

PERFIL HEMATOLÓGICO, BIOQUÍMICO, URINÁLISE, ANTROPOMÉTRICO, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CONDICIONAMENTO FÍSICO DE ATLETAS DE BRAZILIAN JIU-JITSU DE ALTO RENDIMENTO DE DUAS DIFERENTES CATEGORIAS DE LUTA

Márcio Vinícius de Abreu Verli¹²
Luis Carlos Oliveira Gonçalves³
Raphael Benassi³
Aníbal Monteiro de Magalhães Neto⁴
Claudia Marlise Balbinotti Andrade⁵

Resumo:

A literatura aponta que a prática do Brazilian Jiu-Jitsu promove alterações hematológicas e bioquímicas únicas quando comparadas àquelas causadas por outros exercícios físicos em sujeitos ativos. É necessário estabelecer valores de perfis de atletas de Brazilian jiu-jitsu separados por categorias de luta. O estudo teve como objetivo traçar um perfil do condicionamento físico, antropometria, composição corporal, hematologia, bioquímica e urinálise de atletas de alto rendimento de Brazilian Jiu-Jitsu de diferentes categorias competitivas. A amostra foi composta por 12 (N=12) atletas de Brazilian jiu-jitsu, separados por suas respectivas categorias de luta (6 atletas da categoria leve e 6 atletas da categoria peso-pesado). Foram analisados parâmetros hematológicos, bioquímicos, urinálise, antropométricos, composição corporal e condicionamento físico. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas para massa corporal, índice de massa corporal, dobras cutâneas, percentual de gordura corporal, massa magra, massa gorda, abdução horizontal do ombro direito e esquerdo, frequência cardíaca em repouso, plaquetas, pH e densidade da urina. Valores para perímetro de pescoço e ombro, valores de diâmetro ósseo para biestiloide, rádio-ulnar e bimalleolar, testes de goniometria para abdução horizontal - ombro direito e esquerdo, abdução de ombro direito e esquerdo, flexão de tronco, flexão de quadril direito e

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – UFMT – Brasil. Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFMT – Cuiabá, MT, Brasil. E-Mail: marcioaverli@gmail.com; Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/1918761727720127>
ORCID: 0000-0003-3821-5675

² Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – UFMT – Brasil. Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFMT – Cuiabá, MT, Brasil. E-mail: luisogoncalves@yahoo.com.br; Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/7324099711580259>
ORCID: 0000-0001-5368-1194

³ Especialista em Fisiologia do Exercício e Treinamento Desportivo - UCB – Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail benassi.salvador@yahoo.com.br; Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/0217509531723214>
ORCID: 0000-0002-5786-4550

⁴ Programa de Pós-graduação em Educação Física – UFMT – Brasil. Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas – UFMT – Brasil. E-mail professoranibal@yahoo.com.br ; Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/5023174064373373>
ORCID: 0000-0002-4887-5936

⁵ Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde – UFMT – Brasil. E-mail: claudia.mb.andrade@gmail.com; Link do lattes: <http://lattes.cnpq.br/7129682665041036>
ORCID: 0000-0003-2765-3717

esquerdo, flexão de quadril e urinálise de Atletas de Brazilian Jiu-jitsu que, até o momento, não foram relatados na literatura para este grupo específico, tornando os resultados do presente estudo relevantes na modalidade. Ainda são escassos estudos de perfil para atletas de Brazilian jiu-jitsu, bem como abordagens que separem os atletas por categorias de luta.

Palavras-chave: Artes Marciais; Jiu Jitsu; Esporte de combate; Rendimento esportivo.

HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL, URINALYSIS, ANTHROPOMETRIC, BODY COMPOSITION AND PHYSICAL CONDITIONING PROFILE OF HIGH-PERFORMANCE BRAZILIAN JIU-JITSU ATHLETES FROM TWO DIFFERENT FIGHTING CATEGORIES

Abstract:

The literature points out that the practice of Brazilian Jiu-Jitsu promotes unique hematological and biochemical alterations when compared to those caused by other physical exercises in active subjects. Establishing profile values of Brazilian jiu-jitsu athletes separated by fight categories is necessary. The study aimed to draw a profile of physical conditioning, anthropometry, body composition, hematology, biochemistry and urinalysis of high-performance Brazilian Jiu-Jitsu athletes from different competitive categories. The sample consisted of 12 (N=12) Brazilian jiu-jitsu athletes, separated by their respective fighting categories (6 athletes from the lightweight category and 6 athletes from the heavyweight category). Hematological, biochemical, urinalysis, anthropometric, body composition and physical conditioning parameters were analyzed. Statistically significant differences were found for body mass, body mass index, skinfolds, body fat percentage, lean mass, fat mass, right and left shoulder horizontal abduction, resting heart rate, platelets, pH, and urine density. Values for neck and shoulder perimetry, bone diameter values for bistyloid, radio-ulnar and bimalleolar, goniometry tests for horizontal abduction - right and left shoulder, right and left shoulder abduction, trunk flexion, right and left hip flexion, hip flexion and urinalysis of Brazilian Jiu-jitsu athletes that, until now, have not been reported in the literature for this specific group, making the results of the present study relevant in the modality. Profile studies for Brazilian jiu-jitsu athletes are still scarce, as well as approaches that separate athletes by fight categories.

Keywords: Martial Arts; Jiu Jitsu; :Combat Sports; Sports performance.

PERFIL HEMATOLÓGICO, BIOQUÍMICO, DE ORINA, ANTROPOMÉTRICO, DE COMPOSICIÓN CORPORAL Y DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE ATLETAS DE JIU-JITSU BRASILEÑO DE ALTO RENDIMIENTO DE DOS CATEGORÍAS DIFERENTES DE LUCHA

Resumen:

La literatura señala que la práctica del Brazilian Jiu-Jitsu promueve alteraciones hematológicas y bioquímicas únicas en comparación con las provocadas por otros ejercicios

físicos em sujeitos ativos. É necessário estabelecer valores de perfil de los atletas de jiu-jitsu brasileiro separados por categorías de lucha. El estudio tuvo como objetivo trazar un perfil de condición física, antropometría, composición corporal, hematología, bioquímica y análisis de orina de atletas de Jiu-Jitsu brasileiro de alto rendimiento de diferentes categorías competitivas. La muestra estuvo compuesta por 12 (N=12) atletas de jiu-jitsu brasileiro, separados por sus respectivas categorías de lucha (6 atletas de la categoría de peso ligero y 6 atletas de la categoría de peso pesado). Se analizaron parámetros hematológicos, bioquímicos, de orina, antropométricos, de composición corporal y de acondicionamiento físico. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la masa corporal, el índice de masa corporal, los pliegues cutáneos, el porcentaje de grasa corporal, la masa magra, la masa grasa, la abducción horizontal del hombro derecho e izquierdo, la frecuencia cardíaca en reposo, las plaquetas, el pH y la densidad de la orina. Valores para perimetría de cuello y hombro, valores de diámetro óseo para bístiloides, radiocubital y bímaleolar, pruebas de goniometría para abducción horizontal - hombro derecho e izquierdo, abducción de hombro derecho e izquierdo, flexión de tronco, flexión de cadera derecha e izquierda, cadera flexión y análisis de orina de los atletas de Brazilian Jiu-jitsu que, hasta ahora, no han sido reportados en la literatura para este grupo específico, lo que hace que los resultados del presente estudio sean relevantes en la modalidad. Los estudios de perfiles de atletas de jiu-jitsu brasileiro aún son escasos, así como los enfoques que separan a los atletas por categorías de lucha.

Palabras clave: Artes marciales; Jiu-jitsu; Deporte de combate; Rendimiento deportivo.

Introdução

O conhecido mundialmente Brazilian Jiu-Jitsu (BJJ) teve origem no Brasil com a família Grace, com base em uma modalidade já existente no Japão. O BJJ é uma modalidade onde os atletas começam a luta em pé, tentando projetar o adversário ao solo e dominá-lo, utilizando técnicas de imobilização, estrangulamentos ou chaves articulares (Verli et. al., 2023). Quando efetivamente aplicadas, forçam o adversário a desistir do combate, sinalizando com três batidas no solo. Os atletas de BJJ são divididos em categorias, levando em conta sua idade e peso (Benassi & Araújo, 2011; Verli & Afonso, 2020). Nos dias atuais o BJJ é considerado como a principal nas artes marciais mistas (Silva et. al., 2014).

Comumente estes atletas apresentam, no período preparatório, massa corporal superior ao limite superior de suas categorias competitivas, levando a recorrer à redução de massa corporal para se enquadrarem em suas categorias competitivas, o que gera um estresse a cada competição (Andreato et. al., 2012), o que pode gerar um dano metabólico e morfológico crônico. A sequência de lutas ou treinos, acarreta em resposta cumulativa de marcadores fisiológicos como ureia e marcadores inflamatórios (Coswig et. al., 2013).

A literatura mostra que, quando analisados atletas de alto nível de BJJ, força muscular, flexibilidade, resistência muscular, parâmetros antropométricos, entre outros, são

de extrema importância durante as lutas, e, conhecer valores de referência para esta população, se torna importante para uma melhor compreensão dos atletas e das alterações físicas e metabólicas causadas pela prática de BJJ de alto rendimento (Del Vecchio et. al., 2007; Avelar et. al., 2008; Silva et. al., 2012; Verli E Afonso, 2020).

Mesmo que benefícios significativos relacionados à saúde e qualidade de vida já tenham sido relatados na literatura quando se inclui uma quantidade moderada de atividade física diária (Matsudo, 2009; Zago, 2010; Souza et. al., 2014; Rezende et. al., 2015; Oliveira et. al., 2019; Mickelsson, 2021), segundo Silva e colaboradores (2019), o atleta que vislumbra o alto rendimento, deverá ter ciência que a frequência de treinamentos e competições levará sua saúde a ser comprometida em prol da alta performance. Por isso, conhecer os valores normais de parâmetros em repouso é importante para uma melhor compreensão e avaliação do processo, e também nos possibilita dimensionar a exposição ao risco do atleta de alto rendimento.

Segundo Ugrinowitsch e colaboradores (2000), os estudos de perfis, quando realizados em diferentes populações, facilitam a análise epidemiológica de problemas relacionados a saúde, e a falta desses estudos em públicos específicos, como de atletas de BJJ de alto rendimento, dificulta a execução de uma análise mais abrangente.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo traçar um perfil sobre o condicionamento físico, antropometria, composição corporal, hematológico, bioquímico e de urinálise de atletas profissionais de alto rendimento de BJJ de duas categorias competitivas diferentes e comparar essas duas categorias.

Materiais e Métodos

Participantes

A amostra foi composta por 12 (N=12) atletas do sexo masculino profissionais de BJJ, separados por suas categorias de luta, sendo 6 atletas peso leve (máximo de 76 kg) e 6 atletas peso pesado (máximo de 94,3 kg)

Todos os atletas possuíam experiência mínima de 24 meses de prática, sendo graduado, no mínimo, faixa azul, participantes de pelo menos duas competições nacionais nos seis meses antecedentes a pesquisa ou uma competição internacional, tendo conquistado o pódio em pelo menos uma dessas competições. Não foram incluídos participantes com lesão musculotendínea ou lesão osteoarticular. Todos os participantes foram orientados a estarem

em repouso total de 72h anteriores ao dia das coletas, estando no dia, em jejum de no mínimo 8h precedentes aos testes. O baixo número da amostra se justifica por serem atletas de altíssimo nível, em uma modalidade individual, onde suas competições são eliminatórias, reduzindo assim o número de competidores que alcançam o pódio em grandes eventos, situação já descrita para outras modalidades de artes marciais (Herrera-Valenzuela et. al., 2019). Faro e colaboradores (2020), argumentam que isso é inevitável em competições esportivas onde o resultado é a base de um processo de seleção.

Comitê de Ética

Os participantes foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo e, após concordarem, assinaram um termo de consentimento. Todos os procedimentos do estudo foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Mato Grosso sob o número do parecer: 2.230.073.

Frequência Cardíaca

Para avaliação de frequência cardíaca de repouso e aferição da pressão arterial em repouso, foi utilizado o aparelho Omron modelo HEM-608 para medida no punho. Este modelo de monitor portátil realiza a medição da pressão arterial através de método oscilométrico, com as especificações relativas à colocação e posicionamento do braço do atleta para a aferição respeitando as orientações do fabricante e validado por estudo de Plavnik e Zanella (2001).

Avaliação Antropométrica

A avaliação antropométrica incluiu estatura, massa corporal, circunferências segmentares, e composição corporal. A estatura foi mensurada em estadiômetro clínico portátil, com leitura máxima de 2,5m e precisão de 0,1mm (Sanny®, Brasil) e para mensuração da massa corporal, foi utilizada balança clínica digital (Omron® HBF-400), com precisão de 0,1kg. Para mensuração das circunferências segmentares, foi utilizada trena antropométrica clínica com comprimento total de 2,0m e precisão de 0,1mm (Sanny®, Brasil) e para os diâmetros ósseos foi utilizado Paquímetro Innovare Cescorf, com precisão de 0,1mm. Foi aferido os diâmetros de biepicondiliano do úmero, biestilóide rádio-ulnar, biepicondiliano do fêmur e bimaleolar.

Para determinar a composição corporal foi utilizado protocolo duplamente indireto, utilizando análise de sete dobras cutâneas (tricipital, subescapular, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa) e equação de Jackson e Pollock (1978), todos mensurados do lado direito do corpo do atleta, sendo aferidas três medidas em cada ponto, em forma cíclica, considerando a média aritmética das três coletas (Mullineaux et. al., 2001), com percentual de gordura corporal estimado através da equação de Siri (Franchini et. al., 2007). Para esta análise, foi utilizado adipômetro científico (Cescorf®, Brasil), com precisão de amplitude de leitura de 83mm e precisão de 0,1mm.

Flexibilidade e Amplitude articular

Para flexibilidade foi utilizado banco de Wells – WCS da marca Cardiomed, onde se realizou o teste de Sentar e Alcançar (sit and reach test), que tem como objetivo avaliar a flexibilidade dos músculos posteriores do dorso e membros inferiores. Os atletas se dispuseram sentados, com pés juntos e apoiados no banco de Wells (Wells & Dillon, 1952), pernas e joelhos estendidos, cotovelos estendidos e mãos juntas, realizando uma flexão de tronco a frente, empurrando o instrumento de medida a frente o máximo que puder, sem utilizar movimentos de balanço. Cada atleta realizou três tentativas sendo considerado a média aritmética das três tentativas.

Para a amplitude articular foi utilizado o goniômetro Carci-SH5205, sendo avaliado a amplitude de abdução horizontal de ombros (direito e esquerdo), abdução de ombros (direito e esquerdo), flexão de tronco (sentado no solo), flexão de quadril (decúbito dorsal, direito e esquerdo).

Força de Preensão Manual (FPM)

A FPM, não pode ser considerada apenas uma mensuração específica para níveis de força da mão, mas sim para mensuração dos níveis de força global, utilizando-se do dinamômetro de preensão manual, desenvolvido por Bechtol (1954), como instrumento de medida, por possuir baixo custo, facilidade do manuseio e validação científica, sendo utilizado no ambiente acadêmico-científico e também em avaliações clínicas (Haidar et. al., 2004), sendo frequentemente utilizada nos esportes de combate (Gonçalves et. al., 2012; Verli et. al., 2021).

Para FPM, foi utilizado protocolo sugerido pela American Society of Hands Therapists (ASHT), onde o avaliado é posicionado em posição ortostática ou em posição

sentado, com ombro abduzido em 5°, cotovelo flexionado em 90°, com mão dominante, e punho em posição neutra. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados o dinamômetro analógico hidráulico JAMAR® (Asimow Engineering®, EUA), com precisão de 0,5kg/f e capacidade máxima de 100kg/f, devidamente calibrado, sendo considerado o maior pico apresentado, em três mensurações com um minuto de intervalo entre elas.

Resistência Muscular Localizada

A musculatura abdominal é extremamente solicitada nas lutas de BJJ, por ser uma atividade que geralmente se desenvolve no solo. Um dos testes mais utilizados para avaliação da resistência muscular abdominal é o teste de 60 segundos (Knudson, 1999). Para realizar o teste, os atletas deveriam deitar-se em decúbito dorsal sobre um colchonete, joelhos flexionados a 90°, pés apoiados sobre o chão, fixados por um avaliador, e braços cruzados sobre o tórax. O atleta era instruído a realizar o maior número de repetições em 60 segundos, devendo flexionar o tronco de maneira que os cotovelos tocassem nas coxas, retornando à posição inicial. Somente as repetições executadas corretamente eram contabilizadas.

Outra articulação que é bastante exigida durante uma luta de BJJ é a do cotovelo, tendo em vista que movimentos de flexão e extensão são frequentes. Para avaliar a resistência muscular localizada foi utilizado o teste de flexões-extensões de cotovelo máximas, onde os atletas eram instruídos a ficarem em decúbito ventral no solo, braços estendidos na largura dos ombros, realizar o movimento de flexão de cotovelos até que o peito encostasse no solo, extendendo o cotovelo até retornar à posição inicial, a cada movimento. As costas deveriam se manter retas e o exercício realizado até a desistência voluntária. Somente as repetições executadas corretamente eram contabilizadas.

Tais protocolos de avaliação de resistência muscular localizada são comumente utilizados em atletas de combate, tendo em vista a boa aplicabilidade e baixo custo (Marinho & Marins, 2012).

Sangue Venoso

O sangue venoso, obtido a partir de perfuração com agulha e dispositivo para coleta a vácuo na veia mediana cefálica, foi colhido em três diferentes tipos de tubo: o primeiro contendo EDTA, sendo este para a hematologia; o segundo em um tubo sem anticoagulante e sem gel formador de coágulo para as análises bioquímicas utilizando o soro; o terceiro foi colhido em tubo com fluoreto de potássio + EDTA K3, para quantificar a glicemia.

O eritrograma, a contagem de plaquetas e a leucometria global foram feitas manualmente com uso de câmara de Neubauer, centrífugas, tubos de ensaio, pipetas automáticas e lamínula. A leucometria específica foi efetuada por observação direta em microscopia óptica, com uso de corante Panótico e em imersão com lente objetiva de 100x. O hematócrito foi realizado com tubo capilar, centrífuga de microhematócrito e tabela de referência. No eritrograma foram observados o hematócrito relativo, a contagem de hemoglobina em g/L, os eritrócitos em 10¹²/L, o volume globular médio em fentolitros e a concentração de hemoglobina corpuscular média em g/L.

Na contagem específica foram mensurados neutrófilos segmentados, linfócitos, eosinófilos, monócitos e basófilos com valores relativos e absolutos a partir da leucometria global, feita em 10⁹/L, mesma unidade da contagem de plaquetas.

A contagem de proteínas plasmáticas totais foi efetuada de forma direta com utilização de tubo capilar não heparinizado (com sangue EDTA retirado de tubo). Para este procedimento foi necessário banho maria a 56^o, centrífuga de microhematócrito e refratômetro.

A contagem de hemoglobina foi efetuada com espectrofotômetro e com o kit HEMOGLOBINA K023 da Bioclin, com metodologia Cianometahemoglobina. O método baseia-se na oxidação do átomo de Ferro (Ferro II) da molécula de Hemoglobina pelo Ferricianeto de Potássio em pH fracamente alcalino, formando a Metahemoglobina que é convertida em Cianometahemoglobina após a reação com o Cianeto de Potássio. A coloração avermelhada é proporcional à concentração de Hemoglobina presente na amostra.

Para a quantificação da CK foi utilizado o kit comercial CK NAC UV K010 da Bioclin de acordo com as especificações do fabricante. Para a quantificação da ureia foi utilizado o kit comercial UREIA UV K056 da Bioclin de acordo com as especificações do fabricante. Para a quantificação do lactato foi utilizado o kit LACTATO K084 da Bioclin de acordo com as especificações do fabricante. Para a quantificação da glicose foi utilizado o kit comercial GLICOSE MONOREAGENTE K082 da Bioclin de acordo com as especificações do fabricante.

Urinalise

A urina foi colhida diretamente no pote coletor. Primeiramente os atletas foram orientados a efetuarem a assepsia da glândula do pênis com álcool 70. Posteriormente foram

orientados a desprezarem o primeiro jato e foi colhido o segundo jato da primeira urina matinal em jejum de 8 horas.

Na urinálise, foram aplicadas as análises físico-químicas por observação e com utilização de tira teste específicas para este procedimento, onde foram observados densidade, pH, proteínas, leucócitos e cristais. Para a busca por sedimentos normais e anormais, a urina foi centrifugada, o sobrenadante foi eliminado e os sedimentos do fundo do tubo Falcon foram retirados com pipetador (200 microlitros) e ponteira e colocados em uma lâmina. Sobre esta amostra foi colocada uma lamínula e o material foi observado por microscopia óptica utilizando lente objetiva de 40x.

Resultados

The study results are presented in eight tables with mean and standard deviation values for each group in the sample, using the Student's t test to compare means between groups. The results are separated into: General profile of the sample (Table 1); perimetry and bone diameter profile (Table 2); body composition profile (Table 3); flexibility and neuromuscular component profile (Table 4); hematological profile (Table 5); erythrogram, global leukometry, specific leukometry, and platelet profile (Table 6); biochemical profile (Table 7); urinalysis profile (Table 8).

Tabela 1 – Perfil geral da amostra.

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	Média
Idade (anos)	29	8.1	31.2	7.9	NS
Massa Corporal (kg)	73	3.4	92.3	6	p < 0.05
Altura (cm)	172.7	5.3	180.3	11.9	NS
IMC	24.6	2.2	28.8	4.9	p < 0.05
Tempo de Treino (anos)	3.2	1.5	3.3	1.4	NS
Número de Competições	4.5	0.8	4	1.5	NS

Treinos por semana	4	1	3.8	0.8	NS
---------------------------	---	---	-----	-----	----

IMC = Índice de Massa Corporal; D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo..

Tabela 2 – Perfil da perimetria e diâmetro ósseo da amostra.

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	Média
Pescoço (cm)	39.3	1.5	42.3	2.8	p < 0.05
Ombros (cm)	117.7	5.1	125.4	7.2	p < 0.05
Tórax (cm)	88.6	22.6	104.3	9.8	NS
Cintura (cm)	77	3.9	90.1	11.3	p < 0.05
Abdômen (cm)	80.8	6.4	87.6	22.3	NS
Quadril (cm)	95	4.9	104.5	5.2	p < 0.05
Braço direito (cm)	34	2.5	37.3	3.2	p < 0.05
Braço esquerdo (cm)	34	3.2	37.2	3.3	NS
Antebraço direito (cm)	28.7	2.9	30.6	2.3	NS
Antebraço esquerdo (cm)	28.4	2.1	30.4	2.2	NS
Coxa direita (cm)	52	2.1	58.3	2.5	p < 0.05
Coxa esquerda (cm)	51.5	2.3	58.6	3.3	p < 0.05
Gastrocnêmio direito (cm)	35.6	2.6	40.6	2.1	p < 0.05
Gastrocnêmio Esquerdo (cm)	38.3	8.1	39.4	2.1	NS
Biepcondilo de Úmero (mm)	69.3	3.6	73.7	3	p < 0.05
Biestilóide Radio-ulnar (mm)	58.2	3.6	58	5.8	NS
Biepcondilo de Fêmur (mm)	97.5	2.7	109	10.8	p < 0.05
Bimaleolar (mm)	72.2	5.8	74.3	5.7	NS

D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Tabela 3 – Perfil de composição corporal da amostra..

	Categoria Peso Leve	Categoria Peso Pesado	Diferença entre
--	----------------------------	------------------------------	------------------------

	Grupos				
	Média	D. P.	Média	D.P.	Média
D.C. Tricipital (mm)	7.5	2.7	11.7	4.5	p < 0.05
D.C. Subescapular (mm)	11.3	3	20.8	6.5	p < 0.05
D.C. Axilar média (mm)	8.2	2.3	15	5.1	p < 0.05
D.C. Peitoral (mm)	6.2	2.6	13.1	7	p < 0.05
D.C. Suprailíaca (mm)	9.9	3.2	21.7	8	p < 0.05
D.C. Abdominal (mm)	13.2	6.6	30.4	14.2	p < 0.05
D.C. Coxa (mm)	11.8	6.1	18.1	9.6	NS
∑ das D.C. (mm)	68.1	23.6	130.8	49	p < 0.05
% de Gordura Corporal	9.7	3.9	18.5	6.5	p < 0.05
Massa Magra (Kg)	65.9	2.8	75	5.8	p < 0.05
Massa Gorda (Kg)	7.1	3.1	17.3	6.3	p < 0.05

D.C. = Dobra Cutânea; ∑ = Soma; D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Tabela 4 – Perfil de flexibilidade e componentes neuromusculares da amostra.

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	Média
Abdução Horizontal – Ombro Direito (°)	153.3	7.5	142.6	10.8	p < 0.05
Abdução Horizontal – Ombro Esquerdo (°)	157.5	11.7	143.3	13.7	p < 0.05
Abdução – Ombro Direito (°)	188.3	2.6	187.5	8.8	NS
Abdução – Ombro Esquerdo (°)	192.5	4.2	191.7	2.6	NS
Flexão de Tronco (°)	113.3	10.8	111.7	8.2	NS
Flexão de Quadril Direito (°)	105	6.3	102.5	6.9	NS
Flexão de Quadril	114.2	13.6	106.7	11.3	NS

Esquerdo (°)					
Banco de Wells (cm)	26.3	9.1	24.8	9.6	NS
Força de Preensão Manual (Kg/F)	44.5	4.5	47.2	7.4	NS
Flexão-Extensão de Cotovelos (máx.)	41.5	20.3	32	8	NS
Abdominal (Máx. 60 segs.)	44.2	15.8	42.5	8.7	NS

D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Tabela 5 – Perfil hematológico da amostra

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	Média
PAS em Repouso (mmHg)	136.5	9.7	134.3	13	NS
PAD em Repouso (mmHg)	87.2	6.8	85.8	10.4	NS
FC em Repouso (Bpm)	64	8.5	73.3	7.8	p < 0.05
Duplo Produto	8685.7	779.7	9850.2	1471.5	NS

PAS – Pressão Arterial Sistólica; PAD – Pressão Arterial Diastólica; FC – Frequência Cardíaca; D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Tabela 6 – Perfil de eritrograma, leucometria global, leucometria específica e plaquetas.

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	Média
Hematócrito (%)	46.5	3	45.8	1.5	NS
Hemoglobina (g/dl)	15	0.9	14.7	0.7	NS
Eritrócitos (milhões/ml)	5.5	0.3	5.7	0.5	NS
Volume Globular Médio (m3)	83.5	2.1	81.5	4.7	NS
CHCM (%)	32.2	0.3	32	0.7	NS

Leucometria Global (MIL/mm³)	20116.7	4533.2	25750	7846.7	NS
Segmentados (%)	54	8.6	59.2	9.5	NS
Linfócitos (%)	36.8	8.8	33.3	10.1	NS
Eosinófilos (%)	3.2	1.2	2.5	0.5	NS
Monócitos (%)	6	3.2	5	1.1	NS
Basófilos (%)	0	0	0	0	NS
Plaquetas MIL/mm³	359.7	54.9	436.3	55.1	p < 0.05

VGM - Volume Globular Médio; CHCM - Concentração de Hemoglobina Corpuscular Médio; D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Tabela 7 – Perfil bioquímico da amostra.

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	P value
Proteínas Plasmáticas (mil/μl)	8.6	0.4	8.7	0.5	NS
CK (U/L)	261.4	207.8	200	172.7	NS
Ureia (mg/dl)	39.3	9.6	32.4	10.1	NS
Lactato (mg/dl)	14.1	9.1	10.1	9.1	NS
Glicose em Repouso (mg/dl)	88.2	15.3	88.5	12.8	NS

CK= Creatina Quinase; D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Tabela 8 – Perfil de urianálise da amostra.

	Categoria Peso Leve		Categoria Peso Pesado		Diferença entre Grupos
	Média	D. P.	Média	D.P.	P valor
Densidade	1028.3	2.6	1015	6.3	p < 0.05
pH	5.9	0.5	6.8	1	p < 0.05

Proteínas (g/L)	1	1	0.2	0.4	NS
Leucócitos (mCL)	0.7	0.5	0.8	0.4	NS
Cristais	0.3	0.8	0.2	0.4	NS

D.P. – Desvio Padrão; NS – Não significativo.

Discussão

Até o presente momento, não foram encontrados na literatura estudos que apresentem valores de perimetria de pescoço e ombros, valores de diâmetro ósseo para biestilóide Rádio-Ulnar e bimalleolar, testes de goniometria de abdução horizontal – ombro direito, abdução horizontal – ombro esquerdo, abdução de ombro direito, abdução de ombro esquerdo, flexão de tronco, flexão de quadril direito e flexão de quadril esquerdo e urianálise para atletas de BJJ. Com isso, os dados apresentados para estes parâmetros no presente estudo, podem ajudar a compreender melhor as particularidades desta população.

Avaliar as características gerais da amostra se faz necessário para entender melhor a população estudada (Takenaka et. al., 2018). Quando analisamos os dados apresentados na tabela 1, foram encontrados valores com diferença estatisticamente significativas entre os grupos apenas para massa corporal e IMC. Os atletas do presente estudo apresentam maior idade para ambas as categorias quando comparados com o estudo de Del Vecchio e colaboradores (2007) que avaliaram lutadores profissionais de BJJ. Os autores relatam ainda valor de peso médio de 78,9 kg, o que fica compreendido entre os valores encontrados no presente estudo, sendo maior que os valores encontrados para peso leve e menor do que os valores encontrados para peso pesado. Para estatura, Andreato e colaboradores (2012), relatam, em estudo com atletas de alto rendimento de jiu-jitsu, valor médio de 180,1 cm, o que representa um valor maior ao encontrado para a categoria peso leve e similar ao encontrado para a categoria peso pesado. O autor também relata valores de média para IMC de $25,6 + 1,5$, o que também fica compreendido entre as categorias do presente estudo. Vale ressaltar que o presente estudo separou os atletas em suas categorias de luta de peso, o que pode explicar o porquê de os resultados da literatura ficarem compreendidos entre os grupos.

Del Vecchio e colaboradores (2013), em estudo com lutadores de artes marciais mistas, apresentam valores para tempo de treino de um ano e meio (3 lutadores), 4 e 6 anos (3 lutadores) e 8 anos (2 lutadores), e Bounty e colaboradores (2011) relatam que os atletas de

artes marciais mistas realizam de 3 a 12 sessões semanais de treinamento específicos de luta, o que torna os resultados do presente estudo dentro da média para ambos os grupos.

Diante da importância da análise de dados antropométricos já relatados para outros esportes (Sousa, 2020), a tabela 2 apresenta os resultados de perimetria e diâmetro ósseo dos atletas. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para perimetrias de pescoço, ombros, cintura, quadril, braço direito, coxa direita, coxa esquerda e gastrocnêmio direito, e para diâmetros ósseos de biepcondilo de úmero e biepcondilo de fêmur. Andreato e colaboradores (2010) relatam, em estudo com atletas de elite BJJ, valores de perimetria de tórax de $99,3 + 4,6$ cm, perimetria de cintura de $82,5 + 5,3$ cm, perimetria de abdômen de $80,9 + 2,9$ cm e perimetria de quadril de $98,0 + 1,7$ cm, valores estes que compreendidos entre os encontrados para os grupos do presente estudo, apresentando-se maiores que o grupo peso pena e menores que o grupo peso pesado. Outra questão importante de se analisar é a escassez de trabalhos que levem em consideração a perimetria de ambos os lados do atleta quando analisados braços, antebraços, coxa e gastrocnêmios, sendo analisados geralmente apenas o lado direito. Em estudo com 11 atletas de elite de BJJ, Andreato e colaboradores (2012) avaliaram perimetrias de braço, antebraço, coxa e perna, apresentando valores de $34,1 + 0,9$ cm, $29,7 + 1,0$ cm, $57,1 + 1,3$ cm e $36,2 + 2,4$ cm respectivamente, valores estes maiores que os encontrados no presente estudo para o grupo peso leve e menores que os encontrados para o peso pesado. No mesmo estudo, os autores relatam valores de $71 + 2$ cm para biepcondilo de úmero e $99 + 4$ para biepcondilo de fêmur, valores estes também maiores que os encontrados no presente estudo para peso leve e menores que os encontrados para peso pesado.

A literatura apresenta resultados que demonstram a ligação entre a composição corporal do atleta e a performance (Santos et. al., 2020), principalmente quando avaliados esportes com categorias delimitadas por peso corporal (Gonçalves, et. al., 2012; Verli & Afonso, 2020). Na tabela 3 foram apresentados os dados de composição corporal da amostra. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados para todos os parâmetros avaliados, exceto para dobra cutânea de coxa. Andreato e colaboradores apresentam, em estudo com atletas de elite de BJJ, valores de média de $8,5 + 2,9$ mm para dobra cutânea tricípital, $13,8 + 3,0$ mm para dobra cutânea subescapular e $15,7 + 6,3$ mm para dobra cutânea abdominal, $8,5 + 2,4$ mm para dobra cutânea axilar média, $6,8 + 1,5$ mm para dobra cutânea peitoral, $9,5 + 4,1$ mm para dobra cutânea suprailíaca, $74,4 + 18$ mm para soma das dobras cutâneas, $10,3 + 2,6\%$ para percentual de gordura corporal, $8,7 + 2,8$ kg para

massa gorda e $51,9 + 5,1$ kg para massa magra, valores que ficam compreendidos entre os valores encontrados no presente estudo exceto para dobra cutânea suprailíaca e massa magra, onde os valores encontrados no presente estudo são maiores em ambos os grupos.

A flexibilidade está relacionada à saúde e é um componente da aptidão física muito requisitado nos desportos de combate, principalmente no jiu-jitsu (Silva et. al., 2021). A tabela 4 apresenta o perfil de flexibilidade e componentes neuromusculares da amostra. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para Abdução Horizontal – Ombro Direito e Abdução Horizontal – Ombro Esquerdo. Analisando atletas de alto rendimento, Del Vecchio e colaboradores (2007), apontam média de $42,85 + 3,02$ cm para banco de Wells, valor este acima do encontrado no presente estudo para ambos os grupos. Outro parâmetro para avaliação de atletas que tem sua importância é a força de preensão manual, que segundo Farias e colaboradores (2012), é uma avaliação simples aferida através do uso do dinamômetro e que demonstra grande validade, pois é um instrumento que avalia não só a força dos membros superiores, mas reflete valores de força global (Mcguigan et. al., 2010), sendo uma maneira fácil e de grande validade para controle dos níveis de força em atletas de lutas, pois além do movimento de preensão ser muito utilizado durante o combate, é uma forma válida de analisar força em modo geral (Serfass et. al., 1984). Em estudo com 5 atletas campeões de BJJ, Verli e Afonso (2020), reportam valores de força de preensão manual de $34,4 + 11,8$ Kg/f pré luta e de $39,6 + 9,5$ Kg/f pós luta, valores estes abaixo do encontrado no presente estudo para ambos os grupos.

Segundo Rahmani (2010), o teste de flexão-extensão de cotovelos (push-ups test), possui grande aplicabilidade em modalidades de lutas, sendo um importante instrumento de avaliação para resistência dos membros superiores, enquanto que a musculatura abdominal é muito solicitada em lutas, principalmente em modalidades como o Jiu-Jitsu, que se desenvolve especialmente no solo, sendo o teste de abdominais em 60 segundos um dos protocolos mais aplicáveis para avaliação da resistência abdominal, que pode ser utilizado como forma de avaliação de estado, assim como de evolução no processo de treinamento (Kellner et. al., 2021). Andreato e colaboradores (2011), em estudo com 11 atletas de elite de Jiu-Jitsu, apresenta valor médio para flexão-extensão de cotovelos de $39 + 8$ repetições, valor este maior que os encontrados no presente estudo para peso pesado e menor que o encontrado para peso leve. Os autores relatam ainda valor médio de $52 + 7$ para abdominais, valor este maior que os encontrados para os dois grupos no presente estudo.

A tabela 5 apresenta o perfil hematológico dos atletas. Apenas para frequência cardíaca em repouso foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Segundo MacDonald (2002), muitos parâmetros indiretos têm sido utilizados para determinar a sobrecarga cardiovascular imposta ao organismo durante a atividade física, como frequência cardíaca e pressão arterial. A variável frequência cardíaca é muito utilizada para a prescrição e a avaliação da intensidade do treinamento dentro da esfera do esporte por ser um método não invasivo, de fácil aplicabilidade e de baixo custo operacional. Atletas de jiu-jitsu estão expostos a frequentes situações de estresse durante a competição e treinamento e, portanto, elevação de pressão arterial (Moreira et. al., 2012; Scarpi et. al., 2009). Segundo Moreira e colaboradores (2012), os atletas de jiu-jitsu costumam sofrer golpes de estrangulamento, que resultam em aumento médio de 10 mmHg na pressão arterial intraocular, além de realizar repetidas vezes ações que requerem o uso da força isométrica em imobilizações, que aliado ao estresse psicológico inerente à prática do esporte, resultam em aumento abrupto da pressão arterial. Outro parâmetro hemodinâmico utilizado como preditor da aptidão cardiovascular corresponde ao produto da frequência cardíaca pela pressão arterial, denominado duplo-produto, o qual se correlaciona com o consumo de oxigênio miocárdico, sendo considerado um indicador fidedigno do trabalho do coração durante esforços físicos contínuos aeróbicos (Gobel et. al., 1999).

Em estudo de Rebouças e colaboradores (2013), composto por 23 praticantes de jiu-jitsu residentes na cidade de Natal-RN em dois dias diferentes de avaliação, foram encontrados valores médios em repouso de PAS de $120 + 3,0$ mmHg e PAD de $80 + 5$ mmHg para faixas pretas no primeiro dia de avaliação, e valores de PAS de $123 + 5$ mmHg e PAD de $85 + 5$ mmHg para faixas pretas no segundo dia de avaliação. Quando comparados com os valores encontrados no presente estudo, apenas o valor de PAD no segundo dia corrobora com o grupo peso pesado, sendo todos os outros valores menores do que os encontrados para ambos os grupos. Para frequência cardíaca, Prado et. al. (2009) relata valores médios de repouso de $99,4 + 35,3$ Bpm, enquanto Moura et al. (2016), em estudo com 54 praticantes de BJJ, apresenta valores médios de DP de $25770 + 3707,6$, valores estes muito superiores ao encontrado para ambos os grupos do presente estudo.

Avaliações de parâmetros sanguíneos e bioquímicos de atletas profissionais de BJJ pós luta já são bem discutidos na literatura (Gonçalves et. al., 2012; Verli & Afonso, 2020), surgindo a necessidade de avaliar esses parâmetros em repouso e nas diferentes categorias de luta. A tabela 6 apresenta o perfil de eritograma, leucometria global, leucometria específica e

plaquetas. Apenas para plaquetas foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos do presente estudo. Coswig e colaboradores (2013), em estudos com praticantes de BJJ, apresenta dados para praticantes experientes de $43,18 + 2,99$ % para hematócrito, $88,28 + 3,37$ m³ para VGM, $33,70 + 0,62$ % para CHCM, $7,58 + 1,08$ % para monócitos e $0,33 + 0,13$ % para basófilos, $4,89 + 0,29$ (m⁶/ml) para eritrócitos, $1,95 + 0,73$ % para eosinófilos, $202,25 + 51,71$ Mil/mm³ para plaquetas, $14,55 + 0,95$ g/dl para hemoglobina, $57,58 + 8,65$ % para segmentados e $32,58 + 7,68$ % para linfócitos. Quando comparados os resultados desses marcadores com os resultados do presente estudo, os dados de hematócrito, eritrócitos, eosinófilos, plaquetas, hemoglobina e linfócitos apresentam valores menores que os encontrados para ambos os grupos, enquanto VGM, CHCM, monócitos e basófilos apresentam valores maiores que os encontrados para ambos os grupos do presente estudo. Apenas para segmentados os valores descritos pelos autores estão compreendidos aos encontrados no presente estudo, sendo maior que os relatados para peso leve e menor que os relatados para peso pesado.

Para proteínas plasmáticas, Silva e colaboradores (2019), em estudo com atleta de jiu-jitsu de alta performance, apresenta valor de $6,9$ mil/ μ l, valor este menor que os encontrados para ambos os grupos do presente estudo. Em estudo com praticantes de BJJ, Coswig e colaboradores (2013) apresentam valores de Uréia de $13,52 + 0,78$ mg/dl e de Lactato de $8,74 + 2,61$ mg/dl, valores estes menores do que os encontrados para ambos os grupos. Quando observados valores para CK e glicose, Coswig e colaboradores (2013) apontam valores de $469,75 + 212,62$ U/L e $48,3 + 0,55$ mg/dl respectivamente, valores estes que são maiores que os encontrados para ambos os grupos para CK e menores que os encontrados para ambos os grupos para glicose.

Conclusões

Os estudos de perfis ainda são escassos na literatura, porém ajudam na análise de diferentes populações, e conhecer esses parâmetros para atletas de BJJ de alto nível são necessários, tanto para avaliar e auxiliar na intervenção positiva na saúde dos atletas, quanto para entender as variáveis modificadas pela prática em nível profissional do BJJ. Estudos sobre esta população específica e que levem em consideração atletas profissionais de alto nível são poucos, bem como que façam a separação entre categorias de peso dos atletas, o que se apresenta como essencial para uma melhor compreensão de cada atleta e de cada categoria,

o que demonstra a importância do presente estudo. O presente estudo aponta novos parâmetros para enriquecimento da literatura.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Contribuições dos autores

MVAV, LCOG, RB, AMMN e CMBA desenharam o estudo; MVAV, AMMN, LCOG e CMBA recolheram os dados; todos os autores participaram da elaboração do manuscrito e realizaram diversas revisões, sempre que necessário.

Referências

Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. **Diabet Med**, 23(5), 469-480, 2006.

Andreato LV, Esteves JVDC, Gomes TLM, Andreato TV, Alcântara CO, Almeida DL, Moraes SMF. Perfil morfológico de atletas de brazilian jiu-jitsu de diferente nível competitivo. **Movimento e Percepção**, 11(17), 137-145, 2010.

Andreato LV, Franchini E, Moraes SMF, Esteves JVDC, Pastório JJ, Andreato TV, Gomes TLM, Vieira JLP. Perfil morfológico de atletas de elite de brazilian jiu-jitsu. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 18(1), 46-50, 2012.

Andreato VL, Moraes SMF, Gomes TLM., Esteves JVDCE, Andreato TV, Franchini E. Estimated aerobic power, muscular strength and flexibility in elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes, **Science & Sports**, 26(6), 329–337, 2011.

Avelar A, Santos KM, Cyrino ES, Carvalho FE, Dias RMR, Altimari LR, Gobbo LA. Perfil antropométrico e de desempenho motor de atletas paranaenses de futsal de elite. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, 10(1), 76-80, 2008.

Bechtol CO. Grip test – the use of a dynamometer with adjustable handle spacings. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, 36(4), 820-832, 1954.

Benassi R, Araujo AHB. Características morfo-funcionais de crianças e adolescentes, atletas de jiu-jitsu. **Revista Digital. Buenos Aires**, 15(154), 2011.

Bounty PL, Campbell BI, Galvan E, Cooke M, Antonio J. Strength and conditioning considerations for mixed martial arts. **Strength and Conditioning Journal**, 33(1), 56-67, 2011.

Coswig VS, Neves AHS, Del Vecchio FB. Efeitos do tempo de prática nos parâmetros bioquímicos, hormonais e hematológicos de praticantes de jiu-jitsu brasileiro. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, 6(1), 17-23, 2013.

Del Vecchio FB, Bianchi S, Hirata SM, Chacon-Mikahili MPT. Análise morfo-funcional de praticantes de Brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. **Movimento e Percepção**, 7(10), 263-281, 2007.

Del Vecchio FB, Ferreira JLM. Mixed Martial Arts: Rotinas de Condicionamento e Avaliação da Aptidão Física de Lutadores de Pelotas/RS. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, 35(3), 611-626, 2013.

Farias DL, Teixeira TG, Tibana RA, Balsamo S, Prestes, J. A força de preensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias/Handgrip strength predicts upper and lower muscle strength in sedentary women. **Motricidade**, 8(2), 624-629, 2012.

Faro HKC, Tavares MPM, Gantois PMD, Pereira DC, Lima MNM, Lima-Junior D, Machado DGS, Fortes LS. Comparison of competitive anxiety and self-confidence in Brazilian Jiu-Jitsu skills levels: a cross-sectional in event study. Ido Movement for Culture. **Journal of Martial Arts Anthropology**, 20(1), 30-39, 2020.

Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian Male Judo Team. **Journal of Physiological Anthropology**, 26(2), 59-67, 2007.

Gobel FL, Norstrom LA, Nelson RR, Jorgensen CR, Wang Y. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. **Circulation**, 57(3), 549-556, 1999.

Gonçalves LCO, Bessa A, Freitas-Dias R, Luzes R, Werneck-de-Castro JPS, Bassini A, Cameron LCA sportomics strategy to analyze the ability of arginine to modulate both ammonia and lymphocyte levels in blood after high-intensity exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 9(30), 1-9, 2012.

Gonçalves LCO, Neto AMM, Bassini A, Prado ES, Muniz-Santos R, Verli MVA, Jurisica L, Lopes JSS, Jurisica I, Andrade CMB, Cameron LC. Sportomics suggests that albuminuria is a sensitive biomarker of hydration in cross combat. **Scientific Reports**, 12(8150), 1-12, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12079-7>

Gonçalves LCO, Santiago DDC, Neto AMM, Ferreira HSP, Verli MVA, Muniz-Santos R, Lopes JSS, Andrade, C.M.B. Sportomics analysis of a high-intensity functional training method, the CrossFit. **Europub Journal of Health Research**, 1(1), 2-20, 2020. <https://doi.org/10.54747/ejhrv1n1-001>

Haidar SG, Kumar D, Bassi RS, Deshmukh SC. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? **The Journal of Hand Surgery: British & European**, 29(1), 82–84, 2004.

Herrera-Valenzuela T, Fuentes MS, Saez-Madain P, Lopez JC, Verdugo F, Ramirez-Campillo R, Valdes-Badilla P, Pardo C, Franchini E, Orihuela P. Physiological responses of elite karate athletes during simulated competition. **Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology**, 19(4), 45-50, 2019.

Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, 40(3), 497-504, 1978.

Kellner P, Neubauer J, Polách M. Objectivity of push-up tests and technique assessment. **Journal of Physical Education and Sport**, 21(4), 1629-1634, 2021.

Knudson D. Issues in abdominal fitness: testing and technique. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, 70(3), 49-55, 1999.

MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, 16(4), 225-236, 2002.

Marinho BF, Marins JCB. Teste de força/resistência de membros superiores: análise metodológica e dados normativos. **Revista Fisioterapia e Movimento**, 25(1), 219-230, 2012.

Matsudo SMM. Envelhecimento, atividade física e saúde. **BIS, Boletim do Instituto de Saúde**, (47), 76-79, 2009.

Mcguigan MR, Newton MJ, Winchester JB, Nelson AG. Relationship between isometric and dynamic strength in recreationally trained men. **Journal of Strength Conditioning Research**, 24(9), 2570-2573, 2010.

Mickelsson TB. Brazilian jiu-jitsu as social and psychological therapy: a systematic review. **Journal of Physical Education and Sport**, 21(3), 1544-1552, 2021.

Moreira A, Franchini E, De Freitas CS, Schultz AAF, De Moura NR, Costa EC, Aoki MS. Salivary cortisol and immunoglobulin A responses to simulated and official Jiu-Jitsu matches. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, 26(8), 2185-2191, 2012.

Moura FC, Machado AAN, Vieira LL, Abreu ES, Soares PM, Brito GAC, Carlos PS, Costa EE. Jiu-Jitsu athletes cardiovascular responses in an adapted burpee test. **Asian Journal of Science and Technology**, 07(01), 2208-2212, 2016.

Mullineaux DR, Bartlett RM, Bennett S. Research design and statistics in biomechanics and motor control. **Journal of Sports Sciences**, 19(10), 739-760, 2001.

Oliveira DV, Oliveira VB, Caruzo GA, Ferreira AG, Júnior JRAN, Cunha PM, Cavaglieri CR. O nível de atividade física como um fator interveniente no estado cognitivo de idosos da atenção básica à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 24(11), 4163-4170, 2019.

Plavnik FL, Zanella MT. Estudo de validação do monitor automático Omron Modelo HEM-608 comparado com o método convencional de medição de pressão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 77(6), 532-536, 2001.

Prado EJ, Lopes MC. A. Resposta aguda da frequência cardíaca e de pressão arterial em esportes de luta (jiu-jitsu). **Revista de Atenção à Saúde**, 7(22), 63-67, 2009.

Rahmani F. Physiological profile of elite Iranian junior Greco-Roman wrestlers. **British Journal of Sports Medicine**, 44(i65), 2010.

Rebouças GM, França TVM, Filho NJBA, Felipe TR, Maia UMC, Knackfuss MI, Medeiros HJ. Resposta pressórica em combates de curta duração no jiu-jitsu. **Efdeportes.com - Revista Digital**, 17(177), 2013.

Rezende LFM, Rabacow FM, Viscondi JYK, Luiz OC, Matsudo VKR, Lee IM. Effect os Physical Inactivity on Major Noncommunicable Diseases and Life Expectancy in Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, 12(3), 299-306, 2015.

Santos LL, Mello DB, Sales TD, Martins DTM, Mainenti MRM. Associação entre variáveis antropométricas e desempenho esportivo de atletas da seleção masculina de Pentatlo Militar do Exército Brasileiro: Um estudo transversal. **Revista de Educação Física**, 89(2), 127-141, 2020.

Scarpi MJ, Conte M, Rossin RA, Skubs R, Lenk RE, Brant R. Associação entre dois diferentes tipos de estrangulamento com a variação da pressão intraocular em atletas de jiu-jitsu. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, 72(3), 341-345, 2009.

Serfass RC, Stull GA, Alexander JF, Ewing JL Jr. The effects of rapid weight loss and attempted rehydration on strength and endurance of the handgripping muscles in college wrestlers. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 55(1), 46-52, 1984.

Silva BVC, Ide BN, Simim MAM, Marocolo M, Mota GR. Neuromuscular. Responses to Simulated Brazilian Jiu-Jitsu Fights. **Journal of Human Kinetics**, 44, 249-258, 2014.

Silva BVC, Junior MM, Simim MAM, Rezende FN, Franchini E, Mota GR. Reliability in kimono grip strength tests and comparison between elite and nonelite Brazilian Jiu Jitsu players. **Archives of Budo**, 8(2), 91-95, 2012.

Silva IR, Saron MLG, Oliveira CF, Mallet ACT. Atleta de Jiu-Jitsu de alta performance em preparação desportiva: Análise Nutricional. **Revista Episteme Transversalis**, 10(3), 01-16, 2019.

Silva TLTB, Silva JG, Macedo FN, Santana MNS, Melo VU, Mota MM. Avaliação dos níveis de flexibilidade de faixas pretas de jiu-jitsu da categoria master. **Brazilian Journal of Development**, 7(2), 15755-15765, 2021.

Sousa TBC. Análise antropométrica, somatotípica e dermatoglífica na categoria wellness. **Brazilian Journal of Health Review**, 3(3), 6737-6754, 2020.

Souza JL, Matsudo SMM, Leandro T. El efecto de la inactividad física en la aptitud física y funcional en personas mayores institucionalizados de São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil. **Revista de Ciencias de la Actividad Física**, 2(15), 63-72, 2014.

Takenaka MT, Marcos LA, Antonio TB, Gomes MKM, Verli MVA, Benassi R, Gonçalves LCO, Magalhães Neto AM. Perfil de índice de massa corporal de escolares do município de Seropédica- RJ. **Revista Panorâmica**, 24, 234-245, 2018.

Ugrinowitsch C, Barbanti VJ, Gonçalves A, Peres BA. Capacidade dos testes isocinéticos em prever a performance no salto vertical em jogadores de voleibol. **Revista Paulista de Educação Física**, 14(2), 172-183, 2000.

Verli MVA, Afonso FP. Análise bioquímica e de força de preensão manual em atletas de alto nível de Brazilian jiu-jitsu após uma luta simulada. **Revista Panorâmica**, 1, 54-71, 2020.

Verli MVA, Gonçalves LCO, Lopes JSS, Benassi R, Magalhães Neto AM, Andrade CMB. Prior carbohydrate ingestion increases hand grip strength and reduced subjective perception of effort in a Brazilian Jiu-Jitsu fight. **IDO MOVEMENT FOR CULTURE. Journal of Martial Arts Anthropology**, 21(3), 45-50, 2021.

Verli MVA, Macedo LS, Magalhães Neto AM, Gonçalves LCO. O Jiu-Jitsu e o Jiu-Jitsu Brasileiro: Uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**. 15(2), 416-425, 2023.

Wells KF, Dillon KE. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. **American Association for Health, Physical Education and Recreation**, 23(1), 115-118, 1952.

Zago AS. Exercício físico e o processo saúde-doença no envelhecimento. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, 13(1), 153-158, 2010.

