como modalidade olímpica, mas isto só ocorreu depois que o COI reconheceu oficialmente a independência da FIBA, em 28 de fevereiro de 1935, durante sua 33ª Sessão, que foi realizada em Oslo (Noruega) (CBB, 2011; FIBA, 2011).

A realização do sonho de seus defensores e a consolidação da modalidade veio quarenta e cinco anos após sua criação, quando foi inserido em 1936 nas Olimpíadas de Berlim na Alemanha (VIEIRA e FREITAS, 2006). Entretanto, em Berlim não havia ainda uma estrutura especial para a prática do basquetebol, assim as seleções participantes jogaram nos mesmos espaços em que ocorriam os jogos de tênis – quadras com piso de saibro ou areia – que dificultaram a condução da bola. Nestes jogos olímpicos, os norte americanos já se mostravam detentores de

uma habilidade apurada, o que lhes renderam o primeiro lugar, disputado com a seleção do Canadá que ficou em segundo, seguido pela seleção do México em terceiro. Lançando uma curiosidade, nestes jogos, James Naismith foi reconhecido como o “inventor” do basquetebol, foi homenageado e ainda entregou as medalhas aos primeiros colocados (VIEIRA e FREITAS, 2006). Assim, a inclusão do basquetebol nas Olimpíadas, só fez aumentar o prestígio e a representatividade dos Jogos Olímpicos, visto que já era um esporte praticado em muitos países desde sua aparição como modalidade (VIEIRA e FREITAS, 2006; CBB, 2011; FIBA, 2011).

Entretanto, por imposição dos empecilhos que vieram de conflitos da Segunda Guerra Mundial, as competições olímpicas sofreram uma interrupção temporária em 1936, e só voltaram a ser realizadas em 1948 (COB, 2011; FIBA, 2011). Os jogos foram retomados em Londres 1948 e abriu uma fase em que as seleções de basquete dos Estados Unidos mantiveram uma hegemonia pós-guerra até 1972, ganhando todas medalhas de ouro até a presente data. Países como a Argentina, Chile, Brasil e Uruguai até encomodavam os Norte Americanos, porém foi a chegada dos Soviéticos que mudou um pouco dessa trajetória que até então era somente de vitórias (VIEIRA e FREITAS, 2006).

A União Soviética teve sua primeira aparição no basquete olímpico nos jogos de Helsinque 1952, de onde já saíram com a medalha de prata, e foi nesses jogos que a seleção americana rompeu a barreira dos cem pontos em um mesmo jogo na história da modalidade. Porém, a mesma seleção que rompeu a barreira de cem pontos, foi cautelosa no jogo final com os soviéticos, isso porque seguraram tanto a posse de bola com medo de perder a partida, que o placar final foi de 36 a 25 para os Estados Unidos. Diante desse ocorrido, a FIBA decidiu rever as regras do esporte. Chegaram então a um consenso de instalar o tempo limite de posse de bola, uma nova regra a qual dava trinta segundos de posse de bola para a equipe atacante (VIEIRA e FREITAS, 2006; FIBA, 2011).

Os soviéticos seguiram desafiando os americanos nas edições olímpicas seguintes, mas mesmo assim ainda eram vítimas das habilidades apuradas de jogadores como Bill Russel, K. C. Jones, em 1956, e Jerry Lucas e Oscar Robertson, em 1960. Até chegarem à inédita medalha de ouro, numa das vitórias mais polêmicas da história do basquetebol, em Munique 1972. Nos instantes finais do jogo, houve um erro de cronometragem. Os americanos venciam por apenas um

ponto de diferença quando foi determinado um tempo técnico para corrigir o equívoco na marcação do relógio. No parecer do árbitro principal da partida, o brasileiro Renato Righetto, deveria haver o acréscimo de um segundo não contabilizado pelos cronômetros. Mas, de acordo com os relatos históricos, o então presidente da FIBA orientou a arbitragem para que fosse dado um acréscimo maior, de três segundos. Foi o suficiente, para que o jogador russo mais importante daquela equipe, Sasha Belov, convertesse a última cesta do jogo e garantisse a vitória para os soviéticos, por 51 a 50 (VIEIRA e FREITAS, 2006).

Todos esperavam uma revanche entre os norte-americanos e soviéticos nas Olimpíadas de Montreal 1976, ano de estréia do basquete feminino nos jogos olímpicos. Mas os iugoslavos tiraram os soviéticos e fizeram a final com os americanos e perderam por 21 pontos. Em seguida vieram os jogos de Moscou 1980, onde os norte-americanos boicotaram os jogos por motivos políticos, e os iugoslavos foram campeões frente aos italianos, com os soviéticos em terceiro. No basquete feminino a seleção da União Soviética foi campeã pela segunda vez, mas não obtiveram a terceira medalha porque revidaram o boicote nos jogos de Los Angeles em 1984 (VIEIRA e FREITAS, 2006; FIBA, 2011).

As três edições dos Jogos Olímpicos dos anos 1980 (Moscou 1980, Los Angeles 1984 e Seul 1988), em sintonia com os acontecimentos geopolíticos, avanços tecnológicos e a globalização das relações internacionais, chegaram marcando uma nova fase para o basquetebol mundial. Em 1984, os norte-americanos trouxeram para as quadras olímpicas o jovem Michael Jordan, que mais tarde entraria para o basquete profissional americano (NBA) e se tornaria o maior jogador de todos os tempos. Juntamente com seus contemporâneos, Jordan, sucessor imediato de Magic Johnson e Lerry Bird, ajudou a mudar para sempre a fisionomia do basquetebol mundial, fazendo deste um esporte com o jeito dos tempos modernos. Uma modalidade dinâmica, espetáculo, de grande apelo comercial e afinado com o sonho de consumo não só americano, mas de todo o mundo. Dentro dos Estados Unidos, o basquete refletiu como nenhuma outra modalidade esportiva, essa rápida transformação conceitual e logo tomou as formas dos novos tempos. De uma forma ou outra, países grandes e pequenos passaram e ainda passam por esse processo, que pode ser explicado por apenas uma palavra: profissionalização do esporte (VIEIRA e FREITAS, 2006).

O COI fazia uma distinção muito rigorosa entre atletas profissionais e amadores, permitindo a participação somente dos amadores nas competições, conseqüentemente, atletas do basquetebol profissional americano (NBA), não participavam dos jogos, sendo assim a composição da seleção americana de atletas universitários. Foi então, que no final de 1989, diante do cenário esportivo que mudava acentuadamente, caiu a velha barreira do profissionalismo e do amadorismo. E durante conferência da FIBA em Munique, foi votado a favor da participação dos jogadores da NBA nas Olimpíadas (VIEIRA e FREITAS, 2006; FIBA, 2011). Alguns diziam que essa decisão vinha de encontro às derrotas em Seul 1988 e do pan-americano de 1987 em Indianápolis para o Brasil. Mas a verdade foi que até a Federação Americana foi contra essa decisão, pois temia que poderia desestimular as futuras gerações do basquetebol e compromete-lo no país, levando a NBA a perda de espectadores devido aos jogadores estarem em outra competição (VIEIRA e FREITAS, 2006; FIBA, 2011).

Finalmente, nas Olimpíadas de Barcelona em 1992, o frenesi e os boatos chegaram ao fim. Os norte-americanos vieram com força total e formaram um time que recebeu nada menos que o nome de “DREAM TEAM” ou time dos sonhos, composto por Larry Bird, Magic Johnson, David Robson, Patrick Ewing, Scottie Pippen, Michael Jordan, Clyde Drexler, Karl Malone, John Stockton, Cristopher Mullin, Charles Barkley e Cristhian Laettner. Esse sonho continuou até os jogos de Atlanta em 1996, segunda medalha de ouro, e todos diziam que não se importavam com a derrota perante esse time, mas sim o prazer de jogar frente aos melhores de todos os tempos, tanto na habilidade, quanto no respeito com seus adversários.

Os americanos continuaram no caminho do ouro, porém sua hegemonia já mostrava sinais de queda, confirmando isso nas Olimpíadas de 2004 onde ficaram com o terceiro lugar, perdendo para a Argentina nas semifinais (VIEIRA e FREITAS, 2006; FIBA, 2011). Em 2008 voltaram ao primeiro lugar ganhando da seleção espanhola (FIBA, 2011).

O Brasil também teve e ainda tem seu lugar de destaque no basquetebol mundial. Tivemos o contato com a modalidade no final do século XXI, e bem cedo aprendemos a sentir a emoção desse jogo tão fascinante. Primeiramente no bicampeonato mundial de 1959-1963, com o time de Wlamir Marques e companhia. Muitas partidas e campeonatos estão gravados em nossa história como sul-

americanos, jogos em olimpíadas e pan-americanos, porém, nada chama mais a atenção que o título do pan-americano de Indianápolis em 1987. Ocasão a qual o Brasil foi campeão em cima dos donos da casa, Estados Unidos, em uma partida em que os brasileiros terminaram o primeiro tempo perdendo de vinte pontos de diferença, mas com a garra da dupla Oscar e Marcel, conseguiram formar uma equipe forte e viraram o jogo, trazendo a medalha de ouro para nosso país em uma partida que muitos consideram um dos maiores feitos do nosso basquetebol até hoje. (VIEIRA e FREITAS, 2006; CBB, 2011; FIBA, 2011). Atualmente nosso país não vem demonstrando um grande basquetebol, visto que ficou fora das duas últimas Olimpíadas, Atenas, 2004 e Beijin 2008, e tem conquistado sul-americanos e pan-americanos. Entretanto, a recente vaga conquistada para Londres 2012, nos dá uma nova esperança em nosso basquetebol (CBB, 2011).

Portanto, foi sob a perspectiva do cenário geo-político, tecnológico e de globalização que o basquetebol chegou ao alto nível de profissionalização que se encontra hoje, o que implicou e ainda implica nas mudanças físicas, táticas e técnicas que ditam o ritmo do esporte e nos proporcionam o fascínio sobre essa modalidade (VIEIRA e FREITAS, 2006; PAES, 2004).

2.2 Impulso

Muitos movimentos humanos como caminhar, correr, saltar, empurrar, arremessar e lançar, podem ser considerados colisões, em que o corpo humano, diretamente ou indiretamente, choca-se com um objeto em seu ambiente (ENOKA, 2000). E um método adequado para uma perspectiva conveniente de análise desses “choques” é o estudo da abordagem impulso-momento (ENOKA, 2000; HAY e REID, 1985; HAMILL e KNUTZEN, 2008; BARTLETT, 2007).

Para podermos compreender *momento*, temos que partir da Segunda Lei de Newton, ou Lei da Aceleração, que diz: A aceleração de um corpo é proporcional à força que a causou, e ocorre na direção da ação dessa força (ENOKA, 2000; HAY e REID, 1985; HAMILL e KNUTZEN, 2008; BARTLETT, 2007). E Força é o conceito usado para definir a interação de um objeto com o que lhe cerca, ou com outros objetos, como também pode ser definida, como agente que produz ou tende a produzir uma mudança no estado de repouso ou de movimento de um objeto, conforme a equação $F = ma$, onde (F) é a força realizada, (m) é a massa do objeto e (a) a aceleração que esse objeto possui (ENOKA, 2000; HAY e REID, 1985; HAMILL e KNUTZEN, 2008; BARTLETT, 2007).

Partindo dos pressupostos de Força e Segunda Lei de Newton, Enoka (2000), diz que *momento linear* (G) de um objeto que se desloca é definido como o produto de sua massa por sua velocidade. Hay e Reid (1985) também acrescenta que *momentum* é a quantidade de movimento de um corpo, sendo igual o produto de sua massa pela velocidade do corpo. Bartlett (2007) confirma e acrescenta que momento linear (mais normalmente chamado apenas de momento) é a quantidade de movimento possuído por uma partícula ou corpo rígido medido pelo produto de sua massa e ou velocidade de seu centro de massa, como na equação: $G = mv$, onde (G) é o momento, (m) é a massa do objeto e (v) é velocidade do objeto.

Então indaga-se como é possível o homem se movimentar. O movimento gerado, nada mais é que a força necessária que resultará em uma mudança no momento do sistema, no caso, nosso corpo, colocando-o em movimento ou aumentando sua velocidade (ENOKA, 2000; HAY e REID, 1985; HAMILL e KNUTZEN, 2008; BARTLETT, 2007). Neste caso, essa força necessária para

mudança do estado de momento é chamada de Impulso, como mostrado na equação $I = Ft$, onde (I) é o impulso, (F) a força realizada no objeto e (t) é o tempo de ação da F sobre o objeto e na figura 1.

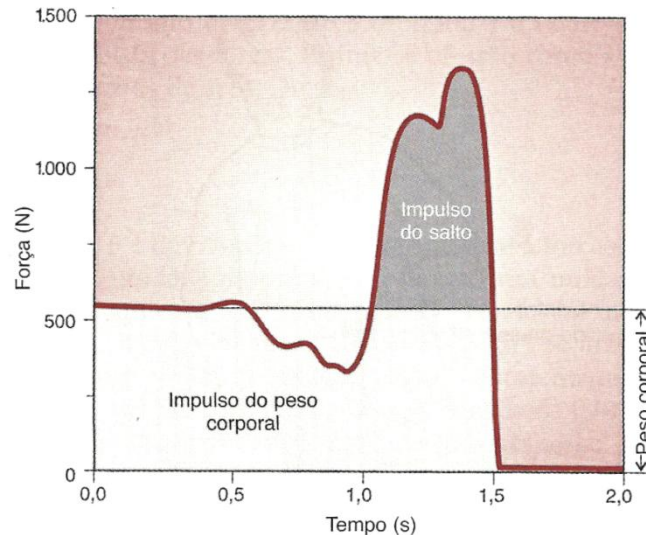


Figura 1 – Força de Reação do Solo vertical de um salto vertical com contramovimento, ilustrando o impulso do peso corporal e do salto (HAMILL e KNUTZEN, 2008), pag.377.

Assim, a abordagem que associa o Impulso ao Momento, é a base para a análise do movimento humano, onde o Impulso é uma grandeza vetorial e como tal, para sua determinação completa e precisa, possui módulo, direção e sentido. No Sistema Internacional de Unidades (SI) a unidade de impulso é o N.s (Newton vezes segundo) (ENOKA, 2000; HAY e REID, 1985; HAMILL e KNUTZEN, 2008; BARTLETT, 2007).

2.3 Fundamentos Matemáticos

Para Bartlett (2007), Enoka (2000), Hay e Reid (1985) e Hamill e Knutzen (2008), o momento (G) é o resultado do produto da massa (m) pela velocidade do corpo (v):

$$G = mv \quad (1)$$

Como impulso é a variação da quantidade de movimento, ou momento, essa pode ser escrita como:

$$\frac{\Delta G}{\Delta t} = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t} \quad (2),$$

onde, Δ é a variação das variáveis, (G) é o momento, (m) é a massa em Kg, (v) é a velocidade em m.s, (t) é o tempo em segundos, e Δm é desprezível na análise do movimento humano (isto é, a massa é constante). Portanto, de acordo com a lei da aceleração, a força aplicada (F) é proporcional à taxa de mudança do momento:

$$F = \frac{\Delta G}{\Delta t} = m \frac{\Delta v}{t} \quad (3)$$

Sabemos que $\Delta v/\Delta t$ representa a taxa no tempo de alteração na velocidade, o que é equivalente a aceleração (a), temos a equação da força:

$$F = ma = \frac{\Delta G}{\Delta t} \quad (4),$$

voltando na equação 3, temos finalmente a representação algébrica do impulso (ENOKA, 2000; HAY e REID, 1985; HAMILL e KNUTZEN, 2008; BARTLETT, 2007):

$$F = \frac{\Delta G}{\Delta t} \rightarrow \Delta G = F \cdot \Delta t \quad (5)$$

2.4 – Salto e Basquetebol

Várias modalidades esportivas utilizam o salto durante jogos ou provas (voleibol, basquetebol, futebol, handebol, saltos no atletismo, etc.), sendo que em algumas destas modalidades, ele é parte importante de ações motoras mais complexas como a cortada e o bloqueio no voleibol, o cabeceio no futebol ou ainda o arremesso, o toco e a bandeja no basquetebol (UGRINOWITSCH e BARBANTI, 1998). Muitos autores acrescentam ainda que o máximo desempenho no salto seja imprescindível para o sucesso de atletas dentro de várias modalidades esportivas como o basquetebol, futebol e voleibol (BOBBERT, 1990; HOFFMAN et al., 2000; LINTHORNE, 2001; ROCHA et al. 2005; GOMES, 2008).

Especificamente no basquetebol, um jogador salta em média 65 vezes durante uma partida e na maioria destas situações possui a bola em suas mãos, no caso do arremesso, ou está em situações de contato com outro jogador como nas situações de disputa de rebote (JANEIRA e MAIA, 1998; MCINNES et al.1995; ROCHA et al. 2005). Em vista da importância para essa, e outras modalidades, muitos estudos vêm sendo realizados na tentativa de explicar as variáveis que determinam o desempenho desta habilidade motora (BOBBERT, 1990; HOFFMAN et al., 2000; LINTHORNE, 2001; ROCHA et al. 2005; GOMES, 2008).

Segundo Ugrinowitsch e Barbanti (1998) e Hoffman et al.(2000), os testes de aptidão e desempenho de atletas são componentes importantes no projeto de capacitação, programação de treinos e na análise do progresso do atleta em tais programas. Hoffman et al.(2000), acrescentam ainda que no basquete de alto rendimento, o sucesso da performance é dependente de vários componentes da aptidão (força, velocidade, agilidade, impulsão vertical e altura de salto vertical). Moreira (2009) é ainda mais específico quando afirma que, na atualidade, os jogadores de elite apresentam não só características motoras e fisiológicas específicas que permitem a execução proficiente da técnica e tática necessárias, mas também, em sua maioria, revelam a importância da estatura, envergadura e massa corporal no alto rendimento

Hoffman et al.(2000), comparou testes específicos para programas de treino em basquetebol para avaliar a potência anaeróbica, utilizando os seguintes testes:

Wingate (teste anaeróbio de laboratório, em ciclo ergométrico, é projetado para medir o pico de potência (PP), potência média (PM) e percentual de fadiga, o qual é considerado o teste mais comum para aptidão anaeróbia, porém não é muito aceito entre equipes de basquetebol, devido a questões de especificidade muscular, ao padrão da atividade realizada e acessibilidade), teste de Salto Vertical para determinação da força (teste feito em plataforma de força, para a determinação dos componentes temporais do salto, altura de salto e 15s de salto para determinação da capacidade anaeróbia, dividindo o número de saltos pelo tempo) e o teste *Line Drill* (teste que mede a capacidade anaeróbia do indivíduo, 143,4m em *sprint* de ida e volta demarcados nas linhas do basquetebol, e possui uma vantagem para testar jogadores de basquete, sendo uma atividade condicionamento no basquete e comumente usado e pode ser usado para testar vários atletas ao mesmo tempo).

Os resultados encontrados mostraram uma média de altura de salto de $51,6 \pm 6,9$ cm para o salto simples, $43,3 \pm 13,5$ cm para saltos de 15s. Além de correlação positiva entre a capacidade anaeróbica e altura de salto ($r = 0,78$), em que os jogadores com menor tempo nos *sprints* obtiveram maior altura no salto vertical e jogadores mais lentos realizaram saltos com alturas menores e menor PM. No teste de Salto Vertical Anaeróbio, obteve-se também uma correlação positiva ($r = 0,61$), quando correlacionado ao teste *Line Drill*, assim como se obteve correlação significativa ($r = 0,61$) ao relacioná-la à PM. A altura de salto, quando correlacionada com PP e PM, também se mostrou fortemente interligadas ($r = 0,59$ e $r = 0,76$, respectivamente). Assim, pode-se pressupor que o desempenho do salto está associado às características da aptidão para esforços de curta duração e elevada intensidade do indivíduo (HOFFMAN et al. 2000).

Gomes (2008), também fez um estudo em busca de esclarecimentos entre potência anaeróbica láctica, salto vertical e flexibilidade. Para isso, correlacionou a corrida de 400m ao salto vertical, com e sem alongamento. O autor relatou que a corrida utilizada foi a de 400m, pois durante as partidas de basquetebol são utilizadas corridas de alta intensidade, com muito pouco tempo de recuperação, aproximando os tempos destas corridas ao estímulo de 400m e, conseqüentemente, ao salto vertical por ser uma habilidade motora fundamental ao basquetebol. O estudo foi realizado com 21 atletas de basquetebol e idades entre 14 e 17 anos, que treinavam três vezes por semana. Os jogadores realizaram dois *sprints* de 400m ao

redor de um campo de futebol, devidamente sinalizado com cones e por onde os atletas deveriam correr em maior velocidade possível, além de realizarem dois saltos verticais, onde marcarem o ponto mais alto que conseguissem alcançar. Os resultados mostraram que o alongamento promove efeito positivo para o salto vertical, com média inicial de 47,47 ($\pm 6,08$) cm e passou para 49,14 ($\pm 6,48$) cm, porém foi evidenciado efeito contrário, ou negativo, com relação à corrida de 400m e velocidade anaeróbia láctica, os tempos médios foram de 75,89 ($\pm 6,32$)s antes, e passaram para 78,76 ($\pm 7,62$)s após o alongamento.

Moreira et al.(2009), em um estudo feito com 20 basquetebolistas (16,4 \pm 0,7anos) da seleção brasileira masculina de basquetebol sub-17, campeã sul-americana, investigou a utilização da técnica multivariada de análise de componentes principais (ACP), a partir de medidas antropométricas e testes de desempenho físico/motor, a fim de se identificar dimensões latentes (fatores/componentes) que pudessem explicar as correlações entre o conjunto de variáveis investigadas. Para isso, ele investigou o salto vertical sem contra movimento (SVSC), com contra movimento (SVCC), salto horizontal parado (SHP), salto horizontal triplo consecutivo, sendo parado com a perna direita (STCD) e parado com a perna esquerda (STCE), corrida de 20m (C20m), agilidade no quadrado (QUAD) e o teste de multiestágio (ME) – 20 metros *Shuttle run*, a partir do qual foi estimado o VO_2 máx. Com relação às variáveis antropométricas, foram avaliadas a estatura (EST), a envergadura (ENV), a massa corpórea (MC) e a gordura corporal (GC).

Na discussão dos resultados de seu estudo, Moreira et al. (2009) diz que encontrou a identificação de dois componentes principais, considerando os valores acima de 1; sugerindo duas dimensões importantes para estes jogadores de elite na categoria sub-17. Uma associada às variáveis de força-velocidade e outra à dimensão corporal, especialmente, no que diz respeito às variáveis de estatura e envergadura. Esse autor ainda destaca que a proficiência no esporte é produto de vários componentes como a “força-velocidade” e “dimensão corporal” que podem explicar (em razão da ausência de indicadores da dimensão técnica, tática e psicológica) o sucesso de jovens jogadores de basquetebol e, possivelmente, também na categoria adulta.

Moreira et al. (2003), demonstraram ocorrer correlação elevada (0,95) entre velocidade de deslocamento cíclico-acíclico (agilidade) e a força rápida indicada pelo desempenho no salto horizontal triplo em jogadores de basquetebol, do sexo masculino, da categoria adulta. Moreira et al. (2009) também concluem que é possível que a característica dos testes STCD (salto triplo consecutivo direito) e STCE (salto triplo consecutivo esquerdo) indiquem através de seus resultados, o nível de força rápida, que, possivelmente, neste contexto relativo ao salto horizontal triplo saindo parado, seja dependente, de alguma forma, de uma manifestação particular da força muscular, a força reativa.

Enoka (2000), Hamill e Knutzen (2008) e Verkhoshansky (1990) afirmam que a capacidade reativa é uma propriedade neuromuscular específica, também chamada potência muscular, e refletida na realização de um potente esforço ou força. A potência ainda pode ser considerada um grande impulso motor, imediatamente após um intenso alongamento dos músculos, passando com rapidez a uma fase de propulsão (concêntrica), utilizando-se da energia elástica armazenada, levando em consideração a relação da força com a velocidade de contração.

Linthorne (2001) analisou as curvas de velocidade e deslocamento do centro de massa do saltador, possibilitando a integração numérica de força-tempo dos saltos analisados, assim como a quantificação para altura de salto e tempo no ar durante o salto. O autor diz que é possível chegar aos resultados utilizando um método mais simples, que é determinar o tempo gasto na fase de vôo, e em seguida utilizar as equações cinemáticas para o movimento unidimensional sob aceleração constante como fizeram Santos e Pessôa Filho (2011). Linthorne (2001) coloca também que existe um meio mais preciso para determinar a altura de salto, aplicando o teorema do impulso-momento, e isso proporciona um interessante exemplo de integração numérica, assim como se pode obter também, altura de salto através da integração numérica do teorema trabalho-energia.

Para Linthorne (2001), durante um salto vertical, o saltador deve superar o peso de seu corpo, e a força gravitacional resultante que atua no centro de massa do saltador (CM), onde $F_{GRF} = mg$, sendo que F_{GRF} é a força de reação do solo, que age sobre o saltador, m é a massa do saltador, e g é a aceleração da gravidade. Assim, curvas de força-tempo, aceleração-tempo, velocidade-tempo, deslocamento

de tempo e força-deslocamento são calculadas a partir da reação do solo, obtidos a partir da plataforma de força. Para isso, os saltadores ficaram imóveis sobre a plataforma de força para assegurar que a força de reação do solo fosse igual ao seu peso (LINTHORNE, 2001). Pode-se observar para o salto com contra movimento, que a força de reação do solo é equivalente a força de impulsão vertical, ao subtrair pela massa do saltador, obtendo-se valores médios próximos de 2000N, aceleração média de 18 m/s^2 , velocidade vertical pico com média de 3m/s e altura vertical média de 0,43m. Já para o salto *squadjump*, ou sem contra movimento, foram encontrados valores mais baixos para reação do solo, assim como para altura do salto em relação ao salto de contra movimento de 1800N e 0,35m, respectivamente, como mostra a figura 2. Isso mostra, que o ciclo alongamento-encurtamento, possui também papel fundamental no desempenho de salto.

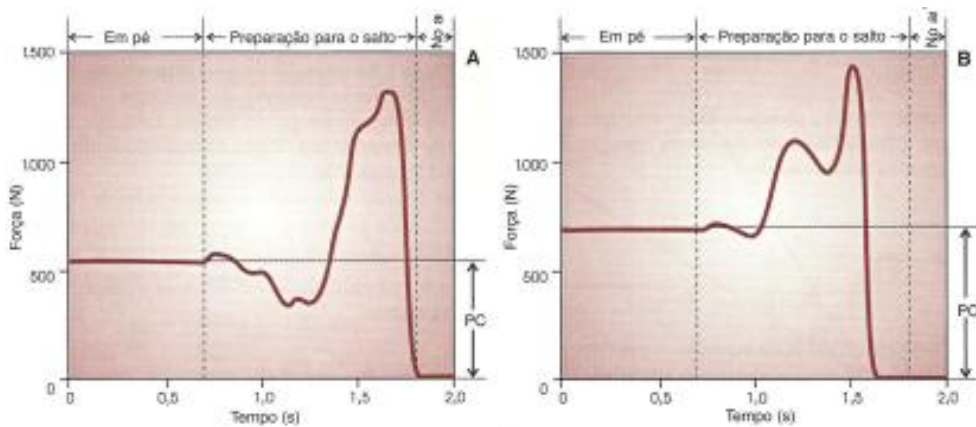


Figura 2 – Força de Reação do Solo Vertical de dois tipos de saltos: (A) salto de contramovimento e (B) squat jump (HAMILL e KNUTZEN, 2008), pag.376.

2.5 Demandas Físicas e Motoras no Basquetebol

O basquetebol, assim como muitas outras modalidades desportivas coletivas, exige que seu praticante (aluno das aulas de educação física escolar, atleta de alto nível, ou ainda praticantes dessa modalidade por lazer), tenha um repertório de habilidades motoras e físicas, para responder as demandas situacionais que o jogo promove (ALMEIDA, 1988). Graça (1994), afirma também que são infinitas as possibilidades situacionais de um jogo, e cabe a seu praticante possuir as habilidades motoras e físicas adequadas, que juntamente com as capacidades cognitivas, o possibilitará de ter um bom desempenho.

Em princípio, o basquetebol exige uma grande mobilidade dentro do espaço físico em que o jogo ocorre, devido à dinâmica do jogo propriamente dita. Assim, corridas em diversas direções, deslocamentos laterais e os saltos são a base da movimentação em quadra (LAMAS, 2006). As corridas ocorrem em todos os sentidos da quadra: laterais, diagonais e longitudinais. Segundo (ALMEIDA, 1988), os deslocamentos laterais ocorrem com muita frequência, visto que o posicionamento de defesa (joelhos semi-flexionados e afastados, tronco ereto e braços na altura do ombro), faz com que a movimentação se dê desta forma. Os saltos são também, fatores fundamentais na dinâmica do jogo, como no rebote, toco, arremesso, saltos verticais nessas ações, mas também ocorre em combinação com os deslocamentos, no caso do toco, rebote e da bandeja, objeto de estudo desse trabalho (ALMEIDA, 1988; DAIUTO, 1983; OLIVEIRA. et al, 2004).

Portanto, presume-se que corridas, saltos e deslocamentos laterais são habilidades motoras básicas a esse esporte, conseqüentemente, são integrantes das habilidades específicas do basquetebol, ou seja, essas ações, combinadas com outras ações, como ações de braços, posicionamentos defensivos, arremessos e passes, drible, bandeja, o posicionamento das pernas do pivo (pivotado) e as fintas, constituem o repertório de habilidades específicas do basquetebol, as quais ocorrem graças à união com as habilidades básicas (ALMEIDA, 1988).

Para ALMEIDA (1988) e DAIUTO (1983), as características principais de algumas das habilidades específicas do basquetebol são:

- Drible: meio de condução da bola pelo jogador. Ele consiste no semi-flexionamento do braço, que em associação com a mão, vão empurrar a bola contra o solo da quadra, de maneira que a bola volte para sua mão.
- Arremessos: forma de finalização que se dá pelo lançamento da bola pelas mãos, através de uma mecânica específica de combinação do flexionamento dos braços e pernas e extensão dos mesmos, até o último contato com a bola e seu lançamento;
- Bandeja: forma de finalização que pode estar associada ou não ao drible; precede de corrida e está associada ao salto horizontal com o manejo de bola para a sua realização até o final que termina com um arremesso;
- Pivoteio: ação motora das pernas, que permite ao jogador mover em todas as direções no seu eixo rotacional, possibilitando que ele tenha uma maior visão do jogo, ou até mesmo sair de uma marcação;
- Fintas: ocorrem de muitas formas, podem ser simples mudanças de direção e velocidade, como também mais complexas, como o giro, mudança de direção com drible entre as pernas ou por traz do corpo, mostrando então a grande gama de combinações motoras básicas e específicas que podem gerar o jogo.

Como citado acima, o basquetebol exige uma grande gama de habilidades motoras básicas e específicas a esse esporte, que somente são possíveis de serem realizadas, não somente devido aos fatores motores, mas também da associação dos fatores físicos e cognitivos (LAMAS, 2006).

Para Lamas (2006), as habilidades motoras, básicas e específicas, só ocorrem pela capacidade que o sistema neuromuscular tem em sustentar as ocorrências do movimento com suas propriedades metabólicas e físicas, assim, os fatores neuromusculares determinam os aspectos qualitativos dos gestos técnicos.

Podemos observar esses fatores neuromusculares quando observamos a taxa do desenvolvimento de força (TDF), pico de força, potência e impulso em um estudo de Lamas (2006). O estudo realizado mostra que a TDF, segundo (AAGARD, 2002), é definida como a inclinação da curva força/tempo, e o impulso é a força aplicada em um determinado período de tempo que muda o estado de repouso do corpo. Assim, a TDF mede a relação da força, que é determinante de potência, a qual é determinante de velocidade de reação para realização da tarefa motora. Portanto, o tempo de execução da ação requisitada, determina a quantidade de força a ser utilizada. No início do jogo a TDF é elevada, assim como o pico de força, devido ao quadro de cansaço muscular e fadiga não terem se instalado ainda.

Isso ocorre porque a aplicação da força por um espaço reduzido de tempo é grande, conseqüentemente o impulso também é elevado. Porém, com o andamento da partida, as exigências físicas aumentam, e o recrutamento das unidades motoras já não se dá de maneira tão eficiente, visto ao processo de fadiga q se instala. Neste momento, o corpo tem uma estratégia de manutenção do desempenho dos movimentos, que é a aplicação da força por um período maior de tempo, e mesmo o movimento sendo mais lento devido a esse tempo maior de aplicação da força, o movimento se assemelha ainda ao desempenho inicial do jogo mesmo assim é difícil afirmar com certeza como se da essas ações da força e do metabolismo energético respectivamente (Lamas, 2006).

Apesar da força e potência não serem máximas durante o jogo devido às restrições temporais e espaciais (KOKUBUN e DANIEL, 1992), elas são fatores importantes para a realização dos gestos técnicos, pois de acordo com Schmidbleicher (1992), a força máxima e a potência possuem uma relação hierárquica, na qual a força máxima é a base da produção de potência. Para um gesto técnico isolado do basquetebol, como o lance livre, não parece ser grande a participação da força, entretanto, em situações de ações intensas, como as demandas físicas sobre o processo de instalação da fadiga com o transcorrer do jogo, a relação entre força máxima e a potência parece variar como estratégia para

manutenção do desempenho (STROJNIK e KOMI, 2000). Estratégia a qual pode ser analisada no basquetebol pela TDF, como citado acima.

A força muscular e suas variações com o tempo (resistência de força), e a velocidade (potência) de movimento, estão presentes em todas ações motoras do basquetebol, desde os movimentos estabilizadores, até os movimentos que exigem explosões musculares como os saltos, fintas e nos esforços em alta velocidade de frente, costas e laterais (OLIVEIRA, 2004). Hercher (1983) e Daiuto (1983) acrescentam ainda, que é importante desenvolver as capacidades físicas do jogador de basquetebol, aumentando suas possibilidades funcionais de força, velocidade, resistência e agilidade, respeitando o processo de recuperação do organismo através dos períodos de repouso, para que ele possa responder as demandas do jogo.

As exigências musculares que o jogo promove, devido as ações citadas acima, provocam alterações consideráveis no trabalho cardíaco e nas concentrações sanguíneas de lactato, alterações as quais indicam que o metabolismo anaeróbio faz contribuição substancial para o fornecimento de energia para a contração muscular (MONTGOMERY et al., 2010). Segundo o mesmo autor, os valores médios das concentrações sanguíneas de lactato para jogadores de basquetebol em atividade, foram registrados em $8,5 \pm 3,1$ mmol/L para homens, e $5,7 \pm 2,1$ mmol/L para mulheres respectivamente, onde se compararmos com pessoas em repouso constata-se $2,05 \pm 0,94$ mmol/L, o que mostra uma utilização considerável do metabolismo anaeróbio.

Para o trabalho cardíaco, o estudo de Montgomery et al. (2010), revelou que jogadores de alto nível podem correr vários quilômetros durante uma partida de basquetebol e apresentar um pico de frequência cardíaca de até 190 batimentos por minuto, representando 87% da frequência cardíaca máxima. A frequência cardíaca é um indicador da ação do metabolismo aeróbio durante a prática do basquetebol. Isso ocorre devido aos esforços ocorridos no basquetebol, como deslocamentos rápidos e contrações musculares potentes, o que contextualiza uma condição pouco favorável à participação da via aeróbia na demanda energética durante a partida, e a mensuração dessa via metabólica pela frequência cardíaca, é uma mensuração limitada das demandas fisiológicas impostas ao jogador durante uma partida de basquete. Visto que ela não diferencia ações como saltar, correr, defender e

mudanças de direção, as quais possuem exigências energéticas diferentes entre si (MONTGOMERY, et al., 2010).

Exemplificando as diferentes ações motoras de uma partida de basquetebol, McInnes et al. (1995), verificaram que durante uma partida desse esporte, a cada 21 segundos ocorre uma situação intensa, com 50% dessas ações com média de duração de dois segundos ou menos. O mesmo autor ainda acrescenta que 20% do tempo da bola em jogo são ocupados com mudanças de direções e 8,9% com saltos. Isso mostra que se temos uma quantidade de atividades intensas com predominância temporal inferior à 10 segundos, a qual demanda metabolicamente ação da via anaeróbia alática, que envolve não somente a fosfocreatina, mas também as reservas de O_2 do sangue e ATP muscular produzidas durante o repouso. Não havendo, portanto, o aumento do lactato. A não ser que os esforços sejam seqüenciais, não permitindo a recuperação da fosfocreatina, fazendo que nessas condições, a fração láctica aumentar aos poucos.

Pressupõe, portanto, que haja especificidade da potência alática como via metabólica principal para produção de energia dos gestos técnicos – esforços de curta duração e elevada intensidade – durante o jogo de basquetebol (KOKOBUN e DANIEL, 1992). Porém, os mesmos autores chamam a atenção para o fato de que, inseridas no contexto do jogo, as ações dos jogadores tornam-se mais complexas do ponto de vista das vias de produção energia, visto ao caráter aleatório que o jogo impõe ao uso de determinada capacidade física em uma ação motora. Desta forma, parece correto concordar com Lamas (2006), é difícil e não há dados para sustentar afirmações quanto a razão da dinâmica da produção de energia nos indivíduos que praticam o basquetebol.

Assim, pode-se dizer que o basquetebol é característico de exercício intermitente (sucessivos períodos de exercícios alternados sem razão fixa entre a duração da atividade, sua intensidade e seu período de recuperação), essa dinâmica é intrínseca às modalidades coletivas, o que as diferenciam de outras modalidades, sugerindo que a demanda metabólica energética seja mista, que ocorre em uma dinâmica ainda não determinada.

III – OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Quantificar a potência de salto durante a execução da bandeja no basquetebol por variáveis temporais associadas a dados antropométricos.

3.2 Objetivos Específicos

- 1- Quantificar a força de impulsão vertical através de elementos temporais.
- 2- Quantificar a altura de salto através de elementos temporais.
- 3- Descrever a relação entre produção de potência e altura vertical com dados antropométricos.

IV- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Sujeitos

O estudo foi conduzido com sete jogadores universitários, do sexo masculino, do time de basquete universitário da Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho” (Unesp), campus da cidade de Bauru, que apresentaram uma média de idade de $20,7 \pm 2,4$ anos, peso corporal de $77,1 \pm 9,4$ kg e estatura de $180,0 \pm 5,0$ cm.

4.2 Procedimentos para Determinação das Variáveis Cinéticas e Cinemáticas

Todos tiveram um tempo prévio de adaptação com o equipamento e posteriormente, executaram três vezes a habilidade de bandeja do basquetebol, cada qual pelo seu lado dominante, arremessando à cesta, mas isentos da responsabilidade de pontuar e de marcadores. As execuções foram realizadas em quadra coberta, com demarcações específicas para a modalidade, com o último contato antes do salto sobre o tapete de contato para coleta dos parâmetros mecânicos.

Um intervalo de cinco metros, anterior a primeira fotocélula, foi demarcado para assegurar o aumento da velocidade de deslocamento corporal, com condução da bola, que cada sujeito julgou satisfatória para a execução da bandeja. Três (03) fotocélulas foram empregadas para registro do tempo de deslocamento prévio ao salto da bandeja, e foram dispostas para registrar o final da corrida de aproximação e as duas passadas anteriores à impulsão para o salto. O tapete de contato foi empregado para determinar o tempo das fases de apoio e aérea do salto, e estava sincronizado com a última fotocélula.

Velocidade horizontal (v_H): Avaliada pela velocidade média horizontal, a partir da relação entre a variação de distância (Δd) pelo tempo (t) necessário para o deslocamento corporal na passada prévia ao salto da bandeja. Para registro do tempo, foram utilizadas três fotos células do sistema SpeedSystem® (CEFISE), dispostas a um intervalo de 1,5 m de distância cada, com freqüência de registro de 100ms, de modo que a última fotocélula registrou o instante em que o pé de impulsão para o salto fez o apoio no tapete de contato.

$$v_H = \frac{\Delta d}{t} \quad (1)$$

Onde “ Δd ” é a distância entre a primeira e última fotocélula (3 metros) e “ t ” é o intervalo de tempo (s) registrado ao passar pela última fotocélula.

Velocidade vertical (v_V), velocidade inicial (v_i) e distância vertical (d_V): A “ v_V ” foi avaliada pela equação da velocidade no MRUV após um intervalo de tempo (HAMILL e KNUTZEN, 2008)

$$v_f = v_i + a\Delta t \quad (2)$$

onde “ v_i ” é a velocidade a ser determinada (v_V), “ v_f ” a velocidade do corpo no ápice da trajetória ($v_f \rightarrow 0$), “ a ” constante da aceleração da gravidade ($9,81 \text{ m} \times (\text{s}^2)^{-1}$) e “ t ” é a metade do tempo total no ar, que foi registrado pelo tapete de contato JumpSystem® (CEFISE). Porém, como o jogador não aterrissa no mesmo local da decolagem, devido ao componente horizontal do deslocamento, o período foi fechado manualmente, sincronizado com o contato do(s) pé(s) no solo durante a aterrissagem. A partir de “ v_H ” e “ v_V ” determinou-se “ v_i ” do salto pelas relações do triângulo retângulo, sendo:

$$v_i = \sqrt{v_H^2 + v_V^2} \quad (3)$$

e a orientação por:

$$\theta = \text{tang}^{-1}(v_V/v_H) \quad (4)$$

A quantificação de altura máxima de salto: “ d_V ” foi calculada empregando “ v_i ” da Equação 3 na equação de projeção orientada no MRUV (HAMILL e KNUTZEN, 2008):

$$d_V = (v_i^2 \times \text{sen}\theta)^2 / 2a \quad (5)$$

Força de impulsão e potência: A variável “ F_{ImpV} ” foi calculada pela a equação do impulso (BARTLETT, 2007):

$$Ft_s = m(v_f - v_i) \quad \rightarrow \quad F = m(v_f - v_i)/t_s \quad (6)$$

onde “ F ” é a força em Newtons; “ t_s ” o tempo de contato do pé de apoio com o tapete; “ m ” é a massa em kg; “ v_f e v_i ” é a variação da velocidade no início e ápice da trajetória vertical. Nesta equação, a variável “ t_s ” também foi obtida com o tapete de contato. Os valores médios (P_M) e de pico (P_P) para a potência foram obtidos pelas equações:

$$P_M (W) = F_{ImpV} \times \Delta v \quad (7)$$

onde “ Δv ” é a velocidade média até o ápice da trajetória; e:

$$P_P (W) = F_{ImpV} \times v_v \quad (8)$$

4.3 Determinação da Gordura Corporal

Os dados antropométricos de gordura corporal (%G) foi obtida por bioimpedância, empregando-se a balança Tanita (Ironman BC-553), onde também obteve-se o peso corporal (PC), multiplicando PC por %G, obtivemos a massa magra (PM), e estatura foi obtida por estadiômetro convencional.

4.4 Materiais utilizados

Os materiais utilizados no desenvolvimento deste estudo foram:

- Fotocélulas do módulo SpeedSystem® (CEFISE) para registro do tempo e cálculo da velocidade média de aproximação na execução da habilidade da bandeja;

- Tapete de contato do módulo JumpSystem® (CEFISE) para registro do tempo durante as fases de salto na execução da habilidade de bandeja;

4.5 Tratamento Estatístico

Os dados foram tratados em torno da média e do desvio-padrão. Os valores de PM e PP foram comparados quanto às diferenças pelo teste-t para dados pareados e quanto às suas semelhanças pelo coeficiente de dispersão da reta de regressão linear simples. A influência sobre o desempenho de salto foi analisada pela correlação de Pearson entre d_v e as variáveis v_i , v_H , ângulo, F_{impV} , P_M e P_P . Em todas as análises adotou-se nível de significância em $p \leq 0,05$.

IV- RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas dos atletas analisados. e estatura (ES), peso corporal (PC), massa magra (MM), massa gorda (MG) e percentual de gordura (%G), encontradas nos:

Tabela 1 - Variáveis antropométricas de estatura (Es), peso corporal (PC), massa magra (MM), massa gorda (MG) e percentual de gordura (%G). N = 07.

Es (cm)	PC (Kg)	MM (Kg)	MG (Kg)	%G
181,6 (± 4,9)	77,1 (± 9,4)	65,5 (± 6,2)	11,6 (± 3,8)	14,7 (± 3,6)

Os valores referentes às variáveis cinéticas de velocidade vertical (V_v), velocidade horizontal (V_h), velocidade inicial de salto (v_i), ângulo de salto, tempo de contato com o solo (T) e altura de salto (H) estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Variáveis cinéticas de velocidade vertical (V_v), velocidade horizontal (V_h), velocidade inicial de salto (V_i), ângulo de salto, tempo de contato com o solo (T) e altura de salto (H). N = 07.

V_v (m/s)	V_h (m/s)	V_i (m/s)	T (s)	Ângulo (graus)	H (cm)
2,94 (± 0,3)	11,3 (± 3,4)	11,8 (± 3,2)	0,214 (± 0,2)	15,9 (± 6,26)	44,3 (± 8,9)

Na Tabela 3 estão os resultados encontrados referentes às variáveis cinemáticas de força de impulsão vertical ($F_{imp}V$), potência média (PM) e potência pico (PP).

Tabela 3 - Resultados das variáveis cinemáticas de força de impulsão vertical (F_{impV}), potência pico (P_P) e potência média (P_M). $N = 7$

F_{impV} (N)	P_P (W)	P_M (W)
974,9 ($\pm 119,03$)	3112,9 ($\pm 633,9$)	1556,4 ($\pm 316,9$)

Os coeficientes de relação entre altura de salto da bandeja (d_v), os parâmetros cinemáticos (velocidade vertical (v_v), velocidade horizontal (v_H), velocidade inicial (v_i), ângulo de projeção) e parâmetros cinéticos (impulsão vertical (F_{impV}), potência pico (P_P) e potência média (P_M)) são apresentados na Tabela 4. Na tabela 5, estão demonstradas as associações entre os parâmetros cinéticos, cinemáticos e antropométricos.

Tabela 4 - Coeficientes de correlação entre a altura de salto e parâmetros cinemáticos e cinéticos do salto da bandeja. $N = 7$

	v_v ($m \times s^{-1}$)	v_H ($m \times s^{-1}$)	v_i ($m \times s^{-1}$)	Ângulo (graus)	F_{impV} (N)	P_P (W)	P_M (W)
d_v (m)	0,999	-0,790	-0,781	0,859	0,816	0,953	0,953

Tabela 5 - Coeficientes de correlação das variáveis cinemáticas e cinéticas do salto da bandeja. $N = 7$

	v_v ($m \times s^{-1}$)	v_H ($m \times s^{-1}$)	V_i ($m \times s^{-1}$)	Ângulo (graus)	PC (kg)	Estatura (cm)
F_{impV} (N)	0,847	0,843	-0,812	0,853	0,185	-0,020
P_P (W)	0,965	0,953	-0,830	0,890	0,051	-0,092
P_M (W)	0,965	0,953	-0,830	0,890	0,051	-0,092

As Figuras 3 e 4 mostram as relações de potência média (P_M) com as variáveis antropométricas: massa magra (MM) e percentual de gordura (%G). E as Figuras 5 e 6 apresentam as relações entre potência pico (P_P) com as variáveis antropométricas: massa magra (MM) e percentual de gordura (%G).

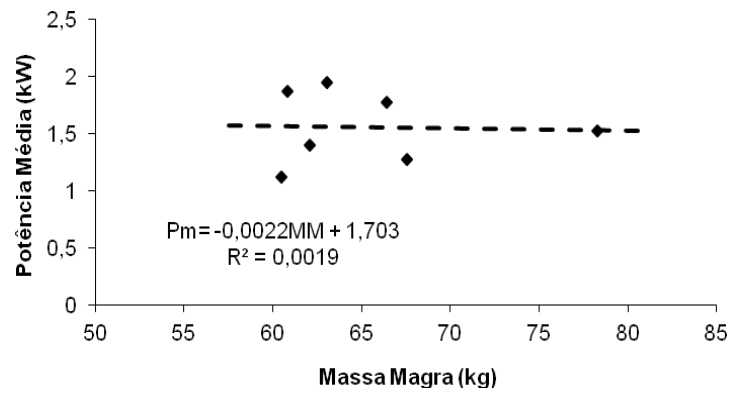


Figura 3 – Correlação entre potência média (P_M) e massa magra (MM).

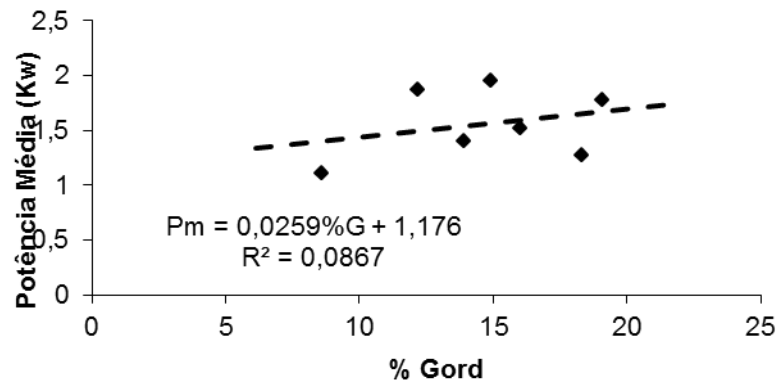


Figura 4 – Correlação entre potência média (P_M) e percentual de gordura (%G).

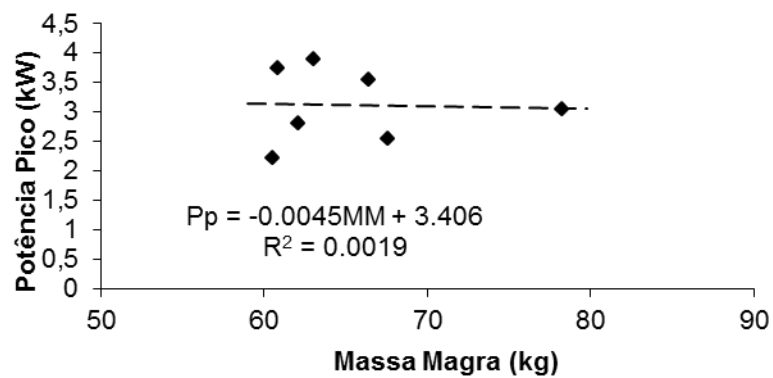


Figura 5 – Correlação entre potência pico (P_p) e massa magra (MM).

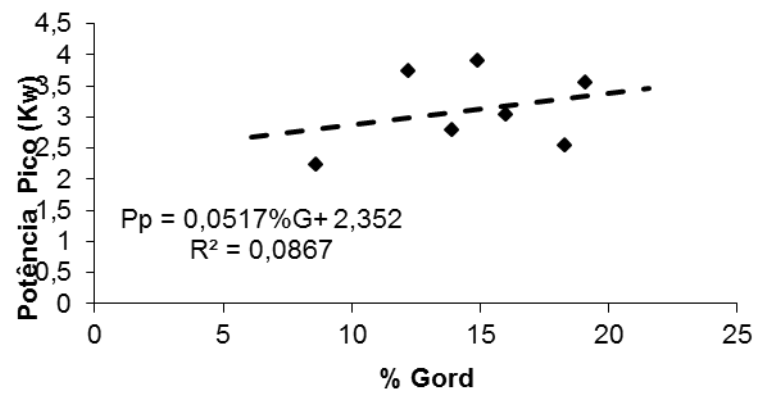


Figura 6 – Correlação entre potência pico (P_p) e percentual de gordura (%G).

V- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os valores encontrados no presente estudo, para altura de salto da bandeja do basquetebol ($43 \pm 8,9$ cm), vão ao encontro com os valores encontrados nos estudos de Gomes et al. (2009) que reportou valores de $0,41 \pm 0,05$ m para altura de salto vertical, assim como Gomes (2008), que apresentou valores de 47,47 ($\pm 6,08$) cm, e Moreira (2009) com valores de $38,6 \pm 6$ cm, além de Fukashiro et al. (2005) com valores de 41 ± 3 cm e Hoffman et.al. (2000) com valores parecidos de $51,6 \pm 6,9$ cm.

Para as variáveis cinéticas de v_i , v_v e v_H do salto na bandeja do basquetebol, encontrou-se valores de $11,8 \pm 3,2$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$, $2,94 \pm 0,3$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$ e $11,3 \pm 3,4$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$, respectivamente. Os valores de v_v não diferem dos dados encontrados por Linthorne, 2001, que encontrou v_v de $2,71$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$ mesmo sendo estes saltos sem componentes horizontais e sobre a plataforma de força. Bem como não diferem do estudo de Fukashiro et al. (2005), que analisou componentes dos saltos verticais e horizontais, reportando valores parecidos de $2,63 \pm 0.13$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$ para v_v dos saltos horizontais, enquanto para saltos verticais valores de $2,83 \pm 0,9$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$. Para os valores de v_H encontrados, pode-se comparar com as corridas de aproximação dos saltadores em altura, que utilizam da velocidade de aproximação para a realização do salto.

Dapena (2000) encontrou valores de v_H para os dois últimos passos da aproximação para a fase de propulsão vertical em torno de 8 $\text{m}\times\text{s}^{-1}$, que são inferiores aqueles encontrados no presente estudo, onde os dois últimos passos prévios a fase de propulsão também foram registrados para a determinação da velocidade horizontal. Para este autor, a redução da velocidade horizontal é fundamental para sua transferência à velocidade vertical, cujos valores reportados foram por volta de $4,5$ $\text{m}\times\text{s}^{-1}$. Esse parâmetro de v_v é superior aquele observado no presente estudo, o que permite considerar a especulação de que jogadores de basquetebol não aproveitam a v_H para aumentar a altura do salto durante a execução da bandeja, tal como atletas de salto em altura, ou a altura vertical não é uma característica determinante da habilidade de bandeja, sendo o fator decisivo a infiltração eficaz, com uma elevada velocidade de aproximação.

Os valores cinéticos de F_{impV} , potência pico (P_P) e potência média (P_M) do salto da bandeja do basquetebol foram de $974,9 \pm 115,03$ N, $3112,9 \pm 633,9$ W e $1156,4 \pm 316,9$ W respectivamente. Os valores de F_{impV} , P_P e P_M encontrados no presente estudo são abaixo dos valores encontrados no estudo de Linthorne (2001), com valores de 1850 ± 160 N para F_{impV} , e valores de $6209,4 \pm 626,3$ W para P_P , bem como em relação aos $3123,1 \pm 407,5$ W para P_M encontrados por Gomes et al. (2009). Essas diferenças encontradas podem ser devido ao tipo de salto realizado. Os estudos utilizados aqui para comparação, realizaram o salto parado em plataforma de força, enquanto o presente estudo analisou o salto durante a execução da bandeja do basquetebol. Desta forma, pode-se supor que as variáveis cinemáticas de v_V, v_H e v_L , para saltos horizontais ou parados, exercem uma dinâmica diferente daquelas exercidas durante o desempenho do salto da bandeja do basquetebol. Outra suposição é que, devido às características antropométricas do grupo estudado, o salto pode não ser o elemento principal para se atingir o objetivo que é a cesta. Levando em consideração que a bandeja no basquetebol tende a ser uma habilidade a ser empregada como recurso de infiltração na defesa adversária, uma vez que os jogadores tendem a executá-la com elevada velocidade horizontal e baixo ângulo de projeção do corpo na fase aérea, a altura vertical não é um componente do salto enfatizado na bandeja, sendo a velocidade usada como uma das estratégias primordiais para a conclusão da cesta.

Pôde-se confirmar também essas suposições ao correlacionar os dados antropométricos de %G e MM com P_P e P_M , que revelou um R^2 de 0,002 para P_M e MM, 0,086 para P_M e %G, 0,002 para P_P e M_M e 0,086 para P_P e %G. Os valores foram maiores quando correlacionados P_P e P_M com %G, evidenciando que jogadores com peso corporal maior fazem maiores esforços para realizar o salto de bandeja do basquetebol do que aqueles que possuem uma menor massa corporal.

As relações entre a altura vertical na bandeja e as variáveis cinemáticas e cinéticas de sua execução (Tabela 4) evidenciam correlações positivas e elevadas com a velocidade vertical, ângulo de salto, força para propelir o corpo contra a gravidade e potência na execução da fase de propulsão. Inversamente, as relações apresentadas entre a altura vertical e a velocidade de aproximação e de orientação do salto demonstram que o aumento destas últimas não contribui e pode acarretar em prejuízos de d_V . Confirmando que a dinâmica de salto para a realização da

habilidade de bandeja do basquetebol é diferente daquelas utilizadas pelos saltadores em altura estudada por Dapena (2000). Portanto, o objetivo para basquetebolistas é a infiltração para superar a defesa adversária e converter a cesta.

Quando correlacionadas aos parâmetros cinéticos de F_{impV} , P_P e P_M , as variáveis cinemáticas de v_V , v_H , v_I , ângulo, PC e Estatura (Tabela 5) apresentam valores altos e significativos, mostrando a importância destas três variáveis cinéticas no desempenho do salto da bandeja do basquetebol. Para F_{impV} , encontrou-se fortes relações entre v_V , v_H , v_I e ângulo de salto, enquanto para PC e Estatura, não foram observadas correlações significativas. Então, a variável PC, mesmo sendo maior, e aumentando a aceleração necessária para promover o impulso para a realização do salto, não há correlação significativa com a F_{impV} , o que mostra que indivíduos mais pesados não utilizam da velocidade como estratégia para realizarem a habilidade. O mesmo ocorre com indivíduos mais altos, que utilizam da sua altura para chegarem ao objetivo mais do que os parâmetros mecânicos do salto.

Para as correlações de P_P e P_M , pode-se observar a mesma associação com a F_{impV} . Valores significativos são encontrados entre v_V , v_H , v_I e ângulo de projeção à cesta, enquanto PC e Estatura apresentaram baixa significância correlacionadas às P_P e P_M , evidenciando e confirmando que indivíduos mais pesados e mais altos se utilizam de outras estratégias para a eficácia da habilidade de bandeja do basquetebol.

Pode-se concluir que é possível obter valores estimados de potência de salto (P_m e P_P), bem como da força de impulsão no salto a partir de parâmetros temporais, oriundos de instrumentos de menor custo financeiro e operacional. No entanto, cabe ainda associar os valores cinemáticos e cinéticos do salto da bandeja aos parâmetros obtidos por plataforma de força a fim de validar os procedimentos adotados na corrente de pesquisa. Ressalta-se que a bandeja do basquetebol é uma habilidade tática, em que a altura de salto e força de impulsão não influenciam no seu objetivo: a cesta.

VII- REFERÊNCIAS

- AAGARD, P.; SIMONSEN, B. E.; ANDERSEN, J.L.; MAGNUSSON, P.; DHYRE-PUOLSEN, P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. **Journal of Applied Physiology**, v.93, p.1318-1326, 2002.
- ALMEIDA, M.B. **Basquetebol – Iniciação**. Rio de Janeiro. Sprint, 1988.
- AMADIO, A.C; CERRÃO, J.C. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.** v.21 n.esp. São Paulo, dez. 2007
- BARTLETT, R. **Introduction to Sports Mechanics: analyzing human movement patterns**. 2ª edição. Nova York, 2007.
- BOBBERT, M.F. Drop jumping as a training method for jumping ability. **Sports Medicine**, v.9, n.1, p.7-22, 1990.
- CBB, Confederação Brasileira de Basquetebol. Disponível em <> www.cbb.com.br Acesso em: 17 de outubro de 2011, 20:24:30.
- COBB, Cômite Olímpico Brasileiro. Disponível em <> www.cob.org.br Acesso em: 17 de outubro de 2011, 21:00:15.
- DAIUTO, M. **Basquetebol – Metodologia do Ensino**. São Paulo. Brasipal Ltda, 1983.
- DAPENA, J. O salto em altura, (p. 222-243). In: ZATSIORSKY, V. M. (ed.) **Biomecânica do esporte**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 519p. 2000.
- ENOKA, R. M. **Bases Neuromecânicas da Cinêsiologia**. 2ª Edição. Manole. Barueri, 2000.
- FIBA, Federação Internacional de Basquetebol Amador. Disponível em <> www.fiba.com Acesso em 17 de outubro de 2011, 20:30:47.
- FUKASHIRO, S.; BESIER, T.F.; BARRETT, R.; CROCHRANE, J.; NAGANO, A., LLOYD, D. Direction Control and Standing Horizontal and Vertical Jumps. **International Journal of Sports and Health science**. Vol.3, 272-279, 2005.
- GOMES, L.S. A Influência do Alongamento Estático nos Testes de Salto Vertical e na Corrida de 400m em Atletas Jovens de Basquetebol do Sexo Masculino. **Rev. Eletrônica da Escola de Educação Física e Desporto – UFRJ**. V.4, n.2, julho/dezembro, 2008.
- GOMES, M.M.; PEREIRA, G.; FREITAS, P.B.; BARELA, J.A. Características cinemáticas e cinéticas do salto vertical: comparação entre jogadores de futebol e basquetebol. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**11(4):392-399, 2009.

GRAÇA, A. **Ensino dos Desportos – Os Comos e Quandos do Ensino dos Jogos**. Porto, 1994.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. 2ª Edição. Manole. Barueri, 2008.

HAY, J.G.; REID, J.G. **As Bases Anatômicas e Mecânicas do Movimento Humano**. Prentice/Hall do Brasil. Rio de Janeiro, 1985.

HERCHER, W. **Basquetebol**. Lisboa. Estampa, 1982.

HOFFMAN, J.R.; EPSTEIN, S.; EINBINDER, M.; WEINSTEIN, Y. A Comparison Between the Wingate Anaerobic Power Test to Both Vertical Jump and Line Drill Tests in Basketball Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2000, 14(3), 261–264, 2000.

JANEIRA, M.; MAIA, J. Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate. **Coaching & Sport Science** 2, 26-30. 1998.

KOKUBUN, E.; DANIEL, J.F. Relação entre a intensidade e duração das atividades em partida de Basquetebol com as capacidades aeróbia e anaeróbia: estudo pelo lactato sanguíneo. **Revista Paulista de Educação Física**, v.6, n.2, p.37-46, 1992.

LAMAS, L. Especificidade do Treinamento no Basquetebol: Fatores Energéticos e Neuromusculares. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v.5, n.1, p. 93-106. 2006.

LINTHORNE, N.P. Analysis of Standing Vertical Jumps Using a Force Platform. **American Journal Physics**. Vol. 69(11):1198-1204, November, 2001.

MCINNES, S.E.; CARLSON, J.S.; JONES C.J.; MCKENNA, M.J. The physiological load imposed on basketball players during competition. **Journal Sports Science**, v.13, n.5, p.387-397, 1995.

MONTGOMERY, P.G.; PYNE, D.B.; MINAHAN, C.L. The physical and physiological demands of Basketball training and competition. **Internacional Journal of Sports Physiology and Performance**, v.5, p.75-86, 2010.

MOREIRA, A.; MORTATTI, A.L.; GOMES, J.H.; PAES, F.O.; JALEILATE, D.M. monitoramento no Basquetebol: a utilização da análise dos componentes principais. **Rev. da Educação Física/UEM Maringá**, v. 20, n. 1, p. 51-59, 1. trim. 2009.

MOREIRA, A.; SOUZA, M.; OLIVEIRA, P.R. A velocidade de deslocamento no basquetebol. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 24, p.201-15. 2003.

OLIVEIRA, V.; OLIVEIRA, P.R.; PAES, R. **Preparação Física no Basquetebol: Pedagogia e Metodologia da Iniciação à Especialização**. Londrina. Midiograf, 2004.

ROCHA, C.M.; UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.J. A especificidade do treinamento e a habilidade de saltar verticalmente. Um estudo com jogadores de

basquetebol e voleibol de diferentes categorias. **Revista Digital – Efdeportes**. A. 10, N° 84, Maio de 2005.

SANTOS, J.V.C.; PESSÔA FILHO, D.M. Estimativa da força vertical de impulsão na bandeja do basquetebol por informações temporais do salto. **Congresso de Iniciação Científica, Unesp**, 2011.

SCHMIDTBLEICHER, D. Training for power events in Strength and Power in Sports. **Oxford, Blackwell Science**, cap. 18, p. 381-395, KOMI, P. V. (ed.)1992.

STROJNIK, V.; KOMI, P.V. Fatigue after submaximal intensive stretch-shortening cycle exercise. **Medicine and Science and Sports Exercise**, v.32, n.7, p.1314-1319, 2000.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V.J. O CICLO DE ALONGAMENTO E ENCURTAMENTO E A “PERFORMANCE” NO SALTO VERTICAL. **Rev. paul. Educ. Fis.**, São Paulo, 12(1): 85-94, jan./jun. 1998.

VERKHOSHANSKY, Y. V. **Entrenamiento deportivo. Planificación y programación**. Barcelona: Ed. Martinez Roca, 1990.

VIEIRA, S.; FREITAS, A. **O que é Basquete**: história, regras e curiosidades. Casa da Palavra. Rio de Janeiro, 2006.