

# ANÁLISE CINEMÁTICA DAS DISTÂNCIAS PERCORRIDAS POR JOGADORES DE BASQUETEBOL DE ELITE DURANTE UM JOGO

*Kinematic analysis of the distances covered  
by basketball elite players during a game*

Ana Carolina Panhan<sup>1</sup>

Juliana Landolfi Maia<sup>2</sup>

Lucas Antônio Monezi<sup>3</sup>

Milton Shoiti Misuta<sup>4</sup>

Luciano Allegretti Mercadante<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Biologia  
Buco-Dental (FOP-UNICAMP),  
Piracicaba (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Docente na Faculdade de  
Ciências Aplicadas (UNICAMP),  
Limeira (SP), Brasil.

<sup>3</sup>Mestra em Ciências da Nu-  
trição e do Esporte e Metabo-  
lismo (UNICAMP), Limeira (SP),  
Brasil.

<sup>4</sup>Mestre em Ciências da Nu-  
trição e do Esporte e Metabo-  
lismo (UNICAMP), Limeira (SP),  
Brasil.

<sup>5</sup>Docente na Faculdade de  
Ciências Aplicadas (UNICAMP),  
Limeira (SP), Brasil.

Docente na Faculdade de  
Ciências Aplicadas (UNICAMP),  
Limeira (SP), Brasil.

Recebido em: 24/06/2016

Aceito em: 06/10/2016

PANHAN, Ana Carolina *et al.* Análise cinemática das distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de elite durante um jogo. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 3, p. 367-377, 2016.

## RESUMO

**Introdução:** os esportes coletivos têm se tornado um objeto de investigação científica em diversas áreas do conhecimento, e um desses esportes é o basquetebol. Entre os métodos de investigação das múltiplas variáveis esportivas está a videogrametria, que a partir de filmagens pode fornecer a posição dos jogadores em função do tempo. **Objetivos:** o objetivo geral desse trabalho foi analisar as distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de uma equipe de elite, nos jogos como mandante, por videogrametria. **Métodos:** foi filmado um jogo da temporada 2011/2012 do Novo Basquete Brasil (NBB). Após a aquisição das sequências de imagens, foi realizado no Sistema Dvideo (FEF-Unicamp, Campinas, Brasil) o rastreamento manual da posição de todos os jogadores, durante toda a partida,

e a reconstrução 2D da posição em função do tempo, em relação a um sistema de referência real definido na quadra. **Resultados:** foram encontradas diferenças significativas nas distâncias percorridas entre quartos para bola viva ( $p = 0.002$ ), e entre os quartos para bola morta ( $p = 0.001$ ). **Conclusão:** as análises das distâncias percorridas totais, distâncias percorridas por minuto e tempos jogados de jogadores por jogo, por período de jogo, em bola viva (cronometro ativo) e bola morta (cronômetro parado) apresentaram diferenças importantes para a descrição de parte do volume dos esforços realizados o que pode auxiliar técnicos e preparadores físicos para o treinamento dos atletas.

**Palavras-chave:** Análise cinemática. Basquetebol. Videogrametria.

## ABSTRACT

**Introduction:** *team sports have become an object of scientific investigation in several areas of knowledge, and one of those sports is basketball. Among the methods of investigation of multiple variables is videogrammetry sports, that can provide filming from the position of the players with respect to time.* **Objectives:** *the aim of this study was to analyze the distances covered by basketball players of an elite team in the game as principal, for videogrammetry.* **Methods:** *We filmed a game of the 2011/2012 season of the New Basketball Brazil (NBB). Following the acquisition of image sequences, it was held at Dvideo System (FEF-Unicamp, Campinas, Brazil) manual tracking of the position of all the players throughout the match, and the 2D reconstruction of the position versus time, for a real reference system defined on the court.* **Results:** *there were significant differences in the distances between periods for live ball ( $p = 0.002$ ), and between the rooms for dead ball ( $p = 0.001$ ).* **Conclusion:** *the analysis of the total distance covered, distance covered per minute and played times players per game, per game period, live-ball (active timer) and dead ball (stopped clock) showed important differences for describing part of the volume the efforts which can help coaches and trainers for the training of athletes.*

**Keywords:** *Kinematic analysis. Basketball. Videogrammetry.*

PANHAN, Ana Carolina et al. *Análise cinemática das distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de elite durante um jogo.* SALUSVITA, Bauru, v. 35, n. 3, p. 367-377, 2016.

PANHAN, Ana Carolina  
*et al. Análise cinemática  
das distâncias percorridas  
por jogadores de  
basquetebol de elite  
durante um jogo.*  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 35,  
n. 3, p. 367-377, 2016.

## INTRODUÇÃO

O basquetebol é um esporte coletivo, jogado por duas equipes de cinco jogadores cada e têm por objetivo acertar a bola por dentro da cesta adversária colocada nas extremidades da quadra e evitar que a outra equipe se apodere dela ou faça pontos. É caracterizado como um esporte intermitente, pois os esforços realizados durante o jogo são de alta intensidade e curta duração (NARAZAKI *et al*, 2009).

O jogo é dividido em quatro períodos, denominados quartos, com duração de 10 minutos cada e com intervalo de 15 minutos entre o segundo e terceiro quarto, e de dois minutos entre o primeiro e segundo e o terceiro e quarto quartos, além das paradas técnicas. Devido às interrupções decorrentes na partida, a duração de um jogo pode variar entre 75 a 90 minutos (MCINNES *et al*, 1995).

Dada à evolução dos atletas brasileiros nessa modalidade, nota-se o aumento de interesse acadêmico pelo basquetebol em diversas áreas do conhecimento, o objetivo de todas essas áreas é obter informações importantes sobre a *performance* dos jogadores durante a partida.

Um dos desafios atuais da ciência do esporte é determinar e analisar os esforços realizados pelos atletas individualmente durante os jogos. Os atletas são avaliados comumente por testes realizados em condições controladas, porém, para otimizar os treinamentos é importante averiguar o desempenho destes jogadores durante um jogo real (BARROS *et al*, 2007).

Nos processos de análise de esportes coletivos podem ser incluídos métodos de análise cinemática a partir da videogrametria, utilizado a partir de filmagens do jogo, capaz de fornecer informações sobre os jogadores durante uma partida sem interferir no desempenho do mesmo ou no seu andamento (PERŠ *et al*, 2009). Por este método é possível obter a posição do jogador em função do tempo, sua trajetória, a distância percorrida, velocidades, e acelerações, fornecendo informações que possam colaborar com o planejamento do treinamento físico, do treinamento técnico-tático ou em ambos.

A análise cinemática como ferramenta de análise de atletas em jogos já foi utilizada em alguns esportes: futebol (BARROS *et al.*, 2007; RAMPININI *et al.*, 2007; CARLING *et al.*, 2012) handebol (MENEZES *et al*, 2007; Barros 2011), rugby em cadeiras de roda (SARRO *et al*, 2010) e em poucos trabalhos no basquetebol (BEN ABDELKRIM *et al*, 2010; SCANLAN *et al*, 2011). Por isso são necessárias avaliações e análises de atletas de basquetebol durante a realização das partidas nos campeonatos e temporadas.

Pelo fato do basquetebol ser uma modalidade cronometrada, é interessante separar as distâncias percorridas durante os períodos de bola viva e bola morta, por apresentarem condições de esforços diferentes, e que podem ser discriminadas. Também é interessante normalizar a variável distância percorrida pelo tempo, em função do grande número de substituições, que ocasionam diferenças entre os jogadores quanto aos períodos de permanência na quadra. Por isso, o objetivo desse trabalho é analisar as distâncias percorridas totais e por minuto durante o tempo jogado pelo atleta, discriminando os períodos de bola e bola morta, e verificar possíveis diferenças significativas entre os quartos de jogo e entre os jogadores em quadra.

## MATERIAIS E MÉTODO

### Coleta dos dados

Um jogo da temporada 2011/2012 do principal campeonato brasileiro masculino, Novo Basquete Brasil (NBB), foi filmado por quatro câmeras digitais (JVC, modelo GZHD10, 30 Hz), colocadas em posições fixas nos cantos do ginásio, no ponto mais alto possível em relação ao solo, de forma que cada duas câmeras enquadrassem a metade oposta da quadra e o círculo central. As sequências de imagens foram transferidas para o computador, convertidas para o formato AVI, e analisadas a 7.5 Hz ( SARRO *et al.*, 2010).

### Sujeitos

Foram rastreados todos os atletas da equipe mandante que participaram da partida, totalizando 12 jogadores, com diferentes períodos de permanência na quadra.

### Procedimentos

Após a aquisição das sequências de imagens, a medição das coordenadas de tela, a calibração e sincronização temporal das câmeras e a reconstrução das coordenadas bidimensionais dos jogadores na quadra foram realizadas no Sistema DVideo. O processo de medição das coordenadas de tela nas sequências de imagens foi realizado manualmente, sendo a posição do jogador na tela estimada pelo ope-

PANHAN, Ana Carolina *et al.* *Análise cinemática das distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de elite durante um jogo.* SALUSVITA, Bauru, v. 35, n. 3, p. 367-377, 2016.

PANHAN, Ana Carolina  
*et al.* Análise cinemática  
das distâncias percorridas  
por jogadores de  
basquetebol de elite  
durante um jogo.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 35,  
n. 3, p. 367-377, 2016.

rador em cada *frame*, considerando a sua projeção do seu centro de massa sobre o plano da quadra.

## Calibração

A calibração das câmeras foi realizada utilizando um sistema de 16 pontos, definidos pelas intersecções de linhas no plano da quadra e com coordenadas reais medidas em relação a um sistema de referência global bidimensional. A origem do sistema global foi definida na interseção de uma das linhas laterais (eixo x) com uma das linhas de fundo (eixo y).

## Sincronização temporal das câmeras

A sincronização temporal das câmeras foi feita pelo toque do primeiro jogador na bola ao alto do início do jogo, determinando a correspondência entre os *frames* das quatro diferentes sequências de imagens.

## Reconstrução bidimensional da posição dos jogadores

A reconstrução bidimensional da posição dos jogadores, realizada no Sistema DVideo, foi baseada no método denominado *Direct Linear Transformation* (DLT) Abdel-Aziz e Karara (1971).

As coordenadas 2D da posição em função do tempo dos jogadores foram suavizadas separadamente, utilizando um filtro digital tipo *Butterworth* passa baixa de 4ª ordem, com frequência de corte de 0.45 Hz, determinada por análise espectral. As distâncias percorridas foram calculadas pela soma acumulada dos deslocamentos entre dois *frames* sucessivos, e obtidas as distâncias percorridas por minuto a partir do tempo jogado por cada atleta, separadamente em cada quarto do jogo.

O tratamento dos dados, a obtenção de variáveis derivadas e as análises estatísticas foram realizadas em ambiente Matlab®.

## Análise estatística

Para verificar a normalidade da distribuição dos dados obtidos foi utilizado o *Lilliefors Test* ( $p < 0.05$ ). A análise de variância (ANOVA)

foi utilizada para comparar as distâncias percorridas por quarto de jogo e por jogadores em quadra. Os dados foram analisados Matlab®.

PANHAN, Ana Carolina *et al.* *Análise cinemática das distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de elite durante um jogo.* SALUSVITA, Bauru, v. 35, n. 3, p. 367-377, 2016.

## RESULTADOS

Tabela 1 - **Médias de todos os jogadores** cada em cada quarto de jogo para as variáveis: tempo total ( $t_t$ ) em minutos e a distância percorrida total ( $d_t$ ) em metros, a distância percorrida por minuto ( $dm$ ) em metros o tempo nos períodos de bola viva ( $t_v$ ) e bola morta ( $t_m$ ); a distância total percorrida em bola viva ( $dt_v$ ) em metros, a distância total percorrida em bola morta ( $dt_m$ ) em metros e a distância por minuto nos períodos de bola viva ( $dm_v$ ) e bola morta ( $dm_m$ ).

Períodos de Jogo	$t_t$ (min)	$d_t$ (m)	$dm$ (m/min)	$t_v$ (min)	$dt_v$ (m)	$dm_v$ (m/min)	$t_m$ (min)	$dt_m$ (m)	$dm_m$ (m/min)
1° Quarto	12.6 ± 6.6	962.2 ± 458.2	80.2 ±11.0	6.1 ± 3.1	699.3 ± 362.8	115.1 ± 47.0	6.4 ± 3.6	262.9 ± 97.3	49.2 ± 17.3
2° Quarto	11.1 ± 5.6	969.0 ± 454.9	90.0 ± 9.0	6.1 ± 2.1	755.7 ± 356.7	123.9 ± 9.2	5.0 ± 2.8	213.2 ± 10.6	45.4 ± 7.1
3° Quarto	10.8 ± 5.6	890.1 ± 450.0	83.5 ± 5.9	4.8 ± 2.2	575.2 ± 290.6	120.1 ± 19.0	6.0 ± 3.4	314.9 ± 170.2	53.7 ± 9.2
4° Quarto	10.7 ± 7.1	819.3 ± 482.5	84.6 ± 18.7	4.6 ± 3.0	550.1 ± 341.3	80.2 ± 17.2	6.1 ± 4.3	269.1 ± 143.6	89.6 ± 20.3

Tabela 2 - Valores médios de distâncias percorridas por posição, por quarto de jogo e total, considerando os cinco jogadores em quadra e acumulando as distâncias quando houve substituições.

Posições	1° Quarto (m)	2° Quarto (m)	3° Quarto (m)	4° Quarto (m)	Total (m)
Ala (2)	4194.7	3249.5	3734.1	3325.1	7251.7 ± 434.9
Pivô (2)	1955.2	2817.1	3320.2	3253.4	5672.9 ± 628.4
Armador (1)	1547.9	1685.3	1847.1	1615.1	6695.4 ± 128.4
Media por quarto	1539.6 ± 1425.2	1550.4 ± 807.3	1780.3 ± 991.8	1638.± 7967.2	6509.0 ± 800.8

A tabela 1 a mostra os resultados referentes as médias das distâncias percorridas (totais e por minuto) por todos os jogadores em cada período de jogo. Durante o primeiro quarto de jogo a média de distância percorrida por todos os jogadores foi de 962.2 m, já a média encontrada para a distância percorrida por minuto para bola viva e bola morta foi respectivamente de 115.1 m/min e 49.2 m/min.

PANHAN, Ana Carolina  
*et al. Análise cinemática  
das distâncias percorridas  
por jogadores de  
basquetebol de elite  
durante um jogo.*  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 35,  
n. 3, p. 367-377, 2016.

Para o segundo quarto de jogo as médias das distâncias percorridas totais por todos os jogadores, em bola viva e em bola morta foram respectivamente de 969.0 m, 123.9 metros por minuto e 45.4 metros por minuto. No terceiro quarto os jogadores percorreram em média 890.1 m. Em bola viva percorreram em média 120.1 metros por minuto e em bola morta em percorreram em média 53.7 metros por minuto. A média da distância percorrida total durante o último quarto foi de 819.3 m e as médias em bola viva e bola morta foram respectivamente de 80.2 metros por minuto e 89.6 metros por minuto. A tabela 2 mostra os valores brutos das distâncias percorridas por posição e as médias das mesmas.

A análise de variância (ANOVA ONE-WAY,  $p < 0.05$ ) foi usada para comparar as distâncias percorridas totais e por minuto por períodos de jogo e por jogadores. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas na comparação das distâncias totais por períodos de jogo ( $p = 0.88$ ) e por jogadores ( $p = 0.68$ ). Também não foram encontradas diferenças significativas na a comparação das distâncias por minuto por períodos de jogo ( $p = 0.42$ ), mas foi encontrada diferença significativa na comparação das distâncias percorridas por minuto pelos jogadores ( $p = 0.03$ ).

A análise de variância também foi usada para comparar diferenças significativas nas distâncias percorridas totais e por minuto em bola viva e em bola morta entre os quartos de jogo e entre os jogadores (ANOVA ONE-WAY,  $p < 0.05$ ). Foram encontradas diferenças significativas entre os quartos para bola viva ( $p = 0.002$ ), entre os jogadores para bola viva ( $p = 0.04$ ) e também foram encontradas diferenças significativas entre os quartos para bola morta ( $p = 0.001$ ). Não foram encontradas diferenças significativas entre os jogadores para bola viva ( $p = 0.69$ ).

## DISCUSSÃO

O método utilizado para obtenção dos resultados mostrou-se aplicável em jogos oficiais, fornecendo informações úteis sobre a movimentação dos jogadores de basquetebol de elite e para a sua preparação física. As condições de filmagem do local do jogo podem variar em função das possibilidades de localização das câmeras, porém, verificou-se que foi possível estimar a posição de tela dos jogadores sem oclusões em função do número de câmeras utilizadas.

Nos três primeiros períodos de jogo os atletas percorrem uma distância por minuto maior em bola viva e no último período de jogo os jogadores percorreram uma distância por minuto maior em



bola morta, isso possivelmente ocorre porque no último quarto se decide o vencedor do jogo e, portanto, são maiores os intervalos de bola morta, não apresentando, porém, mudanças na dinâmica do jogo, considerando que as distâncias percorridas com bola viva são semelhantes em todos os quartos. Sendo assim, os atletas percorrem maior distância com a posse de bola e permanecem um maior tempo em descanso ativo no período de bola morta, se deslocando menos e se recuperando para próximas jogadas que exijam um esforço maior, portanto os jogadores se deslocam mais quando estão em bola viva.

As distâncias percorridas comparadas por quarto de jogo e por jogadores não apresentaram diferença significativa. Já a comparação da distância percorrida por minuto entre os jogadores apresenta diferença significativa, pois através dessa análise pode-se verificar que os atletas que jogaram mais tempo tiveram uma variabilidade maior na distância percorrida do que os atletas que tiveram um tempo de permanência menor no jogo.

Os alas percorreram uma distância maior que os pivôs, e por sua vez os pivôs percorreram uma distância maior que os armadores. Isso possivelmente ocorre porque os alas são os primeiros a saírem da defesa para o ataque e se movimento sem pausa até a formação do ataque 5x5. O tempo médio de permanência em quadra também seguiu essa ordem, o que provavelmente sugere que os pivôs foram mais substituídos que os alas e armadores, diminuindo assim o valor médio do tempo de jogo.

O valor médio encontrado para a distância percorrida para os jogadores armadores foi de  $6695.4 \text{ m} \pm 128.4$ . Os alas percorreram em média  $7251.7 \text{ m} \pm 434.9$ . Os pivôs percorreram em média  $5672.9 \text{ m} \pm 628.4$ . No estudo de Scanlan *et al*, (2011) as distâncias percorridas apresentadas para armadores e alas foi de  $(6390.0 \text{ m} \pm 48.0)$  e para os pivôs foi de  $(6230.0 \pm 26.0 \text{ m})$ .

A média geral para a distância percorrida para todos os jogadores que participaram deste estudo, separados por função foi de  $6509.0 \pm 808.8 \text{ m}$ . A média da distância percorrida encontrada para todos os jogadores separados por função no estudo de Ben Abdelkrim *et al*, (2010) foi de  $(7558 \pm 575 \text{ m})$ . Esta diferença pode ter ocorrido devido à metodologia utilizada. Nos estudos de Ben Abdelkrim *et al*, (2010) e Scanlan *et al*, (2011) não são apresentadas descrições detalhadas dos processos de medição e tratamento dos dados.

A média da distância percorrida por minuto apresentadas pelos jogadores participantes desse estudo foi de  $84.6 \text{ m/min}$ , a média da distância percorrida por minuto apresentadas por Menezes (2007) para jogadores de handebol foi de  $77.2 \text{ m/min}$ , menores que os valo-

PANHAN, Ana Carolina *et al*. *Análise cinemática das distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de elite durante um jogo*. SALUSVITA, Bauru, v. 35, n. 3, p. 367-377, 2016.



PANHAN, Ana Carolina  
*et al. Análise cinemática  
das distâncias percorridas  
por jogadores de  
basquetebol de elite  
durante um jogo.*  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 35,  
n. 3, p. 367-377, 2016.

res obtidos para jogadores de futebol de elite de 111.2 m/min, apresentados por Barros *et al.*, (2007), certamente em função das dimensões do espaço de jogo.

Os resultados das distâncias percorridas pelos jogadores são de grande utilidade para as comissões técnicas das equipes no sentido de subsidiar a preparação e manutenção da condição física durante a temporada, mas apresentam dificuldades para comparações das distâncias percorridas, uma vez que o tempo jogado tem grande variabilidade, pois os critérios utilizados pelos técnicos ou treinadores para as substituições são, possivelmente, ligados à eficiência individual em detrimento da condição física. Por outro lado, no basquetebol atual de alto rendimento, há um revezamento de jogadores durante o jogo para manter na quadra no final do jogo aqueles que apresentaram boa eficiência, e boa condição física. As informações referentes aos tempos de bola viva e bola morta são importantes de destacar, uma vez que representam, respectivamente, períodos de esforços variados e de descanso ativo.

## CONCLUSÃO

As análises das distâncias percorridas totais, distâncias percorridas por minuto e tempos jogados de jogadores por jogo, por período de jogo, em bola viva (cronometro ativo) e bola morta (cronômetro parado) apresentaram diferenças importantes para a descrição de parte do volume dos esforços realizados, pois referem-se aos deslocamentos, sem considerar saltos, contatos, entre outros esforços, além de colaborar na compreensão da dinâmica do jogo de basquetebol de elite.

As informações obtidas de distâncias percorridas são de grande importância para a preparação física dos jogadores. A distância percorrida pode indicar o volume da atividade física realizada. É necessário preparar os atletas adequadamente durante os treinos para melhorar o desempenho dos mesmos durante as partidas e assim buscar manter a qualidade do jogo até o fim do último quarto.

Os métodos e o Sistema DVideo utilizados permitiram a determinação destas distâncias percorridas com precisão, posteriormente, deve-se investir no desenvolvimento do processo de rastreamento automático utilizando tratamento das imagens com conceitos e aplicações da morfologia matemática e visão computacional. Também é possível aumentar o número de câmeras e experimentar diferentes posicionamentos das câmeras de forma a diminuir o número de oclusões dos atletas nas imagens. Diminuindo assim, o tempo de medição de uma partida de basquetebol.

## REFERÊNCIAS

- ABDEL-AZIZ, Y. I.; KARARA, H. M. Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates. **Proc ASP/UI Symp. on Close-Range Photogrammetry**. Urbana, p.1-18, 1971.
- ABDELKRIM, N. B.; CASTAGNA, C.; JABRI, I.; BATTIKH, T.; EL FAZAA, S.; EL ATI, J. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. **J Strength Cond Res**, Lincoln, v. 24, n. 9, p. 2330-2342, setembro, 2010.
- BARROS, R. M. L.; MISUTA, M.S.; MENEZES, R.P.; FIGUEROA, P.J.; MOURA, F.A.; CUNHA, S.A. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **J Sports Sci Med**, Bursa, Turkey, v. 6, n. 2, p. 233, junho, 2007.
- BARROS, R.M.L.; MENEZES, R.P.; RUSSOMANNO, T.G.; MISUTA, M.S.; BRANDÃO, B.C.; FIGUEROA, P.J. Measuring handball players trajectories using an automatically trained boosting algorithm. **Comput Methods Biomech Biomed Engin**, Londron, v. 14, n. 1, p. 53-63, 2011.
- CARLING, C.; LE GALL, F.; DUPONT, G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. **J Sport Sci**, London, v. 30, n. 4, p. 325-336, janeiro, 2012.
- MCINNES, S.E.; CARLSON, J.S.; JONES, C.J.; MCKENNA, M.J. The physiological load imposed on basketball players during competition. **J Sport Sci**, London, v. 13, n. 5, p. 387-397, outubro, 1995.
- MENEZES, R.P. Análise cinemática das trajetórias de jogadores de handebol obtidas por rastreamento automático. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, 2007.
- NARAZAKI, K.; BERG, K.; STERGIU, N.; CHEN, B. Physiological demands of competitive basketball. **Scand J Med Sci Sports**, Copenhagen, v. 19, n. 3, p. 425-432, junho, 2009.
- PERŠ, J.; BON, M.; KOVAČIČ, S.; ŠIBILA, M.; DEŽMAN, B. Observation and analysis of large-scale human motion. **HUM MOVEMENT SCI**, Amsterdam, v. 21, n. 2, p. 295-311, julho, 2002.
- PANHAN, Ana Carolina et al. Análise cinemática das distâncias percorridas por jogadores de basquetebol de elite durante um jogo. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 3, p. 367-377, 2016.

PANHAN, Ana Carolina  
*et al.* Análise cinematográfica  
das distâncias percorridas  
por jogadores de  
basquetebol de elite  
durante um jogo.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 35,  
n. 3, p. 367-377, 2016.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F.M.; CASTAGNA, C.; COUTTS, A.J.; WISLOFF, U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. **J Sci Med Sport**, Victoria, v. 12, n. 1, p. 227-233, fevereiro, 2009.

SARRO, K.J.; MISUTA, M.S.; BURKETT, B.; MALONE, L.A.; BARROS, R.M.L. Tracking of wheelchair rugby players in the 2008 Demolition Derby final. **J Sport Sci**, London, v. 28, n. 2, p. 193-200, janeiro, 2010.

Scanlan, A.; Dascombe, B.; Reaburn, P. A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. **J Sport Sci**, London, v. 29, n. 11, p. 1153-1160, agosto, 2011.