



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES – IEFES
EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO

JOEL MESQUITA DE SOUZA

**MOBILIDADE ARTICULAR E PERFORMANCE EM ARREMESSADORES DO
PESO**

FORTALEZA

2017

JOEL MESQUITA DE SOUZA

MOBILIDADE ARTICULAR E PERFORMANCE EM ARREMESSADORES DO PESO

Trabalho de Conclusão de Curso, elaborado como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Vinícius Mota e Silva

Coorientador: Prof. Dra. Simone Vieira de Mesquita

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S238m Souza, Joel Mesquita.

Mobilidade articular e performance em arremessadores do peso / Joel Mesquita Souza. – 2017.
55 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Eduardo Vinícius Mota e Silva.

Coorientação: Profa. Dra. Simone Vieira de Mesquita.

1. Atletismo. 2. Arremesso de peso. 3. Mobilidade. 4. Educação Física. I. Título.

CDD 790

FICHA DE APROVAÇÃO

JOEL MESQUITA DE SOUZA

MOBILIDADE ARTICULAR E PERFORMANCE EM ARREMESSO DE PESO

APROVADO, em: 14 / 07 / 2017.

Prof. Dr. Eduardo Vinicius Mota e Silva – Orientadora
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

Prof. Dr. Alexandre Igor Araripe Medeiros
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

Prof. Dr. Alex Soares Marreiros
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

Fortaleza – CE

2017

Aos meus pais, Antônio e Simone.

À minha irmã, Lígia.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Antônio, minha mãe Simone e minha irmã Lígia por terem me ajudado e aguentado os estresses com a mesma união e força que recebemos os sucessos.

Ao Prof. Dr. Eduardo Vinícius Mota e Silva, Duzão, por ter sido um anjo que me apareceu no momento de maior necessidade acadêmica e pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Dr. Alex Soares Marreiros Ferraz e Dr. Alexandre Igor Araripe Medeiros pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Ao meu treinador e amigo Fco. Iranildo pela disponibilidade, parceria e ajuda em vários momentos.

Aos amigos: Felipe; Douglas; Saymon; Isaac; Iago, Jessilano, Victor e Lucas, pelo tempo e disponibilidade.

À minha querida amiga Ana Raquel Sena Leite, pela ajuda indireta e direta imprescindível para a elaboração desse trabalho.

Aos amigos e amigas de turma da graduação pela amizade e companheirismo que poucas vezes é oferecido às pessoas.

“Eu vi o dia do retorno dos heróis,” Walt
Whitman

RESUMO

Esta pesquisa buscou, através do método experimental, avaliar a correlação entre os níveis de mobilidade e a performance no arremesso do peso de atletas e não atletas. Matthiesen (2017), Lanka (2000), Silva (2015), Gomes (2009), Bompa (2002), Zaras (2013), entre outros autores compõem a literatura base deste estudo. Foram aplicados cinco testes: teste de *Thomas*, teste do *Deep Squat*, teste de *Lunge*, teste de *Shoulder Mobility* e o arremesso do peso, sendo realizados três arremessos para cada participante. Constatou-se que para os atletas não houve correlação entre mobilidade e performance, ao passo que no grupo dos não atletas houve uma correlação entre melhor mobilidade e maiores distâncias no teste do Arremesso do Peso. Desta forma, os dados coletados apontam que a mobilidade pode influenciar no arremesso do peso. Para além das constatações feitas o estudo traz à tona a discussão sobre uma temática pouco estudada no histórico dos trabalhos acadêmicos da Universidade Federal do Ceará. Acreditamos ainda que este trabalho favorece e fomenta possíveis interesses na prova do arremesso do peso e no atletismo como um todo.

Palavras-chave: Atletismo. Arremesso do Peso. Mobilidade.

ABSTRACT

This research attempted to compare athletes' and non athletes' mobility levels and their performances at Shot Put through experimentation. Matthiesen (2017), Lanka (2000), Silva (2015), Gomes (2009), Bompa (2002) and Zaras (2013), amongst others, made our literature. It's been used five different tests: the Thomas' Test, the Deep Squat Test, the Lunge Test, the Shoulder Mobility Test and the Shot Put all together. It was verified that among athletes there were no measurable relation between their mobility and their performance, whereas among non athletes the bigger the distances at Shot Put the better their mobility. So, it's reasonable to conclude the data points out the influence of mobility at Shot Put. In addition to the findings made to the study brings to a discussion about a subject little studied in the history of the academic work of the Federal University of Ceará. We also believe that this work favors and promotes future interests in the test of weight throwing and not athletics as a whole.

Keywords: Athletics. Shot Put. Mobility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arremesso do peso – estilo lateral com deslocamento.....	33
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Correlação somatório dos testes de mobilidade x melhor marca no Arremesso do Peso – Grupo Atletas.....	39
Gráfico 2 – Correlação somatório dos testes de mobilidade x melhor marca no Arremesso do Peso – Grupo Não-Atletas.....	41
Gráfico 3 – Correlação somatório dos testes de mobilidade x melhor marca no Arremesso do Peso – Comparativo entre grupos.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos teste grupo C1 – Atletas	36
Tabela 2 – Resultados dos teste grupo C2 – Não atletas	37
Tabela 3 – Somatório grupo C1 – Atletas	38
Tabela 4 – Somatório grupo C2 – Não atletas	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UNESP	Universidade Estadual Paulista
UFC	Universidade Federal do Ceará
IAAF	International Association of Athletics Federations
CBAt	Confederação Brasileira de Atletismo
IMC	Índice de Massa Corporal
FMS	Functional Movement Screen
ACSM	American College of Sports Medicine
OMS	Organização Mundial de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEFES	Instituto de Educação Física e Esportes
LAFaes	Laboratório de Força Aplicado ao Esporte e a Saúde
FCAT	Federação Cearense de Atletismo

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
cm	Centímetros
m	Metros
kg	Kilogramas
™	Trade Mark
Σ	Somatório
%	Porcentagem
cm	Centímetros

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	ARREMESSO DO PESO	23
3	MOBILIDADE, FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN - (FMS) E OS TESTES DE THOMAS E DE LUNGE	27
4	METODOLOGIA	31
5	RESULTADOS	36
6	DISCUSSÃO	38
7	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	51
	APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS TESTES	53
	APÊNDICE C – FOLHA DE COLETA	55
	APÊNDICE D – CRONOGRAMA DA PESQUISA	56

1 INTRODUÇÃO

Apesar de o atletismo ser considerado um dos conteúdos mais clássicos da Educação Física ainda é um conteúdo pouco difundido no campo escolar e com pouca representatividade em alguns níveis universitários.

O atletismo, apesar de ser um dos conteúdos clássicos da Educação Física, ainda é pouco difundido no Brasil. Infelizmente, não há grandes dificuldades para a constatação dessa triste realidade. Você quer ver? Pense em sua própria trajetória escolar e identifique se o atletismo esteve presente em suas aulas de Educação Física durante os ensinamentos fundamental e médio. Melhor dizendo, durante suas aulas de Educação Física escolar, você aprendeu atletismo? Até seu ingresso no ensino superior, qual foi o seu contato com o atletismo? Conheceu, teórica e praticamente, as diferentes possibilidades de corridas, saltos, arremessos e lançamentos? (MATTHIESEN, 2017, p.xv)

Matthiesen, ainda, apresenta um levantamento em que 73% dos alunos universitários do curso de Educação Física da UNESP – Rio Claro não tiveram contato prévio com a modalidade atletismo. Isto, na região sudeste do Brasil; onde a representatividade no atletismo é grande. Essa percepção se torna mais forte quando observada na realidade do Ceará.

Esta constatação pode ser inferida a partir de um levantamento inicial simples. Nas monografias (filtrando apenas as de graduação presencial e online) presentes no acervo da biblioteca da Universidade Federal do Ceará – UFC, utilizando as palavras chaves “arremesso do peso”, “arremesso; peso” não há um único resultado na busca, o mesmo acontece com a palavra chave “atletismo”. Ou seja, não encontramos um único trabalho monográfico sobre atletismo no referido acervo. Quando comparado com a palavra chave “futebol”, ocorrem 43 resultados, seis resultados a mais, ainda, do que os que aparecem sobre as palavras chave “educação física”. Essa realidade não reflete a importância que o atletismo representa para a Educação Física e para a prática de atividade física como um todo. Desta forma, faz-se necessário estudar mais o atletismo e suas provas para o crescimento da representatividade no estado, partindo da própria definição, origem da modalidade e impacto desportivo e social.

Outra constatação importante no campo de estudo do atletismo está nas pesquisas feitas sobre o tema nas quais se observa que, apesar de compreendido como um

conteúdo clássico e primordial para todos os outros ensinamentos desportivos, o atletismo tem sido pouco desenvolvido. Em revisão sistemática feita nas bases de dados nacionais qualificadas no sistema Webqualis na área da Educação Física, Silva et al. (2015) obtiveram um levantamento de apenas 11 artigos publicados com a temática “atletismo” e “escola”, sendo que destes 11, dez estavam publicados em revisões de classificação Webqualis C e B4 e apenas um publicado em uma revisão A2.

Nesse mesmo estudo, os autores apontam a divergência geográfica da inclusão da modalidade, demonstrando ainda mais a escassez desses estudos no estado do Ceará. Ao todo foram 11 artigos selecionados sendo que 81,8% deles tiveram suas pesquisas realizadas nas regiões Sul e Sudeste do país, havendo apenas 2 artigos publicados fora dessas regiões, um em Roraima e outro em Sergipe.

O atletismo é considerado por muitas pessoas como a base de todos os outros esportes uma vez que suas práticas correspondem a movimentos naturais do ser humano, como correr, marchar, saltar, lançar e arremessar. Essas práticas são ainda mais relevantes quando se considerava a sua utilização prática, principalmente para o homem antigo que dependia desses movimentos para sobreviver (KAIUT, SILVA e NASCIMENTO, 2014, p.173). Com a modernização esses movimentos se tornaram práticas competitivas, um esporte, com diversas provas bem delineadas por suas regras e especificidades. A International Association of Athletics Federations – IAAF é atualmente a responsável mundial pelo esporte.

As provas de atletismo são organizadas pela IAAF em 12 grupos que podem ser organizados em corridas: *sprints, middle/long, hurdles, road running, race walks, relays, cross country, mountain running, ultra running*; as provas de saltos: *jumps*; as provas de lançamentos: *throws*; e as provas combinadas: *combined events*¹. No Brasil, a CBAAt – Confederação Brasileira de Atletismo é a responsável pelo esporte no país. A separação das provas é feita em agrupamentos de: provas de pista (corridas), de campo (saltos e lançamentos), provas combinadas, competições indoor, corridas de rua, corridas de Cross Country, Montanha e em trilhas, e marcha atlética (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO, 2014, 2017).

¹ Disposição de agrupamentos das provas disponíveis no site da IAAF, <https://www.iaaf.org/disciplines>.

Em cada uma das provas, os atletas participantes buscam a vitória. Bento, Silva e Pontes (2008) apontaram algumas das motivações de atletas portugueses de atletismo, com idade entre 18-45 anos, sendo que a categoria “competência técnica” foi a mais indicada como objetivo dos atletas. Esta categoria compreende a busca pela melhor performance possível. Assim, a vitória que os atletas buscam se torna uma consequência da busca pelo melhor rendimento possível, a máxima eficiência, ou seja, os melhores resultados com os menores gastos e danos.

Nessa busca, algumas variáveis são apontadas como determinantes para a obtenção da excelência na prova. Destacam-se entre elas principalmente, as capacidades biomotoras: força, resistência, velocidade, flexibilidade e coordenação (BOMPA, 2002, p.329). Outros elementos passíveis de serem considerados determinantes para a eficiência no desempenho do desportista são a: individualidade biológica, o treino periodizado, a consciência corporal e fatores psicossociais (BOMPA, 2002, p.30).

A excelência em cada uma das provas acaba exigindo que os atletas desenvolvam adaptações específicas, como dispõe Souza (2016) “o esporte competitivo exige dos atletas diversas adaptações em aspectos fisiológicos, biomecânicos, psicológicos e sociais.” (p.914). Corroborando com Souza, Bompa (2002) nomeia essa especificidade como “especialização”, um dos princípios do treinamento, propondo que “a especialização, ou seja, exercícios específicos para uma modalidade esportiva, leva a modificações anatômicas e fisiológicas, que se relacionam com as necessidades deste desporto.” (p.36). Este processo faz com que ocorra a predominâncias de algumas capacidades físicas relacionadas a cada modalidade.

As capacidades físicas são cinco: resistência, força, velocidade, flexibilidade e coordenação. Elas são, basicamente, propriedades do organismo que permitem, efetivamente, determinado tipo e solicitação de tarefa motora, como enfatizou Gomes (2009). Elas não se desenvolvem ou se aperfeiçoam separadamente, sempre mantêm uma correlação entre si e entre as outras propriedades do organismo humano.

Cada modalidade exige adaptações fisiológicas e funcionais dessas capacidades físicas. Entre as principais capacidades, Bompa (2002) destaca três: força, resistência e velocidade, que estabelecem uma relação de predominância para as demais modalidades. Um lutador precisa ter equilibradamente as três capacidades principais; um maratonista,

um remador ou um atleta da canoagem precisam ter uma predominância da resistência; um velocista e um patinador precisam ter uma predominância de velocidade; um levantador de peso precisa ter predominância da força (p.330). Já, um ginasta circense que pratica contorcionismo tenderá a ter uma maior predominância da flexibilidade. Desta forma, se compreende que cada modalidade esportiva vai gerar predominância de uma capacidade física o que conferirá ao atleta um indicativo de melhor desempenho caso o mesmo possua aquela capacidade que mais prevalece.

No atletismo a expressão dessas adaptações é extremamente variada uma vez que o esporte engloba várias provas com exigências altamente divergentes, principalmente para as provas de lançamentos e arremesso. Em estudo com 105 atletas do sexo feminino, participantes regulares de competições de atletismo, com idade entre 13-15 anos foi

verificado que para a massa corporal a diferença encontra-se nas lançadoras que se diferem em relação às saltadoras e velocistas, entre os demais não houve diferença. Para o IMC e somatório de dobras foi constatado que a diferença também é explicada pelos lançadores. (FREITAS, 2015, p.34)

Observam-se assim as adaptações fisiológicas nas comparações de Índice de Massa Corporal - IMC, como peso, percentuais de gordura nessas provas. As capacidades físicas evidenciaram também os melhores resultados no teste de velocidade nas atletas velocistas e no teste de força de membros superiores nas atletas de arremesso do peso (FREITAS, 2015), o que exemplifica essa especialização e o enquadramento que o atleta precisa fazer para a prova.

Nesse contexto o enquadramento nos lançamentos apresenta características muito interessantes que valem ser ressaltadas, pois demonstra a capacidade de envolvimento que o esporte proporciona e exige do praticante. O perfil dos atletas dos lançamentos é bem distinto, normalmente destoando da maioria dos perfis atléticos padrões, esbeltos e com uma tendência maior a um perfil ectomorfo, sendo esses atletas mais propensos a perfis mesomorfia e endomorfia (DELGADO, 2004, p.69).

Dengel e Dengel (2017) apontam a média de altura, peso e percentual de gordura de atletas do sexo masculino do arremesso de peso, respectivamente 186,6cm; 105,4kg; 15,9%. Na categoria feminina os valores são maiores para o perfil endomorfo. Quando comparado, por exemplo, com o atletas do futebol cearense, os valores destes são

consideravelmente inferiores, 173cm; 71,69kg; 11,10% (NOBRE; et al, 2008, p. 278). Esse perfil é ainda mais emblemático nos arremessadores, uma vez que os lançadores, devido às características técnicas das provas, não contam tanto com a vantagem mecânica da composição corporal.

Para além da especialização física da prova, existem ainda as especializações técnica e tática que vão auxiliar as capacidades físicas a serem mais bem aproveitadas e passíveis de atingirem a melhor performance. Apontando especificamente à prova do Arremesso do Peso identificamos alguns fatores determinantes aos melhores desempenhos.

As valências força e velocidade são as mais apontadas em artigos que tratam sobre o “*shot put*”, havendo ainda outros artigos que tratam sobre a flexibilidade. No tocante a força os estudos de Judge et al. (2013) e de Waller et al. (2014) apontam a relação direta entre o arremesso do peso e a capacidade de gerar força máxima, tanto em membros superiores quanto em membros inferiores, como determinantes para a performance na prova, uma vez que é imprescindível a força explosiva para executar o movimento. Essa força, ainda, apontada por Lanka (2000), em associação com a velocidade forma a potência, descrevendo um trabalho conjunto dessas duas valências. Porém, nos estudos citados acima, a força é apontada como a principal capacidade biomotora para a prova. Outro estudo, de autoria de Zaras et al. (2013), aponta a igualdade entre a força e a potência, uma vez que grupos treinando individualmente em cada uma delas tiveram aprimoramentos praticamente iguais, sendo considerada a velocidade o fator determinante na execução de treino de potência.

Destacando a relevância da velocidade estão os estudos de Stepanek (2009) e de Btazkiewicz, et al. (2016). Nestes estudos, aliás, as técnicas de arremesso foram avaliadas. O primeiro estudo não aponta diferença de resultado entre as técnicas e o segundo aponta que há vantagem na técnica de rotação uma vez que há maior transferência de energia.

Essas duas valências, força e velocidade, são reconhecidamente as principais do arremesso do peso, porém, se deve considerar que estas são capacidades básicas, sem elas nenhum tipo de esporte pode ocorrer, principalmente por se tratarem de capacidades

promotoras primárias de movimento. Sem força não há movimento e se não há movimento inexistente velocidade.

Outras capacidades, entretanto, são um pouco menos consideradas, algumas por não representarem significância para a prova, no caso da resistência, e outras por serem pouco consideradas em uma prova que aparentemente não as exigem tanto como a flexibilidade. Judge et al. (2013) tratam a flexibilidade como fundamental para o arremesso do peso, uma vez que é através dela que se desenvolve a coordenação e equilíbrio. Os estudos de Heron, et al. (2012) e Kohring; Curtiss e Tyser (2016) reforçam um pouco essa idéia da relevância da flexibilidade uma vez que apontam lesões em arremessadores que teriam a pouca flexibilidade como possível fator determinante. Essa má flexibilidade é potencialmente lesiva e pode se manifestar por meio de uma mobilidade fraca, que acarretaria em uma desvantagem dinâmica para a execução do movimento.

A flexibilidade é uma das valências físicas principais do ser humano, como já citado, e considerando a escassez de grandes análises diretamente correlacionando o desempenho no arremesso do peso com níveis de flexibilidade, este estudo trará uma análise dessa correlação: desempenho na prova do arremesso do peso e a flexibilidade em algumas articulações, sendo considerada, como parâmetro de flexibilidade, a mobilidade articular.

Especificamente, serão analisados os níveis de mobilidade articular das articulações do tornozelo, do quadril e do ombro. O intento é analisar se há alguma correção entre esses níveis de mobilidade e o desempenho esportivo dessa prática em atletas e não atletas da prova de arremesso de peso.

Através desses resultados poderemos compreender um pouco mais sobre os fatores que são passíveis de interferir no desempenho desportivo do arremesso do peso e analisar, também, se os níveis de mobilidade das articulações analisadas em indivíduos não atletas pode ser mais um indicativo para a pré-seleção de futuros atletas da modalidade, não sendo descartados os indicativos já existentes.

Partimos do pressuposto que haverá uma identificação dos indivíduos com melhor desempenho na prova com os melhores índices de mobilidade articular, bem como uma maior correlação nos indivíduos não atletas o que iniciaria uma nova

possibilidade de se avaliar o sujeito que pretende iniciar na modalidade, bem como de pontos onde o atleta ou o não-atleta poderia melhorar para possivelmente incrementar o seu desempenho esportivo.

Desta forma, esta pesquisa tem o objetivo de avaliar o grau de correlação entre os níveis de mobilidade articular e performance no arremesso do peso de atletas e não atletas. A expectativa é que os atletas e não atletas com melhores resultados de mobilidade possuam uma melhor resposta em suas performances a partir da consciência de seus níveis de mobilidade articular como elementos determinantes para a prática desportiva do arremesso do peso nesses grupos.

2 ARREMESSO DO PESO

A prática do arremesso e dos lançamentos é marcadamente uma aptidão primitiva essencial que o homem desenvolveu inicialmente para se defender, conseguir alimento, arremessando pedras e paus (RAMOS, 1983).

O Arremesso de Peso tem sua origem em culturas primitivas européias, principalmente na região da Irlanda, onde ocorriam os Jogos Tailteanos, nos quais os povos celtas disputavam arremesso de pedra (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO, 2017), Costa (2012) acrescenta ainda que “(...) na Antiguidade, os celtas, escoceses e irlandeses arremessavam pedras e ramos de árvores que pesavam aproximadamente 25 kg., em seus rituais.” (p.10)

Há registro também dos gregos com as práticas de lançamentos, principalmente os lançamentos do disco e do dardo, mas, segundo Ramos (1986), nos conhecidos Jogos Fúnebres já havia menção de que entre as provas disputadas havia o arremesso da bola de ferro, mas é com a cultura britânica que essa prática ganha os contornos que possui atualmente.

O peso que é utilizado atualmente remonta ao período dos navios ingleses no início do século XIX, com suas balas de canhão de 16 libras, que correspondem aos 7,256 kg, atuais, do peso das provas de arremesso (OLIVEIRA e BENVENUTI, 2008, p.31). Há registros dos marujos fazendo competições de lançamento do peso para ver quem conseguiria lançar mais longe, sendo esse o indicativo dos primórdios da prova como ainda é realizada.

Os contornos da execução do arremesso do peso como se vê atualmente, tomou nova composição precisamente com o desenvolvimento da prova após o retorno dos Jogos Olímpicos na Era Moderna, como enfatiza Matthiesen (2017):

Nem sempre o arremesso do peso foi realizado como ocorre hoje. De parado, o arremesso passou a ocorrer por meio de um deslocamento lateral, a partir do qual vieram outros estilos. Nos anos de 1950, por exemplo, o americano Parry O'Brien inovou a técnica partindo da posição de costas para o setor do arremesso do peso [...] Vinte anos depois, Alexander Baryschnikov introduziu a técnica rotacional, similar à utilizada atualmente por vários atletas do lançamento do disco. (p.163)

Fernandes (1978) apresenta uma breve, porém clássica amostra da evolução das técnicas de Arremesso de Peso, passando pelo chamado Arremesso Ortodoxo, para a técnica de Jim Fuchs, até as técnicas de Parry O'Brien (arremesso moderno ou técnica de arrasto) e a técnica de Arremesso com Rotação (ou técnica de giro) apropriado do lançamento de disco. Na evolução de cada uma dessas técnicas os resultados foram sendo superados, até se equivalerem com a técnica de Arrasto e a técnica com Rotação.

Essas duas técnicas se equiparam de diversas formas, não podendo ser elencada a primeira ou a segunda como a melhor, uma vez que em ambas se veem marcas ganhadoras de competições. A terceira melhor marca do mundo, na categoria masculina, de Ulf Timmermann, com 23,06 metros foi atingida utilizando a técnica de arrasto e as outras duas melhores marcas são do mesmo atleta, Randy Barnes, com 23,10 metros e 23,12 metros, que utilizou a técnica com rotação. As três melhores marcas mundiais na categoria feminina, 22,53 metros, 22,55 metros e 22,63 metros, são da mesma atleta Natalya Lisovskaya que utilizou a técnica de arrasto.

Lanka (2000) explica afundo as duas técnicas e suas variáveis biomecânicas e cinesiológicas, demonstrando que estas possuem uma capacidade de gerar potência similar, apresentando, porém, variações dos momentos de geração de força e potência ao longo das fases do movimento. Stepanek (2009) publicou um artigo no 5º International Symposium on Biomechanics in Sports (1987), em que apresenta as variações cinesiológicas da técnica de arrasto e da técnica de rotação do Arremesso de Peso em atletas da categoria Junior. Ele chegou à conclusão que a técnica de rotação possui maior vantagem mecânica, porém, por ser mais difícil de ser aprendida a elite desportista da prova prioriza a técnica de arrasto e normalmente ganham a maioria das provas.

No Brasil, é possível observar que o desenvolvimento da prova caminhou de forma mais lenta que outros países, porém atualmente os níveis de desempenho estão começando a se equiparar. Ao analisar marcas, mesmo as nacionais, vemos o quão difícil para o atleta se desenvolver nessa prova. Darlan Romani, o atual recordista nacional, conseguiu a 5ª colocação nas Olimpíadas do Rio 2016, quebrando duas vezes seu recorde anterior de 20,08 metros, obtendo as marcas de 20,94 metros e 21,02 metros, que se firmou como novo recorde nacional. A última participação de um brasileiro nessa prova

se deu com o atleta Antônio Pereira Lira, em 1936, nas Olimpíadas de Berlim e antes dessa o mesmo atleta havia participado da Olimpíadas de Los Angeles, 1932².

Esse distanciamento no desenvolvimento do arremesso de peso e de várias outras provas do atletismo pode ser compreendido pelo perfil sócio-cultural do brasileiro onde, para Kirsh (1983), o esporte em geral é mais procurado pelo prazer que pode proporcionar e não pelo envolvimento desportivo da prova, o que acaba por criar um nicho sobre os esportes coletivos com bola e o prestígio que elas têm no Brasil.

Para além dos fatores sócio-culturais outras variáveis são características marcantes do arremesso do peso. No caso, devido seu caráter de execução extremamente rápida e forte, caracterizado por um predomínio de fonte de energia anaeróbica alática, rápida e explosiva (BOMPA, 2002), o arremesso do peso apresenta exigências maiores de duas valências biomotoras, força e velocidade.

Alguns estudos relatam exatamente a relevância da força como principal capacidade biomotora, Judge et al. (2013) aponta a relação direta entre o arremesso do peso e a capacidade de gerar força máxima tanto em membros superiores quanto em membros inferiores. Waller et al. (2014), também enfatizam a força como sendo fator determinante para a performance do arremesso do peso e do lançamento do martelo e do disco, uma vez que é imprescindível a força explosiva para executar o movimento. Existe ainda a relação entre ganhos de força no treino resistido e a melhora na performance dessas provas. Lanka (2000), aponta a importância da força, da velocidade e da potência, uma combinação das duas anteriores. Descreve, porém, a força como promotora das outras duas, ou seja, ela precisa ocorrer primeiro para as outras serem aplicadas.

Essa dicotomia entre a força e a velocidade é parcialmente analisada no estudo de Zaras et al. (2013) no qual fizeram uma comparação entre o desenvolvimento de atletas de arremesso do peso através de treinos de força e treinos de potência, para observar qual favoreceria mais o desempenho da performance. A premissa inicial dos autores é de que essa prova depende da potência muscular, o conjunto entre força e

² Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/rio-2016/noticia/2016-08/darlan-roman-fica-em-quinto-e-quebra-recorde-brasileiro-no-arremesso-de>, acessado em 09/01/2017 às 14:45 horas.

velocidade e foi constatado que os treinos balísticos e de força aprimoram a performance no arremesso do peso, o que sugere a relevância das duas valências.

Btazkiewicz, et al. (2016) apresenta justamente a velocidade como principal valência uma vez que é através dela que se realiza a melhor transferência de energia, isso utilizando a técnica de rotação do arremesso. No comparativo entre as técnicas de arrasto e de rotação, Stepanek (2009); sugere que não há vantagem entre as técnicas, mas, que ambas devem ser executadas em máxima velocidade.

A valência da flexibilidade figura de forma mais discreta nos estudos de arremesso do peso, porém também é apontada em alguns artigos. No estudo de JUDGE et al. (2013) a flexibilidade é apontada como um dos elementos preponderantes para o arremesso do peso, apesar da força ser compreendida como a promotora primária. A flexibilidade, juntamente com coordenação e equilíbrio são cruciais para a realização de um bom arremesso, principalmente, quando se utiliza a técnica de rotação. O estudo de Heron, et al. (2012) e Kohring; Curtiss e Tyser (2016) apontam incidências de lesões em arremessadores na região do carpo, respectivamente nos ossos trapezóide e escafoíde. Apesar dos estudos tratarem mais especificamente do quadro clínico das lesões é possível depreender nesses estudos que estas lesões podem estar associadas a uma flexibilidade reduzida que acabaria sobrecarregando as estruturas ósseas.

A análise de flexibilidade em graus, com pontos de amplitude máxima e mínima podem não ser representativas para a prática do arremesso do peso, uma vez que exercícios de potência, extremamente rápidos, não partem de grandes graus de amplitude, entretanto ter uma boa mobilidade pode significar ter uma vantagem na prática, uma vez que os movimentos dentro do seu arco angular de execução estarão com níveis bons, o máximo de capacidade de ângulo de movimento, em vez de uma extensão ou flexão em grandes amplitudes. Para que essa compreensão fique mais clara faz-se necessário definir mobilidade e por meio de quais testes e parâmetros esta será aferida.

3 MOBILIDADE, FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN - (FMS) E OS TESTES DE THOMAS E DE LUNGE

Os níveis de mobilidade são atualmente muito estudados frente à comparação das chamadas capacidades funcionais na constatação da forma como se executa determinado movimento e não exclusivamente graus de amplitude desses movimentos.

Podemos compreender melhor a definição de mobilidade compreendendo, inicialmente, a sua perda. Conforme afirma Dantas et al. (2002):

O prognóstico da perda da mobilidade aflige e preocupa seriamente qualquer pessoa, em particular os idosos: a diminuição progressiva na amplitude do movimento articular e o aumento do enrijecimento articular caracterizam o avançar da idade. (p.14).

Assim compreendemos a mobilidade articular como a capacidade de amplitude de movimento articular e a maleabilidade articular.

Alguns estudos já têm apontado as variações de mobilidade em determinados esportes. Ozunlu, Tekeli e Baltaci (2011), apontaram, entre outros resultados, uma comparação na mobilidade de ombro entre jogadores de vôlei jovens e velhos e sedentários, demonstrando que há diferença entre a mobilidade e a flexibilidade dos jogadores, com maior diferença para os sedentários.

Kaleem; et al. (2016) também avaliaram jogadores de vôlei, nas musculaturas rotadoras do ombro, e descreveram que sua mobilidade vai estar intrinsecamente ligada a performance de rotação.

Dane Miller (2016) aponta que “compreender a melhoria da mobilidade pode levar a uma compreensão ainda maior do seu corpo e é uma reação ao treinamento.”(p.27) Este autor aponta um favorecimento ao treinamento em ganhos de força por meio de incrementos nos níveis de mobilidade mediante arremessos de multiplas situações, o que seria apenas possível mediante uma melhor mobilidade.

Desta forma, analisar os níveis de mobilidade articular pode representar um diferencial significativo para o desempenho na prova do arremesso do peso. Para essa análise foram elencados alguns testes do FMS e os Testes de Thomas e de Lunge.

O *Functional Movement Screen*[™] (FMS) é um sistema de triagem que permite ao profissional avaliar os padrões de movimento fundamentais de um indivíduo, de forma

dinâmica e funcional (COOK, et al., 2014a; 2014b; ORR, et al., 2016). O FMS foi desenvolvido pela *Functional Movement Systems*. Em seu *web-site*³, é apresentado que no ano de 1995 não havia uma ferramenta sistemática que permitisse a identificação de assimetrias e limitações de padrões de movimentos funcionais em um indivíduo e que a partir dessa necessidade foi desenvolvida essa ferramenta de triagem.

O FMS consiste em sete testes padrões que exigem do avaliado determinados graus de mobilidade e de estabilidade. Esses testes impõem padrões de movimento fundamentais em posições extremas onde as fraquezas e desequilíbrios se tornam perceptíveis. Esses desequilíbrios e fraquezas são amplamente discutidos como desvantagens mecânicas potencialmente lesivas. Alguns estudos apontam que não há correlação direta entre o FMS e a performance (PARCHMANN e McBRIDE, 2011), porém as correlações indiretas são significativas também e podem influenciar na performance, uma vez que impactam a qualidade e a quantidade de treino, como discorrem Chapman, Laymon e Arnold (2014).

Todavia, é partindo dessa perspectiva que se elabora o objetivo central desta pesquisa, uma vez que o FMS aparentemente não possui correlação direta com a performance, porém está intrinsecamente ligado a esta em função da própria capacidade de realização de um movimento. Uma vez que este seja realizado corretamente, dentro da técnica, possui maior eficiência.

Os sete testes do FMS (1 - o agachamento profundo (*Deep Squat*); 2 - investida *in-line* (*in-line Lunge*); 3 - passo obstáculo (*Hurdle Step*), 4 - mobilidade do ombro (*Shoulder Mobility*); 5 - levantar a perna reta ativa (*Active Straight-leg Raise*); 6 - estabilidade do tronco *push-up* (*Trunk Stability Push-up*); e 7 - estabilidade rotativa quadrúpede (*Rotary Stability*)). Cada um desses testes são quantificados em uma escala de zero a 3 pontos, sendo:

- 3 pontos: sem problemas;
- 2 pontos: limitação menor no movimento;
- 1 ponto: limitação bruta no movimento; e,
- zero: sente dor na execução do movimento;

³ <http://www.functionalmovement.com/site/systemdefined>

As notas são dadas a partir do avaliador que estará observando o executante e avaliando as limitações posturais que o avaliado apresentar. Todos os testes exceto o agachamento profundo e a estabilidade do troco *push-up* são unilaterais e o resultado é individual para cada lado, sendo os resultados somados e divididos por 2, obtendo-se assim o resultado final do teste. A pontuação em cada um dos testes é somada e apresentada como resultado final, oferecendo assim uma escala de total de zero até 21.

Diretamente correlacionados a essas avaliações alguns pesquisadores como Okada (2011), Glass (2015), Lockie (2015), Hartingan (2014), Willigenburg (2016), analisaram a inter-relação entre os níveis funcionais de movimento medidos pelo FMS e melhores desempenhos desportivos em diversas circunstâncias: de praticantes atletas recreativos de atividades físicas, sem modalidades específicas; jovens adultos praticantes recreativos de atividade física; mulheres atletas de modalidades coletivas como futebol e basquete; homens e mulheres saudáveis, com níveis de atividade física que se enquadram nas orientações do *American College of Sports Medicine – ACSM*; e atletas escolares de futebol americano, buscando responder a premissa de que ter bons níveis de movimentação articular, determinados por uma pontuação alta no FMS, garantam algum nível mais elevado de performance. Alguns dos resultados sugerem que não há a correlação entre a pontuação no FMS, ou seja, a avaliação funcional do movimento e a performance, porém em todos esse estudos a FSM foi comparada com outros testes, chamados teste de performance, como o *T-run* e o *BOMB*. Nenhum dos estudos cruzou diretamente a pontuação do FMS com a performance efetiva dos atletas nas suas modalidades.

Esta característica, aliás, de a análise ser feita sobre a performance na própria prática em si, pode ser considerada um diferencial do presente estudo por se contrastar a outros estudos, onde a maioria das análises, envolvendo FMS, é feita mediante testes isolados de performance ou pela aplicação de questionários ou levantamentos para histórico de lesão, como nos estudos de Abraham (2015), Clay (2016) e Chimera (2015), respectivamente.

Para além do FMS existem outros testes que podem ser passíveis de estimar fatores favoráveis para o desempenho do atleta tendo por bases seus níveis de mobilidades. Desta forma a investigação será estendida na busca de analisar também os

níveis de mobilidade e melhores desempenhos, ou seja, a hipótese é que quanto melhor a avaliação funcional do movimento e a mobilidade de um atleta, melhor será o seu desempenho.

O teste de *Lunge* utilizado nos estudos de Hawke (2016), Kelly (2016), onde a mobilidade de tornozelo é avaliada especificamente e o teste de *Thomas*, utilizado nos estudos de Raphael (2015) e Vigotsky (2016) que avalia especificamente a mobilidade de quadril, foram escolhidos por oferecerem um complemento específico às articulações do tornozelo e do quadril, uma vez que os demais testes do FMS não oferecem tanta especificidade, como ocorre para a articulação do ombro com o teste de *Shoulder Mobility* e para os joelhos no *Deep Squat*, testes esses que em alguns estudos são utilizados separadamente do FMS.

Ao observar as delimitações e quantificações dos testes propostos, é possível de enquadrar mais uma vez e com mais objetividade a diferenciação entre a mobilidade e a flexibilidade, já tendo sido explicado que o estudo se propõe a analisar o primeiro. Na análise da flexibilidade é possível se quantificar em graus de amplitude os níveis de cada articulação. Já os estudos, tanto do FMS, quanto nos testes de *Lunge* e *Thomas* os resultados não são apresentados em graus de amplitude obtidos, mas em níveis de execução do movimento, se conseguiu executar completamente, parcialmente ou com algum sintoma de dor o movimento.

Aqui encontramos a diferenciação entre a análise funcional de movimento, com a mobilidade, e a análise de valências físicas gerais, a flexibilidade. A primeira tem valores que contemplam a execução do movimento de uma forma qualitativa, enquanto a outra se direciona para as análises quantitativas do movimento, quantificando de acordo com médias e padrões pré-estabelecidos.

4 METODOLOGIA

De acordo com as pesquisas apontadas no capítulo anterior, constata-se que em alguns pontos os níveis de relevância da aferição da mobilidade e flexibilidade para a performance podem não ter grande significância para o alto-rendimento. Entretanto como já citado, os protocolos utilizados para fazer as análises utilizam métodos comparativos para predição da performance e não a prática da atividade em si da prova analisada. Desta forma, esta pesquisa busca traçar uma relação direta entre a mobilidade e a performance em atletas e não atletas na prova de Arremesso do Peso.

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa experimental quantitativa explicativa, a qual

é utilizada para gerar conhecimentos relativos a um problema, testar uma hipótese ou provocar novas descobertas em uma determinada área. Baseia-se em projetos de pesquisa que determina as hipóteses, os objetivos e a metodologia utilizada para efetuar as observações controladas, as variáveis a serem observadas e analisadas, a amostragem, a técnica de coleta de dados, a preparação das informações e a análise estatística. (CASTILHO; BORGES; PEREIRA, 2014, p.19)

Foram utilizados testes protocolados e análise comparativa dos dados coletados mediante os grupos anteriormente definidos.

Para essa análise foram elencados alguns testes do *Functional Movement Screen™* (FMS) e os Testes de *Thomas* e de *Lunge*. Estes testes foram selecionados em virtude da sua especificidade para os grupos articulares selecionados e pela sua praticidade de aplicação.

São questões respondidas por este estudo: a mobilidade do sujeito pode influenciar na prova do arremesso do peso? Se os sujeitos possuírem um bom grau de mobilidade terão eles melhores resultados e isso seria igual para atletas e não atletas? Uma vez que essa prova possui um amplo grau técnico e que pode suplantar até mesmo aptidões físicas distintas, um indivíduo mais forte, porém sem técnica pode facilmente ter resultados piores do que um indivíduo estatisticamente mais fraco, porém que consegue aplicar a técnica com mais precisão e assim gerar mais propulsão no projétil, teria

marcadamente uma vantagem. Não poderiam assim indivíduos não treinados na parte técnica já ter uma vantagem na prova pela sua boa mobilidade?

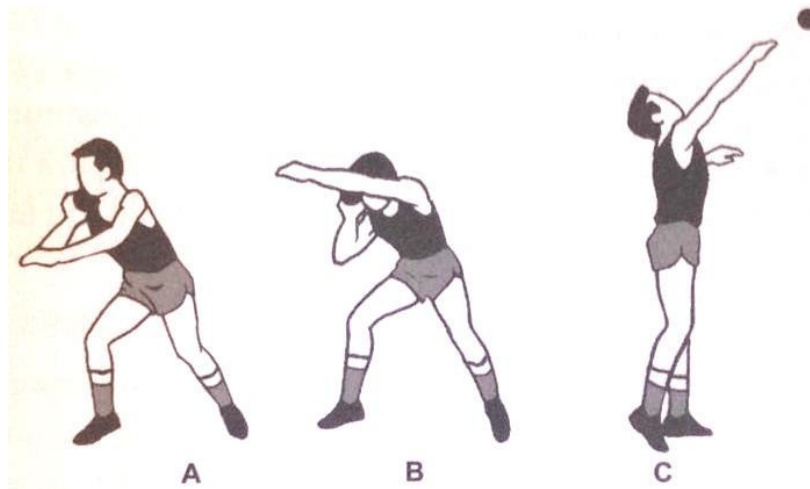
Obtendo estas respostas podemos saber se uma boa mobilidade articular é um fator que influencia de forma determinante, apesar de não direta, a performance em uma modalidade complexa e multiarticular como o arremesso de peso, podendo ainda ser mais uma forma de se avaliar e de melhorar o desempenho esportivo nessa prova, podendo ser vantajoso para equipes profissionais e equipes iniciantes como outro critério de seleção de indivíduos, bem como diagnosticar as assimetrias evidenciadas para melhorar o desempenho dos atletas, uma vez comprovada a correlação.

A utilização de não atletas para a comparação com os atletas se torna um elemento balizador da análise, uma vez que o nível técnico se aproxima do zero. Desta forma, o que irá prevalecer, na análise, será, justamente os seus níveis de mobilidade, força, velocidade. Acredita-se assim que mensurando as mobilidades, com o grau de desempenho funcional das principais articulações do movimento do arremesso clássico, por meio dos testes de *Deep Squat* e *Shoulder Mobility* do FMS e dos testes de *Lunge* e de *Thomas*, bem como as performances na própria prática do Arremesso de Peso por esses praticantes, as respostas serão mais fidedignas na correlação almejada.

Cada teste foi mensurado de acordo com o seu protocolo, sendo que o teste de *Thomas* e o teste de *Lunge* possuem uma mensuração qualitativa, podendo o participante ser positivo ou negativo para o teste. No teste de *Thomas* o positivo indica que o avaliado pode ter encurtamento no músculo reto femoral ou no músculo iliopsoas e no teste de *Lunge* indica que a amplitude de movimento do tornozelo é reduzida. Para efeito de análise quantitativa para esses dois testes os participantes receberam critério 0 ou 3, respectivamente para caso fossem positivos ou negativos. Ou seja, sendo negativo no teste e tendo uma boa mobilidade o participante receberia critério 3, caso fosse positivo, tendo uma mobilidade ruim receberia critério 0. Os valores de zero e três foram escolhidos para ficar quantitativamente similar aos valores dos testes do *Deep Squat* e o *Shoulder Mobility* do FMS.

Para padronizar os arremessos foi utilizada a técnica de Jim Fuchs, com deslocamento lateral (Figura 1), por ser uma técnica mais simples e eficiente, pois as técnicas de arrasto e de rotação exigem níveis técnicos muito elevados.

Figura 1 – Arremesso do peso – estilo lateral com deslocamento



Fonte: MATTHIESEN, 2017.

A discussão dos dados foi feita a partir da constatação da existência de uma melhor ou pior capacidade de movimento, percebida por melhores graus de mobilidade com elementos determinantes e a prática desportiva do Arremesso de Peso. Verificaremos ainda a existência de uma correlação entre melhores marcas na prova e os melhores avaliados nos testes de mobilidade. Observaremos também se os melhores resultados foram necessariamente dos que tiveram melhor mobilidade, bem como a relação inversa de piores resultados. A partir das respostas desses questionamentos poderemos traçar uma análise da relevância e da necessidade de cada uma dessas variáveis na performance dessa prova.

A amostra foi composta de atletas da prova de Arremesso do Peso e não atletas que foram agrupados em duas categorias: C1 – atletas e C2 – não atletas. Os critérios de inclusão para os atletas foram ter participado de pelo menos uma competição ou festival oficial, ao longo da sua trajetória nos últimos 7 anos, estar fisicamente ativo e com dezoito ou mais anos. Para os não atletas os critérios de inclusão foram: estar fisicamente ativo e com dezoito ou mais anos. A quantidade de participantes ficou a depender da disponibilidade dos mesmos, uma vez que a quantidade de atletas da modalidade na cidade é relativamente pequena e dispersa geograficamente de forma indeterminada, uma vez que não há um centro de treinamento específico.

Todos os participantes foram convidados e tiveram todos os procedimentos de coleta, minuciosamente explicados, sendo assinados termos de consentimento e livre participação. Os participantes assinaram, ainda, um termo de consentimento autorizando a utilização dos dados de forma sigilosa com finalidade de pesquisa, disponibilizado no Apêndice A. Para garantir o sigilo nas folhas de coleta foi acrescentado um código de referência para se referir a cada um dos participantes.

O critério “fisicamente ativo” foi determinado a partir do histórico de atividade física declarado dos participantes e avaliado de acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013 (IBGE, 2014), onde para o indivíduo com mais de 18 anos ser considerado fisicamente ativo, ele precisa realizar no mínimo 150 minutos de atividade física leve ou moderado por semana.

A coleta foi realizada no Instituto de Educação Física e Esportes – IEFES da Universidade Federal do Ceará – UFC, localizado no campus do Pici. O procedimento ocorreu de forma individual, onde cada participante teve que realizar três etapas, necessariamente executadas de forma sequencial:

1º Avaliação do Teste de *Thomas*, Teste de *Lunge*, *Deep Squat* e *Shoulder Mobility* do FMS.

2º Balizamento de Arremesso do Peso

3º Realização de 3 arremessos

Ao todo, para esse estudo foram selecionados cinco teste quantitativos que foram correlacionados e analisados, sendo, quatro testes de mobilidade, testes do *Deep Squat* e *Shoulder Mobility* do FMS e os testes de *Lunge* e de *Thomas*, além da performance no arremesso de peso. Todos os testes foram registrados na folha de coleta. A descrição dos testes segue no Apêndice B e a folha de coleta no Apêndice C.

As etapas de coleta de dados ocorreram em dois locais do IEFES: o Laboratório de Força Aplicado ao Esporte e a Saúde - LAFAES e a Pista de Atletismo da UFC. A primeira etapa foi realizada no LAFAES, contando apenas com a presença dos participantes e do(s) avaliador(es). Tendo uma execução média de vinte minutos por indivíduo. Após a avaliação os participantes foram direcionados a pista de atletismo onde tiveram a segunda etapa da pesquisa: trinta minutos de balizamento, sendo cinco minutos

de preparação e aquecimento e vinte e cinco minutos de orientações da técnica de arremesso escolhida e das regras da prova. As orientações foram pré-determinadas por um técnico de atletismo registrado na Federação Cearense de Atletismo – FCAT. A última etapa foi a realização de três arremessos para cada participante, organizado em formato de disputa (campeonato) entre os participantes: cada participante realizava um arremesso e seguia a seqüência de todos os outros para depois ele voltar a realizar o segundo arremesso e da mesma forma antes do terceiro e último. Caso o número de participantes fosse pequeno e o descanso entre arremessos fosse curto seria respeitado o tempo mínimo de descanso de dois a quatro minutos entre cada tentativa. Foram seguidas as regras da prova, sendo as marcas aferidas por uma fita métrica de vinte metros. Cada resultado foi tabulado para posterior análise.

A organização da realização dos arremessos em formato de competição se deu para simular a motivação intrínseca dos participantes com a vontade de ganhar de uma disputa real, apesar de não estar valendo nenhuma premiação. A exemplo disto temos o estudo de De Rose Junior e Vasconcelos (1997) apontando a competição como fator que pode levar os participantes a desempenharem a melhor performance individual, e o estudo de Caixinha, Sampaio e Mil-Homens (2004) que revelaram um aumento do esforço e do trabalho executado, ou seja do desempenho, comparando a competição aos treinos com relação a corrida de jogadores de futebol.

Os dados foram organizados de acordo com as categorias dos participantes (C1 e C2) e contaram com duas análises: individual e comparativa. Na análise individual foi analisado o FMS e os Teste de *Lunge* e de *Thomas* de cada participante com as suas respectivas performances e na análise comparativa foram analisados os mesmos resultados entre grupos, entre melhores marcas e entre as piores marcas.

5 RESULTADOS

Ao todo participaram da pesquisa dez participantes que se voluntariaram para a pesquisa por meio de convite do pesquisador. Foram ao todo quatro participantes do grupo dos atletas, categoria C1, e seis participantes do grupo dos não atletas, categoria C2. O grupo dos atletas estava dentro de uma faixa etária mais alta, com uma média de 24,25 anos e o grupo dos não atletas possuía uma faixa etária mais jovem, com uma média de 19 anos. Todos os participantes se enquadravam nos critérios exigidos para a participação na pesquisa. Optou-se por manter os dados dos seis participantes do grupo dos não atletas para não favorecer os resultados em prol do estimado.

Cada participante recebeu um código de referência formado pela categoria que ele está inserido e uma letra em ordem alfabética. Desta forma a identidade dos participantes foi preservada e os resultados puderam ser expostos sem possíveis afetações.

Os participantes do grupo dos atletas receberam os códigos C1 – A, C1 – B, C1 – C e C1 – D, seguindo a ordem de coleta e não dos resultados. Os resultados desse grupo podem ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos testes grupo C1 - Atletas

Suj/Test	TT (d)	TT (e)	TL (d)	TL (2)	DS	SM (d)	SM (2)	AR (1)	AR (2)	AR (3)
C1 – A	3	3	0	3	2	3	3	8,21m	9,55m	9,92m
C1 – B	3	3	3	3	3	3	3	9,55m	8,78m	9,20m
C1 – C	3	3	3	3	2	3	3	8,46m	8,13m	8,39m
C1 – D	3	3	3	3	3	3	3	8,56m	8,83m	9,30m

Suj/Test - Participantes por teste / **TT (d)** - Teste de Thomas membro inferior (coxa) direito / **TT (e)** - Teste de Thomas membro inferior (coxa) esquerda / **TL (d)** - Teste de Lunge membro inferior (tornozelo) direito / **TL (e)** - Teste de Lunge membro inferior (tornozelo) esquerda / **DS** - Teste Deep Squat / **SM (d)** - Teste de Shoulder Mobility (ombro) direito / **SM (e)** - Teste de Shoulder Mobility (ombro) esquerdo / **AR (1)** - Arremesso número 1 (primeiro) / **AR (2)** - Arremesso número 2 (segundo) / **AR (3)** - Arremesso número 3 (terceiro) / **3** - Negativo para os testes TT e TL / **0** - Positivo para os testes TT e TL / Fonte: elaborada pelo autor.

O grupo dos não atletas receberam os códigos C2 – A, C2 – B, C2 – C, C2 – D, C2 – E e C2 – F, seguindo a ordem da coleta dos dados e não dos resultados. Os resultados desse grupo podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados dos testes grupo C2 – Não atletas

Suj/Test	TT (d)	TT (e)	TL (d)	TL (2)	DS	SM (d)	SM (2)	AR (1)	AR (2)	AR (3)
C2 – A	3	3	0	0	2	3	3	6,46m	7,83m	7,54m
C2 – B	3	3	0	0	1	3	3	6,32m	6,92m	6,47m
C2 – C	0	3	0	0	2	3	3	6,37m	6,22m	6,66m
C2 – D	3	3	3	3	3	3	3	8,53m	8,34m	9,14m
C2 – E	0	0	0	0	1	3	3	7,88m	7,62m	7,76m
C2 – F	0	3	3	3	2	3	3	4,79m	5,72m	6,68m

Suj/Test - Participantes por teste / **TT (d)** - Teste de Thomas membro inferior (coxa) direito / **TT (e)** - Teste de Thomas membro inferior (coxa) esquerda / **TL (d)** - Teste de Lunge membro inferior (tornozelo) direito / **TL (e)** - Teste de Lunge membro inferior (tornozelo) esquerda / **DS** - Teste Deep Squat / **SM (d)** - Teste de Shoulder Mobility (ombro) direito / **SM (e)** - Teste de Shoulder Mobility (ombro) esquerdo / **AR (1)** - Arremesso número 1 (primeiro) / **AR (2)** - Arremesso número 2 (segundo) / **AR (3)** - Arremesso número 3 (terceiro) / **3** - Negativo para os testes TT e TL / **0** - Positivo para os testes TT e TL / Fonte: elaborada pelo autor.

Os testes de *Shoulder Mobility* (SM) e o *Deep Squat* (DS) possuem em seus protocolos uma classificação que vai de 0 a 3. Para manter os valores aproximados os testes de *Thomas* e de *Lunge* foram categorizados com os mesmos valores, sendo 3 aplicado para o resultado negativo e 0 para o resultado positivo no teste. Essa classificação permitiu mensurar os níveis de mobilidade de cada participante de acordo com os testes selecionados.

A partir desses dados os participantes foram organizados de acordo com as suas melhores marcas no Arremesso do Peso uma vez que o objetivo principal é avaliar a performance nesse prova com os níveis de mobilidade articular. Os testes de mobilidade foram somados para gerar valores absolutos, o que resultaram nos somatórios individuais e no somatório geral dos testes que permitiram a análise comparativa dentro do próprio grupo e em comparação com o outro grupo. A partir da tabulação desses dados algumas estimativas e padrões acabam se destacando e oferecendo algumas considerações quanto aos desempenhos por grupo e os níveis de mobilidade constatados.

6 DISCUSSÃO

Frente aos dados coletados pode-se afirmar que os questionamentos iniciais da pesquisa foram contemplados e suas respostas vão ao encontro dos conhecimentos mais discutidos pela literatura.

Ao observar a Tabela 3, com os somatórios e melhores marcas do grupo dos atletas, identificamos que os valores absolutos relativos ao somatório dos testes de mobilidade foram altos. Em metade da amostra os valores foram máximos, destacando algo já esperado para o grupo, uma vez que normalmente, atletas possuem níveis elevados de capacidades físicas.

Tabela 3 – Somatórios grupo C1 - Atletas

Suj/MTest	Σ TT	Σ TL	DS	Σ SM	Σ MOB	MMA
C1 - A	6	3	2	6	17	9,92m
C1 - B	6	6	3	6	21	9,55m
C1 - D	6	6	3	6	21	9,30m
C1 - C	6	6	2	6	20	8,46m

Suj/MTest - Participantes por somatórios dos testes / Σ **TT e TL** - Somatório dos testes de Thomas e de Lunge / Σ **SM** - Somatório do teste Shoulder Mobility / Σ **MOB** - Somatório geral dos testes / **MMA** - Melhor marca no Arremesso do Peso / Fonte: elaborada pelo autor.

Todos os participantes obtiveram critério máximo na mobilidade de ombros, no *Shoulder Mobility* (SM) e para o teste de *Thomas* (TT), havendo apenas variação para o participante C1 – C que não obteve critério máximo no *Deep Squat* (DS) e o participantes C1 – A que recebeu critério 2 no DS e 3 no TL. No tocante a performance foi computada apenas a maior marca atingida por cada participante no arremesso do peso.

Ao analisar o somatório dos testes de mobilidade e a relação com as melhores marcas atingidas observamos que para o grupo de atletas a correlação mobilidade x performance não se evidencia uma vez que o participantes com a melhor marca, C1 – A, foi também o participante com o pior resultado no somatório dos teste de mobilidade. Os outros participantes tiveram níveis de mobilidade idênticos ou muito próximos o que

evidencia um nivelamento da mobilidade, oferecendo a compreensão de que a maior relevância para a variação da marca tenha sido as outras variáveis como execução da técnica, força, velocidade, potência.

Assim no grupo dos atletas observamos que os níveis de mobilidade constatados com os testes selecionados não foram representativos de correlação com o desempenho, o que se evidencia no Gráfico 1, onde se observa uma reta decrescente no gráfico de dispersão.

Gráfico 1 – Correlação somatório dos testes de mobilidade x melhor marca no Arremesso do Peso – Grupo Atletas



Fonte: elaborado pelo autor.

Entretanto essa mesma relação não se repete no grupo dos não atletas. Ao observar a Tabela 4, com os somatórios e melhores marcas do grupo dos não atletas, identificamos que os valores absolutos do somatório dos testes de mobilidade foram muito variados e com valores relativamente baixos em que dos seis participantes, apenas dois obtiveram valores relativamente elevados de mobilidade, os participantes C2 – D e o participante C2 – F. Todos os demais participantes obtiveram valores de mobilidade relativamente baixos e mais dispersos, menos lineares que o do grupo dos atletas.

Porém neste grupo ao se observar os somatórios dos testes de mobilidade e comparar com as marcas obtidas no arremesso do peso, observamos que em linhas gerais o melhor resultado de mobilidade foi acompanhado do melhor resultado de desempenho,

dos seis participantes essa correlação aconteceu com quatro, C2 – D, C2 – A, C2 – B e C2 – C. Outro fato observado é que para todos os participantes desse grupo o resultado do teste SM foi máximo.

Tabela 4 – Somatórios grupo C2 – Não atletas

Suj/MTest	Σ TT	Σ TL	DS	Σ SM	Σ MOB	MMA
C2 – D	6	6	3	6	21	9,14m
C2 – E	0	0	1	6	7	7,88m
C2 – A	6	0	2	6	14	7,83m
C2 – B	6	0	1	6	13	6,92m
C2 – F	3	6	2	6	17	6,68m
C2 – C	3	0	2	6	11	6,66m

Suj/MTest - Participantes por somatórios dos testes / Σ **TT e TL** - Somatório dos testes de Thomas e de Lunge / Σ **SM** - Somatório do teste Shoulder Mobility / Σ **MOB** - Somatório geral dos testes / **MMA** - Melhor marca no Arremesso do Peso / Fonte: elaborada pelo autor.

Dois participantes do grupo do não atletas obtiveram resultados divergentes do padrão apresentado pelos outros participantes na correlação mobilidade x resultado, no caso os participantes C2 – E e C2 – F, onde o primeiro obteve a segunda melhor marca do grupo, porém obteve o pior resultado da mobilidade e o segundo obteve a segunda pior marca, porém o segundo melhor resultado da mobilidade. Essas constatações, entretanto, não alteram a resultante dessa correlação conforme pode ser visto no Gráfico 2, no qual a resultante acaba sendo uma diagonal crescente, apontando que para esse grupo em específico, os níveis de mobilidade podem ser considerados representativos como favoráveis aos melhores desempenhos gerais observados.

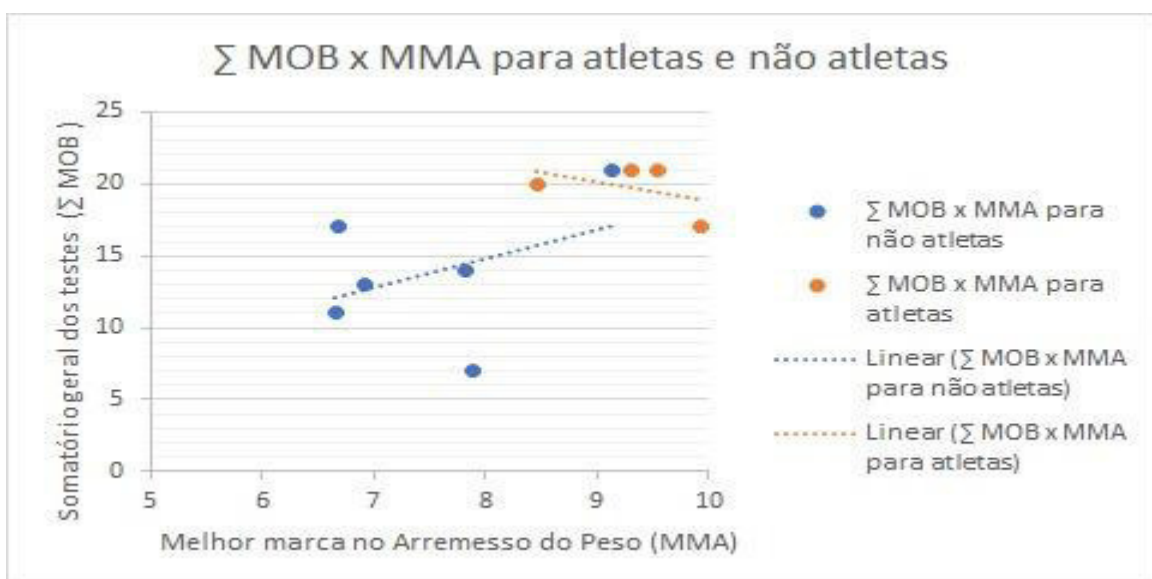
Gráfico 2 – Correlação somatório dos testes de mobilidade x melhor marca no Arremesso do Peso – Grupo Não atletas



Fonte: elaborado pelo autor.

Ao se sobrepor os dois gráficos a comparação dos resultados se torna mais nítida, sendo possível observar a diferença do padrão linear entre os grupos, bem como a resultante ascendente do grupo dos não atletas e a descendente do dos atletas, porém com níveis máximos de mobilidade, conforme pode ser visto no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Correlação somatório dos testes de mobilidade x melhor marca no Arremesso do Peso – Comparativo entre grupos



Fonte: elaborado pelo autor.

7 CONCLUSÕES

Desta forma os dados coletados apontam que a mobilidade pode influenciar na prova do arremesso do peso, seja pelo perfil do atleta de possuir altos níveis de mobilidade e, portanto, já estar intrinsecamente correlacionada aos desempenhos atingidos e de forma mais expressiva para não atletas para os quais os dados sugerem que quanto melhor for o nível de mobilidade de um atleta melhor tenderá a ser o seu desempenho.

O questionamento da correlação entre os níveis de mobilidade, aferido pelos testes selecionados, e do desempenho no arremesso do peso se mostrou um parâmetro de baixa relevância para o grupo dos atletas uma vez que estes apresentam níveis altos de mobilidade, entretanto para o grupo dos não atletas o questionamento da correlação entre um bom grau de mobilidade e os melhores resultados já se mostrou mais relevante, podendo mesmo ser uma variável a ser considerada em processos avaliativos de desempenho de atletas iniciais, ou mesmo, extrapolando a correlação, como um processo avaliativo de um parâmetro que deve ser melhorado para assim também melhorar o desempenho.

Desta forma, o terceiro questionamento motivador desta pesquisa pode ser respondido de forma afirmativa, pois indivíduos não treinados na parte técnica, (não atletas), mas, com bons níveis de mobilidade podem apresentar vantagem para futuros desempenhos na prova do arremesso do peso.

Os dados coletados e analisados nesta pesquisa oferecem um novo parâmetro de análise para a prova do arremesso do peso, entretanto, muito ainda precisa ser pesquisado a respeito da relação entre mobilidade articular e desempenho de atletas e de não atletas. Partindo desta pesquisa novos questionamentos emergem e se apresentam enquanto pontos de clareamento de interpretações e dúvidas emergidas a partir desse estudo primário.

Para além das constatações feitas, o estudo traz à tona a discussão sobre uma temática pouco estudada no histórico dos trabalhos acadêmicos da Universidade Federal

do Ceará. Acreditamos ainda que este trabalho favorece e fomenta possíveis interesses na prova do arremesso do peso e no atletismo como um todo.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, A.; SANNASI, R.; NAIR, R. **Normative values for the functional movement screen in adolescent school aged children.** International journal of sports physical therapy, v. 10, n. 1, 2015. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325285/> >. Acesso em 17 nov. 2016.
- BENTO, A. N. F.; SILVA, M. R.; PONTES, M. **Motivação de atletas federados para a prática de atletismo.** Revista da Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, n. 5, p. 326-336, 2008.
- BLAŹKIEWICZ, M. et al. **Transfer of mechanical energy during the shot put.** Journal of Human Kinetics, v. 52, n. 1, p. 139-146, 2016. – Disponível em: < <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/hukin.2015.52.issue-1/hukin-2016-0001/hukin-2016-0001.pdf> >. Acesso em 04 abr. 2017.
- BOMPA, Tudor O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento.** – São Paulo: Phorte Editora, 2002.
- CAIXINHA, P. F.; SAMPAIO, J.; MIL-HOMENS, P. V. **Variação dos valores da distância percorrida e da velocidade de deslocamento em sessões de treino e em competições de futebolistas juniores.** Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, v. 4, n. 1, p. 7-16, 2004.
- CASTILHO, A.P.; BORGES, N.R.M.; PEREIRA, V.T. **Manual de metodologia científica do ILES Itumbiara/GO** / Auriluce Pereira Castilho, Nara Rúbia Martins Borges e Vânia Tanús Pereira. (orgs.) – Itumbiara: ILES/ULBRA, 2014.
- CHAPMAN, R. F.; LAYMON, A. S.; ARNOLD, T. **Functional movement scores and longitudinal performance outcomes in elite track and field athletes.** International journal of sports physiology and performance, v. 9, n. 2, p. 203-211, 2014. – Disponível em: < <http://journals.humankinetics.com/doi/abs/10.1123/ijsp.2012-0329> >. Acesso em 17 nov. 2016.
- CHIMERA, N. J.; SMITH, C. A.; WARREN, M.. **Injury history, sex, and performance on the functional movement screen and Y balance test.** Journal of athletic training, v. 50, n. 5,

p. 475-485, 2015. – Disponível em: < <http://www.natajournals.org/doi/pdf/10.4085/1062-6050-49.6.02> >. Acesso em 17 nov. 2016.

CLAY, H.; MANSELL, J.; TIERNEY, R.. **Association between rowing injuries and the functional movement screen™ in female collegiate division i rowers**. International journal of sports physical therapy, v. 11, n. 3, p. 345, 2016. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4886802/> >. Acesso em 17 nov. 2016.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. **Atletismo**: regras oficiais de competição 2014-2015. Londrina, PR: Sport Training, 2014.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. **O atletismo**: Origens. Disponível em < http://www.cbat.org.br/provas/historico_masculino.asp >. Acesso em 30 jan. 2017.

COOK, G. et al. **Functional movement screening**: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. International journal of sports physical therapy, v. 9, n. 3, 2014. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/> >. Acesso em 17 nov. 2016.

COOK, Gray et al. **Functional movement screening**: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. International journal of sports physical therapy, v. 9, n. 4, 2014. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127517/> >. Acesso em 17 nov. 2016.

COSTA, P. R. M. da. **A história do arremesso do peso como subsídio para o seu ensino em aulas de Educação Física** / Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista - Rio Claro: [s.n.], 2012.

DANTAS, E.H.M.; Pereira, S.A.M.; Aragão, J.C.; Ota, A.H. **A preponderância da diminuição da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento**. Fitness & Performance Journal, v.1, n.3, p.12-20, 2002.

DE ROSE JUNIOR, D.; VASCONCELLOS, E.G. **Ansiedade-traço competitiva e atletismo**: um estudo com atletas infanto-juvenis. Revista Paulista de Educação Física. 11(2): 148-54, 1997.

DE SOUZA, R. S.; et al. **Motivação de jovens e adultos para o treinamento do atletismo.** Pensar a Prática, v. 19, n. 4, 2016.

DELGADO, L. **Medidas Antropométricas.** - São Luis - Universidade Federal do Maranhão, 2004.

DENGEL, D. R., Ph.D A.; DENGEL, O. H. **Body composition:** methods and importance for performance and health. Original.y published in: Techniques Magazine. – Disponível em: <<http://track.coachesdirectory.com/article/body-composition--methods-and-importance-for-performance-and-health-article.html>>. Acesso em 30 jan. 2017.

FERNANDES, J. L. **Atletismo:** arremessos. – São Paulo: EPU: 1978.

FREITAS, J. V. **Caracterização morfológica, físico/motora e maturacional de jovens atletas mirins de atletismo.** – Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – Brasil, 2015.

GLASS, S. M.; ROSS, S. E. **Modified functional movement screening as a predictor of tactical performance potential in recreationally active adults.** International journal of sports physical therapy, v. 10, n. 5, p. 612, 2015. – Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595914/>>. Acesso em 17 nov. 2016.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo:** estruturação e periodização. – 2. Ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artemed, 2009.

HARTIGAN, E. H. et al. **Relationship of the functional movement screen in-line lunge to power, speed, and balance measures.** Sports health, v. 6, n. 3, p. 197-202, 2014. – Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1941738114522412>>. Acesso em 17 nov. 2016.

HAWKE, F.; ROME, K.; EVANS, A. M. **The relationship between foot posture, body mass, age and ankle, lower-limb and whole-body flexibility in healthy children aged 7 to 15 years.** Journal of foot and ankle research, v. 9, n. 1, p. 14, 2016. – Disponível em: <<https://jfootankleres.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13047-016-0144-7?site=jfootankleres.biomedcentral.com>>. Acesso em 4 abr. 2017.

HERON, N. et al. **Trapezoid stress fracture in an international shot-putter: A Case Report.** Journal of sports science & medicine, v. 11, n. 4, p. 768, 2012. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3763326/pdf/jssm-11-768.pdf> >. Acesso em 4 abr. 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas.** Disponível em < <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf> >. 2014.

JUDGE, L. W. et al. **A pilot study exploring the quadratic nature of the relationship of strength to performance among shot putters.** International Journal of Exercise Science, v. 6, n. 2, p. 10, 2013. – Disponível em: < <http://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1479&context=ijes> >. Acesso em 4 abr. 2017.

KAIUT, J. P.; DA SILVA, A. I.; NASCIMENTO, A. J. do. **Análise do desempenho dos atletas nas provas combinadas no período de 2000 a 2012.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE), v. 8, n. 44, p. 6, 2014.

KALEEM, S. R. et al. **Reliability and Validity of EN-TreeM Dynamometer for Measurement of Shoulder Rotator Strength in Volleyball Players.** Journal of clinical and diagnostic research: JCDR, v. 10, n. 3, p. YC05, 2016. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4843371/> >. Acesso em 17 nov. 2016.

KELLY, S.; BEARDSLEY, C. **Specific and cross-over effects of foam rolling on ankle dorsiflexion range of motion.** International journal of sports physical therapy, v. 11, n. 4, p. 544, 2016. - Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4970845/pdf/ijsp-11-544.pdf> >. Acesso em 17 fev. 2017.

KIRSCH, A.; KOCH, K.; ORO, U. **Atletismo: metodologia para iniciação em escolas e clubes.** – Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983.

KOHRING, J. M.; CURTISS, H. M.; TYSER, A. R. **A Scaphoid Stress Fracture in a Female Collegiate-Level Shot-Putter and Review of the Literature.** Case reports in

orthopedics, v. 2016, 2016. – Disponível em: < <https://www.hindawi.com/journals/crior/2016/8098657/abs/> >. Acesso em 4 abr. 2017.

LANKA, J. Shot putting. In: ZATSIORSKY, V. M. (Org.) **Biomechanics in sport**. Published by Blackwell Science Ltd, International Olympic Committee, 2000. – Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/John_Challis/publication/228044114_Muscle-Tendon_Architecture_and_Athletic_Performance/links/5408612c0cf2c48563bbacf8/Muscle-Tendon-Architecture-and-Athletic-Performance.pdf#page=449 >. Acesso em 4 abr. 2017.

LOCKIE, R. G. et al. **A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes**. Biol Sport, v. 32, n. 1, p. 41-51, 2015. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4314603/pdf/JBS-32-1127281.pdf> >. Acesso em 17 nov. 2016.

MATTHIESEN, S. Q. **Atletismo: teoria e prática**. – 2. Ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

MILLER, D. **Shot put: a simple guide to training**. 2016. - Disponível em: <<https://www.garagestrength.com/blogs/news/4-ways-to-improve-throws>> Acessado em: 05/05/2017.

NOBRE, G. C. et al. **Futebol e composição corporal: um estudo com atletas profissionais da primeira, segunda e terceira divisao do campeonato cearense**. Coleção Pesq Educ Fís, v. 7, n. 3, p. 275-280, 2008.

OKADA, T.; HUXEL, K. C.; NESSER, T. W. **Relationship between core stability, functional movement, and performance**. The Journal of Strength & Conditioning Research, v. 25, n. 1, p. 252-261, 2011. – Disponível em: < http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2011/01000/Relationship_Between_Core_Stability,_Functional.36.aspx >. Acesso em 17 nov. 2016.

OLIVEIRA, J. M. de; BENVENUTI, L. R. D. **Arremesso de peso x hóquei: quais as diferenças entre os dois esportes?**. Multitemas, Campo Grande-MS, n.36, p.29-46, jun. 2008.

ORR, R. M.; POPE, R.; STIERLI, M.; HINTON, B. **A functional movement screen profile of an Australian state police force: a retrospective cohort study.** BMC Musculoskeletal Disorders, 2016. – Disponível em: < <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12891-016-1146-0?site=bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com> >. Acesso em 20 nov. 2016.

OZUNLU, N.; TEKELI, H.; BALTACI, G. **Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players.** 2011. – Disponível em: < www.natajournals.org/doi/abs/10.4085/1062-6050-46.4.438 >. Acesso em 17 nov. 2016.

PARCHMANN, C. J.; MCBRIDE, J. M. **Relationship between functional movement screen and athletic performance.** The Journal of Strength & Conditioning Research, v. 25, n. 12, p. 3378-3384, 2011. – Disponível em: < http://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2011/12000/Relationship_Between_Functional_Movement_Screen.20.aspx >. Acesso em 17 nov. 2016.

RAMOS, J. J. **Exercícios Físicos Na História E Na Arte.** – São Paulo – Ibrasa, 1983.

RAPHAEL, I. J. et al. **Pelvic incidence in patients with hip osteoarthritis.** Archives of Bone and Joint Surgery, v. 4, n. 2, p. 132, 2016. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4852038/pdf/ABJS-4-132.pdf> >. Acesso em 22 jan. 2017.

SILVA, E.V.M.; GEMENTE, F.R.F.; GINCINE, G.; DANIEL, J.C.; MATTHIESEN, S.Q. **Atletismo (ainda) não se aprende na escola?** Revisitando artigos publicados em periódicos científicos da educação física nos últimos anos. Revista Movimento, Porto Alegre, v.21, n.4, p.1111-1122, out/dez. 2015.

STEPANEK, J. **Comparison of the glide and the rotation technique in the shot put.** In: ISBS-Conference Proceedings Archive. 2009. – Disponível em: < <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/2339/2207> >. Acesso em 4 abr. 2017.

VIGOTSKY, A. D. et al. **The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled.** PeerJ, v. 4, 2016. – Disponível em: < <https://peerj.com/articles/2325.pdf> >. Acesso em 19 abr. 2017.

WALLER, M. A. et al. **Strength and conditioning preparation for the transitional track and field thrower.** Strength & Conditioning Journal, v. 36, n. 6, p. 71-78, 2014. – Disponível em: < http://journals.lww.com/nsca-scj/Abstract/2014/12000/Strength_and_Conditioning_Preparation_for_the.8.aspx >. Acesso em 05 abr. 2017.

WILLIGENBURG, N.; HEWETT, T. E. **Performance on the Functional Movement Screen Is Related to Hop Performance But Not to Hip and Knee Strength in Collegiate Football Players.** Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine, 2016. – Disponível em: < http://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2017/03000/Performance_on_the_Functional_Movement_Screen_Is.5.aspx >. Acesso em 19 abr. 2017.

ZARAS, N. et al. **Effects of strength vs. ballistic-power training on throwing performance.** Journal of sports science & medicine, v. 12, n. 1, p. 130, 2013. – Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3761775/pdf/jssm-12-130.pdf> >. Acesso em 05 abr. 2017.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado por **JOEL MESQUITA DE SOUZA**, aluno do curso de Educação Física - Bacharelado do Instituto de Educação Física e Esportes da Universidade Federal do Ceará, para participar de uma pesquisa. Leia atentamente as informações abaixo e tire suas dúvidas, para que todos os procedimentos possam ser esclarecidos.

A pesquisa com título **MOBILIDADE ARTICULAR E PERFORMANCE EM ARREMESSADORES DO PESO** tem como objetivo *avaliar qual o nível de relação entre os níveis de mobilidade articular em relação a performance de arremesso do peso de atletas e não atletas*. Dessa forma, a sua participação poderá trazer como benefícios *disponibilizar mais uma forma de se avaliar e de melhorar o desempenho esportivo nessa prova. Oferecendo ainda uma vantagem para equipes profissionais e equipes iniciantes, além da avaliação, com outro critério de seleção de atletas iniciantes, bem como ampliar os estudos de atletismo e arremesso do peso*.

Para a sua realização, preciso que responda o questionário de identificação, participe dos protocolos de avaliação, da orientação para os arremessos e da execute três (3) arremessos do peso. Há o risco de você sentir-se constrangido em alguma das etapas, e caso isto ocorra, poderá a qualquer momento interromper a pesquisa e se for de sua vontade encerrar sua participação.

Os seguintes procedimentos serão respeitados:

1. Seus dados pessoais e outras informações que possam identificar você serão mantidos em segredo;
2. Você está livre para interromper a qualquer momento sua participação na pesquisa sem sofrer qualquer forma de retaliação ou danos e
3. Os resultados gerais da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos e podem ser publicados em congresso ou em revista científica especializada

Endereço do(s) responsável (is) pela pesquisa:

Pesquisador Responsável: JOEL MESQUITA DE SOUZA

Instituição: Universidade Federal do Ceará /

Endereço: Instituto de Educação Física e Esportes, Bloco Didático, Campus do Pici

Telefones para contato: (85) 99735-5651

E-mail: mesquita.joel@yahoo.com.br

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a sua participação na pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 Rodolfo Teófilo fone: 3366-8346.

O abaixo assinado _____, ____anos, RG:_____.declara que é de livre e espontânea vontade que está participando da pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro ainda estar recebendo uma cópia assinada deste termo e que minha participação é de caráter voluntário e não serei remunerado.

Pesquisador

Responsável: _____

Data: __/__/__

Participante: _____

Data: __/__/__

APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS TESTES

Teste de Thomas

Com o avaliado em decúbito dorsal, relaxado, faz-se passivamente a flexão do quadril (aproximadamente 125°) com flexão de joelho, depois o avaliado segura o joelho na posição final. Deve ser observada a posição da pélvis e da lordose na região lombar e se ocorre elevação da perna avaliada (perdendo o contato do joelho com a mesa).

Teste de Lunge

Protocolo 1: o avaliado inicia na posição em pé de frente para uma parede com o polegar a uma distância de 10cm dela (esse protocolo possui a variação da distancia ser o tamanho da mão estendida com os dedos juntos do participante), em seguida o avaliado deve encostar o joelho na parede, sem perder o contato do calcanhar com o solo.

Protocolo 2: o avaliado inicia na posição em pé e uma fita métrica ou régua é posta sob o polegar do sujeito, em seguida o avaliado deve afastar o joelho o máximo possível para a frente, sem perder o contato do calcanhar com o solo.

Teste de Deep Squat (protocolo FMS)

O avaliado inicia na posição vertical em pé com os pés aproximadamente na largura dos ombros e com os pés retos apontados à frente. Segurando um bastão o avaliado vai colocar o bastão sobre a cabeça, ajustar os braços a uma angulação de 90° nos cotovelos e depois estender os braços e abduzir os ombros deixando o bastão sobre a cabeça. Nesta posição o avaliado deve realizar o agachamento afundo. Deve ser observado que para atingir critério 3 – execução boa, o agachamento deve: ter mais de 90°; o bastão não pode ir à frente da cabeça; os joelhos não podem passar da ponta dos pés; os calcanhares não podem perder o contato com o solo. Caso o avaliado consiga fazer todos os critérios anteriores com um calço (2cm) sob os calcanhares ele atinge critério 2 – execução regular. Caso o avaliado não consiga executar o agachamento afundo com o calço sob os calcanhares, mas não relate dor ele recebe critério 1 – execução ruim. Caso sinta dor durante a execução o critério é zero e não contabiliza.

Teste de Shoulder Mobility (protocolo FMS)

É aferida a distância base, com trena ou régua é medida a distancia do punho até a ponta do maior dedo da mão na posição supinada. O avaliado deverá fechar as mãos com os polegares ficando por baixo dos outros dedos. Nesta posição o avaliado levará a mão direita por sobre o ombro direito até o mais próximo do meio das costas quanto possível, a mão esquerda deverá passar por sob o ombro e na região as costas tentar tocar na mão direita. Depois o avaliado inverte a execução. Deve ser observado que para atingir critério 3 – execução boa, a distância entre as mãos deve ser menor que a distância base. Caso a distância seja igual a distância base ele atinge critério 2 – execução regular. Caso a distância seja maior que a distância base ele recebe critério 1 – execução ruim. Caso sinta dor durante a execução o critério é zero e não contabiliza.

Arremesso do Peso

Será utilizada a técnica de Jim Fuchs: o avaliado realiza um deslocamento lateral e finaliza realizando o arremesso.

APÊNDICE C – FOLHA DE COLETA**Participante:****Idade:****Categoria:****Código referência:****Teste de Thomas-****Direita:****Esquerda:****Teste de Lunge-****Direita:****Esquerda:****Deep Squat-****Critério:****Shoulder Mobility-****Critério ombro Direito:****Critério ombro Esquerdo:****Arremessos-****1º:****2º:****3º:**

APÊNDICE D – CRONOGRAMA DA PESQUISA

Cronograma

ATIVIDADES / MESES	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
ELABORAÇÃO DO PROJETO	X	X							
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO		X	X	X					
SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES					X	X			
COLETA DOS DADOS					X	X			
ANÁLISE DOS DADOS / CONCLUSÃO							X		
ELABORAÇÃO DO TEXTO FINAL								X	
ENCAMINHAMENTO À BANCA EXAMINADORA / APRESENTAÇÃO								X	X

Cronograma da Pesquisa – CALENDÁRIO ANO: 2016/2017