

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO MOVIMENTO DO CHUTE NO FUTSAL
COM APROVEITAMENTOS DIFERENTES**

Fernando Castro Feres¹
Daniel Barbosa Coelho²
Runer Augusto Marson³

RESUMO

Objetivo do estudo foi analisar e comparar os padrões cinemáticos do joelho e as velocidades lineares da coxa e perna no chute com o dorso do pé no futsal em relação aos chutes com diferentes aproveitamentos, sendo estes os que acertaram (CA) ou não o alvo (CNA). Participaram do estudo 18 universitários homens. Utilizou-se uma câmera filmadora com a frequência de amostragem de 30Hz. Foram colocados marcadores passivos nos pontos anatômicos do membro inferior dominante. Cada participante realizou 10 chutes. Foram analisados três momentos T1 (fase de preparação), T2 (metade do movimento) e T3 (fase de execução). Na comparação entre o setor T1-T2 com o T2-T3 foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,001$), mas na comparação do segmento perna CNA não houve variação na velocidade linear. Assim o padrão de movimento que influenciou no chute foi velocidade linear da perna que não obteve um aumento durante o segundo setor.

Palavras-chave: Fenômenos Biomecânicos. Extremidade Inferior Dominante. Cinemática.

ABSTRACT

Kinematic analysis of the kick movement in futsal with different incomes

The objective of the study was analyze and compare kinematic patterns of the knee and linear speeds in the thigh and leg in the kick with the instep in futsal in relation to kicks with different yields, being the ones that hit (CA) or not the target (CNA). The study included 18 university men. We used a video camera with a sampling frequency of 30Hz. Passive markers were placed on anatomical points of the lower limb. Each participant performed 10 kicks. Three moments were analyzed T1 (preparation phase), T2 (half of the movement) and T3 (execution phase). Comparing the sector T1-T2 with T2-T3 we found significant differences ($p < 0.05$), but in comparison of the leg segment CAN we have not variation in the linear velocity. Therefore, the pattern of movement which influenced the kick was the linear velocity of the leg that did not receive an increase during the second sector.

Key words: Biomechanical Phenomena. Dominant lower Extremity. Kinematic.

1-Graduado na Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP, Minas Gerais, Brasil.

2-Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, Bauxita, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

3-Laboratório de Biomecânica, Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército-IPCEx, Minas Gerais, Brasil.

E-mails dos autores:

feres38@gmail.com

danielcoelhoc@gmail.com

runer.marson@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O futebol de salão ou futsal surgiu em 1934, em Uruguai, pela Associação de Moços de Montevideu (ACM) e é um dos esportes mais praticados no mundo. Os

aspectos técnicos são uma das áreas mais investigadas, e a técnica mais estudada é o chute.

O gol é o objetivo principal do jogo de futsal, e para que ele aconteça é preciso que a bola seja dirigida contra a meta adversária.

A melhor maneira de fazê-lo é através do chute (Mutti, 2003). O chute em questão para o estudo é o chute com o dorso do pé, por ser uma técnica mais utilizada pelos jogadores (Moreira e colaboradores, 2004). No chute pode-se observar 4^o (quarto) fases distintas do movimento, que seria a fase de aproximação, de preparação, de execução e de desaceleração (Moreira e colaboradores, 2004).

Para a compreensão e mensuração dos parâmetros do chute torna-se a necessidade de uma análise quantitativa do movimento. Para tanto os conceitos biomecânicos são essenciais para tal finalidade.

Os estudos da Biomecânica em situações semelhantes às de jogos reais demonstram compreensões nos aspectos táticos, físicos e técnicos do jogo de futsal, e assim facilitando o entendimento quantitativo do futsal.

Entendendo as novas descobertas científicas podemos otimizar o desempenho dos movimentos de atletas (Cunha, 2003).

Segundo Hamil e Knutzen (2008) a biomecânica avalia o movimento do corpo ou somente os segmentos e o efeito de forças internas ou externas que vão agir sobre o corpo ou o segmento.

Para analisar o chute a cinemática tem como função descrever os movimentos do corpo humano em alguns parâmetros: aceleração, velocidade, orientação e posição.

Os parâmetros da cinemática são identificados através da coleta de imagens e a sua digitalização.

A literatura fornece diversos trabalhos que focalizam seus objetivos no estudo do padrão cinemático em diversas técnicas esportivas, como o chute, para uma melhor compreensão destes movimentos, Barbieri e colaboradores (2008) analisou os

desempenhos dos participantes utilizando o membro dominante e não dominante, sendo o membro dominante com um maior desempenho na velocidade da bola e menor variabilidade, no membro não dominante houve uma maior velocidade linear.

Magalhães Junior (2003) comparou indivíduos praticantes e não praticantes de futebol, descansados e induzidos à exaustão, detectou diferenças significativas nos segmentos da coxa, perna e pé entre os grupos. E na comparação entre os participantes do mesmo grupo não houve diferenças significativas.

E Teixeira e Mota (2007a) descreveram as variáveis angulares e espaciais do chute executado por duas crianças, uma destra e outra sinistra, os resultados obtidos tiveram diferenças na técnica de execução e na amplitude de movimento no chute, e nas outras variáveis não notaram diferenças significativas.

O objetivo do estudo foi a comparação das velocidades lineares do segmento da coxa nos chutes que acertaram e não acertaram o alvo e o mesmo para a perna do membro dominante e a comparação da angulação da articulação do joelho entre os chutes que acertaram e não acertaram o alvo e juntamente com a velocidade angular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 18 universitários que praticam ou não o futsal (sexo masculino; $23 \pm 2,6$ anos; $1,75 \pm 0,05$ metros; $74,5 \pm 4,5$ Kg).

Sendo que os critérios de inclusão/exclusão foram pelos fatores antropométricos e pela faixa etária. A bola utilizada na coleta foi do tamanho, peso e calibração padrão da Fédération Internationale de Football Association (FIFA).

A câmera filmadora digital foi da marca Panasonic, modelo SDR-H100, ela foi ajustada com a frequência de amostragem de 30Hz sobre um tripé. Foi utilizada uma régua ("L" – 100x100 cm) como fator escala que ficou posicionado no plano sagital lateral dominante do participante (Figura 1).

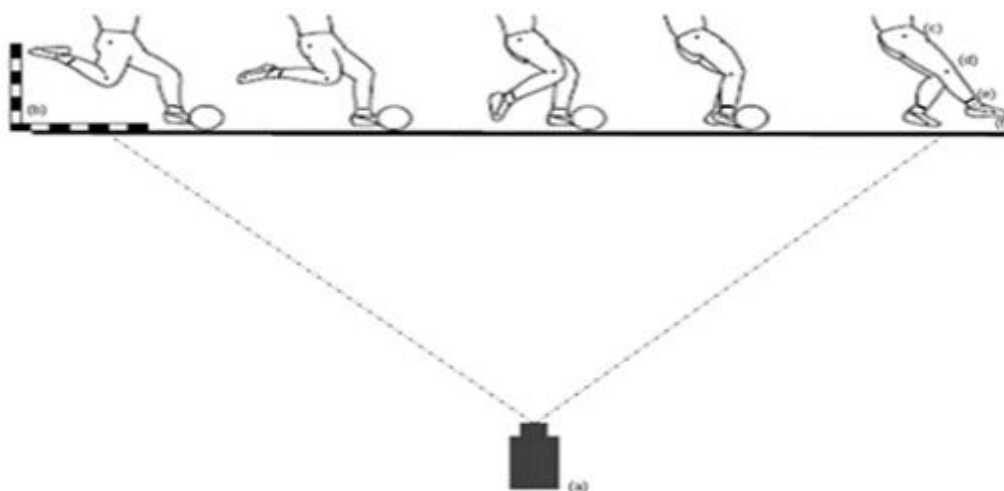
Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética e de Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, informando todos os procedimentos

metodológicos do estudo, com todos os riscos que o procedimento pode causar a eles. Sendo o número do protocolo da aprovação 03784112.0.0000.5150.

Os participantes realizaram dez chutes com o membro inferior dominante, com o dorso do pé. Os participantes chutaram a bola no seu centro do gol com a maior potência possível, a bola estava parada há 10 (dez) metros da trave do gol, numa marcação denominada de lance livre.

Foram analisados 3 (três) momentos do chute, T1, T2 e T3. T1 é o momento que o

participante posiciona totalmente seu pé de apoio ao lado da bola, preparando para o chute (fase de preparação). T3 é o momento que o participante chuta a bola (fase de execução) e o T2 é o meio desses dois momentos. Com os dados de cada momento proporcionou a comparação entre os chutes que acertaram e os que não acertaram o alvo. Para a angulação do joelho a comparação foi realizada de seguinte forma: T1 com T1, T2 com T2 e T3 com T3. Na velocidade angular a comparação foi por setor T1-T3 com T1-T3.



Fonte: Adaptado de Amadio e Serrão (2007).

Figura 1 - Posicionamento da filmadora (a) com fator escala (b) e marcadores reflexivos no trocânter maior do fêmur (c), côndilo lateral do fêmur (d), maléolo lateral da fíbula (e) e falange distal do hálux (f).

Após a coleta das imagens dos chutes dos participantes, estas foram transferidas e armazenadas no computador por meio de um cabo USB ligado a câmera. Para o tratamento dos dados foi utilizado o software Motion Analysis Tools que forneceu, através da digitalização dos pontos anatômicos através dos LEDs passivos, as coordenadas X e Y ajustadas conforme fator escala.

E na velocidade linear dos segmentos coxa e perna a comparação também foi por setores, a comparação realizada foi entre coxa com coxa e perna com perna. Os setores utilizados para a comparação foi T1-T3, T1-T2 e T2-T3.

Com a identificação das coordenadas X e Y supracitadas foram feitas as vetorizações dos segmentos para a identificação do centro de gravidade, bem

como o ângulo relativo do joelho que possibilitou a mensuração da velocidade angular durante a execução do movimento em função do tempo de execução do movimento.

A análise linear foi feita através da identificação do centro de gravidade de cada segmento (CG_s) em função da frequência de amostragem do sistema de aquisição. Para esta análise foi utilizada a vetorização de cada segmento que fornecerá o comprimento do mesmo.

Com este comprimento foi feito, conforme Enoka (2000), a localização do CG_s conforme um percentual do comprimento do segmento. Estes valores digitais foram convertidos em valores reais através de cálculo referente ao fator escala.

O cálculo da velocidade linear média (v) foi realizado através da variação do

deslocamento do CG_s (Δd) em relação à variação do tempo (Δt).

Foi feita a digitalização da imagem no software Motion Analysis Tools que forneceu as coordenadas X e Y que foram analisadas quadro a quadro, ou seja, foram analisadas as coordenadas dos segmentos vinculadas ao tratamento das imagens em relação à frequência de amostragem da filmadora.

Os dados coletados (coordenadas) foram utilizados para a vetorização linear do segmento (coxa e perna) que forneceu a relação angular relativa existente entre os segmentos (Figura 2). Foram aferidos os ângulos relativos do segmento ($A_{r,s}$) desde a

preparação até a execução do chute com o dorso do pé que forneceu os parâmetros para cálculo da velocidade angular (ω). Este cálculo é a razão da variação angular ($\Delta\theta$) pelo intervalo de tempo (Δt)

Para analisar as velocidades lineares dos segmentos do membro dominante foi realizada uma análise de variância com $p < 0,05$. Para esta análise utilizou o software Minitab 17. Nas velocidades angulares foi feita uma análise de normalização pela velocidade angular média obtida entre os participantes para verificar o comportamento desta durante o tempo. Para esta utilizou o software Minitab 17.

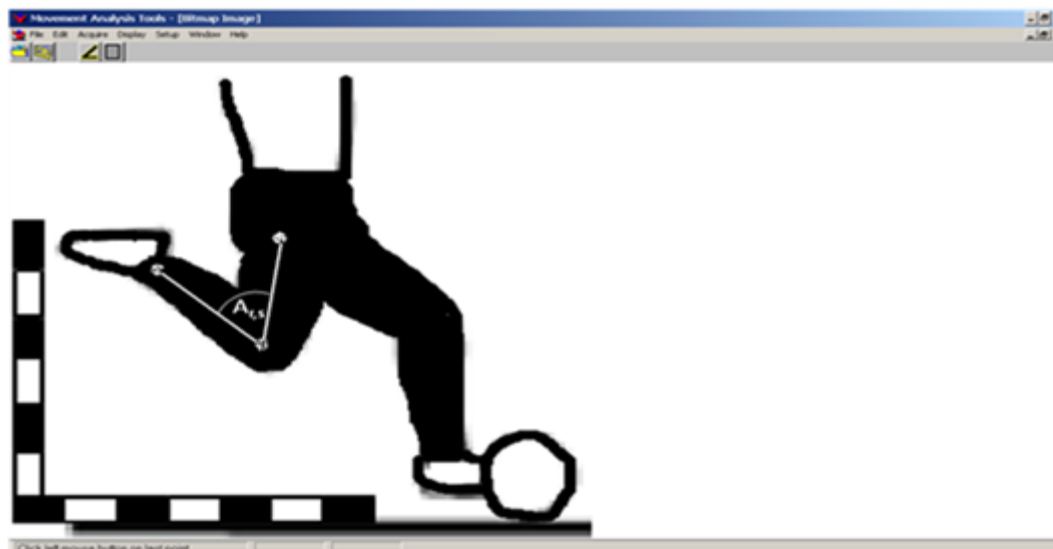


Figura 2 - Vetorização dos segmentos e mensuração do ângulo relativo do segmento ($A_{r,s}$)

RESULTADOS

A comparação angular do joelho entre os chutes que acertaram o alvo (CA) e os chutes que não acertaram o alvo (CNA) foram feitas nos três momentos, T1, T2 e T3 (Tabela 1). E a normalização da velocidade angular foi analisada perante o movimento T1 até o T3.

No primeiro momento T1, as médias entre os participantes foram: a média do chute

CA foi de $83,10^\circ \pm 13^\circ$ e para o CNA foi de $80,67^\circ \pm 13^\circ$. No momento T2 as médias entre os participantes foram $100,65^\circ \pm 11,5^\circ$ para o CA e $101,67^\circ \pm 9,7^\circ$ para o CNA. E para o momento T3 o CA obteve a média de $146,50^\circ \pm 9,6^\circ$ e para o CNA foi de $146,56^\circ \pm 7,8^\circ$.

Analisando os dados foi constatado que não há diferença significativa, entre os grupos CA e CNA em todos os momentos, T1, T2 e T3.

Tabela 1 - Comparação da angulação do joelho nos momentos T1, T2 e T3 entre CA e CNA. ($\pm DP$)

	CA (°)	CNA (°)
T1	$83,10 \pm 13$	$80,67 \pm 13$
T2	$100,65 \pm 11,5$	$101,67 \pm 9,7$
T3	$146,50 \pm 9,6$	$146,56 \pm 7,8$

Legenda: CA: Chute Acerto e CNA: Chute Não Acerto.

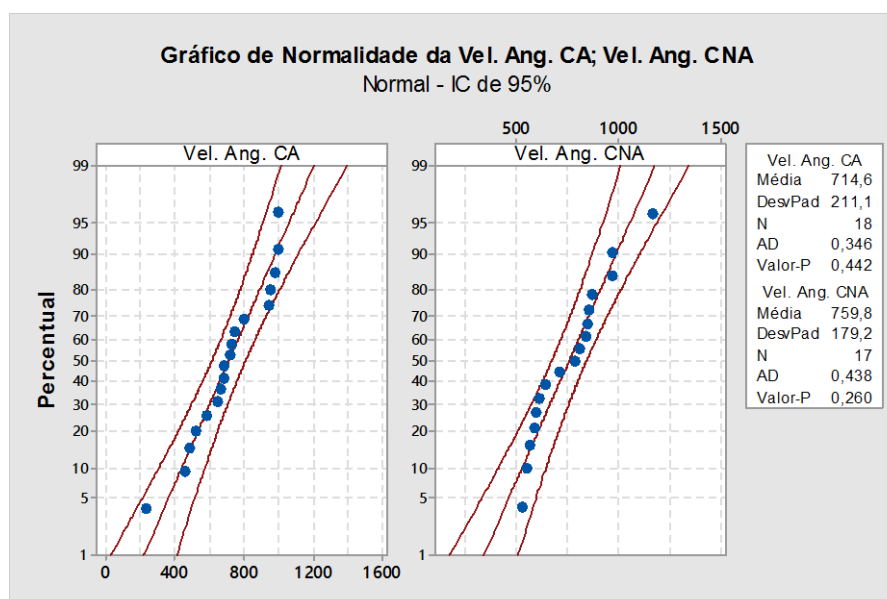


Figura 3 - Gráfico de Normalidade da Velocidade Angular do CA e da Velocidade Angular do CNA.

Tabela 2 - Comparação entre as médias e desvio-padrão (m/s) dos segmentos coxa e perna nos trechos T1-T2 com T2-T3

	T1-T2	T2-T3
Coxa (CA)	4,78 ± 0,77	3,50 ± 1,1*
Coxa (CNA)	4,73 ± 0,66	3,31 ± 1*
Perna (CA)	6,59 ± 1	8,39 ± 1,7*
Perna (CNA)	6,92 ± 1,1	7,48 ± 1,5

Legenda: * Valor de p: 0,001 entre os trechos (T1-T2 com T2-T3).

A análise da normalização da velocidade angular (Figura 3) média obtida entre os participantes, em função do CA e do CNA, descreve que as variáveis CA e CNA são normais. Também não houve diferenças significativas entre o CA e o CNA em relação a velocidade angular do joelho durante os chutes. A média da velocidade angular total do movimento do CA é de $714,16 \pm 211,1$ %/s e a média de $759,8 \pm 179,2$ %/s.

Na análise da velocidade linear do segmento coxa e perna (Tabela 2), foram comparados os chutes que acertaram o alvo (CA) com aqueles que não acertaram (CNA), em três trajetos T1-T3, T1-T2 e T2-T3.

No trajeto T1-T3, que é o trajeto do movimento do chute da fase de preparação até a fase de execução. Tendo como média da coxa entre os participantes sendo de $4,02 \pm 0,8$ m/s para o CA e $3,85 \pm 0,8$ m/s para o CNA. Em relação a perna a média sendo de $7,18 \pm 1,2$ m/s para CA e $6,85 \pm 1,1$ m/s para

CNA. Para ambos os casos não obtiveram diferenças significativas.

No trajeto T1-T2, que começa na fase de preparação e termina na metade do movimento do chute. A média da coxa nesse trajeto para o CA é de $4,78 \pm 0,77$ m/s e de $4,73 \pm 0,66$ m/s para CNA. Na análise para perna a média para CA é de $6,59 \pm 1$ m/s e de $6,92 \pm 1,1$ m/s para CNA.

E por fim no trajeto T2-T3, que vai da metade do movimento do chute até a fase de execução. Tendo como média CA de $3,50 \pm 1,1$ m/s e para CNA de $3,31 \pm 1$ m/s para o segmento coxa, e para a perna a média de $8,39 \pm 1,7$ m/s para CA e de $7,48 \pm 1,5$ m/s. Tanto para o trajeto T1-T2 e T2-T3 não houve diferenças significativas para o segmento coxa e nem para o segmento perna.

Analisando e comparando o CA e CNA entre o trajeto T1-T2 com o trajeto T2-T3, observa que o segmento coxa ocorre diminuição da velocidade do trecho T1-T2 para

o T2-T3 ambos para CA e CNA, havendo assim diferença significativa de $p < 0,05$. E para o segmento perna ocorre o aumento da velocidade durante o movimento, sendo maior para o trecho T2-T3, havendo assim diferença significativa de $p < 0,05$ para o CA.

Mas para o CNA não houve diferença significativa para o trecho T2-T3, sendo assim a velocidade manteve constante. Podendo dizer que a velocidade da perna pode influenciar no acerto ou no erro do chute.

DISCUSSÃO

A angulação do joelho no instante do momento T1 realizou uma flexão máxima, para imprimir maior força no movimento do chute, para que haja maior potência do mesmo.

Segundo Thomaz (2005), que comparou o chute de potência com o chute de precisão, os chutes apresentam semelhanças durante o movimento do chute, havendo somente pequena variação, com diferença significativa no momento da flexão total do joelho na qual o chute de potência tem a maior variação, visto que o chute precisa da maior distância percorrida pelo membro inferior para que haja maior velocidade e resultando numa maior potência do chute.

Os dados angulares tiveram maior variação comparado com Teixeira e Mota (2007b), tanto no CA e no CNA. Analisaram a angulação do joelho de três participantes e foram analisados quatro momentos, sendo dois deles semelhantes ao momento T1 e T3. No estudo não obtiveram diferenças significativas.

Silveira (2010) analisou a velocidade angular do joelho no início do chute até o contato com a bola, o estudo foi realizado com protocolo de exercício intermitente no desempenho do chute no futsal e não houve alterações em função das demandas do protocolo de exercício intermitente.

E os valores encontrando no estudo do Silveira (2010), foram superiores ao encontrando nesse estudo tanto para os CA e para os CNA. Um dos fatores que podem influenciar essa diferença é que foram utilizados atletas amadores para esse projeto e atletas profissionais no projeto de Silveira (2010).

Tagliari (2009) analisou em seu estudo a comparação entre jogadores amadores e experientes em chutes de futebol. Separou o

grupo amador em dois, um grupo recebendo dicas de como realizar o chute e outro sem dicas, e realizaram pré e pós-teste, e os experientes somente o teste. Os valores da velocidade angular do joelho até o contato com a bola encontrada do grupo dos amadores tanto com dicas e sem dicas foram semelhantes aos encontrados neste projeto, diferente dos valores do grupo dos experientes, que tiveram a maior variação.

Tanto o projeto de Silveira (2010) e de Tagliari (2009) mostra maior variação da velocidade angular do joelho nos chutes, e um dos fatores que pode influenciar foi a utilização de atletas experientes na pesquisa. Tendo eles uma maior coordenação motora e com uma capacidade de chutar com maior treinamento para realizar o movimento do chute.

Em relação à velocidade linear dos segmentos coxa e perna não foram encontrados projetos que fizeram estudos semelhantes há esses estudos. Assim a análise do estudo fica com limitações para discussões. Pois a maioria dos trabalhos analisa a velocidade angular da coxa como o estudo de Silveira (2010), e com curvas de projeções estereográficas tanto para coxa e perna nos estudos de Magalhães Junior (2003), de Teixeira (2004) e de Santiago e colaboradores (2007).

Há também inúmeras variáveis para serem estudadas na análise do chute no futsal, tais como a velocidade linear do pé, o posicionamento do pé de apoio, a velocidade da bola e entre outras que podem influenciar no direcionamento do chute.

O contato do segmento pé com a superfície da bola foi a maior variável encontrada na tentativa de se alcançar uma determinada velocidade da bola (Garret e Willian, 2003) e também a velocidade bola é influenciada pela velocidade de aproximação do indivíduo e a distância do pé de apoio em relação a bola (Santos, 2012). Mas a rigidez do membro no momento do impacto e a posição do pé em relação à bola exercem papéis importantíssimos nos chutes de precisão que ocorrem maior complexidade do movimento.

Havendo maior complexidade no movimento há uma redução da velocidade linear do pé para que haja ajustes necessários para atingir a bola (Oliveira, 2011).

Assim a velocidade linear do pé e o contato do mesmo com a bola pode sugerir uma influência na direção do chute, se ele acerta ou não o alvo, e quem direciona esse segmento é a articulação do tornozelo. No presente estudo houve variação na velocidade linear da perna, na qual para os chutes no alvo a velocidade linear obteve aumento significativo, mas para os chutes que não acertaram o alvo obteve a velocidade constante.

Assim quando maior velocidade dos segmentos do membro inferior maior é a influência no controle motor do movimento, já que maiores velocidades propiciam menores chances de mudança durante a ação (Barbieri e colaboradores, 2008).

Durante o chute de potência relacionado com o chute de precisão, existe uma complexidade durante o chute, pois o chute de potência precisa da maior velocidade do membro para executar o chute, mas para direcionar o chute precisa da redução do movimento para realizar o ajustar na angulação do tornozelo para que tenha um direcionamento. Durante o chute de potência o tornozelo realiza o movimento de dorsiflexão e para a o chute de precisão é realizado o movimento de flexão plantar (Thomaz, 2005).

Entretanto, o atleta profissional consegue modificar o movimento dessa articulação e se adaptar para mudar o comportamento da mesma para que haja melhora na precisão do movimento para atingir melhor desempenho durante o chute de potência.

CONCLUSÃO

O comportamento da velocidade linear do segmento perna apresentou uma diferença significativa em relação entre os trechos T1-T2 com T2-T3, somente não havendo a diferença na relação da perna no CNA que não obteve uma maior velocidade linear.

Assim podemos concluir que a velocidade linear da perna pode influenciar na direção da bola. Os dados obtidos neste estudo representam algumas das inúmeras variáveis para serem estudadas sobre o chute no futsal.

Entretanto, sugere-se que tenha novos estudos sobre outras variáveis do chute

REFERÊNCIAS

- 1-Amadio, A. C.; Serrão, J. C. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva. *Revista Brasileira Educação Física Esporte*. Vol. 21. p.61-85. 2007.
- 2-Barbieri, F. A.; Santiago, P. R. P.; Gobbi, L. T. B.; Cunha, S. A. Diferenças entre o chute realizado com o membro dominante e não-dominante no futsal: variabilidade, velocidade linear das articulações, velocidade da bola e desempenho. *Revista Brasileira Ciência do Esporte*. Vol. 29. Núm. 2. p.129-146. 2008.
- 3-Cunha, S. A. Análises Biomecânicas no Futebol. *Motriz*. Vol. 9. Núm. 1. p.25-30. 2003.
- 4-Enoka, R. M. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 2ª edição. São Paulo. Manole, 2000.
- 5-Garret, Jr.; Willian, E. A ciência do exercício e dos esportes. Porto Alegre. Artmed. 2003.
- 6-Hamill, J.; Knutzen, K. M. Bases biomecânicas do movimento humano. 2ª edição. São Paulo. Manole. 2008.
- 7-Magalhães Junior, W. J. Padrão cinemático do chute no futebol: Comparação entre indivíduos praticantes e não praticantes nas situações de descanso e exaustão. *Dissertação Mestrado em Motricidade Humana Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista*. Rio Claro. 2003.
- 8-Moreira, D.; Godoy, J. R. P.; Braz, R. G.; Machado, G. F. B.; Santos, H. F. S. Abordagem cinesiológica do chute no futsal e suas implicações clínicas. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Vol. 12. Núm. 2. p.81-85. 2004.
- 9-Mutti, D. *Futsal: da iniciação ao alto nível*. 2ª edição. São Paulo. Phorte. 2003.
- 10-Oliveira, R. B. Análise da perna dominante do chutar em crianças: Condições de bola parada e em movimento. *Dissertação Mestrado Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo*. 2011.

Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

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

www.ibpex.com.br / www.rbff.com.br

11-Santiago, P. R. P.; Moura, F. A.; Barbieri, F. A.; Lima Junior, R. S.; Cunha, S. A. Relação do padrão cinemático de movimento com desempenho do chute em cobranças de falta no futebol. *Revista Brasileira de Biomecânica*. Vol. 8. Núm. 15. 2007.

Recebido para publicação em 02/12/2014
Aceito em 28/02/2016

12-Santos, P. C. R.; Barbieri F. A.; Gobbi, L. T. B. Relacionamento entre as variáveis da corrida de aproximação e da posição de pé de apoio com a velocidade da bola nos chutes com o membro dominante e não dominante. *Revista Brasileira de Biomecânica*. Vol. 13. Núm. 26. 2012.

13-Silveira, C. F. Efeito agudo de exercício prolongado na coordenação do chute do futsal. *Dissertação Mestrado Departamento de Educação Física. Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná*. 2010.

14-Tagliari, C. C. A Utilização aguda de dicas na performance do chute de precisão no futebol. *Dissertação Mestrado em Comportamento Motor. Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná*. 2009.

15-Teixeira, F. G. Comparações dos padrões cinemáticos de chutes realizados por participantes com 15 e 17 anos. *Dissertação Mestrado em Motricidade Humana Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro*. 2004.

16-Teixeira, C. S.; Mota, C. B. Variáveis cinemáticas do membro inferior dominante e não dominante durante o chute. *Revista Mineira Educação Física*. Vol. 15. Núm. 2. p.80-100. 2007a.

17-Teixeira, C. S.; Mota, C. B. Variáveis biomecânicas do chute com o dorso do pé. *Rev Digital*. Ano. 11. Núm. 104. 2007b.

18-Thomaz, T. Descrição e comparação de dois tipos de chute no futebol feminino através de variáveis angulares. *Dissertação Mestrado. Motricidade Humana Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro*. 2005.