



Universidade Federal Do Amazonas – UFAM
Faculdade De Educação Física E Fisioterapia - FEFF
Programa De Pós-Graduação Em Ciências Do Movimento Humano - PPCiMH



Leandro Augusto Pereira de Souza

VALIDADE CONCORRENTE E CONFIABILIDADE DO APLICATIVO *MY JUMP 2* PARA MEDIDAS DE POTÊNCIA EM JOGADORES DE VOLEIBOL DE PRAIA

MANAUS

2023

Leandro Augusto Pereira de Souza

VALIDADE CONCORRENTE E CONFIABILIDADE DO APLICATIVO *MY JUMP 2* PARA MEDIDAS DE POTÊNCIA EM JOGADORES DE VOLEIBOL DE PRAIA

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCiMH) da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas (FEFF-UFAM) na linha de concentração: Atividade física e esporte.

Orientador: Professor Dr. Ewertton de Souza Bezerra.

MANAUS

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729v Souza, Leandro Augusto Pereira de
Validade concorrente e confiabilidade do aplicativo My jump 2
para medidas de potência em jogadores de voleibol de praia /
Leandro Augusto Pereira de Souza . 2023
66 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ewertton de Souza Bezerra
Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Aptidão física. 2. Desempenho atlético. 3. Voleibol. 4. Medição.
I. Bezerra, Ewertton de Souza. II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

Leandro Augusto Pereira de Souza

VALIDADE CONCORRENTE E CONFIABILIDADE DO APLICATIVO *MY JUMP 2* PARA MEDIDAS DE POTÊNCIA EM JOGADORES DE VOLEIBOL DE PRAIA

Aprovado em: 15/12/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra (Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – FEEF - UFAM

Prof. Dr. Alexandre Igor Araripe Medeiros (Titular Externo)
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade - UFC

Prof. Dr. João Otacílio Libardoni dos Santos (Titular Interno)
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano - FEEF - UFAM

Manaus, 15 de dezembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer, por Sua eterna compreensão e tolerância, por Seu infinito amor, pela Sua voz “invisível” que não me permitiu desistir e principalmente por ter me dado uma família tão especial, enfim, obrigado por tudo. Ainda não descobri o que eu fiz para merecer tanto. *Entregue o seu caminho ao SENHOR; confie nele, e ele agirá - Salmos 37:5.*

Ao Prof^o Dr. Ewertton Bezerra, pela orientação compartilhada, competência, profissionalismo, dedicação e paciência tão importantes. Tantas vezes que nos reunimos e, embora em algumas eu chegasse desestimulado, bastavam alguns minutos de conversa e umas poucas palavras de incentivo e lá estava eu, com o mesmo ânimo do primeiro dia de aula. Obrigado por acreditar em mim e pelos tantos elogios e incentivos. Tenho certeza que não chegaria neste ponto sem o seu apoio. Você foi e está sendo muito mais que orientador: para mim será sempre mestre e amigo.

Aos membros da banca examinadora, Prof^o Dr. Alexandre Medeiros, Prof^o Dr. João Otacílio Libardoni, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação. Ao Prof^o Dr. Mateus Rossato, agradeço ainda pelas conversas breves, porém importantíssimas.

Aos professores do curso PPGCiMH/UFAM pela dedicação e profissionalismo no momento das aulas e orientações no decorrer do curso.

Aos amigos do grupo de pesquisa Geovanna Souza, Jean Carlos, Joaquim Viana e Walbert Bitar, pelos trabalhos e disciplinas realizados em conjunto e, principalmente, pela preocupação e apoio constantes.

A todos os demais amigos e amigas da 1^a turma PPGCiMH de Mestrado obrigado pelo convívio, amizade e apoio demonstrado.

Ao Prof. Afrânio Ferreira Neves Júnior, Associado do Centro de Educação a Distância - CED/UFAM, pelo direcionamento, orientações e incentivo.

Ao Prof^o Dr. Emílio Soares, por sua gentileza e orientações, do laboratório de Sedimentologia - DEGEO (Departamento de Geociências), e ao aluno de graduação e PIBIC Ricieri Tarabossi, pela atenção e oportunidade concedida para a realização das coletas e análises granulométricas da areia.

Ao Senhor Adalberto, pela atenção, gentileza e tamanha sabedoria na confecção da caixa de madeira.

A arena Sand Sport Hub pelo uso durante os dias de coleta para análise, em nome do Proprietário Senhor Givaldo de Sá.

Ao senhor Walgren Tadeu, Presidente da FAV (Federação Amazonense de Voleibol), pela colaboração da anuência para realização da coleta com os jogadores de voleibol de praia.

E em especial aos jogadores de voleibol de praia do estado do Amazonas pelo comprometimento e participação na coleta de dados para análise, agradeço também a todos os meus alunos e atletas, que durante a minha carreira profissional tiveram uma colaboração importante para que eu pudesse chegar até aqui.

À minha mãe e ao meu pai deixo um agradecimento especial, por todas as orações, lições de amor, companheirismo, amizade, caridade, dedicação, abnegação, compreensão e perdão que vocês me dão a cada novo dia. Sinto-me orgulhoso e privilegiado por ter pais tão especiais. E aos meus irmãos queridos, sempre prontos a me apoiar em tudo nesta vida.

À minha namorada Jéssica Thais, por todo carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada. Obrigado por permanecer ao meu lado, mesmo sem os abraços rotineiros, sem a atenção devida e depois de tantos momentos de lazer perdidos. Obrigado pelo presente de cada dia, pelo seu sorriso e companheirismo.

À minha princesa Roberta, por todo amor incondicional que você sempre me deu. Inúmeras foram as vezes que, às 3 ou 4 horas da manhã, após concluir algum trabalho, fui até o seu quarto e lá permaneci, feliz por você fazer parte da minha vida. A sua existência é o reflexo mais perfeito da existência de Deus.

À Universidade Federal do Amazonas, juntamente ao Programa de Pós-Graduação de Ciências do Movimento Humano (PPGCiMH) por fazer parte da primeira turma de mestrado da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia. À Fundação de Amparo e Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento ao PPGCiMH.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Nicéia e Luiz Augusto, por sempre acreditarem em mim e por terem abdicado de suas vidas em prol das realizações e da felicidade de seus filhos. À minha irmã Nilmara, por sua preocupação, carinho e incentivo. Ao meu irmão Luiz Augusto Júnior e sua família, pela ajuda, atenção e carinho nos momentos de anseios. À minha namorada Jéssica Thaís, seu filho Leonardo e à minha filha (princesa) Roberta, por todo carinho, incentivo, apoio e compreensão.

EPIGRAFE

Ando devagar porque já tive pressa, levo esse sorriso por que já chorei demais. Hoje me sinto mais forte mais feliz, quem sabe, só levo a certeza de que muito pouco eu sei ou nada sei [...] é preciso amor pra poder pulsar é preciso paz pra poder sorrir é preciso a chuva para florir.

(Almir Sater e Renato Teixeira)

RESUMO

Introdução: O voleibol de praia é um esporte advindo do voleibol de quadra e possui demandas físicas como a capacidade de *sprints*, mudança de direção, saltos verticais e potência nos membros inferiores e superiores. Neste contexto, a busca por ajustar testes existentes para a superfície arenosa tem crescido por se entender que o aumento da especificidade pode ajudar no controle do desempenho destes jogadores. **Objetivo:** Investigar a validade concorrente e confiabilidade do App My Jump 2 para mensurar a altura de diferentes saltos em jogadores adultos de voleibol de praia. **Materiais e Métodos:** Finalizaram todas as etapas do estudo 26 jogadores de voleibol de praia do sexo masculino ($24,5 \pm 4,89$ anos; $7,04 \pm 3,99$ anos de prática). Os participantes foram submetidos a quatro diferentes tipos de saltos em solo arenoso, sendo: i) Contramovimento de Ataque; ii) Contramovimento de bloqueio; iii) Salto Agachado; iv) Contramovimento, realizadas em uma sessão de forma aleatória. Alguns dos participantes foram sorteados para realizar o reteste após 48h. A coleta de dados foi feita através de vídeo em 2-D com uso de um celular (resolução de 1920x1080 pixels), com filmagem em 4K, e frequência de 60Hz. Posteriormente as imagens foram avaliadas no sistema KINOVEA e no App *My Jump 2* em plataforma IOS. Os dados foram tratados através do coeficiente de correlação intraclassa para averiguar confiabilidade das medidas (teste-reteste) para os dois métodos de medição. A validade concorrente foi analisada através do teste de correlação de Pearson seguido de testes de regressão linear e do gráfico de Bland-Altman para identificar os níveis de concordância. **Resultados:** O coeficiente de determinação (r^2) foi de 50% para o salto agachado, 54% para o salto contra movimento, 59% para o CMJ na posição de bloqueio e 65% no CMJ na posição de ataque. Bem como, a análise de Bland-Altman mostrou a concordância para os quatro tipos de saltos, com viés de: CMJ Ataque=-6,24cm; CMJ Bloqueio=-5,37cm; SA=-5,08cm; CMJ=-6,91cm. Os testes apresentaram altos índices de correlação intraclassa entre os dias, tanto na análise cinemática bidimensional 2D quanto no App *My Jump 2*, com valores entre 0,82 e 0,94. **Conclusões:** O App *My Jump 2* mostrou alto viés, supra estimando os valores alcançados pela cinemática 2D, o que inspira cautela para entendimento real da medida do salto, independente de qual salto esteja sendo avaliado. Por outro lado, a confiabilidade na medida entre dias oscilou entre bom e excelente, apontado coesão na aplicação destas medidas para entendimento da resposta da medida de potência do membro inferior a partir de processos de treinamento desta variável para jogadores de voleibol de praia.

Palavras-chave: Aptidão física. Desempenho atlético. Voleibol.

ABSTRACT

Introduction: Beach volleyball is a sport derived from indoor volleyball and has physical demands such as the ability to sprint, change direction, vertical jumps and power in the lower and upper limbs. In this context, the search to adjust existing tests for the sandy surface has grown because it is understood that increasing specificity can help control the performance of these players. **Objective:** To investigate the concurrent validity and reliability of the My Jump 2 App to measure the height of different jumps in adult beach volleyball players. **Materials and Methods:** 26 male beach volleyball players (24.5 ± 4.89 years old; 7.04 ± 3.99 years of practice) completed all stages of the study. Participants were subjected to four different types of jumps on sandy ground, namely: i) Attack Countermovement; ii) Blocking countermovement; iii) Crouch Jump; iv) Countermovement, performed in a random session. Some of the participants were randomly selected to take the retest after 48 hours. Data collection was done through 2-D video using a cell phone (resolution of 1920x1080 pixels), with 4K footage, and a frequency of 60Hz. The images were subsequently evaluated using the KINOVEA system and the My Jump 2 App on the IOS platform. The data were processed using the intraclass correlation coefficient to verify the reliability of the measurements (test-retest) for the two measurement methods. Concurrent validity was analyzed using the Pearson correlation test followed by linear regression tests and the Bland-Altman graph to identify levels of agreement. **Results:** The coefficient of determination (r^2) was 50% for the crouch jump, 54% for the counter movement jump, 59% for the CMJ in the blocking position and 65% for the CMJ in the attack position. As well, the Bland-Altman analysis showed agreement for the four types of jumps, with a bias of: CMJ Attack=-6.24cm; CMJ Lock=-5.37cm; SA=-5.08cm; CMJ=-6.91cm. The tests showed high intraclass correlation rates between days, both in the 2D two-dimensional kinematic analysis and in the My Jump 2 App, with values between 0.82 and 0.94. **Conclusions:** The My Jump 2 App showed a high bias, over estimating the values achieved by 2D kinematics, which inspires caution for a real understanding of the jump measurement, regardless of which jump is being evaluated. On the other hand, the reliability in the measurement between days ranged between good and excellent, indicating cohesion in the application of these measures to understand the response of the lower limb power measurement based on training processes for this variable for beach volleyball players.

Keywords: Physical fitness. Athletic performance. Volleyball.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Procedimentos realizados para a revisão. | 20 |
| Figura 2: Desenho experimental. | 31 |
| Figura 3: Dimensões da caixa de madeira. | 32 |
| Figura 4: Movimentos de saltos a avaliados: 1) salto SA; 2) salto CMJ, 3) salto CMJ ataque, 4) salto CMJ bloqueio. Fases observadas: a) posição inicial; b) agachamento; c) impulsão; d) vôo; e) aterrissagem e f) posição final. Adaptado de Dal Pupo; Detanico; Dos Santos (2012). | 34 |
| Figura 5: My Jump 2: <i>A)</i> configuração automática de imagem; <i>B)</i> inserir medidas antropométricas do jogador; <i>C)</i> selecionar o tipo de salto; <i>D)</i> take off ao último contato de uns dos pés ao solo; <i>E)</i> landing ao primeiro contato com o solo na aterrissagem; <i>F)</i> indicar peso extra caso houver; <i>G)</i> resultado da análise do aplicativo. | 35 |
| Figura 6: Kinovea: <i>A)</i> ajuste do calibrador ao lado do membro inferior do jogador; <i>B)</i> calibração em 50cm; <i>C)</i> altura da tuberosidade da tíbia; <i>D)</i> altura do chão ao marcador. No exemplo exposto, a altura do salto era a subtração da distância máxima alcançada na figura D pela distância na posição C. | 36 |
| Figura 7: Gráfico de Bland-Altman entre as medidas do dispositivo App My Jump 2 e Análise Cinemática bidimensional 2D: A) CMJ Ataque; B) CMJ Bloqueio; C) SA; D) CMJ. As linhas acima e abaixo podem ser corrigidas através das equações propostas na análise de regressão linear no item anterior. | 40 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Artigos Elegíveis para leitura | 21 |
| Tabela 2: Confiabilidade Interdia (coeficiente de correlação intraclasse - ICC), intervalo de confiança de 95% (IC95%), coeficiente de variação (CV), erro padrão da medida (EPM) e alteração mínima detectável (MDC), para dispositivos de análise 2D e APP..... | 38 |
| Tabela 3. Parâmetros da regressão linear simples para medidas de saltos em terreno arenoso.. | 39 |
| Tabela 4: Confiabilidade absoluta intra avaliadores | 65 |
| Tabela 5: Confiabilidade absoluta entre avaliadores..... | 65 |
| Tabela 6: Parâmetros aplicados no cálculo amostral..... | 64 |

LISTA DE ABREVIACÕES

App - Aplicativo

CBV – Confederao Brasileira de Voleibol

Cm – Centímetros

CMJ – Salto com contramovimento

CMJ Ataque – Salto com contramovimento de ataque

CMJ Bloqueio – Salto com contramovimento de bloqueio

CV – Coeficiente de Variao

D – Densidade absoluta

DM – Diâmetro Médio

DP – Desvio Padrão

EVA - Etil, Vinil e Acetato

Hz – Hertz

IC – Intervalo de Confiança

ICC – Coeficiente de Correlao intraclasse

MDF - *medium-density fiberboard*

Mm – Milímetros

SA – Salto agachado

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 Contextualização do problema | 15 |
| 1.2 Justificativa | 17 |
| 1.3 Objetivos | 18 |
| 1.3.1 Objetivo Geral: | 18 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos: | 18 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA | 19 |
| 2.1 Metodologia da revisão | 19 |
| 2.2 Confiabilidade: Inter-observador | 20 |
| 2.3 Resultados | 20 |
| 2.4 Discussão | 25 |
| 2.5 Considerações Finais | 28 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 29 |
| 3.1 Caracterização da pesquisa | 29 |
| 3.2 Participantes | 29 |
| 3.3 Antropometria | 29 |
| 3.4 Procedimento de coleta de dados | 30 |
| 3.5 Instrumentos e protocolos | 31 |
| 3.5.1. Construção da caixa de salto e medida de granulação da areia | 31 |
| 3.5.2. Medidas de potência do membro inferior | 33 |
| 3.5.3 Análise cinemática bidimensional 2D | 34 |
| 3.6 Análise estatística | 36 |
| 4. RESULTADOS | 38 |
| 4.1 Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) | 38 |
| 4.2 Regressão Linear | 39 |
| 4.3 Concordância | 39 |
| 5. DISCUSSÃO | 41 |
| 6. CONCLUSÃO | 45 |
| 7. REFERÊNCIAS | 46 |
| ANEXOS | 53 |
| Anexo A: Carta de aceite do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos | 53 |
| APENDICE | 61 |

| | |
|--|----|
| Apêndice A: Formulário de Dados Cadastrais | 61 |
| Apêndice B: Granulometria | 64 |
| Apêndice C: Confiabilidade intra e inter-avaliador | 65 |
| Apêndice D: Parâmetros aplicados no cálculo amostral. | 66 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema

O voleibol de praia é um esporte oriundo do voleibol de quadra, com origem no início do século XX e altamente difundido no período da Segunda Guerra Mundial (AFONSO; MARCHI JUNIOR, 2012). Possui características similares quanto às habilidades técnicas, com gestos motores semelhantes para o funcionamento do jogo, porém o ambiente em que é praticado (i. e. área aberta, condições climáticas, piso) confere ao voleibol de praia as suas características próprias (OLIVEIRA; COSTA, 2010). Nesse sentido, as demandas físicas exigidas para a sua prática em alto desempenho também necessitarão de ajustes de acordo com o contexto que está posto. As exigências físicas são similares ao esporte de quadra, que requer dos jogadores altas capacidades de *sprints*, mudanças de direção, potência do membro inferior (i.e., saltos verticais) e nos membros superiores (RUIZ et al., 2012). Logo, durante o processo de treino, essas demandas físicas devem ser contempladas para um melhor rendimento no jogo.

Um dos fatores imprescindíveis para a alta performance em qualquer esporte é a preparação física, que tem influência direta no comportamento de jogadores, de maneira natural e progressiva. Logo, assim como o treinamento das dimensões técnico-táticas, a preparação física torna-se relevante no ganho de resistência, força, velocidade de reação, sprints, agilidade etc. (CABRAL et al., 2021). Nesse contexto, pesquisadores têm elaborado protocolos capazes de mensurar o nível de aptidão física de diferentes níveis de competição, impactando diretamente no desempenho e no processo esportivo de jogadores em diversas modalidades esportivas. Pesquisas voltadas às ciências do esporte, cresceram no que tange a investigação de capacidades físicas no voleibol, contribuindo para processos de treino da modalidade na busca por performance (CHUA et al., 2021; LOCKIE et al., 2020; PLEŠA et al., 2021; SEBASTIA-AMAT et al., 2021). Este processo envolve algumas variáveis imprescindíveis para a aplicação no cenário esportivo, havendo a necessidade de um instrumento que seja válido e confiável para transmitir segurança e transparência em um contexto tão complexo como é o esporte (DE MEDEIROS et al., 2016).

Alguns estudos buscaram investigar indicadores relacionados a aptidão física em jogadores de voleibol de quadra (BIÇER, 2021; CHUA et al., 2021; FREITAS-JUNIOR et al., 2021; KARAHAN; ÇOLAK, 2022; SAÇ, 2021). Em contrapartida, ainda são poucos os estudos que relacionam demandas físicas com o voleibol de praia (MEDEIROS

et al., 2023; ANDRADE et al., 2020; NATALI et al., 2019; PÉREZ-TURPIN et al., 2020; TEROL-SANCHIS et al., 2021). Quanto maior o nível de força e velocidade nos membros inferiores, maior será a impulsão no salto, contribuindo para um melhor desempenho nas partidas em solo rígido (MANJI, 2013; VASSIL; BAZANOVK, 2012). Nessa perspectiva, a potência está associada aos movimentos de salto no jogo de voleibol como os movimentos de ataque e bloqueio (VILELA; DA SILVA, 2017). Dessa forma, a presença de instrumentos que avaliem saltos específicos pode contribuir para um ciclo de treinamento de potência de membros inferiores mais assertivos (BERRIEL et al., 2021). A relação entre a capacidade de saltar, influenciada diretamente pela potência nos membros inferiores, foi relacionada com o nível de agilidade em jogadores amadores de voleibol de praia (BUSCÀ et al., 2015). Os resultados apontaram uma correlação positiva entre a capacidade de salto e agilidade, mostrando o potencial de ajustes dos jogadores em diferentes superfícies. Sendo assim, a potência precisa ser explorada a fim de intensificar o desempenho no referido esporte associada à outras capacidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas.

Além disso, compreendendo a baixa quantidade de estudos que investigam capacidades físicas no voleibol de praia, há necessidade de investigar a fundo protocolos que sejam úteis para a modalidade. Nesse sentido, a validade concorrente pode ser uma solução, pois enquadra-se no guarda-chuva da validade de critério, que é definida pela validade de uma medida comparada aos resultados de medida de um teste considerado padrão ouro ou por um critério estabelecido (SOUZA; ALEXANDRE; GUIRARDELLO, 2017). A validade concorrente é uma medida similar à medida do padrão ouro analisando o mesmo construto (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2017). Os resultados devem apontar para a associação entre os testes já amplamente usados no voleibol de quadra e testes específicos desenvolvidos para o voleibol de praia, pois trata-se de uma correlação linear do instrumento com o mesmo construto relacionado, buscando valores próximo a 1 (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2017). Partindo de um posicionamento baseado pelo modelo tripartite, reconhecemos a validade de critério como ideal para abordagem de problemas que demanda a adaptação de instrumentos já existente, mas que não atendem uma demanda direta de medida naquela determinada condição e população (VALENTINI; DAMÁSIO, 2016).

Nesse contexto, a capacidade de potência dos membros inferiores enquanto construto da pesquisa, precisa ser mensurada em contexto específico para jogadores de voleibol de praia. Dessa forma, há necessidade de ao menos um teste que seja capaz de medir o nível de potência dos membros inferiores desses jogadores. De encontro com essa necessidade, estar disponível comercialmente o App *My Jump 2* que possibilita estimar a altura do salto em testes de potência dos membros inferiores em jogadores de diferentes esportes coletivos e individuais, masculino e feminino (BARBALHO et al., 2020; PORRATI-PALADINO; CUESTA-BARRIUSO, 2021; YINGLING et al., 2018). Logo, o presente instrumento pode contribuir avaliando a altura do salto de um teste específico para o voleibol de praia. Dessa forma, é preciso confirmar ou refutar alguns questionamentos sobre este instrumento, tais como: seria o App *My Jump 2* capaz de estimar a altura dos saltos realizados em solo arenoso tal qual é medido em solo rígido? Será que este pode ser considerado um instrumento confiável? Os problemas elencados precisam ser respondidos para saber se é possível ou não a validação concorrente de ao menos um teste de potência específico para o voleibol de praia.

Algumas hipóteses foram levantadas no presente estudo. Partindo do pressuposto que o app *my jump 2* está sendo utilizado de maneira confiável para averiguar a altura de saltos em outros esportes, é possível que este instrumento possa ser útil para avaliar as mesmas variáveis em solo arenoso, o que pode facilitar a mensuração de testes para potência no voleibol de praia. A segunda hipótese a ser testada através da presente pesquisa, consiste na utilização de dois movimentos básicos do voleibol de praia para medir o nível de potência dos jogadores. Os movimentos são: i) ataque e ii) bloqueio. Ambos são componentes integrantes do salto com contramovimento e, se a hipótese for confirmada, teremos um ou dois testes de potência que serão representativos a movimentos da própria modalidade.

1. 2 Justificativa

O presente estudo se justifica ao intuito de promover a praticidade de aplicação de testes e avaliações por meio de dispositivo móvel, tendo em vista a facilidade de acesso a aplicativos já validados em piso rígido. O mundo atual está inteiramente interligado com a tecnologia, e no esporte não deve ser diferente, consequentemente ampliamos a possibilidade de mais treinadores e jogadores aplicarem testes eficazes e que tragam resultados positivos a fim de alcançar o desempenho físico e esportivo desejado. Além

disso, o App My Jump 2 já foi validado para diferentes públicos, porém, em nenhum deles foi para jogadores de voleibol de praia ou em solo arenoso. Logo, torna-se necessário a busca por protocolos confiáveis e seguros no que tange a avaliação de demandas físicas inerentes ao esporte supracitado para a aplicação em cenários esportivos (i.e. iniciação, especialização, alto rendimento) no intuito de produzir mais dados científicos e concretos. Dessa forma, treinadores e jogadores são contemplados na aplicação de ciclos de treinamento durante a temporada, a fim de buscar maiores performances.

A validação de um instrumento que permite mensurar a altura de saltos de jogadores em voleibol de praia torna-se essencial para auxiliar a preparação de jogadores do voleibol de praia fornecendo informações inerentes ao processo de controle de carga no treino, relacionando com níveis de potência ou de preparação física, de modo a diminuir a probabilidade de eventuais lesões, que podem afastar temporariamente os jogadores da modalidade e/ou potencializar o desempenho físico de uma valência física tão importante para a prática da modalidade.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral:

- Investigar a validade concorrente e confiabilidade do App My Jump 2 para medidas de diferentes saltos verticais em jogadores adultos de voleibol de praia.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Verificar a associação entre a altura do salto obtido por análise cinemática bidimensional (2D) e pelo App *My Jump 2* em diferentes testes de saltos verticais em solo arenoso.
- Examinar a confiabilidade teste-reteste de diferentes saltos verticais (agachado, contramovimento, ataque e bloqueio) realizado no piso arenoso nas duas técnicas de medição (cinemática bidimensional 2D e App *My Jump 2*).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Após definição dos objetivos do presente estudo, foi elaborado um roteiro com o intuito de obter dados relacionados ao tema central da pesquisa. Logo após, um esquema detalhando esses critérios foi criado para facilitar seu entendimento e leitura. O objetivo da revisão foi averiguar quais os testes físicos relacionados a aptidão física mais utilizados no voleibol de praia e em esportes que tenham alguma similaridade com o voleibol de praia. Para isso, foram inseridas palavras-chaves descritas no Apêndice 8.4 que deviam constar no título, resumo ou palavras-chave dos textos disponibilizados na base de dados *Scopus*. Para aprofundar as buscas, foram utilizados os operadores booleanos AND e OR.

2.1 Metodologia da revisão

Foram encontrados 204 artigos na base de dados Scopus com as seguintes palavras-chave: “Potencia”, “força”, “voleibol”, “Voleibol de praia”, “Beach Tennis”, “Beach Soccer” e “Teste físico”, todas combinadas, utilizando-se o operador booleano “AND” e “OR”. Destes somente 30 foram selecionados para download e leitura. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: i) aplicação de um ou mais testes físicos; ii) público participante da pesquisa deveria ser das modalidades das palavras-chave. Critérios de exclusão i) Revisões; ii) Estudo com menores de idade; iii) Download gratuito indisponível; iv) Estudos relacionados com lesões e/ou casos clínicos; v) Estudos que a base de dados não disponibilizava a página de download do manuscrito; vi) Ex-jogadores. A Figura 1, descrita abaixo, evidencia o procedimento realizado para a presente revisão.

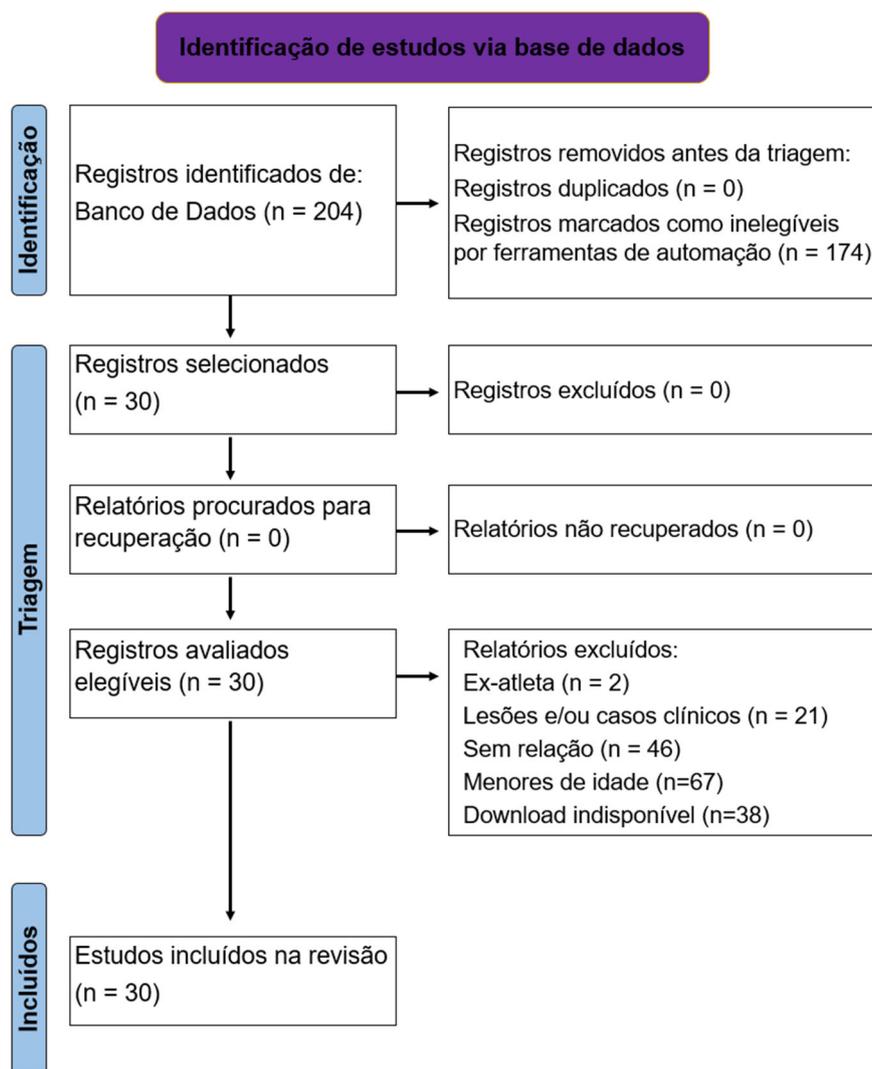


Figura 1: Procedimentos realizados para a revisão.

2.2 Confiabilidade: Inter-observador

Dois revisores realizaram uma avaliação independente dos resumos encontrados na base de dados para identificar se os manuscritos se enquadram nos critérios de inclusão, e se estão alocados no devido critério de exclusão. Os resumos que atenderam todos os critérios de inclusão foram resgatados através do download para a leitura completa do texto. Os desacordos foram sanados através de discussão entre os revisores independentes.

2.3 Resultados

A Tabela 1 apresenta as informações concernentes aos estudos incluídos na presente investigação.

Tabela 1: Artigos Elegíveis para leitura.

| Título | Autores/ano | Indicadores | Publicação |
|--|---|--|---|
| Efeitos de um programa de treinamento resistido trifásico pré-temporada no desempenho atlético em jogadores de voleibol de elite - um estudo observacional. | (REBELO; PEREIRA; VALENTE-DOS-SANTOS, 2023) | Salto com contramovimento, salto agachado e salto de queda foram utilizados para avaliar o efeito de um programa de treinamento e foram analisados através em software livre, equipamento de hardware aberto (Chronojump Boscosystem, Barcelona, Espanha) | German Journal of Exercise and Sport Research |
| A relação entre força muscular respiratória e desempenho físico em jogadores universitários de voleibol. | (TIAPRAPONG; TIAPRAPONG, 2022) | Salto com contramovimento mensurado pelo dispositivo de salto Swift Yardstick vertical com o intuito de contribuir com a relação entre força muscular respiratória e desempenho físico. | Sport Mont |
| Comparação posicional do desempenho do salto em atletas de vôlei feminino da Divisão I da NCAA. | (RUSH et al., 2022) | Realização do salto com contramovimento e agachado para comparar o desempenho do salto vertical em jogadores, mensurado através da plataforma de força | International Journal of Kinesiology & Sports Science |
| Impacto da hora do dia e cronotipo no desempenho neuromuscular em jogadoras semiprofissionais de voleibol feminino. | (MARTÍN-LÓPEZ et al., 2022) | Salto vertical não definido para contribuir no objetivo do estudo que consistiu em verificar se a hora do dia e cronotipo influencia no desempenho neuromuscular de jogadoras. | The Journal of Biological and Medical Rhythm Research |
| O aprimoramento do desempenho pós-ativação (Pape) aumenta o salto vertical em jogadoras de voleibol femininas de elite. | (VILLALON-GASCH et al., 2022) | Perfil força-velocidade e da altura do salto vertical codificador linear (Chronojump-Boscosystem; Para estimar a altura do salto vertical, foi utilizado um tapete de salto (Chronojump-Boscosystem, Barcelona, Espanha); Ambos trabalharam em 1000 Hz. Estimativa de 1RM no Exercício de Meio Agachamento | International Journal of Environmental Research and Public Health |
| Efeitos do treinamento de salto pliométrico em areia ou superfície rígida em variáveis biomecânicas relacionadas ao salto e aptidão física em jogadoras de voleibol. | (AHMADI et al., 2021) | <p>Teste para tempo de sprint de mudança de direção (CODs). Tempo de sprint linear de 20m, potência de pico do teste de Wingate (PP), resistência cardiorrespiratória.</p> <p>Os participantes foram avaliados antes e depois do PJT de 8 semanas para variáveis biomecânicas relacionadas ao salto (salto com contramovimento (CMJ) RSI; drop jump (DJ) índice de força reativa (RSI); altura do salto (SJ); altura do CMJ; taxa de CMJ de desenvolvimento de força (RFD); velocidade do CMJ na decolagem; altura do DJ e força de pico do CMJ), e leg-press uma repetição máxima (1RM). Para o (salto com contramovimento (CMJ) RSI; drop jump (DJ) índice de força reativa (RSI); altura do salto (SJ); altura do CMJ; taxa de CMJ de desenvolvimento de força (RFD); velocidade do CMJ na decolagem; altura do DJ e força de pico do CMJ), tempo de sprint linear de 20m, teste para tempo de sprint de mudança de direção (CODs), potência de pico do teste de Wingate (PP), resistência cardiorrespiratória e leg-press uma repetição máxima (1RM).</p> | International Journal of Environmental Research and Public Health |

Tabela 1: Continuação...

| Título | Autores | Indicadores | Publicação (Ano) |
|---|--------------------------------|---|--|
| Aprimoramento do desempenho pós-ativação após um ataque de carga excêntrica acentuada em jogadores universitários de voleibol masculino. | (TSENG et al., 2021) | O salto com contramovimento (CMJ), salto em ponta (SPJ), tração isométrica no meio da coxa (IMTP) e teste de dor muscular foram administrados antes (pré) do exercício e 10 min (10 min), 24 h (24 h), e 48 h (48 h) após o exercício. 3 séries de 4 repetições (excêntrica: 105% de 1RM concêntrico, concêntrica: 80% de 1RM concêntrico) de meio agachamento, e o grupo TR realizou 3 séries de 5 repetições (excêntrica e concêntrica: 85% de 1RM). | International Journal of Environmental Research and Public Health |
| Os efeitos agudos do aquecimento do estímulo de vibração de corpo inteiro nas capacidades físicas relacionadas à habilidade em jogadores de voleibol. | (WU et al., 2021) | Teste T de agilidade; Teste de corrida de 10 m; Teste de agilidade de bloqueio (BAT); Teste de salto contra movimento. | Scientific reports |
| Confiabilidade do sistema baseado em câmera de alta velocidade (hsc-kinovea) para avaliação de resistência de força explosiva de membros inferiores em atletas. | (FREITAS-JUNIOR et al., 2021) | Validade, confiabilidade e validação do método, no qual o tempo de voo (TF) de uma câmera de alta velocidade foi registrado pelo software Kinovea 0.8.15. O sistema CAV-Kinovea é confiável para avaliar como variáveis da resistência de força explosiva em atletas. O baseado em câmera de alta velocidade (HSC-Kinovea) é um sistema de medição alternativo para salto vertical que utiliza imagens através de uma câmera com pelo menos 240 quadros por segundo | Journal Physical Education Clique ou toque aqui para inserir o texto. |
| Utilidade questionável da taxa de utilização excêntrica em relação ao desempenho de jogadores de voleibol. | (KOZINC; PLEŠA; ŠARABON, 2021) | Realização do salto com contramovimento, agachado e de aproximação para verificar se se a EUR está associada ao desempenho em tarefas de salto de aproximação em jogadores de elite. | International Journal of Environmental Research and Public Health |
| Melhoria do desempenho do salto com contramovimento usando uma carga pesada com controle de repetição com perda de velocidade em jogadoras de voleibol feminino. | (KRZYSZTOFIK et al., 2021) | Utilização do salto com contramovimento como referência para um treinamento de força máxima com o objetivo de melhorar a altura e a potência de membros inferiores. | International Journal of Environmental Research and Public Health |
| Medidas Cinemáticas e Neuromusculares de Intensidade Durante Drop Jumps em Jogadoras de Voleibol Feminino. | (TORRES-BANDUC et al., 2021) | Utilização de variáveis do Salto em queda relacionadas a eletromiografia de músculos de membros inferiores. | Frontiers in Phychology |
| Carga de treinamento, desempenho físico, marcadores bioquímicos e estresse psicológico durante um curto período preparatório em jogadores de voleibol masculino de elite. | (HORTA et al., 2019) | Utilização do salto com contramovimento para contribuir com indicadores de desempenho durante a pré-temporada de uma equipe de voleibol. | Journal of Strength and Conditioning Research |

Tabela 1: Continuação...

| Título | Autores | Indicadores | Publicação (Ano) |
|---|--|---|--|
| Efeitos do programa de intervenção pliométrica no voleibol na capacidade de salto vertical em jogadores de voleibol masculino. | (MROCZEK et al., 2018) | Utilização de vários tipos de salto como instrumento para aplicação de um programa de intervenção de treinamento pliométrico para melhora do desempenho em saltos verticais e potência de membros inferiores. | European Journal of Applied Physiology |
| Os retornadores exibem maiores melhorias no desempenho do salto durante uma fase de pico em comparação com os novos jogadores em um time de vôlei. | (BAZYLER et al., 2018) | Utilização do salto com contramovimento na plataforma de força em diferentes momentos para verificar se o desempenho é modificado em fase de pico de diferentes jogadores. | International Journal of Sports Physiology and Performance |
| Influência do perfil antropométrico no desempenho físico de voleibolistas femininas de elite em relação à posição de jogo. | (MIELGO-AYUSO et al., 2015) | <p>Teste de salto: Salto vertical (VJ) e Spike-jump (SJ), O dispositivo de salto vertical Yardstick (Swift Performance Equipment, New South Wales, Austrália)</p> <p>Teste de sprint de 9-3-6-3-9 m com giros de 180° usando portões de temporização eletrônica de feixe duplo (Swift Performance Equipment, New South Wales, Austrália). Teste de sprint de 2 x 18m,</p> <p>Teste de 1 minuto de flexão de joelhos (crunch test).</p> <p>Arremesso de Medicine Ball Overhead (OMBT) com 3kg.</p> | Nutriciôn Hospitalaria |
| Consumo agudo de bebida energética não melhora o desempenho físico de jogadoras de voleibol. | (FERNÁNDEZ-CAMPOS; DENGO; MONCADA-JIMÉNEZ, 2015) | Utilização do salto com contramovimento como teste integrante no desempenho físico testado para verificar se uma bebida melhorava o desempenho. | International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism |
| Diferenças na antropometria, somatótipo, composição corporal e características fisiológicas de jogadoras de voleibol feminino por nível de competição. | (NIKOLAIDIS; AFONSO; BUSKO, 2015) | Utilização do Salto com contramovimento e salto agachado como parte integrante de diferentes jogadores no desempenho físico no voleibol | Sport Science Health |
| Melhorar o desempenho físico em jogadores de voleibol masculino com uma bebida energética contendo cafeína. | (DEL COSO et al., 2014) | Utilização de salto agachado, com contramovimento e salto de rebote como instrumentos que mensuram o desempenho físico através da ingestão de cafeína. | Scandinavian Journal Medicine Science and Sport |
| Status de magnésio e desempenho físico de jogadores de voleibol: efeitos da suplementação de magnésio. | (SETARO et al., 2014) | Salto com contramovimento e agachado como instrumentos para mensurar o nível de desempenho físico influenciado pela suplementação de magnésio em jogadores de voleibol. | Journal of Sports Sciences |
| O histórico de especificidade do esporte afeta a estrutura do componente principal do desempenho do salto vertical de agachamento de atletas jovens adultas do sexo feminino. | (PANOUTSAKOPOULOS; PAPACHATZIS; KOLLIAS, 2014) | Utilização do Salto agachado na plataforma de força para verificar se a especificidade de treinamento de diferentes modalidades afeta o nível de potência em saltos verticais | Journal of Sport and Health Science |

Tabela 1: Continuação...

| Título | Autores | Indicadores | Publicação (Ano) |
|---|------------------------------------|---|---|
| Influências específicas de gênero de equilíbrio, velocidade e potência no desempenho da agilidade. | (SEKULIC et al., 2013) | Cinco testes de agilidade foram usados: um teste t (T-TEST), ziguezague teste, teste de transporte de 20 jardas, teste de agilidade com 180 graus curva e teste de agilidade de corrida para frente e para trás (FWDBWD). Outros testes incluíram 1 teste de força de habilidade de salto (squat jump, SQJ), 2 testes de equilíbrio para determinar o índice geral de estabilidade e um limite geral de pontuação de estabilidade (ambos medidos pelo Biodex Balance System), e 2 testes de velocidade de corrida usando uma reta sprint de 10 e 20 m (S10 e S20, respectivamente). | Journal of Strength and Conditioning Research |
| Promovendo a força dos membros inferiores em jogadores de voleibol de elite: Efeitos de dois métodos de treinamento combinados. | (VOELZKE et al., 2012) | Utilização de Salto agachado, com contramovimento e de queda em plataforma de força para mensurar a força de membros inferiores a partir de dois métodos de treinamento | Journal of Science and Medicine in Sport |
| JOs efeitos de 6 semanas de condicionamento baseado em habilidades de pré-temporada no desempenho físico em jogadores de voleibol masculino | TRAJKOVIC, N. <i>et al.</i> (2012) | A velocidade de corrida dos jogadores foi avaliada com um esforço de sprint de 5 m (SP5) e 10 m (SP10) e medida por meio de fotocélulas infravermelhas Uno Lux (The Republic Institute for Sports, Belgrado, Sérvia). As comportas foram posicionadas a 5 e 10 m de um ponto de partida pré-determinado. A velocidade foi medida com precisão de 0,01 segundo. | Journal of Strength and Conditioning Research |
| Volume, intensidade e tempo de potencialização da força muscular são variáveis. | (CHAOUACHI et al., 2011) | Saltos não mencionados para analisar o efeito de diferentes formas de treino, volume e intensidade na força muscular de membros inferiores de jogadores. | Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism |
| Efeitos de curto prazo de várias imersões em água na recuperação de exercícios intermitentes exaustivos. | (POURNOT et al., 2011) | Uso do salto com contramovimento para mensurar a força e potência durante a aplicação de diferentes técnicas de recuperação em imersão na água. | European Journal of Applied Physiology |
| Avaliação do salto vertical no voleibol: acompanhamento de três temporadas de uma equipe de voleibol de alto nível. | (BORRA'S et al., 2011) | Salto agachado, com contramovimento e Spike Jump para analisar o salto vertical em três temporadas de uma equipe de voleibol | Journal of Strength and Conditioning Research |
| Qualidades da aptidão física de jogadores profissionais de voleibol: Determinação das diferenças posicionais | (MARQUES et al., 2009) | Uso do Salto com contramovimento como parte integrante de múltiplos testes para avaliar a força e potência muscular de jogadores com o intuito de analisar os resultados por diferentes posições. | Journal of Strength and Conditioning Research |
| Uma comparação de dois estilos de aterrissagem em um salto vertical de dois pés | (MARCOS; CAMPOS; NAVARRO, 2009) | Utilização de saltos com um pé e dois pés na aterrissagem para descrever as diferenças na plataforma de força, | Journal of Strength and Conditioning Research |
| Importância relativa da força, potência e medidas antropométricas para o desempenho de saltos de jogadores de voleibol de elite | (SHEPPARD et al., 2008) | Salto com contramovimento e espigão para comparar o desempenho no salto vertical entre jogadores em relação a força e potência. | Journal of Strength and Conditioning Research |

2.4 Discussão

A presente revisão teve a finalidade de investigar, através de um processo sistemático, como estão sendo realizados os estudos voltados à capacidade física de potência de membros inferiores no voleibol *indoor* e no voleibol de praia. Após uma busca na base de dados *Scopus*, foram encontrados 204 artigos, sendo considerados elegíveis para a revisão apenas 30 estudos. Todos os trabalhos envolveram apenas o voleibol *indoor*, o que mostra uma lacuna a ser preenchida por estudos científicos no voleibol de praia. O voleibol de praia é um esporte olímpico desde as Olimpíadas de Atlanta (EUA) em 1996. O Brasil é uma das principais referências e o maior país em número de medalhas olímpicas. Logo, produzir pesquisas relacionados a potência pode ser interessante para auxiliar no processo de treino no esporte. Além disso, houve uma predominância masculina como população investigada, o que denota uma desigualdade construída historicamente no esporte refletida no voleibol. A discussão sobre as diferenças para homens e mulheres é um assunto que levanta pauta em diversos segmentos da vida humana, nesse caso, também no esporte, principalmente na luta que vai desde a regulamentação da prática esportiva, incentivos, até a valorização em igualdade em competições na infraestrutura e também em premiações (BROCH, 2021).

O crescimento exponencial dos estudos voltados a potência muscular de membros inferiores chama a atenção para a importância desse indicador no voleibol. Frutos disso é a publicação de catorze estudos nos anos de 2021 e 2022. Desses catorzes, alguns estudos se propuseram a investigar casos de causa e efeito. Villalon-Gasch et al. (2022) buscaram investigar se uma atividade de condicionamento melhorava desempenho no salto vertical em jogadoras de voleibol feminino de elite. Medeiros et al. (2023) perceberam que as ações durante o jogo são mais exigentes para jogadores de voleibol de praia do que etapas o treino como o aquecimento e o próprio período de preparação física. Ahmadi et al. (2021) aplicaram exercícios de salto pliométrico durante dois meses para verificar se isso influenciava em variáveis biomecânicas relacionadas ao salto em jogadoras de vôlei. Outros estudos também investigaram a influência de exercícios pliométricos na melhora do salto vertical (MROCZEK et al., 2018; VOELZKE et al., 2012). Além disso, estudos buscaram investigar o efeito de exercícios pós-ativação no desempenho de saltos verticais de jogadores de voleibol (KRZYSZTOFIK et al., 2021; TSENG et al., 2021; VILLALON-GASCH et al., 2022). A busca pela melhora da performance não se

restringiu apenas a utilização de exercícios, estudos buscaram investigar acerca da influência de suplementação e ingestão de bebidas na melhora do desempenho em jogadores de voleibol (FERNÁNDEZ-CAMPOS; DENGGO; MONCADA-JIMÉNEZ, 2015; SETARO et al., 2014).

Outro aspecto bastante pesquisado pelos autores foram os estudos de caracterização e comparação de diferentes públicos em relação ao desempenho de potência muscular. Bazylar et al. (2018) verificaram as mudanças no desempenho de salto durante a fase de pico entre jogadoras de voleibol experientes e novas. Mielgo-Ayuso et al. (2015) analisaram o perfil antropométrico e o desempenho físico de jogadores de diferentes posições. Borra`s et al. (2011) compararam as alturas dos saltos de jogadores de voleibol masculino que competiram em nível internacional durante três temporadas. Andrade et al. (2020) investigaram a diferença entre a carga de treino mensurada e aplicada pelos profissionais com a carga de treino percebida pelas jogadoras, sugerindo que a diminuição entre as diferenças pode beneficiar a evolução de treino de potência muscular no decorrer do tempo. Nesse contexto, é indiscutível que os saltos são os principais indicadores para avaliar a potência muscular de membros inferiores em jogadores de voleibol. Os principais testes para avaliar força e potência muscular foram os saltos agachados e saltos com contramovimento. Os saltos, caracterizados por sua impulsão vertical, possuem três fases, sendo a fase de impulsão, de voo e de aterrissagem. Bosco e Komi (1979) foram os responsáveis por criar uma bateria de testes que atualmente é conhecida como “Bosco testes” e é utilizada em diversos esportes para análise da força mecânica e de alongamento muscular de membros inferiores. Atualmente, preparadores físicos têm utilizados os saltos com contramovimento e agachados como exercício fundamental para manter o controle de carga e de avaliação na tentativa de diminuir a incidência de lesões em treinamentos no mundo todo (RODRIGUES; MARINS, 2011).

Todavia, apenas a utilização do salto como parâmetro de investigação de níveis de força e potência não são suficientes para um cenário altamente competitivo. Dessa forma, De Medeiros et al. (2016) é enfática ao alertar sobre a necessidade de instrumentos que possam mensurar, de modo seguro, os protocolos que auxiliam na melhora do performance do esporte. Sendo assim, a plataforma de força foi o instrumento mais utilizado para medir o nível de força e potência muscular, estando presente nos diferentes

tipos de estudo da presente revisão sistemática, como nos de causa e efeito (SETARO et al., 2014; TORRES-BANDUC et al., 2021), caracterização/comparação (RUSH et al., 2022). Além disso, o tapete de contato também foi bastante utilizado nos estudos de causa e efeito (MARQUES et al., 2009) e até correlação (HORTA et al., 2019). Na comunidade científica, há o chamado padrão ouro, instrumento que é caracterizado por sua fidedignidade ao mensurar uma variável no processo de avaliação. Porém, ao pensar no contexto de alto rendimento, não é possível que o instrumento padrão ouro seja utilizado por todas as equipes e alternativas de menor custo precisa ser elencadas no presente trabalho. Dessa forma, três estudos utilizaram protocolos baseados em fórmulas matemáticas propostos por diferentes autores para mensurar o nível de potência muscular através dos testes de saltos de impulsão vertical (FERNÁNDEZ-CAMPOS; DENGÓ; MONCADA-JIMÉNEZ, 2015; SHEPPARD et al., 2011).

Viana (1989) destaca a importância dos passos de validação a serem seguidos (i.e. validade do critério e confiabilidade intra e inter-observador) para identificar o verdadeiro resultado durante o processo de testagem. Logo, surge a importância do passo a passo do teste e reteste serem cumpridos fidedignamente durante o processo de coleta de dados. De Medeiros et al. (2016) chancela que a confiabilidade intra-observador/inter-observador pode evitar erros de medição, dando mais suporte e credibilidade ao instrumento validado. A autora salienta ainda que é muito importante o diálogo em diferentes subáreas da educação física para maior reprodutibilidade de instrumentos que podem expandir horizontes das subáreas, porém ainda há uma falta de testes específicos voltados para modalidade voleibol de praia que dificulta o processo. Para realizar a validação de instrumentos que tragam as verdades sobre sua credibilidade, é necessário que os passos sejam rigorosamente avaliados, cumprindo com os procedimentos éticos com pesquisas em que os seres humanos estão diretamente envolvidos.

Dessa forma, grandes foram os avanços na quantidade de instrumentos que mensuram o nível de potência muscular em membros inferiores em jogadores de voleibol *indoor*. Em contrapartida, os protocolos ainda são os mesmos desde 1979 a partir do protocolo “Bosco testes”. Há uma lacuna que precisa ser preenchida e questionamentos são possíveis de serem levantados no que tange ao voleibol de praia, isso porquê não foram encontradas investigações que explorassem tal modalidade. As características similares são notórias como o voleio da bola, estrutura geral do espaço de jogo, demandas

físicas e técnicas necessárias. Porém, as diferenças precisam ser analisadas, como o número de jogadores, solo em que se é jogado, quantidade de toques na bola em situações específicas. Sendo assim, será que as demandas necessárias de potência são iguais para ambos os esportes? O tipo de salto é o mesmo? A exigência de força e potência muscular durante uma partida oficial são as mesmas? Essas questões podem ser respondidas através de um estudo que aplicado aos jogadores de voleibol de praia.

2.5 Considerações Finais

O crescimento de estudos que exploram as capacidades físicas no voleibol é perceptível juntamente com instrumentos que são capazes de analisar e mensurar o nível de cada capacidade de maneira confiável. A presente revisão levantou pontos interessantes a serem observados na comunidade científica, tais como: I) alta quantidade de estudos que envolvem o voleibol *indoor* e ausência de pesquisas que investigam o nível de potência em membros inferiores no voleibol de praia; II) predominância masculina como população estudada; III) Utilização dos saltos com contramovimento e agachado proposto pelo protocolo “Bosco testes” em 1979; IV) plataforma de força e tapete de contato como principais instrumentos para mensurar o nível de potência; V) Crescimento exponencial de estudos nos anos de 2021 e 2022.

A principal limitação da presente pesquisa se deu pela busca em apenas uma base de dados. Por fim, há uma lacuna no voleibol de praia que pode ser explorada pela comunidade científica em estudos futuros.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é de cunho exploratório quantitativo, especificamente de associação sem interferência quando o foco não está nas variáveis, mas na relação que há entre elas (VOLPATO, 2015). O autor chancela ainda que esse tipo de pesquisa é medido por correlações ou por medidas de tendência central.

3.2 Participantes

Foram contatados para o estudo 43 jogadores de voleibol de praia do sexo masculino. A forma de seleção foi através do método de amostragem por conveniência. Os jogadores atenderam aos seguintes critérios para serem incluídos na pesquisa: i) Ser maior de 18 anos; ii) jogadores de voleibol de praia federados que tenham participado de pelo menos uma competição oficial no ano de 2022; iii) Responder ao questionário de anamnese; iv) Ter realizado a primeira fase de testes. Foram excluídos os participantes que: i) apresentaram lesão de ruptura parcial ou total de ligamentos, tendinites e/ou tendinopatias nos últimos seis meses; ii) Não comparecer aos testes na primeira etapa. Completaram todas as etapas e foram incluídos na análise final 26 jogadores, sendo excluídos quatro pelo incorreto preenchimento do questionário e 13 por ausência não justificada na primeira etapa. Os participantes foram instruídos a manter atividade cotidiana, não realizar nenhum tipo de exercício, manter dieta habitual, não ingerir termogênicos pelo menos 12 horas antes da aplicação do protocolo experimental. O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) através do CAEE: 65231522.0.00005020, parecer 5.589.514, de acordo com a resolução 412/66.

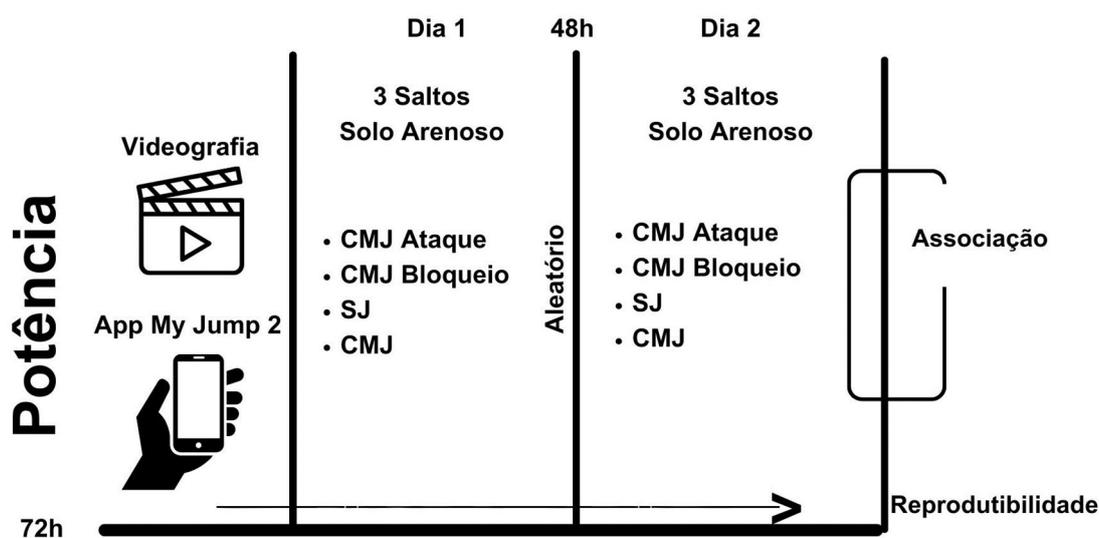
3.3 Antropometria

Dados antropométricos (altura e massa corporal) dos jogadores, foram coletados por avaliadores previamente treinados, utilizando Balança Digital Adulto Antropométrica 200kg, (Modelo W200 A, Inmetro Welmy). O instrumento dispõe de estadiômetro manual para mensurar a altura do indivíduo participante. Para mensurar a altura do salto no App *My Jump 2*, foi preciso obter com precisão a distância do trocanter do fêmur até a ponta do pé, em posição deitado com os pés em máxima flexão plantar, além da altura da posição agachada com os joelhos flexionados em um ângulo de $\approx 90^{\circ}$ (BALSALOBRE-FERNÁNDEZ et al., 2015).

3.4 Procedimento de coleta de dados

Os participantes foram convidados via aplicativo de mensagens. Os interessados foram submetidos a uma avaliação on-line para a caracterização da amostra, preenchendo o Questionário de Prontidão Para Atividade Física (PAR-Q) via google formulários, além disso, data de nascimento, histórico de lesões e tempo de prática foram incluídos (APÊNDICE A). Antes do início da primeira sessão, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Na sequência, os jogadores foram submetidos a um aquecimento de cinco minutos, realizando exercícios de deslocamentos laterais para a direita e para a esquerda, também para frente e para trás, sendo aplicado trinta segundos em cada direção, totalizando dois minutos. Além disso, foram destinados outros três minutos para a observação e execução dos quatro tipos de salto na quadra de areia presente no local da coleta. Na sequência, os participantes foram instruídos a forma correta de execução dos saltos SA, CMJ, CMJ ataque e CMJ bloqueio, a fim de se adequarem com os protocolos.

Em seguida, os participantes foram submetidos de forma aleatória a quatro testes em superfície arenosa, sendo: i) Salto com contramovimento ataque; ii) Salto com contramovimento bloqueio; iii) Salto com contramovimento; iv) Salto agachado, todos os testes foram aplicados em duas sessões, compreendendo as fases de teste e reteste, conforme exemplifica a figura 2. Quarenta e oito horas após o teste, 12 participantes realizaram o reteste na mesma ordem dos saltos aplicadas no teste.



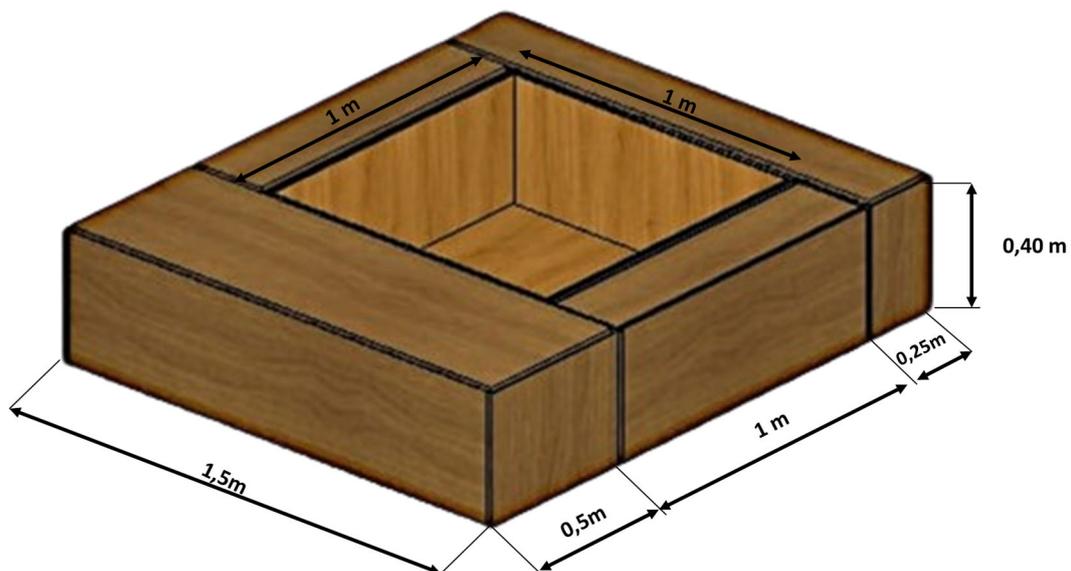
Fonte: o autor

Figura 2: Desenho experimental.

3.5 Instrumentos e protocolos

3.5.1. Construção da caixa de salto e medida de granulação da areia

Para a realização dos saltos, foi construído uma caixa de madeira (CUPIUBA) com 1m² por 40 cm de altura, e ao redor da caixa foi confeccionada uma proteção de madeira para encaixe com as medidas 1,75m de comprimento, por 1,50m de largura e 40 cm de altura. (Figura 3). As bordas da caixa foram isoladas com materiais seguros utilizando carpetes e espuma sintética composta de mistura de alta tecnologia de Etil, Vinil e Acetato (EVA,) a fim de proteger os participantes de eventuais acidentes na fase das aterrissagens. Além disso, uma lona plástica foi colocada embaixo da caixa de madeira para isolar o perímetro ao redor. A areia utilizada para a formação do piso arenoso foi adquirida em casa de material de construção. Uma semana antes da sua utilização, a areia foi exposta ao ar livre para secagem e em seguida peneirada três vezes para retirada de possíveis resíduos, a fim de proteger os participantes (Apêndice B). A quantidade de areia necessária para preenchimento total da caixa de madeira foi de equivalente a 494,790 kg. Conforme a realização dos saltos a areia presente na caixa sofria a ação das aterrissagens, sendo necessário nivelar a cada salto, neste momento, foi utilizado um rastelo com cabo de alumínio e sua base de 0,80cm para o nivelamento da areia, feito de *medium-density fiberboard* (MDF).



Fonte: o autor

Figura 3: Dimensões da caixa de madeira.

A fim de determinar o Diâmetro Médio (D_m) das partículas da areia foi realizada a análise granulométrica a partir de 4 amostras da areia utilizada para a realização dos testes, as quais foram denominadas L1, M2, K3 e R4, tendo cada amostra o peso (g) equivalente a i) L1:190,90g. ii) M2:190,90g. iii) K3:190,55g. iv) R4: 190,88g. Todos os procedimentos relacionados a pesagem da areia foram pesadas em uma balança digital (Marca Premier, Cidade do Panamá, Panamá). Após secagem em estufa cada amostra foi colocada em agitador mecânico contendo 6 peneiras de aço inoxidável com as seguintes aberturas das malhas em milímetros (mm): i) 0,600; ii) 0,250; iii) 0,125; iv) 0,063; v) 0,045.

Para definir a Densidade absoluta (d) da areia utilizada nos testes, foi realizado o seguinte cálculo: densidade absoluta (d) = massa (kg) / volume (m^3). Dessa forma, a densidade absoluta foi calculada em $1235 \text{ Kg}/m^3$, classificada em Areia Fina e Seca. Após o processo de análise de cada amostra, obteve-se uma concentração maior na peneira de malha 0,125mm conforme mostram os gráficos no apêndice 8.3. Para definir o diâmetro médio das partículas de areia, utilizou-se a seguinte equação: Diâmetro médio (D_m) é igual a abertura da peneira (mm) somado a abertura da peneira acima (mm) dividido por dois. Obteve-se o seguinte resultado: diâmetro médio das partículas igual a 0,1875,

conclui-se que a areia utilizada para os testes se classifica como areia fina (0,06mm a 0,2mm).

3.5.2. Medidas de potência do membro inferior

A potência do membro inferior foi avaliada em quatro tipos de saltos para cada participante com descrito a seguir:

a) Teste de Salto Agachado

Este protocolo é um teste de salto de impulsão vertical. Os participantes mantiveram a planta dos pés em contato com o solo na posição semiagachada, ângulo dos joelhos próximo de 90° e com as mãos na cintura. Após três segundos nessa posição, deveria saltar (fase ascendente), mantendo os joelhos completamente estendidos (angulação de 180°) na fase de voo até a fase de aterrissagem inicialmente com a ponta dos pés de volta ao solo (figura 5- e). Cada participante teve três tentativas, sendo coletada a melhor tentativa para análise de dados (KOMI, 1978).

b) Teste de salto com contra movimento

Para execução do CMJ, o atleta partiu de uma posição estática em pé, com as mãos na cintura, executando um contra-movimento, que consistiu em uma aceleração para baixo, flexionando os joelhos até próximo aos 90°. Durante o salto o jogador manteve o tronco na vertical saltando na maior velocidade e maior altura possível. Na finalização do movimento o participante aterrissa em solo com a ponta dos pés permanecendo com as mãos na cintura durante toda a ação (KOMI, 1978).

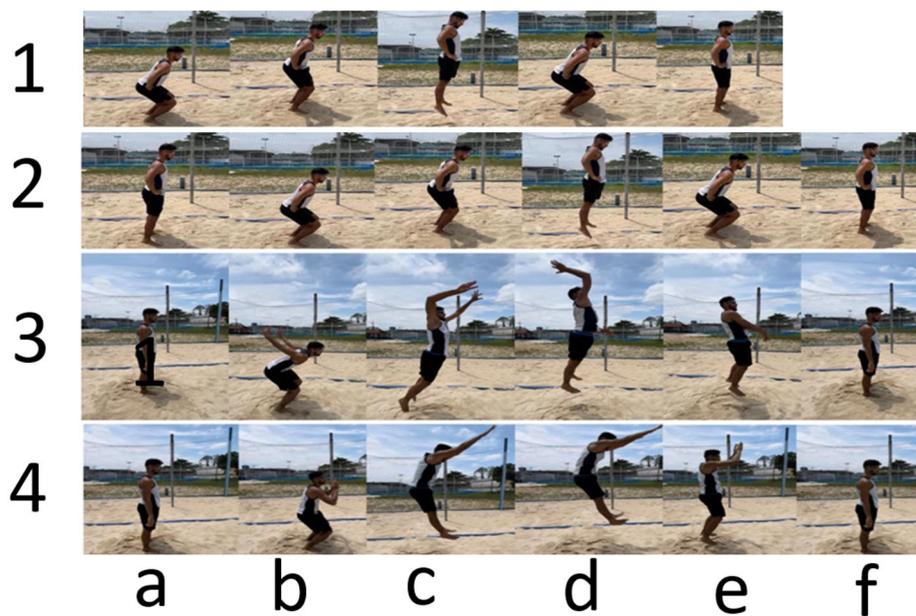
c) Teste de movimento de ataque

Neste protocolo, o participante realizou o salto de salto contra-movimento dos membros inferiores. Os participantes mantiveram a planta dos pés em contato com o solo na posição semiagachada, joelhos flexionados a 90° e com as mãos para trás na fase concêntrica. Após três segundos nessa posição, o atleta deveria realizar o movimento de impulsão vertical estendendo o quadril, joelho e flexão plantar, além de estender os braços acima da cabeça. A partir desse movimento, ainda na fase de voo, o participante deve realizar uma rotação interna do ombro seguido da extensão do mesmo, simultaneamente realiza a extensão do cotovelo, acompanhado da rotação da coluna vertebral. Para finalizar o movimento, o participante aterrissa em solo, inicialmente com a ponta dos pés

(Figura 3 - e). Cada participante teve três tentativas, sendo coletada a melhor tentativa para análise de dados.

d) Teste de movimento de bloqueio

Neste protocolo, o participante realiza o salto de salto contra-movimento dos membros inferiores. Os participantes mantiveram a planta dos pés em contato com o solo na posição semiagachada, joelhos flexionados a 90° e com as mãos à frente do peitoral. Após três segundos nessa posição, o atleta devia realizar o movimento de impulsão estendendo o quadril, joelho e flexão plantar, além de estender os braços acima da cabeça. Para finalizar o movimento, o participante aterrissa em solo, inicialmente com a ponta dos pés (Figura 4 - e). Cada participante teve três tentativas, sendo coletada a melhor tentativa para análise de dados.



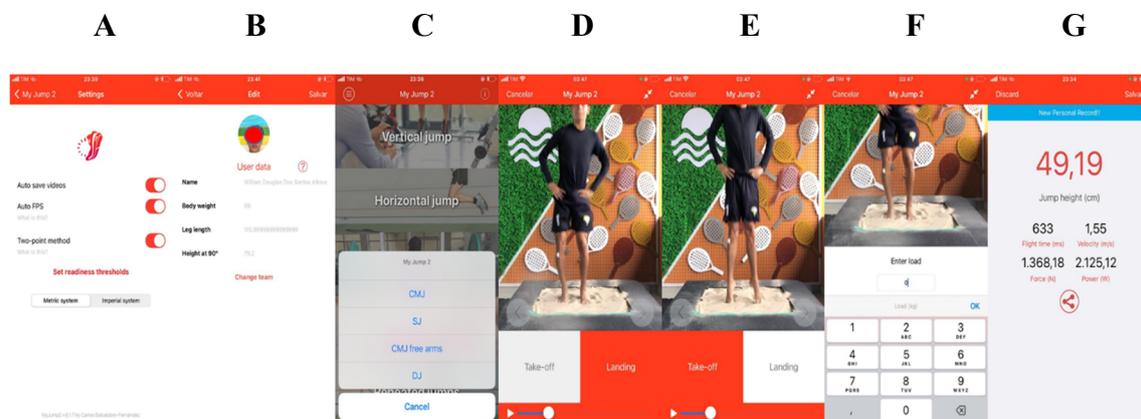
Fonte: o autor

Figura 4: Movimentos de saltos a avaliados: 1) salto SA; 2) salto CMJ, 3) salto CMJ ataque, 4) salto CMJ bloqueio. Fases observadas: a) posição inicial; b) agachamento; c) impulsão; d) vôo; e) aterrissagem e f) posição final. Adaptado de Dal Pupo; Detanico; Dos Santos (2012).

3.5.3 Análise cinemática bidimensional 2D

Para mensurar o desempenho nos saltos verticais em cada teste e em seguida classificar o nível de potência em membros inferiores, foi utilizado o App *My Jump 2* e a

Análise Cinemática bidimensional 2D e posterior análise através do software Kinovea, versão 0.9.5. O instrumento App *My Jump 2* permite calcular a altura do salto, tempo de voo, velocidade de saída, força e potência em saltos verticais (BALSALOBRE-FERNANDEZ et al., 2015). O aplicativo foi instalado em um dispositivo móvel da Apple modelo Iphone 8 Plus com tela de 5,5 polegadas com resolução de 1920x1080 pixels, com filmagem em 4K e frequência de 60Hz. O aplicativo foi projetado para analisar o salto vertical no plano frontal calculado entre dois frames selecionados pelo usuário e posteriormente calculando a potência utilizando a equação proposta pelos autores (Figura 5).



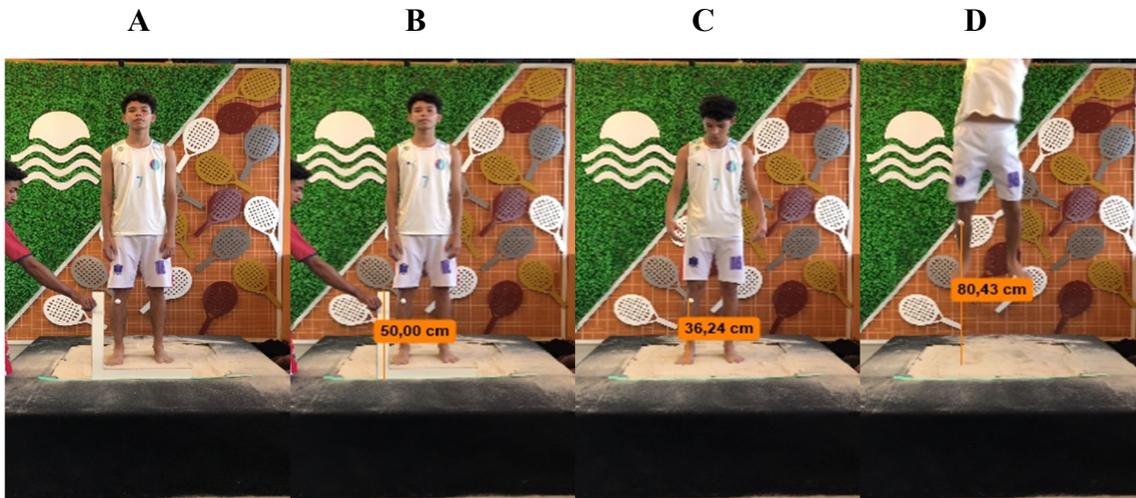
Fonte: o autor

Figura 5: My Jump 2: A) configuração automática de imagem; B) inserir medidas antropométricas do jogador; C) selecionar o tipo de salto; D) take off ao último contato de uns dos pés ao solo; E) landing ao primeiro contato com o solo na aterrissagem; F) indicar peso extra caso houver; G) resultado da análise do aplicativo.

Fonte: O autor

Por sua vez, o software Kinovea é uma ferramenta de anotação por análise de vídeo considerada padrão ouro e que permite capturar, desacelerar, comparar, anotar e medir movimentos em vídeos (KINOVEA, 2023). Para mensurar a altura do salto no software Kinovea, (versão 0.9.5, Joan Charmant, Boston, MA, E.U.A) foi necessário medir a altura da tuberosidade da tíbia até o chão de cada um dos participantes (LOTURCO et al., 2017), onde foi colado um marcador reflexivo sobre o ponto anatômico para identificação durante o processo de avaliação da videografia, bem como uso de um calibrador material feito de *medium-density fiberboard* (MDF) medindo 0,50cm em formato da letra L (Figura 6). Todos os saltos foram filmados com dispositivo

móvel da Apple modelo (Iphone 8 plus) com configuração de filmagem com 60fps. Com auxílio de um tripé, o dispositivo móvel foi posicionado verticalmente a uma altura de 99cm, com a distância da borda da caixa de areia até o tripé de 161cm.



Fonte: o autor

Figura 6: Kinovea: *A)* ajuste do calibrador ao lado do membro inferior do jogador; *B)* calibração em 50cm; *C)* altura da tuberosidade da tíbia; *D)* altura do chão ao marcador. No exemplo exposto, a altura do salto era a subtração da distância máxima alcançada na figura D pela distância na posição C.

3.6 Análise estatística

A normalidades e a homogeneidade dos dados foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk. Todos os scores dos testes foram analisados a partir da média, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e coeficiente de correlação intraclasse (ICC). O ICC foi usado para correlacionar os dados obtidos na associação dos saltos em diferentes dias (teste-reteste), bem como, as estimativas do ICC intra e interavaliadores e os respectivos intervalos de confiança de 95% foram calculados com base num modelo de efeitos mistos de 2 vias com classificação média ($k = 3$) e concordância absoluta. Posteriormente sendo classificado como, excelente ($r > 0,90$); bom ($r = 0,75 - 0,90$); moderado ($r = 0,50 - 0,75$); ou pobre ($r < 0,50$) (KOO; LI, 2016). A validade concorrente foi analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson seguido de teste de regressão linear. O gráfico de Bland-Altman foi utilizado para ilustrar a correlação entre as medidas obtidas e teve o objetivo de identificar o viés e os limites de concordância entre os testes. O ponto de corte para validade concorrente aceitável e contribuintes para os protocolos

foi estabelecida quando a associação for estatisticamente significativa com valor de $r \geq 0,50$. Esse valor foi aceito para o estudo de Balsalobre-Fernández et al. (2015). O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$ para todas as análises. O Índice de Correlação Intraclasse foi realizado no *Software* SPSS, versão 26.0 IBM Brasil, São Paulo-SP, Brasil), enquanto os dados de regressão linear e gráficos de Bland-Altman foram gerados no software GraphPad Prism, versão 8.0 (Software GraphPad, San Diego-Califórnia, EUA).

4. RESULTADOS

4.1 Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC)

A confiabilidade dos saltos entre os dias (teste vs reteste) indicou correlação alta em todos os saltos para a medida tanto na análise cinemática bidimensional 2D quanto no app my jump 2, mostrando consistência entre os testes realizados em ambos os instrumentos (Tabela 2).

Tabela 2: Confiabilidade Interdia (coeficiente de correlação intraclasse - ICC), intervalo de confiança de 95% (IC95%), coeficiente de variação (CV), erro padrão da medida (EPM) e alteração mínima detectável (MDC), para dispositivos de análise 2D e APP.

| Saltos | Dispositivo | TESTE | RETESTE | r | Lower 95% IC | Upper 95% IC | V (%) |
|------------------|-------------|-------------|-------------|------|--------------|--------------|-------|
| Agachado | 2D | 38,99±6,14 | 41,91±6,22 | 0,86 | 0,37 | 0,96 | 5,7 |
| Contramovimento | | 38,78±6,14 | 43,72±6,37 | 0,81 | 0,18 | 0,96 | 5,8 |
| Ataque | | 49,30±7,87 | 51,16±12,55 | 0,86 | 0,55 | 0,96 | 5,9 |
| Bloqueio | | 44,34±6,83 | 46,75±6,29 | 0,94 | 0,49 | 0,98 | 5,4 |
| Agachado | APP | 44,80±10,61 | 45,25±5,58 | 0,82 | 0,38 | 0,95 | 3,6 |
| Contra-movimento | | 46,93±11,23 | 46,76±7,55 | 0,83 | 0,39 | 0,95 | 3,8 |
| Ataque | | 54,8±8,72 | 57,01±7,52 | 0,94 | 0,75 | 0,98 | 5,9 |
| Bloqueio | | 52,59±12,21 | 53,68±7,80 | 0,90 | 0,66 | 0,97 | 3,1 |

Em relação a confiabilidade absoluta intra e inter avaliadores foi observada uma alta confiabilidade ($r > 0,90$, em todas as análises) para ambos as observações. Mais detalhes podem ser consultados na tabela 4 e tabela 5 no apêndice C.

4.2 Regressão Linear

O teste t pareado entre os dois métodos de medida mostrou diferença significativa para todos os saltos ($p=0.0001$), tabela 2. Além disso, a análise de Pearson apresentou correlação moderada em todos os saltos realizados quando a comparação entre os diferentes dispositivos (CMJ ataque: $r=0.65$; CMJ Bloqueio: $r=0.59$; SA: $r=0.50$; CMJ: $r=0.54$). A análise de regressão linear é apresentada na tabela 3 para as quatro medidas mensuradas.

Tabela 3. Parâmetros da regressão linear simples para medidas de saltos em terreno arenoso.

| Jump | Std. error | 95%CI | p | R ² |
|--------------|------------|-------------|--------|----------------|
| CMJ Ataque | 0.125 | 0.91 – 0.91 | 0.0001 | 0.65 |
| CMJ Bloqueio | 0.085 | 0.54 – 0.89 | 0.0001 | 0.59 |
| SA | 0.072 | 0.44 – 0.86 | 0.0001 | 0.50 |
| CMJ | 0.078 | 0.49 – 0.87 | 0.0001 | 0.54 |

Foram propostas as seguintes equações para ajustar a concordância com a medida do App *My Jump 2* para os saltos previamente medidos:

- Eq.1 - CMJ Ataque: $Y = 0,8418 * X + 3,313$
- Eq. 2: CMJ Bloqueio: $Y = 0,5036 * X + 18,18$
- Eq. 3: Salto Agachado: $Y = 0,3591 * X + 22,49$
- Eq. 4: CMJ: $Y = 0,4180 * X + 19,93$

Onde: Y: resultado do salto na cinemática 2D e X: resultado do salto no App *My Jump 2*.

4.3 Concordância

Os Gráficos de Bland-Altman mostram o viés e limites de concordância entre os quatro tipos de saltos realizados e que são mostrados na Figura 7. Eixo X representa os valores médios, enquanto o Eixo Y representa a diferença entre as medidas. Na observação feita para os resultados do salto contramovimento do ataque e bloqueio (figura 7A e 7B, respectivamente), existe uma tendência do app *my jump 2* supra estimar os resultados com viés médio de $-6,24\text{cm}$ e $-5,37\text{cm}$, respectivamente, principalmente quando maiores saltos foram realizados. Condição similar foi observada no salto

contramovimento viés de -6,91cm (Figura 7D). Contrário ao salto agachado (Figura 7C), que independente da altura alcançada apresenta um viés de -5,08cm.

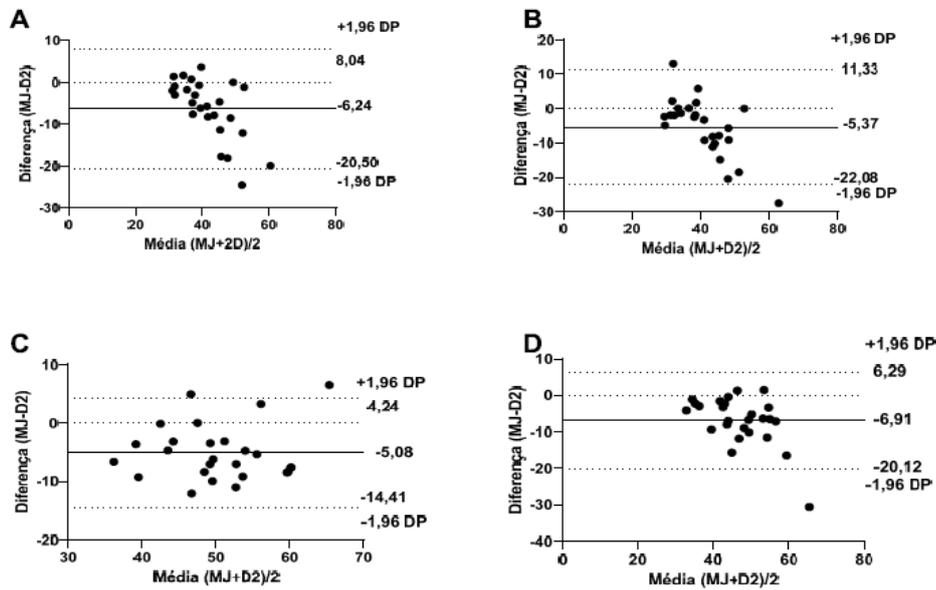


Figura 7: Gráfico de Bland-Altman entre as medidas do dispositivo App My Jump 2 e Análise Cinemática bidimensional 2D: A) CMJ Ataque; B) CMJ Bloqueio; C) SA; D) CMJ. As linhas acima e abaixo podem ser corrigidas através das equações propostas na análise de regressão linear no item anterior.

O Cálculo amostral mostrou que a quantidade de participantes na pesquisa foi suficiente para confirmar a veracidade dos dados obtidos. Mais detalhes podem ser consultados na tabela 6 no apêndice D.

5. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar a validade concorrente e confiabilidade do App My Jump 2 para medidas de diferentes saltos verticais. Especificamente, foi verificado a associação entre a altura do salto obtido por análise cinemática bidimensional 2D (padrão de referência) e pelo App *My Jump 2* em diferentes testes de saltos verticais em solo arenoso. Os principais resultados apontam que o App *My Jump 2* supra estima em pelo menos cinco centímetros na avaliação do CMJ na condição isolada, de ataque e bloqueio, tal resultado é mais exacerbado em alturas mais elevadas. Além disso, no salto agachado, a supra estimação é similar, porém ocorre independente da altura.

Este é o primeiro estudo a investigar a validade concorrente do pp *my jump 2* em solo arenoso e com jogadores de voleibol de praia. Na condição de associação, foram encontrados valores de forte correlação para CMJ ($r=0,73$), SA ($r=0,71$), CMJ Bloqueio ($r=0,77$). e CMJ Ataque ($r=0,81$) (SCHOBER; SCHWARTE, 2018). Estudos anteriores verificaram a validade concorrente do App *My Jump 2* para mensurar a altura de salto. O primeiro estudo foi conduzido por Balsalobre-Fernández et al. (2015), eles validaram o App *My Jump 2* na mensuração do salto CMJ ($r=0,99$) em estudantes ativos e saudáveis utilizando uma Plataforma de Força. Na sequência, Gallardo-Fuentes et al. (2016) analisaram a validade concorrente do App *My Jump 2* intraseção para mensurar a altura de salto contramovimento ($r=0,99$) e salto agachado ($r=0,99$) em homens que praticantes de atletismo de elite e não-elite através da Plataforma de Força. E mais recente, Cruvinel-Cabral et al. (2018) realizaram a validade concorrente do App *My Jump 2* em idosos utilizando o salto com contramovimento ($r=0,99$) aplicando o método tapete de contato como padrão de referência. Um ponto comum entre os estudos anteriormente citados, é que todos apresentam muito forte correlação para altura do salto observada no App *My Jump 2*, independentemente do método padrão utilizado. A pequena variação observada entre os achados do presente estudo, com os anteriores, pode ser atribuída ao tipo de solo, o presente estudo foi conduzido em solo arenoso, de forma específica foi observada uma granulação de diâmetro médio das partículas igual a 0,1875, a classificando como areia fina, enquanto os estudos citados aplicaram seus procedimentos em solo rígido. Embora tenha sido usado o mesmo avaliador e imagem na análise dos dois métodos, o que reduz o viés de erro (REIS; LOGUER, 2021), a interface de análise nos dois métodos são

diferentes, como pode ser observada na figuras 5 e 6, enquanto a análise 2D no Kinovea possibilita uma frequência de observação de 60fps, no App *My Jump 2* esse dado não é fornecido, porém a impressão é que uma menor taxa de quadros, o que pode possibilitar análise de momentos diferentes entre a decolagem (*take-off*) e a aterrissagem (*landing*).

Os preceitos anteriormente expostos são indicadores que o tipo de solo e a frequência de análise do vídeo podem ser aporte para os diferentes coeficientes de determinação observados, no presente estudo este foi de 65% no CMJ Ataque, enquanto no CMJ Bloqueio foi de 59%; no CMJ de 54% e no salto agachado de 50%. Tais valores demonstram que a explicação do app *my jump 2* em relação à altura do salto nos diferentes saltos analisados são baixas quando comparadas aos estudos de Balsalobre-Fernández et al. (2015), Gallardo-Fuentes et al. (2016) e Cruvinel-Cabral et al. (2018), que observaram 98% de determinação para o salto contramovimento, mesmo valor observado para o salto agachado (GALLARDO-FUENTES et al., 2016). Embora os resultados até aqui apresentados possam inicialmente invalidar o uso do App *My Jump 2* na análise dos diferentes saltos em jogadores de voleibol de praia, essa é uma ferramenta prática, que facilita a obtenção do resultado em tempo real, neste contexto o presente estudo apresenta equações de correção para cada um dos saltos analisados, podendo o usuário do aplicativo obter maior precisão do resultado avaliado, aumentando a precisão do resultado obtido, embora ressalta-se que as mesmas carecem de validade cruzada, já que o presente estudo não tinha número de jogadores suficientes para realizar tal objetivo.

As condições de validação concorrente observadas no presente estudo mostram vieses elevados para todas as condições de saltos verticais testadas (CMJ Ataque=-6,25cm; CMJ Bloqueio=-5,37cm; CMJ=-6,91cm; SA=-5,08cm). Contrapondo os resultados observados pelos estudos de Balsalobre-Fernández et al. (2015) e Cruvinel-Cabral et al. (2018) que mostraram viés de 1,1 e -0,09cm, respectivamente. De forma similar ao presente estudo, tais estudos utilizaram jovens jogadores, o que não pode se atribuir tal variação ao nível de experiência dos participantes da pesquisa. O que volta a remeter na dificuldade que o aplicativo App *My Jump 2* apresenta na dificuldade de identificação dos momentos de decolagem (*take off*) e aterrissagem (*landing*) quando aplicados na condição de piso arenoso. Tal condição pode apresentar maior variação quando da aplicação da observação real da altura do salto, ainda se percebe que tal viés ocorre mais em maiores alturas de salto para todos os saltos com contramovimento, e

independe desta situação para o salto agachado. Por outro lado, a medida de confiabilidade aqui apresentada para teste-reteste demonstra bons índices de correlação intraclassa no App *My Jump 2* (0,82 a 0,94), resultado similar observado na análise cinemática bidimensional 2D (0,81 a 0,94), o que evidencia uma confiabilidade quando da aplicação do aplicativo em controle de desempenho para diferentes dias. Estudos realizados em piso rígido também observada excelentes níveis de confiabilidade, Montalvo et al. (2021) observaram um nível excelente para o salto de contramovimento ($CCI \geq 0,98$) e agachado ($CCI \geq 0,98$), em 17 jovens jogadores homens saudáveis e ativos, assim como, Markwick et al. (2015) observaram confiabilidade excelente ($CCI \geq 0,95$) em jogadores de elite do basquetebol. Sendo assim, embora as medidas únicas (realizada no dia de avaliação) possam apresentar alteração na altura do salto, supra estimando os valores reais, o que pode deixar a desejar no critério de classificação do atleta, parece sensato afirmar que para controle de múltiplas avaliações, o aplicativo pode ser aplicado, pois dará ao técnico/supervisor uma real noção da melhora ou não do atleta.

A presente investigação possui pontos fortes para consolidar as informações levantadas. Este é o primeiro estudo que se propõe a investigar a validade do App *My Jump 2* para solo arenoso, além disso, a utilização de um da análise em duas dimensões como padrão ouro na validade concorrente e confiabilidade do App *My Jump 2* é importante para a confirmar a veracidade dos dados produzidos. A utilização de outros instrumentos também considerados padrão ouro (i.e. tapete de contato) dificultaria a análise dos dados coletados na presente pesquisa devido a superfície instável. Ter um instrumento que possa validar a informação sobre a altura de saltos podem auxiliar a comissão técnica a controlar a carga de treino de acordo com as necessidades da equipe. Medeiros et al. (2023) verificaram que durante jogos oficiais, defensores e bloqueadores foram mais exigidos em jogos oficiais em relação a etapas de treino como aquecimento e preparação física, sugerindo que a distribuição da carga de treino pode ser distribuída de modo mais equilibrado. Além disso, a percepção subjetiva de esforço dos jogadores pode auxiliar na evolução do treino de capacidades físicas necessárias durante a preparação física de jogadores de voleibol de praia (ANDRADE et al., 2020). Em contrapartida, o presente estudo possui limitações, a primeira é a baixa resolução utilizada no App *My Jump 2* (60fps). Outra limitação se deu pela utilização de apenas jogadores regionais do sexo masculino. Logo, os achados ficam restritos a uma parte da população do voleibol

de praia. Outra limitação se dá pela equação proposta para a correção de dados que não foi testada. Logo, não é possível confirmar em sua totalidade para a correção dos resultados quando da aplicação do aplicativo App *My Jump 2* em piso arenoso.

6. CONCLUSÃO

Com os dados obtidos no presente estudo, não é possível confirmar a validade concorrente do App *My Jump 2* para mensurar a altura de saltos verticais em solo arenoso para jogadores de voleibol de praia. O App *My Jump 2* mostrou alto viés, supra estimando os valores alcançados pela cinemática 2D (valor de referência), o que inspira cautela para entendimento real da medida do salto, independente de qual salto esteja sendo avaliado. Além disso, o nível moderado e/ou bom de associação encontrado com o instrumento padrão ouro utilizado como referência não corroboram com outros estudos que validaram o App *My Jump 2*. Por outro lado, a confiabilidade na medida entre dias oscilou entre bom e excelente, apontado coesão na aplicação destas medidas para entendimento da resposta da medida de potência do membro inferior a partir de processos de treinamento desta variável para jogadores de voleibol de praia.

Dessa forma, algumas aplicações práticas podem auxiliar a evidência para a medição do salto vertical em solo arenoso: i) O App *My Jump 2* não pode ser considerado um instrumento válido até o presente momento para mensurar a altura de saltos verticais em solo arenoso; ii) Os procedimentos experimentais robustos são importantes para confirmar a veracidade dos dados obtidos, principalmente em situações de refutar a hipótese testada. Estudos futuros podem outro padrão de referência como a Plataforma de Força. Além disso, ainda é preciso preencher uma lacuna no que tange aos estudos realizados em solo arenoso em diferentes locais geográficos, visto que a diferença entre as regiões pode influenciar o estado de característica granulométrica. Por fim, outras investigações podem verificar se o aumento na resolução do App *My Jump 2* pode resultar em resultados mais próximos para a validade concorrente do instrumento em solo arenoso.

7 . REFERÊNCIAS

AFONSO, G.; MARCHI JUNIOR, W. Como pensar o Voleibol de Praia sociologicamente. **Motriz**. v. 18, n. 1, p. 72-83, 2012.

AHMADI, M. et al. Effects of plyometric jump training in sand or rigid surface on jump-related biomechanical variables and physical fitness in female volleyball players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 24, 1 dez. 2021.

ANDRADE, A.; SIMIM, M.; KASSIANO, W.; PALAO, J.; DE JESUS, K.; MAIA, N.; ASSUMPÇÃO, C.; MEDEIROS, A. Do differences between the training load perceived by elite beach volleyball players and that planned by coaches affect neuromuscular function? **Retos**. v. 38, n. 3, p. 632-636, 2020.

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C.; GLAISTER, M.; LOCKEY, R. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. **International Journal of Sports and Science**. v. 33, n. 15, p. 1574-1579, 2015.

BARBALHO *et al.* Assessing Interlimb Jump Asymmetry in Young Soccer Players: The My Jump 2 App. **Int J Sports Physiol Perform**. v. 16, n. 1, p19-27, 2020.

BAZYLER, C.D. *et al.* Returners exhibit greater jumping performance improvements during a peaking phase compared with new players on a volleyball team. **International Journal of Sports Physiology and Performance**. v. 13, n. 6, p. 709-716, 2018.

BERRIEL, Guilherme *et al.* Correlations Between Jump Performance in Block and Attack and the Performance in Official Games, Squat Jumps, and Countermovement Jumps of Professional Volleyball Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 35, p. 64-69, 2021.

BIÇER, M. The effect of an eight-week strength training program supported with functional sports equipment on male volleyball players' anaerobic and aerobic power. **Science and Sports**, v. 36, n. 2, p. 137.e1-137.e9, 1 abr. 2021.

BORRA'S, X. et al. **VERTICAL JUMP ASSESSMENT ON VOLLEYBALL: A FOLLOW-UP OF THREE SEASONS OF A HIGH-LEVEL VOLLEYBALL TEAM**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.nscj-jscr.org>.

BOSCO, C. **Força Muscular**. São Paulo: Phorte, 2007.

BOSCO, C.; KOMI, P. V. **Potential of the mechanical behavior of the human skeletal muscle through prestretching** *Acta Physiol Scand*. [s.l: s.n.].

BROCH, M. **Histórico do futebol feminino no Brasil: considerações acerca da desigualdade de gênero** *History of women's football in Brazil: considerations about gender inequality*. [2021].

BUSCÀ, B. et al. Relationship between agility and jump ability in amateur beach volleyball male players. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, n. 3, p. 1102–1113, 2015.

CHAOUACHI, A. et al. Volume, intensity, and timing of muscle power potentiation are variable. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 36, n. 5, p. 736–747, out. 2011.

CHUA, M. T. et al. Effectiveness of on-court resistive warm-ups on change of direction speed and smash velocity during a simulated badminton match play in well-trained players. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 6, n. 4, 1 dez. 2021.

CRUVINEL-CABRAL, R. M. et al. The validity and reliability of the “my Jump App” for measuring jump height of the elderly. **PeerJ**, v. 2018, n. 10, 2018.

DAL PUPO, J.; DETANICO, D.; DOS SANTOS, S. G. Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 1, p. 41–51, 2012.

DAVID RODRÍGUEZ RUIZ et al. Ruiz et al., 2012. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18(2), p. 95–99, 2012.

DE, F. et al. **UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA E POTÊNCIA NA PERFORMANCE DE JOGADORES DE VOLEIBOL THE INFLUENCE OF THE STRENGTH TRAINING AND POWER IN THE PERFORMANCE OF VOLLEYBALL PLAYERS MARCO ANTONIO PELEGRINO MANJI**. [s.l: s.n.].

DE MEDEIROS, P. et al. **Motor assessment instruments and psychometric procedures: A systematic review**. **Motricidade** Edicoes Desafio Singular, , 2016.

DEL COSO, J. et al. Enhancing physical performance in male volleyball players with a caffeine-containing energy drink. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 6, p. 1013–1018, 1 nov. 2014.

ECHEVARRÍA-GUANILO, M. E.; GONÇALVES, N.; ROMANOSKI, P. J. Psychometric properties of measurement instruments: Conceptual bases and evaluation methods - part I. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 26, n. 4, 2017.

FERNÁNDEZ-CAMPOS, C.; DENGGO, A. L.; MONCADA-JIMÉNEZ, J. Acute consumption of an energy drink does not improve physical performance of female volleyball players. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 25, n. 3, p. 271–277, 1 jun. 2015.

FREITAS-JUNIOR, C. G. DE et al. Reliability of the high-speed camera-based system (hsc-kinovea) for lower-limb explosive strength endurance assessment in athletes. **Journal of Physical Education (Maringá)**, v. 32, n. 1, 11 nov. 2021.

GALLARDO-FUENTES, F. et al. Intersession and intrasession reliability and validity of the my jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 7, p. 2049–2056, 1 jul. 2016.

HORTA, T. A. G. et al. Training Load, Physical Performance, Biochemical Markers, and Psychological Stress During a Short Preparatory Period in Brazilian Elite Male Volleyball Players. **Journal of strength and conditioning research**, v. 33, n. 12, p. 3392–3399, 1 dez. 2019.

KARAHAN, M.; ÇOLAK, M. Changes in physical performance characteristics of female volleyball players during regional division competitions. **Sport TK**, v. 11, 2022.

KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, 1 jun. 2016.

KOZINC, Ž.; PLEŠA, J.; ŠARABON, N. Questionable utility of the eccentric utilization ratio in relation to the performance of volleyball players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 22, 1 nov. 2021.

KRZYSZTOFIK, M. et al. Enhancement of countermovement jump performance using a heavy load with velocity-loss repetition control in female volleyball players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 21, 1 nov. 2021.

LINCON, A. et al. **REVISTA LIBERUM ACCESSUM PERIODIZAÇÃO NO FUTEBOL: O PAPEL DO PROFESSOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA PREPARAÇÃO FÍSICA PARA O ALTO RENDIMENTO**. [s.l: s.n.].

LOCKIE, R. G.; JAY DAWES, J.; CALLAGHAN, S. J. Lower-body power, linear speed, and change-of-direction speed in Division I collegiate women's volleyball players. **Biology of Sport**, v. 37, n. 4, p. 423–428, 2020.

LOTURCO, I. et al. **VALIDITY AND USABILITY OF A NEW SYSTEM FOR MEASURING AND MONITORING VARIATIONS IN VERTICAL JUMP PERFORMANCE**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.nasca.com>.

LUIZ VOLPATO, G. **O método lógico para redação científica The logical method for scientific writings El método lógico para escritura científica**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.jove.com>.

MARCOS, G. D.; CAMPOS, J.; NAVARRO, E. A comparison of two landing styles in a two-foot vertical jump. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 325–331, jan. 2009.

MARKWICK, W. J. et al. The intraday reliability of the reactive strength index calculated from a drop jump in professional men's basketball. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 4, p. 482–488, 1 maio 2015.

MARQUES, M. C. et al. Physical fitness qualities of professional volleyball players: Determination of positional differences. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1106–1111, jul. 2009.

MARTÍN-LÓPEZ, J. et al. Impact of time-of-day and chronotype on neuromuscular performance in semi-professional female volleyball players. **Chronobiology International**, v. 39, n. 7, p. 1006–1014, 2022.

MAYRA, C. : et al. **Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas Counter movement and jump squat: methodological analysis and normative data in athletes**Mov. [s.l: s.n.].

MEDEIROS, A.; SILVA, G.; SIMIM, M.; NETO, F.; NAKAMURA, F.; PALERMO, L.; RAMOS, A.; AFONSO, J.; MESQUITA, I. Activity profile of training and matches activities of women's beach volleyball players: A case study of a world top-level team. **Journal Of Human Sport & Exercise**. v. 18, n. 3, p. 1-11, 2023.

MERRILL, J. N.; JOHN MERRILL FOUNDATION. **Day pilgrimage walks to Cambridgeshire's cathedrals**. [s.l: s.n.].

MIELGO-AYUSO, J. et al. Influencia de la composición corporal en el rendimiento físico de jugadoras de voleibol en función de su posición de juego. **Nutricion Hospitalaria**, v. 31, n. 2, p. 849–857, 30 nov. 2015.

MONTALVO, Samuel *et al.* Dispositivos comuns de medição de salto vertical e índice de força reativa: uma análise de validade e confiabilidade. **Journal Força Cond Res**. v. 35, n. 5, p. 1234-1243, 2021.

MROCZEK, D. et al. Effects of volleyball plyometric intervention program on vertical jumping ability in male volleyball players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 58, n. 11, p. 1611–1617, 1 nov. 2018.

NATALI, S. et al. Physical and technical demands of elite beach volleyball according to playing position and gender. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, p. 6–9, 1 jan. 2019.

NIKOLAIDIS, P. T.; AFONSO, J.; BUSKO, K. Differences in anthropometry, somatotype, body composition and physiological characteristics of female volleyball players by competition level. **Sport Sciences for Health**, v. 11, n. 1, p. 29–35, 1 abr. 2015.

OLIVEIRA, L. P.; COSTA, V. L. M. Histórias e memórias de pioneiros do vôlei de praia na cidade do Rio de Janeiro. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 1, 27 mar. 2010.

PANOUSTAKOPOULOS, V.; PAPACHATZIS, N.; KOLLIAS, I. A. Sport specificity background affects the principal component structure of vertical squat jump performance of young adult female athletes. **Journal of Sport and Health Science**, v. 3, n. 3, p. 239–247, 2014.

PÉREZ-TURPIN, J. A. et al. **Corrigendum: Performance Indicators in Young Elite Beach Volleyball Players (Frontiers in Psychology, (2019), 10, 10.3389/fpsyg.2019.02712).** *Frontiers in Psychology* Frontiers Media S.A., , 19 fev. 2020.

PLEŠA, J.; KOZINC, Ž.; ŠARABON, N. The Association Between Force-Velocity Relationship in Countermovement Jump and Sprint With Approach Jump, Linear Acceleration and Change of Direction Ability in Volleyball Players. *Frontiers in Physiology*, v. 12, 18 nov. 2021.

PORRATI-PALADINO, G.; CUESTA-BARRIUSO, R. Effectiveness of plyometric and eccentric exercise for jumping and stability in female soccer players—a single-blind, randomized controlled pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 1, p. 1–10, 1 jan. 2021.

POURNOT, H. et al. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *European Journal of Applied Physiology*, v. 111, n. 7, p. 1287–1295, jul. 2011.

REBELO, A.; PEREIRA, J. R.; VALENTE-DOS-SANTOS, J. Effects of a preseason triphasic resistance training program on athletic performance in elite volleyball players— an observational study. *German Journal of Exercise and Sport Research*, v. 53, n. 2, p. 163–170, 1 jun. 2023.

REIS; LOGUER. Análise do risco de viés em ensaios clínicos randomizados (ECR) com a ferramenta da Colaboração Cochrane RoB 2.0. Em: **Risco de viés em revisões sistemáticas: guia prático.** . [s.l: s.n.].

RUSH, M. E. et al. Positional Comparison of Jump Performance in NCAA Division I Female Volleyball Athletes. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, v. 10, n. 4, p. 1–6, 2022.

SAC, A. Knee extensor/flexor muscle torque and jump performance in male volleyball players: Effect of experience and torque-angle-velocity relationships. *Journal of Men's Health*, v. 17, n. 4, p. 218–225, 2021.

SCHÖBER, P.; SCHWARTE, L. A. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, v. 126, n. 5, p. 1763–1768, 1 maio 2018.

SEBASTIA-AMAT, S. et al. **Anthropometric profile and conditional factors of U21 Spanish elite beach volleyball players according to playing position Perfil antropométrico y factores condicionales de los jugadores españoles élite de vóley playa sub-21. según la posición de juego.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.retos.org>.

SEKULIC, D. et al. Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 27, n. 3, p. 802–811, mar. 2013.

SETARO, L. et al. Magnesium status and the physical performance of volleyball players: effects of magnesium supplementation. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 5, p. 438–445, mar. 2014.

SHEPPARD, J. M. et al. **RELATIVE IMPORTANCE OF STRENGTH, POWER, AND ANTHROPOMETRIC MEASURES TO JUMP PERFORMANCE OF ELITE VOLLEYBALL PLAYERS**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.nscs-jscr.org>.

SOUZA, A. C. DE; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. DE B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Único de Saúde do Brasil**, v. 26, n. 3, p. 649–659, 1 jul. 2017.

TEROL-SANCHIS, M. et al. The Relationship between Speed and Strength in the Beach Volleyball Serve. **Journal of Human Kinetics**, v. 80, n. 1, p. 39–47, 20 nov. 2021.

TIAPRAPONG, K.; TIAPRAPONG, K. The Relationship between Respiratory Muscle Strength and Physical Performance in College Volleyball Players. **Sport Mont**, v. 20, n. 2, p. 41–45, 1 jun. 2022.

TORRES-BANDUC, M. et al. Kinematic and Neuromuscular Measures of Intensity During Drop Jumps in Female Volleyball Players. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 20 set. 2021.

TSENG, K. W. et al. Post-activation performance enhancement after a bout of accentuated eccentric loading in collegiate male volleyball players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 24, 1 dez. 2021.

VALENTINI, F.; DAMÁSIO, B. F. Average Variance Extracted and Composite Reliability: Reliability Coefficients. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 32, n. 2, p. 1–7, 2016.

VASSIL, K.; BAZANOVK, B. The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 7, n. 1 SPECIAL ISSUE, 2012.

VIANA, H. **Introdução a avaliação corporal**. São Paulo: Ibrasa, 1989.

VILELA, G.; DA SILVA, S. F. **Artigo Original Efeitos do treinamento pliométrico na força explosiva e potência de meninas púberes praticantes de voleibol. Effects of plyometric training on explosive strength and power in pubescent girls volleyball players**. [s.l: s.n.].

VILLALON-GASCH, L. et al. Postactivation performance enhancement (Pape) increases vertical jump in elite female volleyball players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 1, 1 jan. 2022.

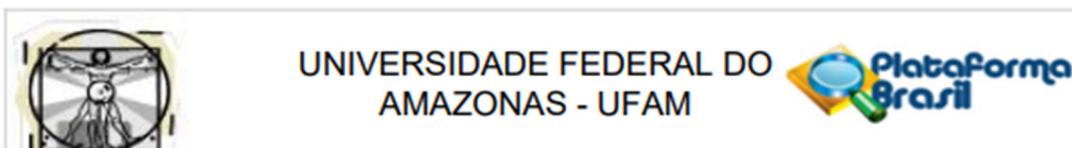
VOELZKE, M. et al. Promoting lower extremity strength in elite volleyball players: Effects of two combined training methods. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 5, p. 457–462, set. 2012.

WU, C. C. et al. The acute effects of whole body vibration stimulus warm-up on skill-related physical capabilities in volleyball players. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, 1 dez. 2021.

YINGLING, V. R. et al. The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. **PeerJ**, v. 2018, n. 4, 2018.

ANEXOS

Anexo A: Carta de aceite do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VALIDADE CONCORRENTE E CONFIABILIDADE DE UM TESTE DE POTÊNCIA EM JOGADORES DE VOLEIBOL DE PRAIA

Pesquisador: LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 65231522.0.0000.5020

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.859.514

Apresentação do Projeto:

Apresentação do Projeto:

RESUMO: Introdução: O voleibol de praia é um esporte advindo do voleibol de quadra e possui demandas físicas similares para o membro inferior, como a capacidade de sprints, mudança de direção e saltos verticais, além de demandas aplicada diretamente para o membro superior. Dessa forma, é essencial ajustar testes existentes em outras superfícies para o ambiente arenoso com o intuito de auxiliar profissionais na prescrição de treinamentos. Objetivo: Investigar a validade concorrente e confiabilidade de testes de potência do membro inferior para jogadores adultos de voleibol de praia. Materiais e Métodos: Participarão do estudo 30 adultos do sexo masculino jogadores de voleibol de praia. Os participantes serão submetidos a três testes de potência em duas superfícies diferentes (rígido e arenoso). Os protocolos são baseados no teste de salto com contramovimento. Os participantes realizarão o reteste apenas para o solo arenoso. Os dados serão tratados através do índice de correlação intraclassa para averiguar a reprodutibilidade das tentativas e da condição teste-reteste, além do nível de determinação para medir os níveis de associação dos protocolos em diferentes superfícies. A validade concorrente será analisada através do teste de correlação de Pearson seguido de testes de regressão linear e do gráfico de Bland-Altman para identificar os níveis de concordância. Por fim, o cronograma proposto prevê a defesa do presente projeto de pesquisa para julho de 2023.

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



HIPÓTESE:

O presente estudo possui algumas hipóteses a serem testadas na presente pesquisa. Partindo do pressuposto que o App My Jump 2 está sendo utilizado de maneira confiável para averiguar a altura de saltos em outros esportes, acredito que este instrumento possa ser útil para avaliar as mesmas variáveis em solo arenoso, o que pode facilitar a mensuração de testes para potência no voleibol de praia. A segunda hipótese a ser testada através da presente pesquisa, consiste na utilização de dois movimentos básicos do voleibol de praia para medir o nível de potência de jogadores de voleibol de praia. Os movimentos são: i) ataque e ii) bloqueio. Ambos são componentes integrantes do salto com contramovimento e se a hipótese for confirmada, haverá um ou dois testes de potência que serão representativos a movimentos da própria modalidade.

METODOLOGIA PROPOSTA: Participantes – 30

Participantes: Serão selecionados para o estudo 30 jogadores de voleibol de praia do sexo masculino. A forma de seleção será através do método de amostragem por conveniência. O presente projeto será submetido ao comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) seguindo a resolução 412/66.5.4 Variáveis e instrumentos. Para classificar a variável nível de dor muscular será utilizado a Escala de dor. Os jogadores serão solicitados a traçar uma linha vertical que cruze o descritor horizontal por uma escala visual analógica na posição apropriada, que melhor descreva seu nível percebido de recuperação onde 0 indica pouca ou nenhuma recuperação e 10 uma recuperação altamente percebida. (LAURENT apud NUNES et al., 2010, p. 8). Para mensurar o desempenho nos saltos verticais em cada teste para então classificar o nível de potência em membros inferiores, será utilizado o App My Jump 2 e o Tapete de contato Elit Jumo. O instrumento App My Jump 2 permite calcular a altura do salto, tempo de voo, velocidade de saída, força e potência em saltos verticais (BALSALOBRE-FERNANDÉZ et al., 2015). Por sua vez, o Tapete de Contato Elit Jump consegue mensurar a altura de saltos verticais (LOTURCO et al., 2017). Dias et al. (2011) afirma, através de um estudo de validação que o método de análise por tempo de voo através do Tapete de Contato é um dos métodos mais práticos para a mensuração da altura de saltos. Procedimento de coleta de dados. Os participantes terão um descanso de 15 minutos de recuperação entre a aplicação de cada protocolo. Antes do início de cada sessão, os participantes realizarão um aquecimento padronizado que consiste em correr de 3 a 5 minutos e sprints de 15 metros a 50%, 70% e 100%. O esquema utilizado para o aquecimento foi previamente aplicado por (NICHOLLS et al., 2021). Os participantes serão submetidos a três testes em três superfícies, sendo: i) tapete (LOTURCO et al.,

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



2017); ii) solo rígido; iii) solo arenoso. Em um formato aleatório (Apêndice III), todos os testes serão aplicados em duas sessões, compreendendo as fases de teste e reteste, conforme exemplifica a figura 5. Cada participante será submetido a quinze testes até o final desta etapa (09 na fase de teste e 06 na fase de reteste). Após aplicação da fase de teste, 48 horas serão preservadas para descanso e em seguida, será aplicado o reteste em todos os protocolos. No primeiro dia, os participantes realizarão três testes de potência em cada superfície, totalizando nove testes na sessão. Na segunda sessão, os participantes realizarão o reteste em solo rígido e arenoso, totalizando seis testes na sessão. A ordem da realização dos testes para cada participante foi realizada pelo programa Randomization Plans. Os testes são: a) Salto com contramovimento: O participante manterá os pés em contato com o solo na posição semiagachada, ângulo dos joelhos próximo de 90° e com as mãos na cintura. Após 3 segundos nessa posição, deverá saltar mantendo os joelhos completamente estendidos na fase de voo até a fase de aterrissagem inicialmente com a ponta dos pés de volta ao solo. b) Salto de bloqueio: O participante manterá a planta dos pés em contato com o solo na posição semiagachada, joelhos flexionados a 90° e com as mãos à frente do peitoral. Após 3 segundos, o atleta fará o movimento de impulsão estendendo o quadril, joelho, flexão plantar, além de estender os braços acima da cabeça. Finalizará o movimento aterrissando em solo. c) Salto de ataque: O participante manterá os pés em contato com o solo na posição semiagachada, joelhos flexionados a 90° e com as mãos para trás. Após 3 segundos, o atleta fará o movimento de impulsão vertical estendendo o quadril, joelho e flexão plantar e estenderá ora braços acima da cabeça da cabeça. Realizará uma rotação interna do ombro seguido da extensão, ao mesmo tempo que realiza a extensão do cotovelo, acompanhado da rotação da coluna. Por fim, o participante aterrissará em solo.

Metodologia da análise dos dados

Os dados obtidos pelos instrumentos da pesquisa serão computados em uma planilha do Programa Microsoft Excel 2019. Os dados serão organizados de acordo com o teste (diferentes pisos) e fase do estudo (teste e reteste) e serão exportados para o software IBM SPSS, versão 20.0 para a realização do tratamento estatístico. Análise estatística: A normalidade e a homogeneidade dos dados serão verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Todos os scores dos testes serão analisados a partir da média, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), e coeficiente de correlação intraclass (ICC). O ICC será usado para correlacionar os dados obtidos na associação dos testes em diferentes superfícies e a confiabilidade intra e interavaliador, analisando a variação nos dados medidos por 1 avaliador em 2 ou mais ensaios testes. O ICC será

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 5.859.514

classificado como excelente ($r > 0,90$); bom ($r = 0,75 - 0,90$); moderado ($r = 0,50 - 0,75$); ou pobre ($r < 0,50$) descrito em Koo e Li (2016). A validade concorrente será analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson seguido de teste de regressão linear. O gráfico de Bland-Altman será utilizado para ilustrar a correlação entre as medidas obtidas e terá o objetivo de identificar o viés e os limites de concordância entre os testes. O ponto de corte para validade concorrente aceitável e contribuintes para os protocolos será estabelecida quando a associação for estatisticamente significativa com valor de $r > 0,75$. O nível de significância será estabelecido em $p < 0,05$ para todas as análises, com o software SPSS (IBM SPSS, Armonk, Nova York, EUA).

CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Ser maior de 18 anos;

Jogadores de voleibol de praia federados que tenham participado de pelo menos uma competição oficial no último ano;

CRITÉRIO DE EXCLUSÃO:

Jogadores que apresentarem lesão de ruptura parcial ou total de ligamentos, tendinites e/ou tendinopatias nos últimos seis meses

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO DA PESQUISA:

Objetivo Primário:

Investigar a validade concorrente e confiabilidade de teste de potência para jogadores adultos de voleibol de praia.

Objetivo Secundário:

- Verificar a associação entre a altura do salto no Tapete de Contato Elit Jump e salto com contramovimento em solo arenoso, utilizando o App My Jump 2.
- Examinar a confiabilidade do teste salto contra movimento (bloqueio e ataque) realizado no piso rígido e areia em dias distintos.

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os pesquisadores:

Riscos:

De acordo com a Resolução CNS 466/12, item V, toda pesquisa com seres humano envolve riscos em tipos e gradações variadas. Ressalta-se ainda o item II.22 da mesma resolução que define como "Risco da pesquisa - possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente". Além dos riscos supracitados pela CNS 466/12, há alguns riscos específicos decorrentes da presente pesquisa, tais como:

- Riscos de lesões musculoesqueléticas, quedas e traumas provenientes da prática de atividades físicas. Para minimizar os riscos citados, serão realizadas algumas ações:

- a) Será realizado um procedimento pré-teste e pós-teste, conforme citado nos procedimentos;
- b) haverá uma equipe especializada em primeiros socorros devidamente equipada;
- c) O pesquisador se responsabiliza por custos médicos, se for necessário.

- Risco de contaminação por corona vírus. Para minimizar o impacto desse risco, será adotado algumas medidas de segurança, conforme sugere o Ministério da Saúde:

- a) utilização de máscara de proteção, sendo permitido a retirada apenas durante a execução dos exercícios;
- b) utilização de álcool em gel;
- c) teste negativo para COVID-19.

- O participante pode optar por não aceitar participar do estudo se houver qualquer relato de constrangimento ou desconforto causado pela pesquisa. Poderá ainda, ter acesso a todas as informações referentes aos resultados da pesquisa, em qualquer etapa do estudo, bem como retirar-se do estudo a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

- Os procedimentos a serem realizados apresentarão caráter não invasivo e não haverá uso de qualquer substância ou medicamento, não afetando a integridade física, mental e/ou psicossocial dos indivíduos estudados.

- Os resultados dessa pesquisa serão divulgados em forma de publicações científicas. O nome dos participantes será mantido em sigilo em todas as publicações decorrentes desse estudo.

Benefícios:

Esta pesquisa não gera benefícios diretos aos participantes. O conjunto de informações recolhidas, todavia, tende a oferecer benefícios indiretos a sociedade, uma vez que fornecerá possibilidades para que professores/treinadores, não apenas identifiquem supostas intervenções ou ações

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



pedagógicas inconscientes, mas reflita sobre elas, possibilitando, a ressignificação de estratégias e recursos pedagógicos para potencializar o seu aprendizado a curto, médio e longo prazo ao aplicar tarefas de treino.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se da segunda submissão de um projeto de pesquisa que tem como pesquisador responsável o Prof. LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA do Programa de Pós Graduação EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO do Curso de Educação Física da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas, e membro da equipe Professor Doutor Ewertton de Souza Bezerra.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2047600.pdf - 12/12/2022 15:38:43

I) Projeto detalhado:

PROJETO_CEP_LEANDRO_SOUZA_Versao_09_12_SEM_MARCACAO.docx - 12/12/2022 15:37:21
ADEQUADA

PROJETO_CEP_LEANDRO_SOUZA_Versao_09_12_COM_MARCACAO.docx - 12/12/2022 15:37:04
ADEQUADA

II) Folha de rosto: Folha_de_rosto_Discente_Leandro_Souza_Assinado.pdf - 10/11/2022 14:26:01
ADEQUADA

III) TCLE: TCLE_SEM_MARCACAO.docx - 12/12/2022 15:36:43 ADEQUADA
TCLE_COM_MARCACAO.docx - 12/12/2022 15:36:32 ADEQUADA

IV) Termo de Anuência: Anuencia.pdf - 11/11/2022 23:27:51 ADEQUADA

V) Outros: um documento

Recomendações:

Este CEP/UFAM analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares. A aprovação do protocolo neste Comitê NÃO SOBREPÕE eventuais restrições ao início da pesquisa estabelecidas pelas autoridades competentes, devido à pandemia de COVID-19. O pesquisador(a) deve analisar a pertinência do início, segundo regras de sua instituição ou instituições/autoridades sanitárias locais, municipais, estaduais ou federais.

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

Município: MANAUS

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 5.859.514

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de protocolo de pesquisa envolvendo seres humanos. O protocolo atendeu a Resolução 466/12.

Em razão do exposto, somos de parecer favorável que o projeto seja APROVADO, pois o pesquisador cumpriu as determinações da Res. 466/2012.

É o parecer

Considerações Finais a critério do CEP:

"O(A) pesquisador(a) deve enviar por Notificação os relatórios parciais e final. (item XI.d. da Res 466/2012-CNS), por meio da Plataforma Brasil e manter seu cronograma atualizado, solicitando por Emenda eventuais alterações antes da finalização do prazo inicialmente previsto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|--|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2047600.pdf | 12/12/2022 15:38:43 | | Aceito |
| Outros | CARTA_RESPOSTA.docx | 12/12/2022 15:38:17 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_CEP_LEANDRO_SOUZA_Versao_09_12_SEM_MARCACAO.docx | 12/12/2022 15:37:21 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_CEP_LEANDRO_SOUZA_Versao_09_12_COM_MARCACAO.docx | 12/12/2022 15:37:04 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_SEM_MARCACAO.docx | 12/12/2022 15:36:43 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_COM_MARCACAO.docx | 12/12/2022 15:36:32 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

Município: MANAUS

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 5.859.514

| | | | | |
|--|--|------------------------|--|--------|
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | Anuencia.pdf | 11/11/2022 23:27:51 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |
| Folha de Rosto | Folha_de_rosto_Discente_Leandro_Souza_Assinado.pdf | 10/11/2022 14:26:01 | LEANDRO AUGUSTO PEREIRA DE SOUZA | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 20 de Janeiro de 2023

Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

APENDICE

Apêndice A: Formulário de Dados Cadastrais

13/10/2023, 21:35

Ficha Cadastral - Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

Ficha Cadastral - Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

Coleta de dados dos participantes do projeto de pesquisa com o tema: VALIDADE CONCORRENTE E CONFIABILIDADE DE UM TESTE DE POTÊNCIA EM JOGADORES DE VOLEIBOL DE PRAIA.

bvjogadoresmestrado@gmail.com [Alternar conta](#)



Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

Nome *

Sua resposta

Data de Nascimento *

Data

dd/mm/aaaa

E-mail *

Sua resposta

Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde? *

Sim

Não

Você sente dores no peito quando pratica atividade física? *

Sim

Não

No último mês, você sentiu dores no peito quando praticou atividade física? *

Sim

Não

Você apresenta desequilíbrio devido à tontura e/ ou perda de consciência? *

Sim

Não

Você possui algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física? *

Sim

Não



Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração? *

- Sim
- Não

Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve praticar atividade física? *

- Sim
- Não

Autorizo minha participação em prol da pesquisa de campo para o projeto citado, assim como utilização da minha imagem, dados antropométricos e medidas de desempenho físico para fins científicos do mesmo. *

- Autorizo
- Não autorizo

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas por Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



Apêndice B: Granulometria

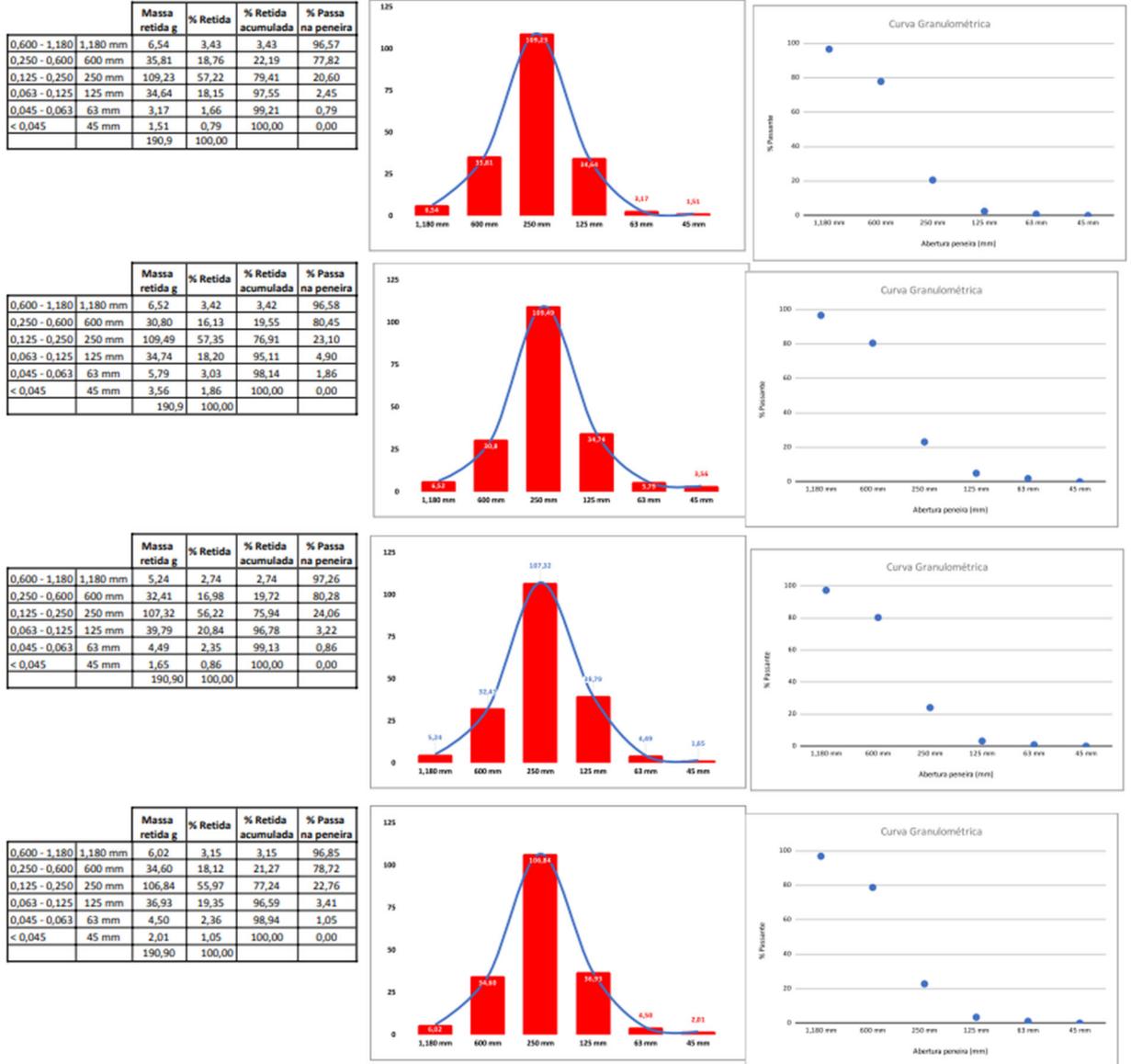


Figura 3: Granulometria.

Apêndice C: Confiabilidade intra e inter-avaliador

Tabela 4: Confiabilidade absoluta intra avaliadores

| Saltos | Observador | ICC | 95% IC Lower | 95% IC Upper | F | df1 | df2 | p-value |
|--------|------------|-------|-----------------|-----------------|--------|-----|-----|---------|
| CMJA | 1 | 0,961 | 0,902 | 0,987 | 25,430 | 12 | 24 | <0,001 |
| CMJB | | 0,946 | 0,866 | 0,982 | 18,481 | 12 | 24 | <0,001 |
| SJ | | 0,948 | 0,867 | 0,983 | 17,972 | 12 | 24 | <0,001 |
| CMJ | | 0,957 | 0,894 | 0,986 | 23,841 | 12 | 24 | <0,001 |
| CMJA | 2 | 0,953 | 0,880 | 0,984 | 19,924 | 12 | 24 | <0,001 |
| CMJB | | 0,937 | 0,840 | 0,979 | 15,056 | 12 | 24 | <0,001 |
| SJ | | 0,954 | 0,885 | 0,985 | 21,528 | 12 | 24 | <0,001 |
| CMJ | | 0,957 | 0,886 | 0,986 | 27,572 | 12 | 24 | <0,001 |

Tabela 5: Confiabilidade absoluta entre avaliadores

| Saltos | ICC | 95% IC Lower | 95% IC Upper | F | df1 | df2 | p-value |
|--------|-------|-----------------|-----------------|--------|-----|-----|---------|
| CMJA | 0,981 | 0,939 | 0,994 | 54,619 | 12 | 12 | <0,001 |
| CMJB | 0,974 | 0,917 | 0,992 | 39,511 | 12 | 12 | <0,001 |
| SJ | 0,983 | 0,947 | 0,995 | 59,651 | 12 | 12 | <0,001 |
| CMJ | 0,984 | 0,949 | 0,995 | 63,007 | 12 | 12 | <0,001 |

Apêndice D: Parâmetros aplicados no cálculo amostral.

Tabela 6: Parâmetros de saída para o cálculo amostral de acordo com cada salto aplicado na análise principal.

| Jump | R² | Parâmetro de não centralida de δ | T crítico | Tamanho mínimo da amostra | Potência real |
|-------------------------|----------------------|---|------------------|--|----------------------|
| CMJ Ataque | 0.65 | 3,60 | 2,57 | 7 | 0,81 |
| CMJ Bloqueio | 0.59 | 3,39 | 2,44 | 8 | 0,80 |
| SA | 0.50 | 3,31 | 2,26 | 11 | 0,83 |
| CMJ | 0.54 | 3,42 | 2,30 | 10 | 0,84 |

Parâmetros de entrada do cálculo: caldas= 2, Tamanho do efeito $|\rho| = R^2$, valor $\alpha=0,05$, Potência (probabilidade de erro $1-\beta$)=0,80.