
Educação Física

Levy Yuri Dias

**RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR DOS ROTADORES
MEDIAIS DO OMBRO E VELOCIDADE DE ARREMESSO EM
ATLETAS DE HANDEBOL**



Rio Claro
2016

LEVY YURI DIAS

**RELAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR DOS ROTADORES
MEDIAIS DO OMBRO E VELOCIDADE DE ARREMESSO EM
ATLETAS DE HANDEBOL**

Orientador: Profº Dr. Benedito Sérgio Denadai

Co-orientador: Profº Ms. Leonardo Coelho
Rabello de Lima

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção
do grau de Licenciado em Educação Física.

Rio Claro
2016

796.0132 Dias, Levy Yuri

D541r Relação entre força muscular dos rotadores mediais do
ombro e velocidade de arremesso em atletas de handebol /
Levy Yuri Dias. - Rio Claro, 2016
25 f. : il., figs., gráfs.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Educação
física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro

Orientador: Benedito Sérgio Denadai

Coorientador: Leonardo Coelho Rabello de Lima

1. Capacidade motora. 2. Correlação. 3. Torque. 4.
Estático. 5. Suspensão. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Dedico este trabalho a todos que confiam e acreditam em mim de alguma forma.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, a Deus que sabe de todas as coisas e me deu minha família, que me suporta de diversas maneiras e que provocam em mim um extremo senso e sentimento de gratidão. Valeu vinda e vindo por tudo, saiba que sou uma pessoa mais feliz por ter vocês, independentemente da distância. São inúmeras pessoas para agradecer, mas um agradecimento especial ao meu co-orientador, Leonardo, pois sem ele este trabalho não teria acontecido, pois você me ajudou e muito! Valeu mesmo, cara.

Aos meus amigos nessa jornada muito louca, chamada vida, meu muito obrigado! Não colocarei nomes, mas vocês sabem quem são e pronto. A variedade dos sentimentos que foram gerados nesses anos só tem feito de mim uma pessoa melhor. Agradeço também à Unesp, pois ela foi o espaço que me proporcionou inúmeras vivências que levarei comigo para sempre. Minha graduação foi muito melhor graças a todos os espaços nos quais fiz parte e fui bem acolhido. Sinto-me privilegiado por estar em tal situação e por tudo isso sou grato!

RESUMO

O objetivo do presente estudo investigou os graus de correlação entre a velocidade de arremesso, medida em situações específicas de jogo (arremesso estático e em suspensão) e não específicas com testes de força (pico de torque e taxa de desenvolvimento de torque isométrico e isocinético à 60°/s e 180°/s) dos rotadores mediais do ombro (RMO). Participaram do estudo 11 atletas de handebol com média de idade de 25,09 anos com DP $\pm$ de 2,62 anos. Um objetivo secundário foi investigar a influência do aquecimento com o uso de uma bola de 2 kg na velocidade de arremesso e produção de força dos RMO (comparando controle e após aquecimento da bola) nessa mesma população. Nenhuma das correlações apresentaram níveis significantes de correlação entre si em nenhuma das situações. Apenas no aquecimento com a bola no arremesso estático foi encontrada uma resultante significativa indicando a perda na produção de força e uma diminuição na velocidade de arremesso ($P= 0,001$).

Palavras chaves: Rotadores medias do ombro. Velocidade de arremesso. Handebol.

ABSTRACT

The present purpose of this study was investigate the degree of correlation between throwing velocity measure in specific situations (static and suspended) and not specific situations with strength tests (peak torque isometric, isokinetic at 60°/s and 180°/s and TDFmax). Eleven handball players participated of this study with mean age 25,09 years with DP $\pm$ de 2,62 years. A second purpose of this study was ivestigate the influence of warming with 2 kg ball in the throwing velocity in the strength production of shoulder medial rotators (SMR) (comparing after the warming and control) in the same population. None of correlations showed significant differences among themselves. In the static situation was founded a significant difference after warming with the 2kg ball showing loss in production strength (P= 0,001).

Keys words: Shoulder medial rotators. Throwing velocity. Handball.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 MATERIAL E MÉTODO	11
2.1 Voluntários.....	11
2.2 Delineamento experimental	11
2.3 Variáveis dependentes	12
2.3.1 Velocidade de arremesso	12
2.3.2 Dinamometria.....	12
2.4 Tratamento estatístico	13
3 RESULTADOS	14
3.1 Correlações	14
3.1.1 Arremesso estático	14
3.1.2 Arremesso em suspensão	15
3.2 Aquecimento.....	17
3.2.1 Arremesso estático	18
3.2.2 Arremesso em suspensão	18
3.2.3 Torques.....	19
4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES.....	23
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

O handebol é um esporte coletivo de invasão com característica intermitente em que o objetivo é superar o adversário fisicamente, marcando o maior número de gols possível (Menezes, 2012). Embora alguns autores classifiquem a modalidade como predominantemente aeróbia, baseados em análises espaciais durante as partidas (Bompa, 2005; Póvoas et al., 2012), as ações determinantes para o sucesso (gols e marcações/defesas) dependem de elevados níveis de força e potência muscular, enfatizando os sistemas metabólicos anaeróbios láctico e alático (Lima et al., 2015).

Dentre os fundamentos ofensivos que exigem elevado grau de potência e força muscular, está o arremesso: último fundamento realizando durante uma campanha ofensiva e responsável pela concretização ou não da pontuação no esporte (Wagner et al., 2010). Existe uma ampla gama de variações de tipos de arremesso que podem ser executados com a finalidade de marcar gols em partidas de handebol. Entretanto, o tipo de arremesso mais praticado por atletas da modalidade é o arremesso sobre a cabeça, provavelmente por ser o mais difícil de impedir e, ao mesmo tempo, o mais veloz (Wagner et al., 2010).

Há um considerável conjunto de estudos que analisaram diferentes aspectos relacionados à realização de arremessos. As investigações variam desde análises cinemáticas de padrões motores durante arremessos (Wagner et al., 2010) protocolos de treinamento para melhorar o desempenho desse fundamento (Van den Tillaar, 2004) e correlações entre velocidade de arremesso e diferentes marcadores antropométricos e de desempenho em testes indiretos (Bayios et al., 2001). Este último grupo de estudos, em especial, apresenta algumas limitações.

Estudos que investigam a relação entre a velocidade de arremesso e o desempenho em testes motores e variáveis antropométricas buscam identificar fatores que estão relacionados à velocidade de arremesso e que, se manipulados e/ou incrementados, possam melhorar a execução desse importante fundamento ofensivo do handebol (Alvarenga et al., 2013). Alguns desses estudos apresentaram correlações significativamente positivas entre a força isocinética dos rotadores mediais do ombro e a velocidade de arremesso (Bayios et al., 2001). Outros, encontraram relações entre essa velocidade e o desempenho em testes indiretos como o arremesso de medicine ball (Gonzaga et al., 2013) e variáveis de produção de força a partir de um teste de supino reto (Marques et al., 2007). Entretanto, alguns desses estudos utilizaram abordagens pouco ecológicas para a medição da velocidade de arremesso como, por exemplo, a execução de arremesso com o atleta sentado e atado a uma

cadeira (Bayios et al., 2001). Marques et al (2007), em específico, identificou correlação significativa entre a velocidade de arremesso e a taxa de desenvolvimento de força medida em supino reto, uma medida de força pouco específica à situação de arremesso em jogo e/ou aos grupos musculares recrutados durante a o movimento de arremesso (i.e., RMO).

Apesar desse considerável corpo de estudos investigando relações entre a velocidade de arremesso e o desempenho em diversos tipos de testes funcionais e de força, pode-se reparar uma lacuna na literatura no que diz respeito à especificidade das medidas de velocidade de arremesso (i.e., arremesso sentado, sem a resina utilizada por atletas de handebol, em laboratórios, utilizando alvos pequenos, etc) e dos testes funcionais e de força (i.e., arremesso de medicine ball a partir do peito, supino reto, etc).

Diversas formas de aquecimento fazem parte da rotina de quaisquer atletas. No handebol não é diferente. Para se entender melhor essa prática, foi decidido fazer uma análise sobre um desses aquecimentos. O aquecimento foi realizado com uma bola que pesa 2kg e quinze passes de ombro foram realizados pelos atletas com a bola. Esse tipo de aquecimento é muito utilizado entre os praticantes de handebol em diferentes níveis de atletas (amadores, profissionais e etc..). É realizado também de diferentes formas como: exercícios com elásticos, faixas e outros equipamentos. Por isso a investigação da prática deste aquecimento para obter-se resultados que reforcem ou não a utilização do aquecimento e a sua eficácia testada em condições ecológicas e não ecológicas.

A partir da constatação do baixo grau de validade ecológica apresentado por parte dos estudos supracitados e da constatação da adoção de estratégias de aquecimento com exercícios de fortalecimento por parte de atletas de handebol, o objetivo do presente estudo foi de investigar os graus de correlação entre a velocidade de arremesso em situações específicas e não específicas do jogo de handebol (em suspensão, com progressão de três passadas; e em tiro de penalidade de sete metros) com testes de força (e pico de torque e taxa de desenvolvimento de torque isométrico e isocinético dos rotadores mediais do ombro) em atletas amadores de handebol visando identificar qual apresenta maior grau de correlação com a performance desse importante fundamento em quadra. Um objetivo secundário foi investigar a influência do aquecimento com o uso de uma bola de 2 kg na velocidade de arremesso e produção de força dos RMO nessa mesma população. As hipóteses testadas são: 1) que haverá correlação significativa entre a capacidade de produção de força, em

diversas formas de manifestação, e a velocidade de arremesso; 2) que o aquecimento com bola de 2 kg não é eficaz em aumentar a velocidade de arremesso em atletas amadores de handebol.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Voluntários

Participaram do estudo onze atletas amadores de handebol. Foi perguntado aos atletas, a idade, altura, massa e há quanto tempo pratica handebol. Com média de idade 25,09 anos com DP $\pm$ de 2,62 anos. A média de altura, massa e tempo de handebol, são, respectivamente: 178,2 cm, 78,45 kg e 9,5 anos. Os DP são: $\pm$ 5,6 cm, $\pm$ 9,59 kg e $\pm$ 5,35 anos. Os critérios de exclusão adotados foram: possuir menos de 3 anos de experiência na modalidade, lesões articulares ou musculares recentes (últimos 6 meses) nos membros superiores e atuar como goleiro (tendo em vista que o treinamento de goleiros é diferente daquele realizado pelos demais atletas devido à função que lhes é atribuída). Todos os voluntários foram informados sobre os procedimentos do estudo verbalmente e por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Todos os procedimentos adotados estão de acordo com a declaração de Helsinki para o uso de humanos como sujeitos de pesquisa.

2.2 Delineamento experimental

Os voluntários foram avaliados em dois dias diferentes, com um intervalo mínimo de 48 horas e máximo de duas semanas entre sessões. Uma das sessões foi realizada em laboratório para a realização de testes isocinéticos, isométricos e antropométricos. A outra sessão, realizada no mesmo horário do dia (com variação de $\pm$ 2 horas), foi realizada na quadra de handebol em que os atletas treinam e serviu para a determinação da velocidade de arremesso nas diferentes condições estudadas. A ordem das sessões foi aleatorizada e contrabalanceada com a intenção de evitar efeitos da ordem dos testes nos resultados. Antes das sessões de avaliação, os voluntários realizaram um aquecimento geral consistindo de 5 minutos de corrida a uma velocidade auto-selecionada, um total de 20 passes de ombro e 10 arremessos a gol com uma bola de handebol.

O aquecimento com a bola de 2kg foi realizado nos mesmos dias em que as outras coletas ocorreram e a ordem das sessões (controle vs. Aquecimento) foi igualmente aleatorizada e contrabalanceada. Tanto em laboratório quanto em quadra os atletas realizaram 15 passes de ombro com a bola de 2kg antes de arremessar (em suspensão e estático) e fazer os testes isocinéticos e isométricos. Houve intervalo de 30 minutos após a realização do teste com o aquecimento e sem o aquecimento para

que se tivesse um repouso mínimo para a recuperação fisiológica dos indivíduos e se realizasse os outros testes sem a interferência da ação e não ação do aquecimento com a bola.

2.3 Variáveis dependentes

2.3.1 Velocidade de arremesso

A velocidade de arremesso foi medida em duas diferentes situações: a partir de posição estática, simulando uma cobrança de penalidade de 7 metros (V_{7M}); e em suspensão, após a realização de progressão de 3 passos (V_{SUS}), sendo o último passo sendo realizado antes da linha de 9 metros da quadra de handebol. Os voluntários realizaram 3 arremessos em cada situação. A média e de velocidade obtida em cada situação foi utilizada para análise. A ordem dos arremessos foi aleatorizada e contrabalanceada.

A determinação das velocidades de arremesso foi feita por meio de análise do deslocamento da bola. Uma câmera de vídeo (Hero 3, GoPro, EUA) com frequência de amostragem de 240 Hz foi posicionada perpendicularmente à trajetória de arremesso a 5 metros de distância dos voluntários. Anteriormente à realização dos arremessos, foi realizada a calibragem da filmagem utilizando um quadrado de madeira com os lados medindo 1 metro. A partir das filmagens, foi medido o intervalo de tempo que a bola levou para percorrer 3 metros, e a partir desse valor, as velocidades de arremesso realizados pelos voluntários foram calculadas em km/h.

2.3.2 Dinamometria

Os testes de dinamometria foram realizados no modo isométrico e isocinético. Para ambos os modos, os voluntários foram posicionados e fixados na cadeira do dinamômetro (System 3, Biodex Systems, EUA) com o ombro dominante em 90° de abdução e o cotovelo em 90° de flexão e em supinação. Para a determinação do pico de torque isocinético concêntrico (PT_{CON}) dos rotadores mediais do ombro, os voluntários realizaram 5 contrações voluntárias máximas isocinéticas com esse grupo muscular às velocidades de 60°.s⁻¹ e 180°.s⁻¹. Antes de realizar as contrações, os voluntários foram submetidos a um aquecimento prescrito visando o aquecimento da cintura escapular, para a prevenção de quaisquer lesões. As contrações foram realizadas consecutivamente com um intervalo de recuperação de 180 segundos apenas entre as duas velocidades. O PT_{CON} foi considerado como a média dos

maiores valores de torque registrados em cada uma das 5 contrações de cada velocidade.

Foram realizadas, também, duas contrações isométricas máximas dos rotadores mediais do ombro com duração de 5 segundos e intervalo de 1 minuto entre si. As contrações foram realizadas com o ombro posicionado em 0° de rotação medial. Para a avaliação da força isométrica, o dinamômetro foi sincronizado com o módulo de aquisição de sinais biológicos (Miotool, Miotech, Brasil) com frequência de amostragem de 2000 Hz. A contração com o maior valor de torque foi utilizada para análise. Os valores de torque obtidos foram analisados em ambiente MatLab (MatLab 6.5, Mathworks, EUA).

O pico de torque isométrico PT_{ISO} foi considerado como o maior valor de torque obtido durante a contração. A máxima taxa de desenvolvimento de torque (TDT_{max}) foi considerada a com o maior valor da inclinação da curva momento-tempo, obtida pelo cálculo da razão entre a variação de torque e a variação de tempo ($\Delta torque / \Delta tempo$) em todos os pontos da contração. Foi também determinado o valor das taxas de desenvolvimento de torque em intervalos de 30, 50, 100, 150 e 200 milissegundos ($TDT_{30, 50, 100, 150, 200}$).

2.4 Tratamento estatístico

Todos os dados obtidos foram expressos como média $\pm$ DP. Foram realizadas correlações de Pearson entre os valores obtidos de velocidade de arremesso (V_{7M} e V_{SUS}) e os valores obtidos em testes de dinamometria (PT_{CON60} , PT_{CON180} , PT_{ISO} , impulso contrátil, TDT, TDT_{30-250}). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

3.1 Correlações

Na primeira parte dos resultados serão apresentadas os dados de correlação entre força e velocidade de arremesso.

3.1.1 Arremesso estático

As figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam, respectivamente, as correlações entre velocidade de arremesso estático e pico de torque isocinético a 60°, 180° e o pico de torque isométrico e a máxima taxa de desenvolvimento de torque.

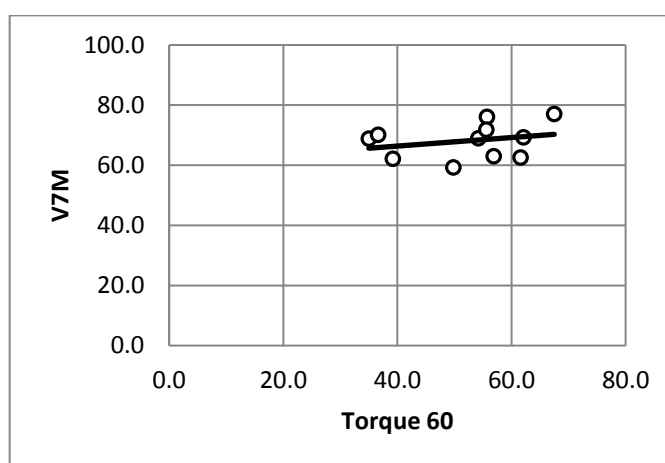


Figura 1: Correlação entre a velocidade de arremesso estático em km/h e o pico de torque isocinético gerado a 60° ($r=0,27$).

A segunda figura representa a correlação entre a velocidade de arremesso estático e o torque gerado a 180°.

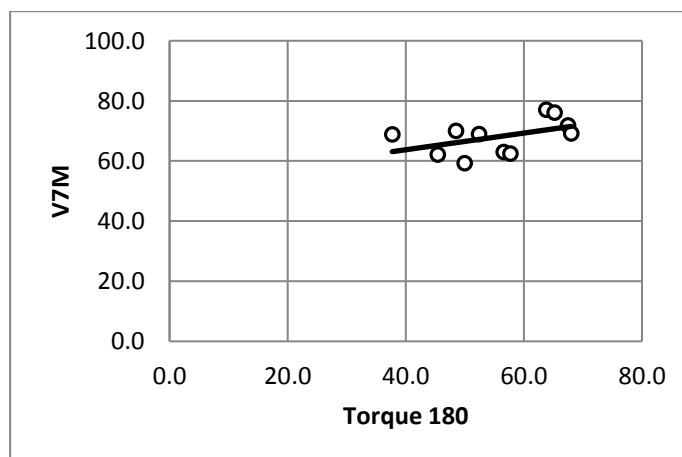


Figura 2: correlação a velocidade de arremesso estático e pico de torque isocinético gerado a 180° ($r=0,47$)

Na figura 3 o gráfico apresenta a correlação entre velocidade de arremesso estático e o pico de torque isométrico.

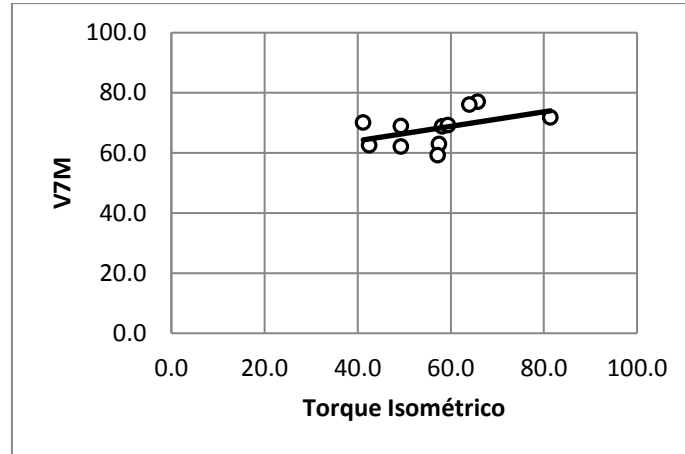


Figura 3: correlação entre velocidade de arremesso estático e o pico torque isométrico ($r=0,48$)

A figura 4 mostra a correlação entre a máxima taxa de desenvolvimento de torque (TDT_{max}) e a velocidade de arremesso estático.

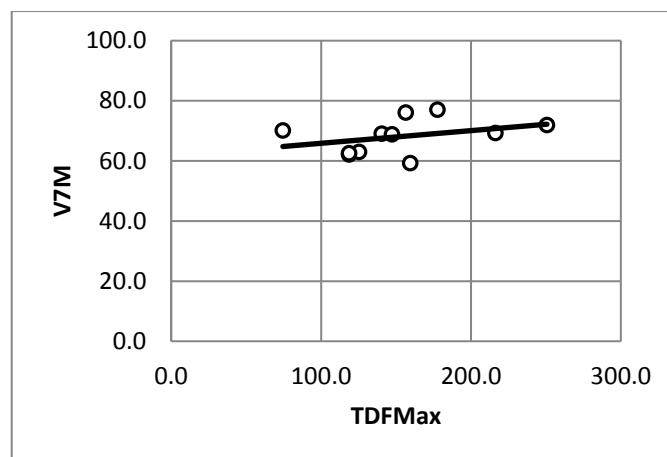


Figura 4: Correlação entre a máxima taxa de desenvolvimento de torque (TDT_{max}) e a velocidade de arremesso estático em km/h ($r=0,35$)

3.1.2 Arremesso em suspensão

As figuras 5, 6, 7 e 8 apresentam, respectivamente, as correlações entre velocidade de arremesso em suspensão e pico de torque isocinético a 60°, 180° e o pico de torque isométrico e a máxima taxa de desenvolvimento de torque.

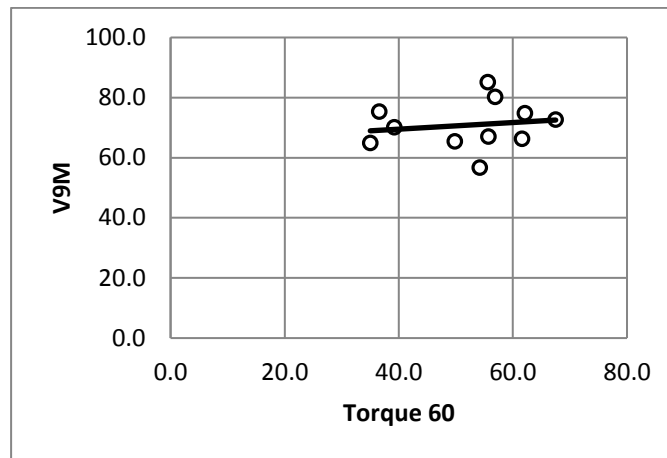


Figura 5: Correlação entre velocidade de arremesso em suspensão em km/h (9m) e pico de torque isocinético gerado a 60° ($r=0,15$)

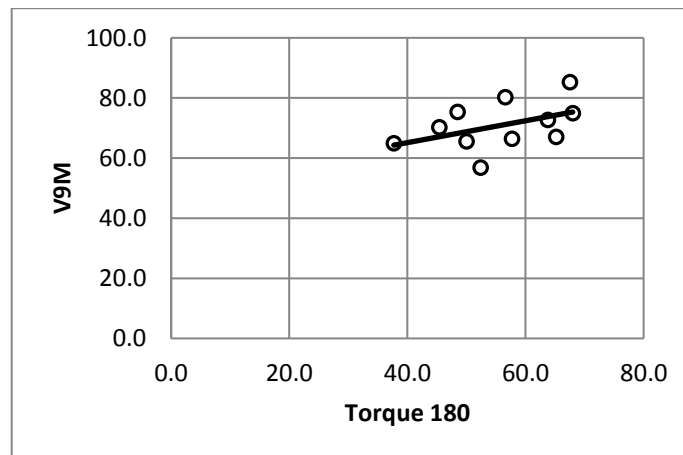


Figura 6: Correlação entre velocidade de arremesso em suspensão em km/h (9m) e pico de torque isocinético gerado a 180° ($r=0,45$)

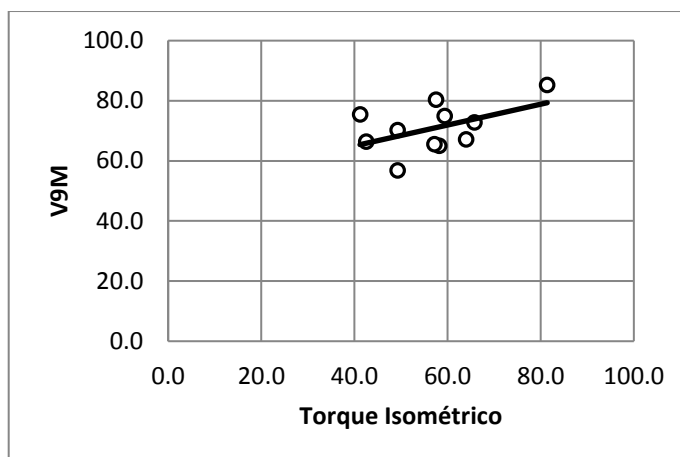


Figura 7: Correlação entre velocidade de arremesso em suspensão em km/h (9m) e pico de torque isométrico ($r=0,50$)

A figura 8 apresenta a correlação entre a velocidade de arremesso em suspensão e a máxima taxa de desenvolvimento de torque (TDT_{max}).

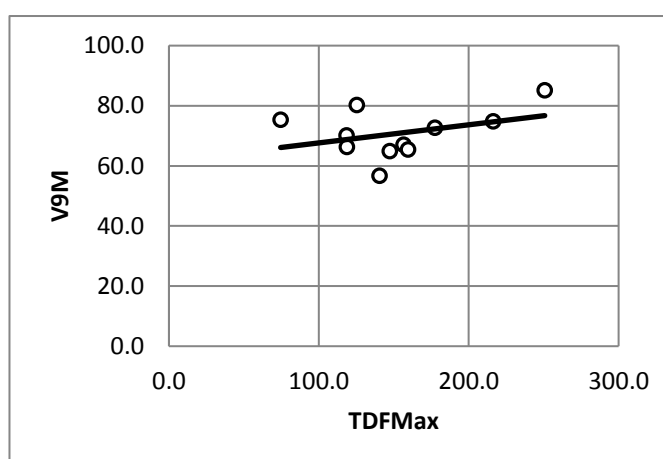


Figura 8: Correlação entre a velocidade de arremesso em suspensão e a máxima taxa de desenvolvimento de torque (TDT_{max}) ($r=0,37$)

3.2 Aquecimento

A segunda parte dos resultados e gráficos é voltada para o objetivo secundário do estudo apresentado, que é a análise das velocidades de arremesso na condição controle e com aquecimento prévio com bola de 2kg e as variáveis coletadas em laboratório para a observação da influência ou não do aquecimento nas condições aplicadas.

3.2.1 Arremesso Estático

A figura 9 ilustra a velocidade de arremesso estático (7m) controle e após aquecimento com a bola de 2kg (PAP).

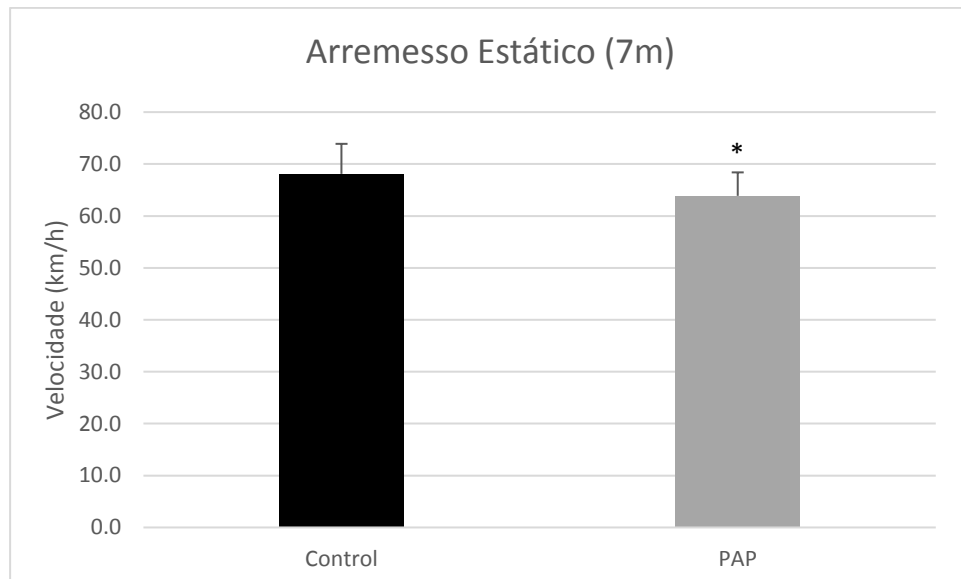


Figura 9: Velocidade de arremesso estático (7m) (média e desvio padrão). * $P < 0,05$ em relação à condição controle.

3.2.2 Arremesso em suspensão

A figura 10 apresenta a comparação entre velocidade de arremesso em suspensão (9m) controle e após aquecimento com a bola de 2kg (PAP).

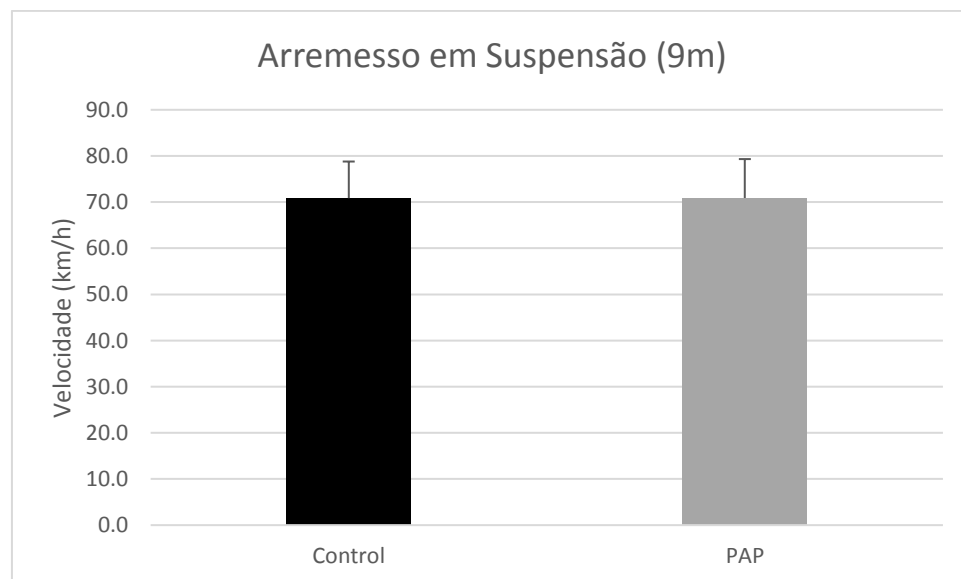


Figura 10: Velocidade de arremesso em suspensão (9m) (média e desvio padrão) ($p=0,59$).

3.2.3 Torques

A figura 11 mostra a comparação de pico de toque gerado a 60° em condição controle e após o aquecimento com a bola.

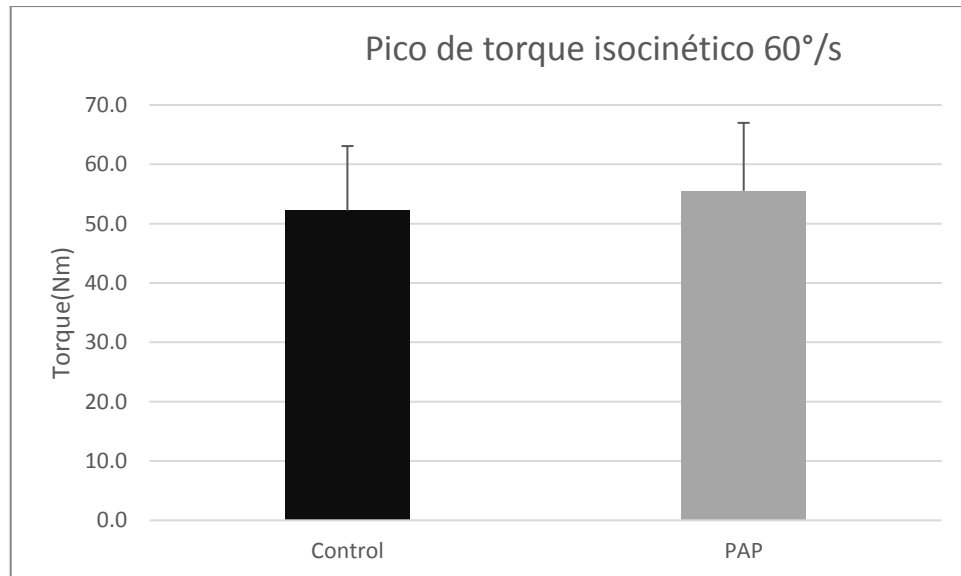


Figura 11: Pico de toque gerado a 60°/s em condição controle e após o aquecimento com a bola de 2kg (média e desvio padrão).

As figuras 12 e 13 apresentam a comparação do pico de torque gerado a 180°/s e isométrico controle e após o aquecimento com a bola de 2kg, respectivamente.

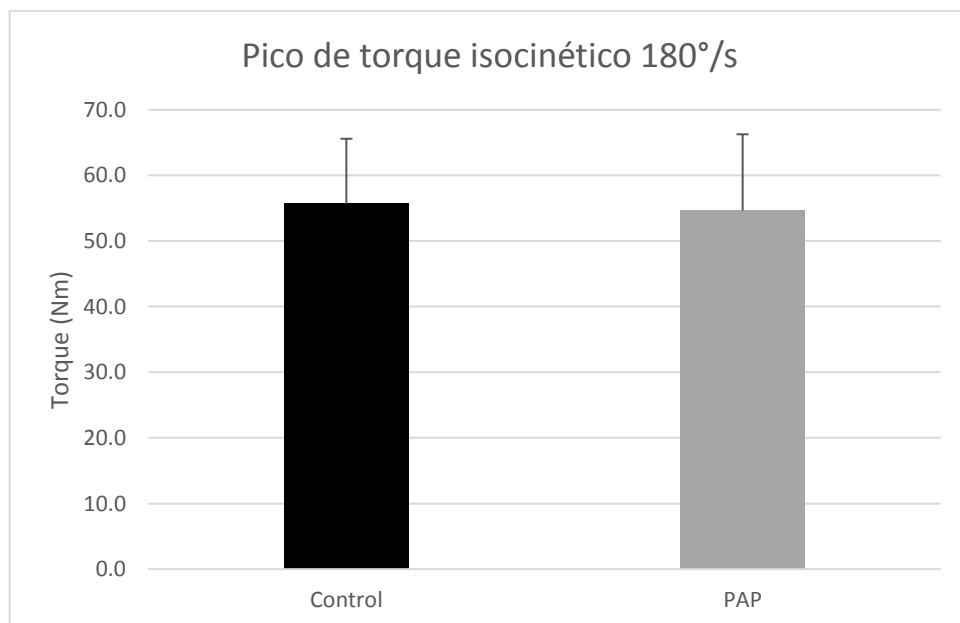


Figura 12: Pico de torque a 180°/s em condição controle e após aquecimento (média e desvio padrão).

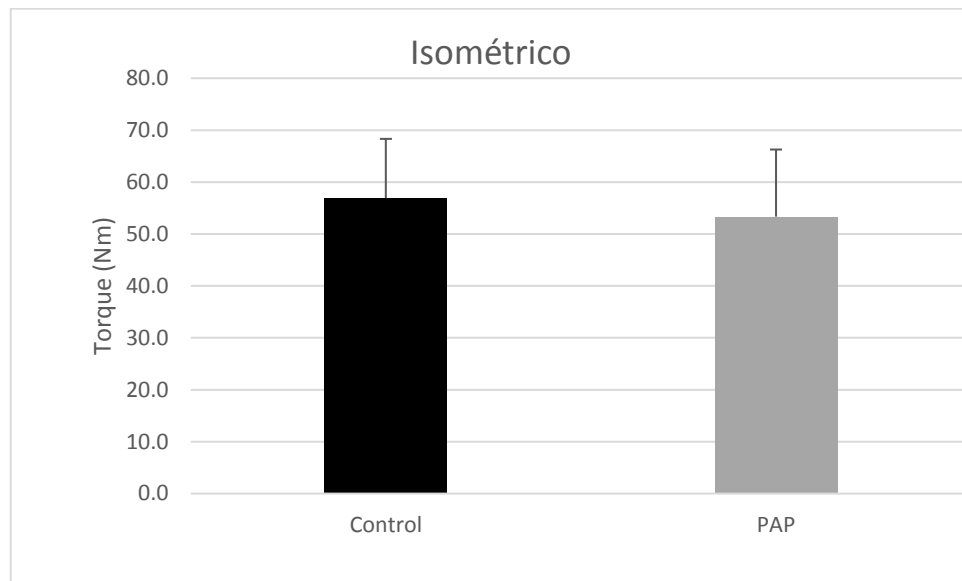


Figura 13: Pico de torque isométrico controle e após aquecimento (média e desvio padrão).

A figura 14 representa a comparação das condições apresentadas com a máxima taxa de desenvolvimento de torque.

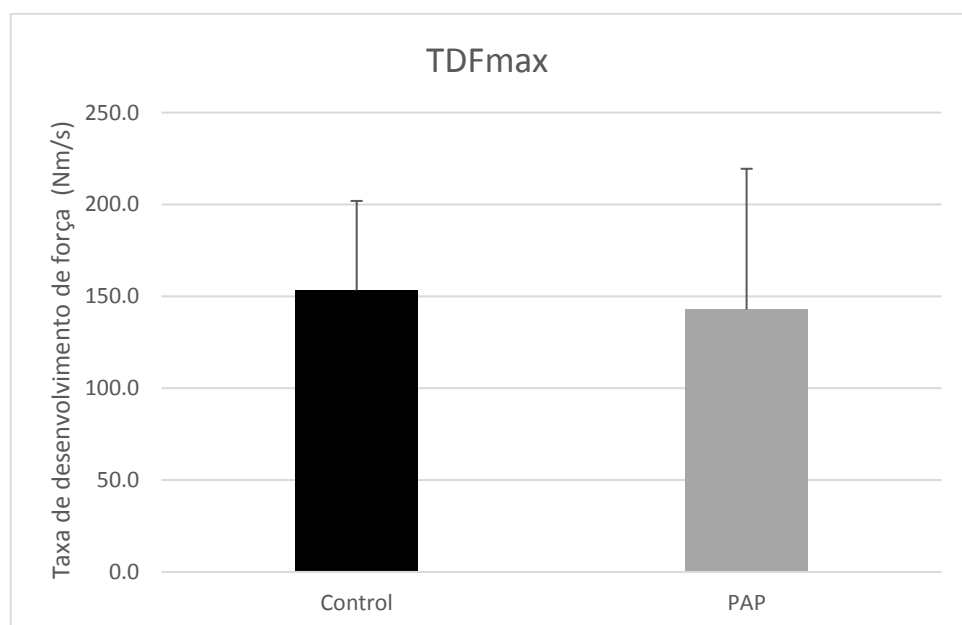


Figura 14: Máxima taxa de desenvolvimento de força (Nm/s) controle e após aquecimento com a bola (média e desvio padrão).

A figura 15 mostra o trabalho total de força nas mesmas condições.

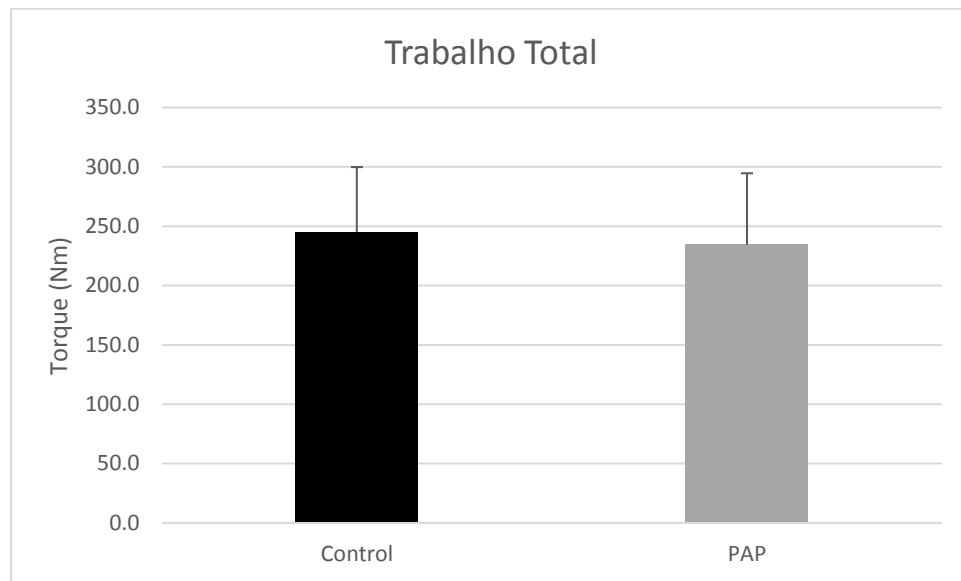


Figura 15: Trabalho total de força (Nm) controle e após aquecimento com a bola de 2kg (média e desvio padrão).

O próximo gráfico e último apresenta as taxas de desenvolvimento de força em intervalos de 30, 50, 100, 150 e 200 milissegundos.

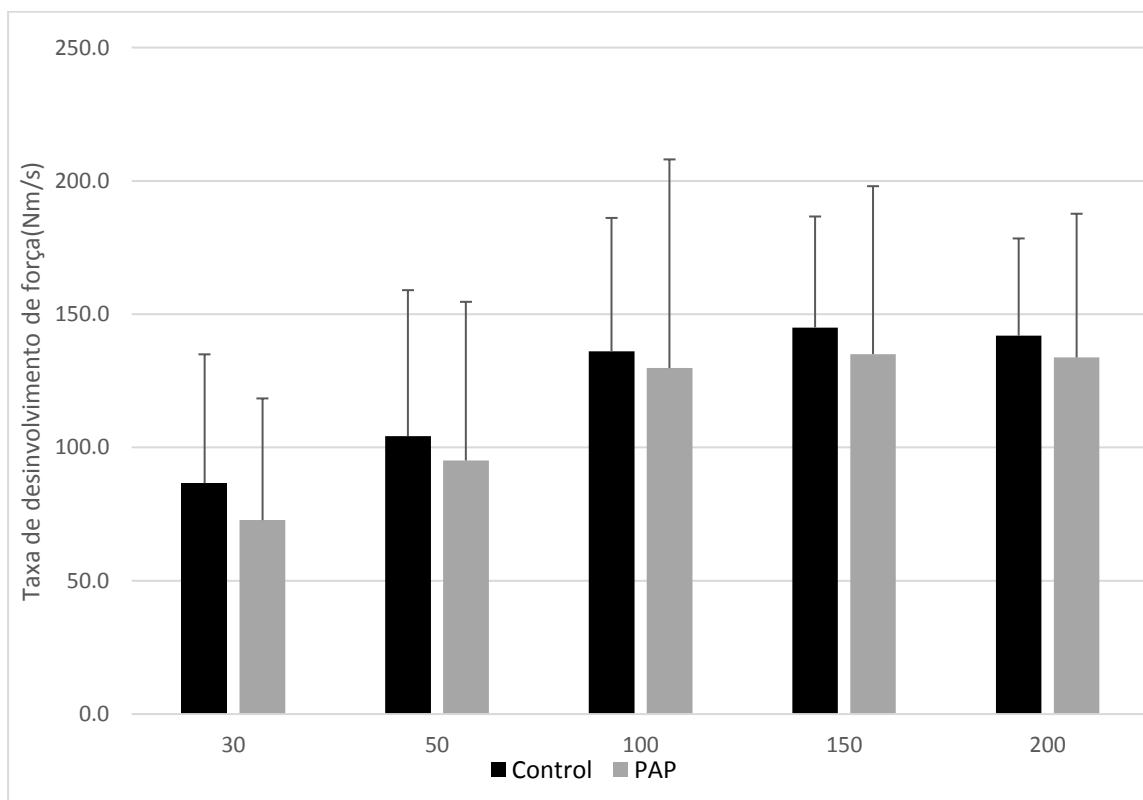


Figura 16: Taxas de desenvolvimento de força em intervalos de 30, 50, 100, 150 e 200 milissegundos em Nm/s, controle e após o aquecimento com a bola (média e desvio padrão).

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os objetivos do estudo foram: investigar os graus de correlação entre a velocidade de arremesso em situações específicas do jogo de handebol (em suspensão, com progressão de três passadas; e em tiro de penalidade de sete metros) com testes de força (pico de torque e taxa de desenvolvimento de torque isométrico e isocinético dos rotadores mediais do ombro) em atletas amadores de handebol e investigar a influência do aquecimento com o uso de uma bola de 2 kg na velocidade de arremesso e produção de força dos RMO nessa mesma população.

Conforme as Figuras 1, 2, 3 e 4 indicam, as correlações de arremesso estático com o pico de torque isocinético a 60°, 180°, o pico de torque isométrico e a máxima taxa de desenvolvimento de torque não possuem nenhum grau de correlação significativa. As Figuras 5, 6, 7 e 8 demonstram, também, que não há correlação com grau de significância no que diz respeito às variáveis de força medidas e a velocidade de arremesso em suspensão. Sendo assim, nenhuma das correlações investigadas no presente estudo apresentou significância estatística.

Já em relação ao objetivo secundário, foi observado um efeito significativo na velocidade de arremesso após a realização do aquecimento com a bola de 2kg em arremesso estático (7m), conforme Figura 9. Isso reforça a hipótese de não-efeito do aquecimento, e através da análise, foi possível verificar que o aquecimento com a bola de 2kg revelou uma piora no rendimento no arremesso estático. As Figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16, representam os efeitos do aquecimento com bola de 2 kg na velocidade de arremesso em suspensão, pico de torque isocinético a 60°, 180° e o pico de torque isométrico e a máxima taxa de desenvolvimento de torque, porém em nenhuma dessas situações foi encontrada nenhuma significância.

A hipótese das correlações deste estudo buscou analisar, de maneira mais ecológica o grau de correlação das velocidades de arremesso realizados em quadra (estático e em suspensão), pois alguns estudos citados aqui neste estudo e que serviram de referência e embasamento para este avaliaram, como anteriormente dito, de maneira não ecológica as variáveis (ex. execução de arremesso com o atleta sentado e atado a uma cadeira). Marques et al (2007), analisou e correlacionou as velocidades de arremesso com situações não coerentes em relação a real mecânica do arremesso. Para isso foram presente estudo correlacionou as velocidades de arremesso com testes de força (e pico de torque e taxa de desenvolvimento de torque isométrico e isocinético à 60°/s e 180°/s dos rotadores mediais do ombro). Os

resultados das correlações ilustradas nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 demonstram que as correlações apresentadas são lineares, simples e positivas. Porém, as resultantes que são, respectivamente, $r=0,27$, $r=0,47$, $r=0,48$, $r=0,35$, $r=0,15$, $r=0,45$, $r=0,50$, $r=0,37$ não apresentam, estaticamente, nenhuma significância relevante. Baseando-se nesses dados não é possível afirmar uma correlação que seja benéfica nas variáveis em atletas de nível amador, pois o fator que provavelmente(?) os limita é a força, logo a técnica não apresenta nenhum fator limitante.

Partindo para o segundo objetivo do estudo, trata-se da parte da influência do aquecimento no arremesso. Muitos atletas e treinadores buscam melhores estratégias de aquecimentos para melhor desempenho em quadra. Uma das estratégias para melhora aguda no rendimento físico é a potencialização pós-ativação (PPA), segundo Nunes et al (2012). Foi utilizado nesse estudo o aquecimento com a bola 2kg, como dito anteriormente (15 passes de ombro). É importante ressaltar que na literatura não existem estudos que verifiquem e analisem de diferentes formas de efeito desses aquecimentos na região do ombro. Mas como afirma Law & Avin (2010) o ombro é uma das partes do corpo que é mais fatigável, comparada outras partes como perna (quadríceps, gastrocnêmio e outros). Trazendo para o estudo o resultado apresentado de velocidade de arremesso estático a 7 metros do gol após aquecimento com bola pesada foi uma redução significativa ($p = 0.001$) de 4,2km/h. Sendo assim, foi encontrada uma situação onde o aquecimento não foi eficaz e induziu à fadiga, afetando produção de força para a realização do arremesso. Pois o arremesso estático é mais dependente da força máxima. Pelo arremesso em suspensão possuir uma projeção anterior ao momento do arremesso, isso pode ter sido menos dependente da força máxima gerada no arremesso. Já nas demais situações não foi encontrada nenhuma significância estatística que o aquecimento produz algum efeito, seja ele benéfico ou não.

Logo, conclui-se que nenhuma das correlações estudadas foi encontrado um grau de correlação significativa. O aquecimento com a bola de 2kg em arremesso estático (7m) gerou uma fadiga que gerou significância de acordo com a distribuição de t de Student nas velocidades de arremesso.

REFERÊNCIAS

- BAYIOS, I. A.; ANASTASOPOULOU, E. M.; SIOUDRIS, D. S.; BOUDOLOS, K. D. Relationship between isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators and ball velocity in team handball. *J Sports Med. Phys. Fitness*, v. 41, n. 2, p. 229-35, 2001.
- BOMPA, T. O. Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento. 2ª Edição. São Paulo: Phorte Editora, 2005.
- GONZAGA, D. R.; ALEXANDRE, J. B.; SOUZA, R. A.; SILVA, E.; FREITAS, W. Z.; SILVA, F. F. Relação entre a potência média da articulação do ombro dominante e o teste de arremesso de medicine ball em atletas de handebol. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, n. (V/II), 2013, Inconfidentes/MG.
- LIMA, L. C. R.; TEIXEIRA, I. P. T.; NAKAMURA, P. M.; HAYAKAWA, M. Y.; ASSUMPÇÃO, C. O.; MENEZES, R. P. Neuromuscular profile of Handball players during a short-term condensed competition in Brazil. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, v. 17, n. 4, p. 389-99, 2015.
- MARQUES, M. C.; VAN DEN TILLAAR, R.; VESCOVI, J. D.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J. Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players. *Int. J. Sports Physiol. Perform.*, v. 2, n. 4, p. 414-22, 2007.
- LAW, F. A. F.; AVIN K. G. Endurance time is joint-specific: A modelling and meta-analysis investigation. *Ergonomics*, v. 53, n. 1, p. 109-129, 2010.
- MENEZES, R. P. Contributions of the complex phenomena conception to the teaching of team sports. *Motriz*, v. 18, n. 1, p. 34-41, 2012.
- NUNES, J; ROSA, S.M; VECCHIO, F. B. D. Treinamento de força com uso de correntes e potencialização pós-ativação do salto vertical. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte* v. 34, n. 4, 2012.
- PÓVOAS, S. C.; SEABRA, A. F.; ASCENSÃO, A. A.; MAGALHÃES, J.; SOARES, J. M.; REBELO, A. N. Physical and physiological demands of elite team handball. *J. Strength Cond. Res.*, v. 26, n. 12, p. 3365-75, 2012.
- VAN DEN TILLAAR, R. Effect of different training programs on the velocity of overarm throwing: a brief review. *J. Strength Cond. Res.*, v. 18, n. 2, p. 388-96, 2004.
- WAGNER, H.; BUCHECKER, M; VON DUVILLARD, S. P.; MÜLLER, E. Kinematic description of elite vs. low level players in team-handball jump throw. *J. Sports. Sci. Med.*, v. 9, n. 1, p. 15-23, 2010.