



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto Integrado de Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento



**DESEMPENHO MOTOR DE PRATICANTES DE GINÁSTICA
RÍTMICA: UM OLHAR CENTRADO NAS CARACTERÍSTICAS
FÍSICAS E MATURACIONAIS**

ADENIZIA LUCIANA JULIÃO

Campo Grande – MS

2022



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto Integrado de Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento



DESEMPENHO MOTOR DE PRATICANTES DE GINÁSTICA RÍTMICA: UM OLHAR CENTRADO NAS CARCTERÍSTICAS FÍSICAS E MATURACIONAIS

ADENIZIA LUCIANA JULIÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sarita de Mendonça Bacciotti

Coorientador: Prof. Dr. Silvio Assis de Oliveira Júnior

Campo Grande – MS

2022

ADENIZIA LUCIANA JULIÃO

DESEMPENHO MOTOR DE PRATICANTES DE GINÁSTICA RÍTMICA: UM OLHAR CENTRADO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MATURACIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul para obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa: Processos de avaliação e modelos de intervenção aplicadas ao desempenho físico e esportivo.

Resultado: _____

Campo Grande, 19 de Agosto de 2022.

Banca examinadora:

Profª Dra. Sarita de Mendonça Bacciotti
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
(Presidente)

Profª Dra. Kizzy Fernandes Antualpa
Universidade Federal da Bahia - UFBA
(Membro Titular)

Profª Dra. Mariana Biagi Batista
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
(Membro Titular)

Prof. Dr. Joel Saraiva Ferreira
Universidade
(Membro Suplente)

*Dedico este trabalho a **Deus**.
Pois sem Ele nada posso fazer.
João 15.5*

AGRADECIMENTOS

Em tudo agradecer primeiramente a Deus, ele é minha força diária e meu braço forte em todas as circunstâncias. Acredito que todas as coisas tem um propósito e são cumpridos no tempo de dele.

Aos meus pais Osvaldo e Helena, minha irmã Lucia, que me ajudaram com meu filho quando eu não podia leva-lo as terapias, me deram todo suporte que eu necessitava e souberam entender minha ausência nos almoços de família.

Ao meu filho Bruno, razão do meu viver, pelos momentos que tanto pediu minha atenção e eu não podia dar.

Quando entrei no mestrado, achei que seria difícil, mas não imaginava o quanto. Estava há muito tempo longe da área acadêmica, tive que aprender muitas coisas, mas todo conhecimento adquirido só nos faz melhor.

Esta etapa da minha vida foi cercada de pessoas generosas que me ajudaram nas minhas limitações e contribuíram para o meu crescimento.

Quero agradecer a Programa de Mestrado Ciência do Movimento, pela oportunidade de realizar esse sonho profissional e a todos os profissionais da coordenação e todos os professores sempre dispostos a nos ajudar.

À Professora Dra. Sarita de Mendonça Bacciotti, pela orientação neste mestrado, por toda paciência, ensinamentos, cobranças e até mesmo a falta deles pois entendia minhas limitações. Por todo conhecimento compartilhado, pelas horas mal dormidas, por todas as infinitas correções. Por toda palavra de ânimo e fortalecimento e até de acalento, sempre me fazendo ir em frente e nunca desistir. Enfim, meu muito obrigada.

Ao Professor Dr. Silvio de Assis Oliveira Jr. pela orientação, sempre paciente, disposto a ajudar.

À Professora Zadriane Gasparetto, minha “Best”, pessoa generosa, doadora, amiga... Em todos os momentos de alegria, tristeza e choro, sempre tinha uma palavra amiga para me acalmar e me fazer centrar. Obrigada amiga, nossa amizade ultrapassa as barreiras do tempo e da distância, porque há amigos mais chegados que irmãos.

Ao Professor Elton, nossa o que dizer, aceitou o desafio em me ajudar e não mediu esforços para estar em todas as coletas e ainda arrastou sua esposa Miriam para nos ajudar nas anotações. Você é meu irmão de coração.

Aos colegas de mestrado Márcio, Higor, Jéssica, Sarah e Juliana, ajudando sempre que solicitados, sempre dispostos a ouvir nossas apresentações, sou eternamente grata.

Às professoras Thayse, Mabliny, Sara e Raquel por toda ajuda e suporte dado na dissertação e durante as apresentações.

À Professora Andressa Bacargi, que me incentivou a fazer a matrícula do mestrado, e não é que deu certo, mais de dois anos se passaram e agora estou aqui na etapa final, obrigada pelo apoio e suporte no trabalho.

À minha eterna ginasta e agora companheira de trabalho Professora Ana Paula Quissi, como não me emocionar, acreditou em mim, escutou meu choro, vibrava comigo cada etapa concluída, me animando, dando forças, e sempre me falava “vai dar certo Prof”. Te amo obrigada por toda ajuda no trabalho e acreditar em mim.

À Professora Elaine Nagano, eterna presidente da “FGMS”, por toda palavra amiga que sempre dirigiu a mim, que trazia conforto e ânimo.

Às professoras Regiane, Tânia, Michele, Taylane e Ana Paula, pais e suas alunas que aceitaram fazer parte desta pesquisa.

Às minhas pastoras, Katileia, Maria e Cristiane, que oraram por mim, me ouviram em todos meus momentos de angustia, sempre me dando uma palavra amiga e de animo e orando por mim para que eu fosse fortalecida, obrigada por todas as orações.

E por fim, não menos importante, às minhas amigas Edneia e Vanessa, sempre incentivando obrigada por entenderem esse tempo de distância.

E a todos os amigos, de longe e de perto, que me incentivaram para que eu cumprisse mais esta etapa da minha jornada.

Meu muito obrigada!

RESUMO

Introdução: O desempenho em ginastas pode ser observado de diversas formas, uma vez que o mesmo depende de uma série de fatores, dentre eles os maturacionais, tipo físico e nível de condicionamento físico. **Objetivo:** Descrever e associar características físicas, maturacionais e de treinamento ao desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica. **Desenho e métodos:** Trata-se de estudo transversal de natureza descritiva observacional com análise quantitativa. A amostra convencional não probabilística foi constituída de 102 praticantes de Ginástica Rítmica do sexo feminino, com idade entre 9 e 16 anos, provenientes de dois pólos de treinamento da cidade de Campo Grande – MS. A partir da mediana de score geral de aptidão física, a amostra foi dividida em dois grupos: grupo de menor desempenho (GMED; abaixo da mediana) e grupo de maior desempenho (GMAD; acima da mediana). A coleta dos dados foi realizada por meio de aplicação de questionários com os pais e ginastas, a fim de obter dados sobre menarca e informações o treinamento, além da realização de avaliações antropométricas e de composição corporal, testes de desempenho motor geral e específico para avaliação da flexibilidade, equilíbrio, força, potência e resistência. **Resultados:** Verificou-se que ginastas do GMAD treinam significativamente mais horas, são mais velhas, apresentam maior número de praticantes que já passaram pela menarca (n=28; 54,9%) e valores superiores de massa muscular esquelética ($17,84 \pm 4,47$ kg). Além disso, possuem valores médios significativamente inferiores de percentual de gordura ($20,5 \pm 6,65\%$), IMC ($18,63 \pm 2,60$ kg/m²), perímetro braquial ($23,99 \pm 2,61$ cm), pregas tricípital, subescapular e supraespinhal ($12,58 \pm 4,74$ mm; $9,45 \pm 4,48$ mm; $9,88 \pm 6,97$ mm, respectivamente), quando comparadas às ginastas do grupo GMED. Na classificação do somatotipo os grupos apresentam somatotipo distintos, GMAD central (3,6-3,8-3,2), e GMED mesoendomorfo (5,02-4,13-2,89). As ginastas do GMAD obtiveram melhor desempenho em todos os testes motores realizados. Tendo como variáveis explicativas do desempenho em 55,8% ($R^2=0,558$), a endomorfia e ocorrência de menarca. **Considerações finais:** conclui-se que quanto maior a endomorfia menor será a chance de a ginasta pertencer ao grupo de melhor desempenho em GR. Por fim, a avaliação do desempenho motor em praticantes de GR é de fundamental importância para treinadores e responsáveis que lidam com a preparação de atletas e o entendimento de como aspectos da composição corporal e maturação influenciam no desempenho motor.

Palavras-chave: Ginástica Rítmica; Flexibilidade; Maturação Biológica; Somatotipo; Crescimento Físico.

ABSTRACT

Introduction: The performance of gymnasts can be observed in different ways, since it depends on a number of factors, including maturational factors, physical type and level of physical conditioning. **Objective:** To describe and associate physical, maturational and training characteristics with the motor performance of rhythmic gymnastics practitioners. **Design and methods:** This is a cross-sectional, observational, descriptive study with quantitative analysis. The non-probabilistic conventional sample consisted of 102 female Rhythmic Gymnastics practitioners, aged between 9 and 16 years, from two training centers in the city of Campo Grande - MS. Based on the median of the overall physical fitness score, the sample was divided into two groups: lower performance group (GMED; below the median) and higher performance group (GMAD; above the median). Data collection was carried out through the application of questionnaires with parents and gymnasts, in order to obtain data on menarche and information on training, in addition to carrying out anthropometric and body composition assessments, general and specific motor performance tests for evaluation flexibility, balance, strength, power and endurance. **Results:** It was found that GMAD gymnasts train significantly more hours, are older, have a greater number of practitioners who have already gone through menarche (n=28; 54.9%) and higher values of skeletal muscle mass (17.84 ± 4.47 kg). In addition, they have significantly lower mean values of fat percentage ($20.5 \pm 6.65\%$), BMI (18.63 ± 2.60 kg/m²), arm circumference (23.99 ± 2.61 cm), triceps, subscapularis and supraspinatus (12.58 ± 4.74 mm; 9.45 ± 4.48 mm; 9.88 ± 6.97 mm, respectively), when compared to gymnasts from the GMED group. In the somatotype classification, the groups have distinct somatotypes, central GMAD (3.6-3.8-3.2), and mesoendomorph GMED (5.02-4.13-2.89). The GMAD gymnasts had better performance in all motor tests performed. Having as explanatory variables of performance in 55.8% ($R^2=0.558$), endomorphy and menarche occurrence

Final considerations: it is concluded that the greater the endomorphy, the lower the chance of the gymnast belonging to the group with the best performance in RG. Finally, the assessment of motor performance in RG practitioners is of fundamental importance for coaches and guardians who deal with the preparation of athletes and the understanding of how aspects of body composition and maturation influence motor performance.

Keywords: Rhythmic Gymnastics; Flexibility; Biological Maturation; Somatotype; Physical Growth.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1. DESEMPENHO MOTOR.....	20
2.2. TIPO FÍSICO E COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	21
2.3. MATURAÇÃO BIOLÓGICA.....	23
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. OBJETIVO GERAL.....	25
3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	25
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.1. LOCAL E DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	26
4.2. PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	26
4.3. CASUÍSTICA E CARACTERIZAÇÃO GERAL.....	27
4.4. VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	27
4.4.1. Características do treinamento.....	27
4.4.2. Antropometria.....	27
4.4.3. Composição corporal.....	28
4.4.4. Somatotipo.....	29
4.4.5. Maturação Biológica.....	30
4.4.6. Testes de desempenho motor.....	30
4.4.7. Procedimentos.....	33
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
4.6. QUALIDADE DA INFORMAÇÃO.....	34
5. RESULTADOS.....	36
6. DISCUSSÃO.....	43
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICES.....	56
ANEXOS.....	61

LISTA DE SIGLAS

CBG - CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GINÁSTICA

CP - CÓDIGO DE PONTUAÇÃO

FIG - FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GINÁSTICA

GR - GINÁSTICA RÍTMICA

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TALE - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

ID - IDENTIFICAÇÃO

MMII - MEMBRO INFERIOR

PVA - PICO DE VELOCIDADE DE ALTURA

CMJ - SALTO CONTRAMOVIMENTO

GMED - GRUPO DE MENOR DESEMPENHO

GMAD - GRUPO DE MAIOR DESEMPENHO

%G - PERCENTUAL DE GORDURA

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características do treinamento por grupo.....	36
Tabela 2. Características Físicas E Maturacionais Por Grupo.....	37
Tabela 3. Desempenho motor específico.....	39
Tabela 4. Desempenho motor específico - variáveis categóricas.....	40
Tabela 5. Regressão logística - desempenho motor específico.....	42

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Testes de desempenho motor.....	30
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição do somatotipo por grupos de desempenho.....	38
Figura 2. Matriz de correlação.....	41

LISTA DE APÊNDICES

APÊNCIDE A - Questionário famílias.....	56
APÊNCIDE B - Questionário das ginastas.....	58
APÊNCIDE B - Ficha de antropometria/testes motores.....	60

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I - Parecer Comitê de Ética.....	61
ANEXO II - Testes de flexibilidade.....	62
ANEXO III - Testes de equilíbrio.....	64
ANEXO IV - Testes de força, potência e resistência.....	65

1. INTRODUÇÃO

O desempenho motor é inerente ao esporte como um todo e, comumente avaliado como desfecho de capacidades físicas padronizadas como a agilidade, velocidade, equilíbrio, flexibilidade e força (BEUNEN; MALINA, 2008). Para Kiss *et al.* (2004) trata-se de um fenômeno complexo, que resulta de vários processos internos e externos ao indivíduo, sendo modulado por diferentes variáveis, dentre elas, treinamento físico, saúde, nutrição, aspectos biológicos, psicoemocional, sócio culturais e ambientais.

Compreender os mecanismos que condicionam o desempenho motor é de fundamental importância para treinadores e responsáveis que lidam com a preparação esportiva e que buscam melhorar o processo de treino e desenvolvimento do atleta (DOUDA *et al.*, 2008; BATISTA *et al.*, 2019). Adicionalmente, é sem dúvidas, um desafio para pesquisadores em ciências do esporte, que buscam a interpretação do desempenho motor com base nos aspectos físicos e maturacionais (RÉ, 2011; BACCIOTTI *et al.*, 2017). É imprescindível, portanto, a difusão do conhecimento adquirido com embasamento científico, a fim de beneficiar técnicos e treinadores, que terão em mãos ferramentas para avaliar e monitorar as variáveis que podem ser melhoradas no processo de treinamento. Deste modo, o presente estudo se debruça sobre o olhar do desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica da cidade Campo Grande - MS, com base nos aspectos físicos e maturacionais.

A modalidade da Ginástica Rítmica (GR) exige um bom nível de condicionamento físico e técnico, aliados a um rigoroso treinamento do domínio corporal e dos aparelhos, com longas horas de treinamento e sucessivas repetições de movimentos para o desenvolvimento das capacidades físicas de flexibilidade, força, coordenação motora, ritmo, equilíbrio, agilidade, potência muscular e resistência, aliados aos elementos gímnicos de saltos, equilíbrios e rotações, que são as dificuldades corporais combinadas ao manejo dos aparelhos: corda, arco, bola, maçãs e fita, tudo isso com acompanhamento musical (RÓBEVA; RANKÉLOVA, 1991; LAFFRANCHI, 2001; BOTTI *et al.*, 2007; PAOLIELLO; TOLEDO, 2010; BATISTA *et al.*, 2017; CORTZ; LOURENÇO, 2019),

Para se atingir resultados expressivos na modalidade é esperado que ginastas apresentem elevados níveis de capacidades físicas e habilidades técnicas, características morfológicas (antropométricas, composição corporal e somatotipo) específicas como baixo peso corporal e corpos longilíneos (BACCIOTTI *et al.*, 2017; BATISTA *et al.*, 2019).

A GR desde a sua concepção até os dias atuais é considerada uma modalidade essencialmente feminina segundo a FIG, mas nas últimas duas décadas o sexo masculino vem

requerendo a participação na modalidade de forma igualitária e oficial. Países como Japão, Canadá, Estados Unidos, Rússia, Coreia, Austrália, Malásia, México, Grécia, Espanha e Itália, registram uma crescente participação de ginastas masculinos em competições não oficiais (NEBULA, 2009). Independentemente de ser no masculino ou feminino a modalidade trabalha o potencial do movimento expressivo do corpo aliado com a técnica da utilização sincronizada de aparelhos, somados à interpretação da música, na qual a ginasta representa cenicamente o que a música deseja expressar, dando à mesma uma interpretação própria e singular (RÓBEVA; RANKÉLOVA, 1991; LAFFRANCHI, 2001; BOTTI *et al.*, 2007; PAOLIELLO; TOLEDO, 2010; BATISTA *et al.*, 2017; CORTZ; LOURENÇO, 2019).

A modalidade é disputada em provas individuais e de conjunto (5 ginastas), com tempo de execução de no máximo 1'30" e 2'30", respectivamente, realizadas em um tablado de 13x13m (FIG, 2018). As regras são norteadas pelo Código de Pontuação (CP) que define os critérios necessários para a composição coreográfica, formação da banca de arbitragem, regras de vestimenta, música, elementos obrigatórios de cada aparelho (corda, arco, bola, maçãs e fita), e as dificuldades corporais que deverão compor a série (saltos, equilíbrios e rotações ou pivots). O CP é atualizado de quatro em quatro anos para acompanhar a evolução da modalidade nos ciclos olímpicos (SANTOS, E. *et al.*, 2010; FIG, 2018).

Devido a essa constante evolução, a composição corporal, por exemplo, parece ser um fator relevante na GR, sendo apontado na literatura como um dos determinantes para o desempenho motor (DI CAGNO *et al.*, 2009), sendo influenciada pelo crescimento e maturação (MALINA, 2009; BACCIOTTI *et al.*, 2017). Valores elevados de gordura corporal tendem a influenciar negativamente no desempenho principalmente em modalidades que exigem força dos membros inferiores, como é o caso da GR, na qual se faz necessária a projeção do corpo no espaço para a realização dos saltos (MALINA, 2009; MALINA; GEITHNER, 2011). A composição corporal costuma ser observada já nos processos iniciais de seleção de ginastas de GR e, assim, meninas com pouca gordura corporal e extremidades longas são as mais pretendidas para a composição das turmas (ÁVILA-CARVALHO *et al.*, 2012).

Segundo Malina *et al.* (2009, p. 703), atletas que estão nos níveis mais altos de competição são descritos como *elite*. Para os autores, o esporte lembra uma pirâmide com uma base ampla, muitos participantes no início, mas a medida que o nível de habilidade e competição cresce ele vai se tornando exclusivo e seletivo e que o número de participantes bem-sucedidos vai ficando cada vez menor. As variáveis antropométricas, percentual de gordura, maturação biológica e histórico de treino têm sido estudadas por diversos

pesquisadores em grupos de ginastas de elite (ÁVILA-CARVALHO *et al.*, 2012; GEORGOPOULOS *et al.*, 2014; ARIANZA *et al.*, 2016; BATISTA *et al.*, 2019). Esses estudos concluem que características da morfologia externa, como baixo percentual de gordura corporal, membros inferiores longos e somatotipo ectomorfo refletem os processos de seletividade inicial para a modalidade, e que ginastas com maior nível de flexibilidade e força são as mais privilegiadas. Isso se deve ao fato de a GR dar ênfase no desenvolvimento dessas capacidades físicas para atender às demandas dos saltos, equilíbrios e rotações, exercícios esses que exigem grandes amplitudes articulares e força (PAZ; LOURENÇO, 2017).

A maturação biológica também deve ser considerada quando se avalia desempenho motor. Nesse processo, ocorrem transformações físicas e biológicas importantes no corpo que afetam a força e o desempenho motor, e ocorre de forma distinta entre os indivíduos de mesma idade cronológica (GONÇALVES, 2008; MALINA *et al.*, 2009, p. 261). Nos estudos realizados por Georgopoulos *et al.* (2014) em ginastas de elite, relatou-se atraso na maturação esquelética e de menarca, o que é justificado pelo autor como uma consequência do treinamento físico intenso e ao estresse psicológico. No entanto, observa-se que esse atraso em relação à idade cronológica não ocasiona problemas na estatura adulta final em ginastas. O que se percebe é que ginastas de maturação tardia tendem a crescer por um longo período de tempo e que, muitas vezes, superam os jovens de maturação precoce em altura no final da adolescência (MALINA; GEITHNER, 2011).

Parece haver consenso na literatura sobre um perfil físico próprio para a modalidade, i.e. atletas magras com corpos longilíneos e composição corporal com índice de massa corporal (IMC) menor do que os relatados pela OMS para jovens não atletas, grandes volumes de treino e menarca atrasada (MALINA; GEITHNER, 2011; ÁVILA-CARVALHO *et al.*, 2012; PURENOVIĆ-IVANOVIĆ *et al.*, 2017). Além disso, as capacidades físicas estão associadas ao perfil físico exigido para a prática da modalidade e o alcance da performance da mesma (GATEVA, 2013; FRUTUOSO *et al.*, 2015; SANTOS A. *et al.*, 2015). Grande parte dos estudos encontrados é realizada com ginastas de elite (BATISTA *et al.*, 2019), o que dificulta a comparação das análises com a maioria dos centros de treinamento no Brasil.

Os estudos que envolvem a avaliação do desempenho motor na GR (DI CAGNO *et al.*, 2008; PINTO JÚNIOR *et al.*, 2012; SANTOS A. *et al.*, 2016) utilizam testes selecionados aleatoriamente, para avaliar as capacidades físicas das ginastas, não existindo um consenso entre os estudiosos da área, sobre a melhor forma de se avaliar esses domínios. Para isso, a Federação Internacional de Ginástica (FIG) criou uma bateria de testes com o intuito de avaliar, monitorar e comparar as capacidades de flexibilidade, equilíbrio, força, potência e

resistência, com testes de fácil aplicação e que podem ser realizados dentro do ginásio.

Em levantamento realizado por Batista *et al.* (2019) os testes mais utilizados para se avaliar o desempenho motor em ginastas encontrados na literatura são: para força explosiva dos membros inferiores e superiores (MMII e MMSS, respectivamente), os testes de salto vertical com contra movimento (CMJ), salto horizontal, saltos específicos da GR, pular corda e arremesso de *medicine ball*; para os testes de força de resistência os mais utilizados foram: abdominal 30 e 60 segundos, flexão do tronco atrás (com sustentação), saltos duplos da corda e elevação da perna (contam-se repetições); e para os testes de flexibilidade os mais utilizados foram: sentar e alcançar, levantamento da perna para frente, lado e atrás (com sustentação), hiperextensão das costas atrás, ponte, espacato e elevação do ombro (BATISTA *et al.*, 2019).

O estudo de revisão de Gasparetto *et al.* (2022) analisou protocolos, instrumentos e técnicas para a avaliação da força em atletas ou praticantes de ginástica (incluiu todas as modalidades da FIG). Foram encontrados 5 estudos para essa temática na GR e a maioria deles utiliza os testes de salto vertical e salto em distância, provavelmente por serem instrumentos de baixo custo e de fácil aplicação, realizados no próprio local de treinamento.

Não foram identificados estudos na literatura sobre praticantes de GR no Mato Grosso do Sul que abordem essa temática, e poucos no Brasil (BATISTA, 2019) que discutem o desempenho motor relacionado aos aspectos antropométricos e maturacionais com ginastas que não pertencem a grupos de elite.

Assim, esse estudo possui relevância pelo fato de que a amostra analisada corresponde à grande parte da população de ginastas existente na cidade de Campo Grande - MS; por trazer uma melhor compreensão de como a maturação e componentes físicos podem explicar diferenças no desempenho motor de ginastas e; os dados obtidos no estudo podem ser úteis no planejamento do treinamento e no desenvolvimento de método de avaliação e monitoramento do treinamento.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo descrever e associar características físicas, maturacionais e de treinamento ao desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. DESEMPENHO MOTOR

Todas as crianças têm o potencial para desenvolver e aprender uma diversidade de padrões e habilidades de movimentos fundamentais e específicos, exceto as que possuem graves distúrbios de desenvolvimento, sendo que os padrões de movimento vão sendo incorporados ao repertório motor das crianças com o crescimento e as características de maturidade, e tornam-se fatores importantes no desempenho, essencialmente em tarefas que exigem explosão de força, energia e velocidade (MALINA *et al.*, 2009).

A GR proporciona a seus praticantes o desenvolvimento de diversas capacidades físicas (coordenação motora, força, equilíbrio, flexibilidade), através de uma diversificada oportunidade de movimentos, elementos corporais, manejo de aparelhos, elementos artísticos, necessários para a realização dos exercícios individuais e de conjunto (PALOLIELLO; TOLEDO, 2010; AGOSTINI, 2015; LOURENÇO, 2015).

Grande parte dos exercícios realizados na GR exige elevados níveis de flexibilidade e força, para a realização dos elementos que demandam grande amplitude articular dos ombros, coluna e quadril (LAFFRANCHI, 2001; PAZ, 2017), e força para a realização das dificuldades corporais de saltos, equilíbrio e rotações (pivôts), lançamentos dos aparelhos e uma infinidade de acrobacias, que exigem técnica adequada e elevada força muscular e força de impulsão, sendo assim as capacidades físicas mais trabalhadas na GR são a flexibilidade e a força (MENEZES *et al.*, 2012; PINTO JÚNIOR *et al.*, 2012; BATISTA, 2019) e a mensuração desses domínios é de fundamental importância para o alcance dos objetivos traçados. É válido ressaltar que apenas um bom nível de flexibilidade não garante a realização do elemento com a amplitude necessária sem estar intimamente ligado à utilização da força a ser empregada para a realização do movimento (ACHOUR JR., 1995; DI CAGNO *et al.*, 2008).

Diversos autores como Menezes *et al.* (2012), Pinto Júnior *et al.* (2012) e Santos A. (2019) estudaram a importância das capacidades físicas como flexibilidade e força, que são indispensáveis para a GR, frente às exigências do código de pontuação. Adicionalmente, Gateva (2013) concluiu que nos 3 testes de força utilizado na sua pesquisa, foi encontrado baixo desenvolvimento dessa capacidade. Segundo a autora, o trabalho de força é muito negligenciado pelos treinadores, que dedicam mais horas ao treinamento técnico e pouco para a preparação física. Santos *et al.* (2016) realizaram estudo com 30 ginastas, o qual avaliou

força explosiva dos MMII por meio de dois saltos específicos da GR, constatando que ginastas dos grupos analisados apresentavam um harmonioso desenvolvimento da força explosiva nos membros inferiores, ressaltando a importância do trabalho voltado para o desenvolvimento da força.

Batista (2019) em estudo de revisão acerca do desempenho motor em GR enfatiza que não há um consenso na literatura sobre qual o melhor método para se avaliar a flexibilidade e a força em ginastas de GR, como a modalidade possui demandas específicas é importante que os testes sejam algo próximo da realidade vivida nos treinos. No entanto, teste de salto vertical mostrou ser o mais utilizado para a avaliação da força explosiva dos membros inferiores (MMII). Gasparetto *et al.* (2022) concluíram, em estudo de revisão sobre instrumentos para avaliação da força em ginastas que essa avaliação não é realizada com regularidade e que o teste mais utilizado é o CMJ, que avalia a potência muscular do MMII.

O desempenho motor pode ser avaliado por meio de testes gerais e específicos, como os apresentados por baterias como *Fitnessgran*, dentre outros (MEREDITH; WELK, 2010). A FIG desenvolve desde 2010 um programa de testes motores chamado de *Age Group Development and Competition Program for Rhythmic Gymnastics* contendo um treinamento para cada faixa etária e baterias de testes para a avaliação do desempenho motor em GR, com testes dentro dos padrões corporais e elementos exigidos na modalidade. A primeira versão foi lançada por Klentrou *et al.* (2010), a segunda por Aleksandrova *et al.* (2015), e no ano de 2019 foi lançado a terceira versão por Dias *et al.* (2019), a qual foi utilizada neste estudo, além do teste adicional do salto vertical (SARGENT, 1921).

Vários são os fatores que influenciam o desempenho motor de forma geral. Portanto, conhecer e compreender mecanismos maturacionais e de composição corporal irão agregar conhecimento e compreensão das variações biológicas que ocorrem nas atletas, e as diferenças no crescimento e desenvolvimento físico e motor das praticantes (BATISTA, 2019).

2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL E TIPO FÍSICO

As medidas antropométricas vêm sendo utilizadas para auxiliar nos estudos de crescimento, desenvolvimento e envelhecimento, através dos registros de idade, peso corporal, estatura e medidas corporais (pregas, perímetros e circunferências) é possível avaliar aspectos da composição corporal, tipo físico e traçar a curva de crescimento e verificar se a criança se encontra dentro da faixa esperada (ROBERGS; ROBERTS, 2002).

Também, está diretamente relacionada ao esporte com a capacidade de estabelecer um perfil antropométrico ideal, avaliar o estado atual do atleta e orientar procedimentos de treinamento e busca de melhores resultados e chance de sucesso (MARINS; GIANNICHI, 2003).

A avaliação do somatotipo com o método de Heath e Carter é utilizado mundialmente, sendo empregado para o acompanhamento de atletas, estudos de crescimento e desenvolvimento humano auxiliando na detecção e seleção de talentos esportivos, expressando numericamente as proporcionalidades e desproporcionalidades corporais. É um método antropométrico que se torna vantajoso, pois é rápido, fácil e aceitável por parte dos praticantes, e seu cálculo pode ser realizado de forma computacional, aumentando assim a precisão nos resultados. É importante ressaltar que as medidas antropométricas devem ser realizadas por antropometrista treinado e as coletas seja de forma rigorosa e precisa (GUEDES; GUEDES, 1999).

O somatotipo refere-se à forma do corpo de um indivíduo como um todo, onde a endomorfia descreve a relação do grau de gordura no corpo (adiposidade relativa), a mesomorfia é caracterizada pela predominância de músculos, ossos e tecido conjuntivo (muscularidade relativa), e ectomorfia expressa por linearidade, desenvolvimento em comprimento e esbeltez (linearidade relativa) (HEATH; CARTER, 1990).

Segundo Malina *et al.* (2009) o aspecto físico é um importante fator seletivo e possui forte contribuição para o sucesso em alguns esportes, e em modalidades como nas ginásticas, os atletas jovens tendem a seguir um modelo, apresentando somatotipo semelhante ao de atletas adultos, com menos gordura relativa do que não-atletas, e encontrou correlações negativas entre a endomorfia e o desempenho, por exemplo, em habilidades que requerem projeção do corpo no ar como nos saltos ginásticos. O autor enfatiza que a avaliação da composição corporal é utilizada para a referenciar o físico, e vem sendo estudada ao longo da história, com várias tentativas de classificar a forma humana.

Além disso, a literatura aponta existir um perfil físico e antropométrico específico para ginastas (PURENOVIĆ-IVANOVIĆ; POPOVIĆ, 2014; FRUTUOSO *et al.*, 2015; ARRIAZA *et al.*, 2016). Nos esportes considerados estéticos, como a GR, a morfologia externa (corpo longilíneo, quadril estreito, membros compridos e delgados e baixos índices de massa corporal), é determinante para o desempenho das ginastas, sendo ainda fortemente influenciada pelo apelo visual, fator esse também levado em conta pelo júri de arbitragem (DOUDA *et al.*, 2008; ÁVILA-CARVALHO *et al.*, 2012; SANTOS, 2019; PURENOVIĆ-IVANOVIĆ *et al.*, 2018; PURENOVIĆ-IVANOVIĆ *et al.*, 2016). Assim, a aparência

influencia no processo de seleção, ginastas magras, implica em uma melhor execução dos movimentos ginásticos (LANARO FILHO, 2001; DOUDA *et al.*, 2008; GRAM *et al.*, 2021). e quando associado ao caráter competitivo há uma valorização ainda maior destes aspectos (GONÇALVES *et al.*, 2010).

Buscando observar o perfil físico, Purenovic-Ivanovic e Popovic (2014) analisaram o somatotipo de 40 ginastas de alto nível e verificaram a predominância da classificação ectomorfo balanceado para a maior parte das ginastas da amostra.

Del Vecchio *et al.* (2014) analisaram o nível de aptidão física de um grupo de 33 ginastas riograndenses com faixa etária de 9 a 16 anos das categorias pré-infantil (12), juvenil (14) e adulta (7) participantes da I Etapa do Campeonato Estadual e I Etapa do Torneio Estadual de Ginástica Rítmica, ocorrido em 2011, e detectou-se que, no que se refere ao somatotipo, as categorias pré-infantil e juvenil obtiveram as suas médias encontradas para o perfil de ectmorfia, enquanto as categorias adultas tenderam para medidas mesomórficas.

Douda *et al.* (2008) avaliaram 34 ginastas de GR de elite nas características antropométricas, flexibilidade, força explosiva, capacidade aeróbica, dimensões corporais e metabolismo anaeróbico e concluiu que esses são fatores determinantes para o a qualidade do desempenho, a análise de regressão múltipla mostrou que o VO_{2max} foi o primeiro preditor altamente correlacionado com o desempenho de ginastas de elite. Assim, o autor enfatiza a importância de ginastas terem corpo físico com baixa gordura corporal, com habilidades físicas específicas de flexibilidade, força e coordenação, pois levam à melhor execução das rotinas de GR, e sejam bem sucedidas na modalidade.

A morfologia e aptidão física são fortemente influenciadas por aspectos genéticos, nutricionais, nível de treino e aspectos maturacionais (GONÇALVES *et al.*, 2010; BATISTA, 2019). O conhecimento desses componentes por partes dos treinadores é de fundamental importância para o sucesso neste esporte. A melhora do desempenho também está associada a fatores psicológicos, motivacionais, fisiológicos, biomecânicos e as características antropométricas como o tamanho, forma e tipo físico relacionam-se melhor na execução dos movimentos gímnicos (KAUR; KOLEY, 2019; LUKIĆ, 2020).

2.3 MATURAÇÃO BIOLÓGICA

Descrita como o processo de tornar-se maduro ou podendo ser caracterizada também como o progresso em direção ao estado maduro, a maturação ocorre em todos os tecidos, órgãos e sistemas, sendo a maturação um processo e a maturidade um estado. Pode ser

avaliada através da maturação sexual (estágios puberais de desenvolvimento e idade da menarca), somática (idade do pico de velocidade de crescimento PVC), esquelética (idade óssea) e dental (MALINA *et al.*, 2009).

A avaliação da maturação na GR é uma variável importante a se considerar, pois ajudará a compreender as diferenças que ocorrem no crescimento e desenvolvimento físico e motor das praticantes, uma vez que existe variabilidade entre os indivíduos que estão em uma mesma idade cronológica, mas em idades biológicas diferentes (KLUNG; FONSECA, 2006). Essa variabilidade é bastante acentuada em torno do pico de crescimento do adolescente conhecido como pico de velocidade de altura (PVC) (MILWARD *et al.*, 2002), durante este salto no crescimento ocorrem transformações importantes que afetam as dimensões, composições e proporções corporais e também no desempenho (BEUNEN; MALINA, 2008).

Indivíduos de maturação precoce tendem a ser mais altos e mais pesados nesta fase da vida, em relação aos de maturação atrasada, porém quando comparados na fase adulta indivíduos de maturação atrasada tendem a ter maior estatura em relação ao de maturação precoce (KLUNG; FONSECA, 2006).

Estudos têm indicado uma relação entre a atividade física e menarca tardia na GR (BOTTI *et al.*, 2007; CAMARGO *et al.*, 2014), e têm associado esse fato ao déficit energético crônico, decorrente do treinamento físico intenso e da restrição da ingestão calórica, iniciação precoce na modalidade e ao estresse, porém não houve achados de desnutrição entre as atletas em estudos realizados (GEORGOPOULOS *et al.*, 2001; TAKADA; LOURENÇO, 2003/2004; GONÇALVES, 2008; GEORGOPOULOS *et al.*, 2010).

Estudos que abrangem a maturação biológica e a variação do desempenho esportivo, demonstram que atletas de GR com maturação tardia parecem apresentar vantagens no desempenho motor, com *scores* de desempenho mais elevados em relação a ginastas que já passaram pela menarca (GEORGOPOULOS *et al.*, 2001; TAKADA; LOURENÇO, 2003/2004; CLAESSENS *et al.*, 2006; GONÇALVES, 2008; GEORGOPOULOS *et al.*, 2010; MALINA *et al.*, 2015). E que atletas de elite compensam a perda do surto de crescimento puberal por uma aceleração do crescimento linear, apesar do atraso na maturação esquelética, a predisposição genética do crescimento não é apenas preservada, mas até superada (GEORGOPOULOS *et al.*, 2001).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar as diferentes relações (associações) que se estabelecem entre características físicas, maturacionais, de treinamento e desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica em diferentes grupos de desempenho.

3.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever as características físicas, maturacionais, de treinamento e desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica;
- b) Comparar as características físicas, maturacionais, de treinamento e desempenho motor de praticantes de GR em função das classificações de desempenho;
- c) Associar características físicas, maturacionais, de treinamento e desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica;
- d) Verificar a influência de características físicas e maturacionais na pertença a grupos distintos de desempenho.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LOCAL E DELINEAMENTO DO ESTUDO

A presente pesquisa trata-se de estudo transversal de natureza descritiva observacional, realizada em dois projetos de ginástica rítmica localizados na cidade de Campo Grande – MS.

4.2. PARTICIPANTES E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Participaram do estudo 102 praticantes de Ginástica Rítmica do sexo feminino com idade entre 9 e 16 anos e nível técnico iniciante e intermediário provenientes de dois clubes de GR da cidade de Campo Grande-MS. A partir da mediana de score geral de aptidão física, a amostra foi dividida em dois grupos: grupo de menor desempenho (GMED; abaixo da mediana) e grupo de maior desempenho (GMAD; acima da mediana).

Foram incluídas no estudo as praticantes matriculadas há pelo menos um mês, que mantiveram a frequência de ao menos duas vezes por semana em aulas de GR, com duração mínima de uma hora. Os dados foram coletados durante os meses de julho a dezembro de 2021. Todas as meninas realizaram as avaliações e a bateria de testes completa. Foram excluídas do estudo praticantes que apresentaram lesão durante o período de realização das avaliações.

Foram cumpridos os preceitos da Declaração de Helsinque e do Código de Nuremberg, respeitadas as Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Res. CNS 466/12) do Conselho Nacional de Saúde e com aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFMS. Satisfeitas essas condições, os participantes receberam informações a respeito de todos os procedimentos aos quais seriam submetidos e também quanto aos riscos da pesquisa.

Estando de acordo em participarem, as participantes com idade inferior a 18 anos completos foram orientadas a assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), além da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) específico por parte de pais e/ou responsáveis. A pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CEP/UFMS), sob parecer nº 4.751.202, de 2 de junho de 2021, CAAE 40567020.0.0000.0021 (ANEXO I).

Foi solicitada a autorização junto aos clubes para realização da pesquisa. As participantes e os responsáveis receberam uma cópia do TCLE e do TALE assinados pela pesquisadora. Cada participante foi identificada com um número de identificação (ID), mantendo-se assim, no anonimato.

4.3. CASUÍSTICA E CARACTERIZAÇÃO GERAL

O estudo transversal teve casuística convencional não probabilística, preenchida com 102 praticantes de ginástica rítmica provenientes de dois polos de ginástica da cidade de Campo Grande - MS, conforme detalhado na seção 4.2. A abordagem inicial foi composta por questionário (APÊNDICE A), no qual foram tomadas informações descritivas de escolaridade, características e histórico de treinamento, carga horária e condições de treino, participação em competições e nível competitivo e informações sobre ocorrência ou não da menarca.

4.4. VARIÁVEIS DO ESTUDO

Foram coletadas informações pessoais, de treinamento, e sobre a ocorrência ou não da menarca por meio de questionários confeccionados para esta pesquisa. Também foram coletadas medidas antropométricas, análise da composição corporal utilizando analisador corporal de bioimpedância, o cálculo do somatotipo e maturação biológica com os dados da antropometria, e avaliação motora através dos testes proposto pela academia FIG.

4.4.1. Características do Treinamento

As informações foram levantadas por meio de dois questionários elaborados especificamente para a pesquisa, um para os pais e outro para as ginastas (APÊNDICES A e B), contendo informações pessoais da ginasta, informações sobre o treinamento: duração e frequência dos treinos, tempo de prática esportiva e idade de início na modalidade.

4.4.2. Antropometria

As medidas antropométricas foram realizadas no início de cada sessão de treinamento, por avaliadores treinados, em espaço físico reservado e o protocolo utilizado foi o estabelecido por ISAK Standardized Protocols (ROSS; WARD, 1986). Cada ginasta foi medida duas vezes e uma terceira medida foi realizada sempre que a diferença entre as duas

medições anteriores estava fora do limite de tolerância admissível para cada medição e a sua réplica, para cada variável analisada conforme ficha (APENDICE C).

Foram realizadas mensurações de massa corporal, estatura (em pé e sentada), comprimento do membro superior, pregas de adiposidade subcutânea (tricipital, subescapular, supraespinal, panturrilha e abdominal), perímetros (braquial tenso, relaxado e panturrilha) e diâmetros ósseos (bicôndilo biacromial, bicristal, femoral e umeral). Para a determinação da massa corporal (Kg) foi utilizada uma balança analógica (Mondial - Smart Black BL 05), calibrada e aferida, com resolução de 0,01g e escala de 0 a 150 kg. A altura (cm) e a altura sentada (cm) foram obtidas através de estadiômetro portátil (*Personal Caprice Sanny Stadiometer*, São Paulo, Brasil), com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt.

Para as medidas dos perímetros (cm) do braquial tenso e panturrilha média foi utilizada fita métrica com precisão de 0,1 cm (Sanny®) e para as dobras cutâneas tricipital, subescapular, supraespinal, panturrilha e abdominal, foram coletadas de acordo com seu ponto de reparo, utilizando adipômetro científico (CESCORF), com resolução de 0,1 mm, sendo realizadas as medidas sempre no hemisfério direito da avaliada. Para as medidas dos diâmetros ósseos biacromial, bicristal, umeral e femoral foram utilizados paquímetros (pequeno e grande, Sanny® PQ – 5011).

As medidas antropométricas foram registradas em uma ficha individual proposta para a realização deste estudo (APÊNDICE C).

4.4.3. Composição Corporal

Foi utilizado o método de estimativa de composição corporal a partir de um analisador de composição corporal de bioimpedância (BIA InBody s10). O método baseia-se na condução de uma corrente elétrica de baixa intensidade através do corpo, tem como base o fato de que o tecido mole tem maior número de eletrólitos e um conteúdo de água superior ao de gordura, permitindo assim uma estimativa de Massa Livre de Gordura (MLG) a partir da magnitude da condutividade elétrica do corpo ou da impedância do corpo para uma corrente elétrica conforme ela flui da fonte (geralmente o calcanhar) até a saída (geralmente o pulso) de eletrodos (MALINA *et al.*, 2009). Foram seguidos todos os protocolos para a realização da avaliação, conforme manual (BIA InBody s10, 2020), todas as avaliadas estavam com o mínimo de roupa possível (top e short), sem se alimentar a pelo menos 3 horas para a realização da avaliação.

4.4.4. Somatotipo

A avaliação do somatotipo permite classificar o indivíduo em três componentes: o primeiro, a endomorfia, refere-se à relação entre massa gorda e a massa livre de gordura, já a mesomorfia é o segundo componente e refere-se ao relativo desenvolvimento musculoesquelético ajustado à estatura. O terceiro componente, a ectomorfia, refere-se à linearidade, ou seja, o desenvolvimento em comprimento. Apesar de serem descritos separadamente, esses componentes todos contribuem para uma única identidade, sendo assim o somatotipo é a relação entre os três componentes: gordura corporal, desenvolvimento musculoesquelético e linearidade relativa (MALINA *et al.*, 2009).

O tipo físico (forma do corpo) ou somatotipo foi estimado a partir do procedimento descrito por Heath e Carter (1990), com base em 10 medições antropométricas: peso, altura, pregas de adiposidade (tríceps, subescapular, supraespinhal e panturrilha média), diâmetros bicôndilo umeral e femoral, circunferência do braço contraído e circunferência da panturrilha que permitem classificar o “tipo físico” em três componentes: endomorfia, mesomorfia e ectomorfia.

O somatotipo é definido como a quantificação da forma e composição corporal do corpo humano, independentemente do tamanho, e representada por três componentes: 1) Endomorfia expressa a adiposidade relativa e é calculada usando a seguinte fórmula, $\text{endomorfia} = -0.7182 + 0.1451 (X) - 0.00068 (X^2) + 0.0000014 (X^3)$, onde $X = [(soma\ das\ pregas\ de\ adiposidade\ tricaptal,\ subescapular\ e\ supraespinhal) \times (170.18/altura\ em\ cm)]$; 2) Mesomorfia expressa a robustez músculo esquelética relativa representada pela seguinte fórmula: $\text{mesomorfia} = (0.858 \times DU + 0.601 \times DF + 0.188 \times CBC + 0.161 \times PPC) - (0.131 \times A) + 4.5$, em que DU = Diâmetro bicôndilo umeral, DF = Diâmetro bicôndilo femoral, CBC = Circunferência do braço contraído corrigida, CPC = Circunferência da panturrilha corrigida; A = altura, CBC e PPC são circunferências corrigidas pela pregas de adiposidade tricaptal e da panturrilha respectivamente como se segue: $CBC = (Circunferência\ do\ braço\ contraído\ corrigida - prega\ tricaptal)/10$; $PPC = (Circunferência\ da\ panturrilha - prega\ da\ panturrilha)/10$; 3) Ectomorfia expressa a linearidade relativa ou magreza. Este componente é marcado pela HWR, índice ponderal recíproco (altura/raiz cúbica do peso): se $HWR = 40.75$, então $\text{ectomorfia} = 0.732 \times HWR - 28.58$; se $HWR < 40.75$ e > 38.25 , então $\text{ectomorfia} = 0.463 \times HWR - 17.63$; se $HWR < 38.25$, então $\text{ectomorfia} = 0.1$ (ou registrada como $\frac{1}{2}$) (CARTER, 2002).

4.4.5. Maturação biológica

Para avaliar o estágio de maturação biológica foram utilizados dois procedimentos fundamentais: (1) a verificação de ocorrência da menarca por meio do método *status quo* que permite estimar a idade mediana de ocorrência deste evento maturacional (BAXTER-JONES *et al.*, 2005). Para tanto, foi utilizado um questionário que integra a coleta de informações referentes à ocorrência ou não da menarca (i.e., método retrospectivo); (2) o cálculo do *offset* maturacional, o qual estima a distância, em anos, que cada ginasta está da idade de ocorrência do seu pico de velocidade de altura (PVA).

As equações de regressão múltipla utilizam a idade, altura sentado, altura e peso corporal. Através da Fórmula para **Meninas** $PVA = -9,376 + [0,0001882 * (CP * TC)] + [0,0022 * (I * CP)] + [0,005841 * (I * TC)] - [0,002658 * (I * P)] + [0,07693 * (P/E) * 100]$. Onde: (CP = Comprimento de Perna; TC = Altura Tronco encefálica; I = Idade; P = Peso; E = Estatura). Um *offset* maturacional positivo indica o número de anos que a (o) ginasta está para além do PVA; um valor negativo indica o número de anos aquém do PVA, ao passo que o valor zero indica que a ginasta está a vivenciar o seu PVA (MIRWALD *et al.*, 2002).

4.4.6. Testes de Desempenho Motor

O desempenho motor foi avaliado por meio de testes gerais e específicos. A bateria de testes empregada neste estudo tem como base a proposta apresentada pela academia FIG (2019), que trata-se de um programa de desenvolvimento e testes de capacidade física *PAT* (*Physical Ability Testing*). Toda a estrutura da bateria está disponibilizada no site da FIG (<https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-rg-manual-s.pdf>). A bateria é composta por 16 testes contendo três divisões: 9 testes de flexibilidade, 1 teste de equilíbrio e 6 de força, potência e resistência (DIAS *et al.*, 2019) (ANEXO III a V), e o teste adicional de salto vertical com contra movimento (CMJ) (SARGENT, 1921). Todos os testes foram catalogados em ficha de avaliação (APÊNDICE C). O quadro 1 descreve a execução dos testes.

Quadro 1- Testes de desempenho motor.

Capacidades físicas	Testes Correspondentes
Flexibilidade	Espacato Frontal - Anteroposterior: realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). A ginasta posiciona-se com afastamento das pernas paralelas a 180° no solo, uma perna à frente e a outra atrás, tronco reto e mãos ao lado do corpo, quadril encaixado. É colocado um degrau para que possa ser medido em centímetros o quanto a perna da frente sai do chão sem que haja deslocamento do quadril.

Espacato Lateral: Exercício realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). Em uma linha no chão, a ginasta se posiciona sentada com afastamento das pernas a 180°, mantidas paralelas à linha no chão e os braços estendidos na linha do ombro. A avaliação se dá de frente para o avaliador. Um degrau é colocado em uma das pernas por vez aferindo a altura máxima que a perna sai do chão sem que haja deslocamento do quadril e não perca a linha média de 180°.

Perna levantada à frente: Exercício realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). Em pé, costas retas e encostadas em uma barra ou espaldar, deve-se levantar uma perna à frente o mais alto que conseguir com o quadril encaixado por 2 segundos, enquanto as costas e a perna de base devem estar em contato com a parede. O ângulo acima ou abaixo da horizontal deve ser medido em graus. O teste foi fotografado por câmera de celular (Samsung A21), o avaliador posicionado a dois metros da avaliada, a avaliação do ângulo foi realizada posteriormente com régua (transferidor) através da imagem da avaliada.

Perna levantada lateral: Exercício realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). Em suspensão em uma barra, deve-se fazer a elevação de uma das pernas na lateral o mais alto que conseguir, quadril permanece encaixado por 2 segundos, a perna de baixo permanece estendida. O ângulo acima ou abaixo da horizontal deve ser medido em graus. O teste foi fotografado por câmera de celular (Samsung A21), o avaliador posicionado a dois metros da avaliada. A avaliação do ângulo foi realizada posteriormente com régua (transferidor) através da imagem da avaliada.

Ponte: Deitada em decúbito dorsal realizar o exercício de ponte, mãos ao lado das orelhas, braços estendidos e pernas unidas estendidas, elevar o tronco e manter a posição por 5 segundos. A pontuação é reduzida para braços e pernas flexionados, pernas afastadas e cabeça erguida. O teste foi fotografado por câmera de celular (Samsung A21), o avaliador posicionado a dois metros da avaliada, para posterior conferência ao modelo proposto pelo exercício, que tem como objetivo avaliar a flexibilidade de ombro.

Reversão para frente: Exercício realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). Posição inicial, em pé, uma perna estendida atrás a 45°, braços estendidos acima da cabeça, realizar a rotação do corpo para frente em reversão e terminar com a perna de apoio à frente a 90°. Observar se na fase na qual as pernas ficam para cima a avaliada passa pela abertura (afastamento anteroposterior) de 180°. O teste foi filmado por câmera de celular (Samsung A21), o avaliador posicionado a dois metros da avaliada, a análise do ângulo foi feita a partir da filmagem, observando se a ginasta consegue realizar todas as fases e ângulos proposto pelo exercício.

Reversão para trás: Exercício realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). Posição inicial em pé, uma perna estendida à frente a 90°, braços estendidos acima da cabeça, realizar a rotação do corpo para trás em reversão e terminar com a perna de apoio atrás a 45°. Observar se na fase na qual as pernas ficam para cima a avaliada passa pela abertura de 180°. O teste foi filmado por câmera de celular (Samsung A21), o avaliador posicionado a dois metros da avaliada, a análise do ângulo foi feita a partir da filmagem, se a ginasta consegue realizar todas as fases e ângulos proposto pelo exercício.

Alcance do braço (2 segundos): Em pé em cima de um banco com os joelhos estendidos e dedos dos pés na borda do banco. Realizar a flexão máxima do tronco à frente mantendo no mínimo dois segundos a posição de alcance máximo. A medição é distância máxima da borda do banco até os dedos das mãos. O exercício foi realizado duas vezes, considerando a melhor tentativa (maior medida).

Elevação do ombro: Deitada em decúbito ventral, testa no chão, braços estendidos ao longo da cabeça; segurar nas mãos um bastão e elevar os braços o máximo que conseguir sem ajuda. A medida deverá ser em centímetros realizada do chão ao ponto mais alto que ela consegue elevar os braços com o bastão nas mãos sem que a testa

	saia do chão. Esse teste foi realizado duas vezes, considerando a melhor tentativa (maior medida).
Equilíbrio	Equilíbrio: Teste realizado com o cronômetro, que foi acionado quando a ginasta realizou a posição de equilíbrio passé, subindo o calcanhar de apoio, ficando apenas em meia ponta do pé. No solo, manter a posição em equilíbrio o máximo de tempo possível. O cronômetro (Akso AK68) para com a descida da perna ou ajuste realizado pela ginasta. Teste realizado unilateralmente com a perna D (direita) e E (esquerda). Esse teste foi realizado duas vezes, considerando a melhor tentativa (maior tempo).
Força, Potência e Resistência	<p>Salto Horizontal: Com a ajuda de uma fita colocada paralela ao solo, a ginasta posiciona-se com os pés na marcação inicial, dedos dos pés próximos à borda da marcação. O salto deverá sair com o impulso dos dois pés para frente o mais distante possível da linha inicial, a marcação é realizada na parte anterior do calcanhar. Esse teste foi realizado duas vezes, considerando a melhor tentativa (maior medida).</p> <p>Parada de mão: A ginasta executa a posição estática de parada de mãos (sem movimentar as mãos) e a mantém pelo máximo de tempo possível, o cronômetro (Akso AK68) é acionado no momento da fixação da posição de parada de mãos. Ao sinal de desequilíbrio ou descida das pernas houve a pausa do cronômetro.</p> <p>Elevação do tronco (5 segundos): A ginasta deitada em decúbito ventral, braços estendidos acima da cabeça, elevar o tronco o máximo possível para cima até 180 ° e manter por 5 segundos, mantendo as pernas rentes ao solo. O teste foi fotografado por câmera de celular (Samsung A21), posicionado a dois metros da avaliada, a avaliação do ângulo foi realizada posteriormente com régua (transferidor) através da imagem coletada.</p> <p>Abdominal (60 segundos): Em decúbito dorsal, joelhos flexionados a 90°, pés apoiados no chão, pernas pressionando uma bola de tênis, braços cruzados no peito. Elevação do tronco até que os braços toquem a coxa, mantendo os calcanhares em contato com o chão, realizar máximo de repetição em 30 segundos, o cronômetro (Akso AK68) era acionado ao comando do avaliador para o início e término do teste.</p> <p>Pular corda (30 segundos): Pular corda com os pés alternados por 30 segundos, contando cada vez que a corda passa por baixo dos pés, o cronômetro (Akso AK68) era acionado ao comando do avaliador para o início e e término do teste.</p> <p>Sprint 20 metros: Foi demarcado no chão três medidas, a primeira como ponto de partida, a segunda à 20 metros e uma terceira medida após os 20 metros, para que fosse evitado a desaceleração da participante antes dos 20 metros. Os sprints foram realizados da posição parado atrás da linha de partida, uma perna a frente e outra a trás, iniciando a corrida no momento que inicia o comando de partida, realizando o esforço na maior velocidade possível, só diminuindo a velocidade após transcorrer os 20 metros, o cronômetro (Akso AK68) era acionado ao início da corrida e parado após a passagem na linha de 20 metros. Esse teste foi realizado duas vezes, considerando a melhor tentativa (menor tempo).</p>
Teste adicional	
Força, Potência de membros inferiores	Salto vertical: Em pé, com o ombro dominante a meio metro de distância da parede. O dedo médio da mão dominante é coberto de giz branco, executa o salto de acordo com a técnica de salto vertical com contra movimento, tocando o dedo médio na cartolina preta fixada na parede e ajustada a faixa etária. Foi registrado duas tentativas do ponto mais alto alcançado com os pés apoiados no chão. Considerando a melhor tentativa (maior medida) que deverá ser subtraída da altura da participante com os braços estendidos ao longo do corpo acima da cabeça, mede-se a altura entre a ponta do dedo médio até o solo.

4.4.7. Procedimentos

Foram entregues autorizações e questionário para todas participantes e responsáveis (APÊNDICES A e B). As coletas foram realizadas após as respectivas autorizações conforme detalhado na seção 4.2.

A avaliação de bioimpedância foi realizada em dia anterior as coletas antropométricas e avaliações dos testes motores, seguindo todos os protocolos para a realização da avaliação segundo o fabricante e protocolos da COVID-19.

As avaliações antropométricas seguiram a ordem descrita na ficha de avaliação conforme descrito no (APÊNDICE C), cada ginasta realizou primeiramente as avaliações antropométricas na seguinte ordem: estatura, altura sentado, peso, comprimento do membro superior, seguindo dos perímetros, diâmetros e pregas de adiposidade.

Antes de iniciar a bateria de testes motores foi realizado com as participantes o alongamento articular de MMII e MMSS, alongamento de espacato e coluna com o exercício de ponte. Antes de cada teste foi realizada a explicação prática e cada participante pôde vivenciar o teste e com isso pode ser feito as correções necessárias antes do teste real. Foi respeitando o tempo de descanso entre cada teste de 5 min.

Os testes motores foram realizados na ordem da ficha de avaliação conforme descrito no (APÊNDICE C), compreende os testes de flexibilidade (espacato lateral e frontal bilateralmente, perna levantada a frente e ao lado bilateralmente, ponte, reversão para frente e para trás bilateralmente, alcance do braço e elevação do ombro), coordenação (equilíbrio bilateralmente), força, potência e resistência (salto vertical-CMJ e horizontal, parada de mãos, elevação do tronco até 180°, abdominal 60seg, pular corda 30 segundos e sprint de 20 mts).

4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises exploratória e descritiva foram realizadas no programa estatístico SPSS 27.0. Os pressupostos de normalidade dos dados foram confirmados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para variáveis quantitativas. Foi calculado o score z para cada uma das variáveis contínuas de desempenho. Utilizando-se dos scores-z dos testes, calculou-se um score de aptidão geral, a partir das somas dos scores-z de cada teste (o score-z do teste de sprint foi previamente multiplicado por -1). A partir da mediana de score geral de aptidão física, a amostra foi dividida em dois grupos: grupo de menor desempenho (GMED; abaixo da mediana) e grupo de maior desempenho (GMAD; acima da mediana).

Diferenças entre os grupos, para as variáveis contínuas de desempenho motor foram

testadas a partir dos testes student t-test ou Mann Whitney, consoante distribuição dos dados. O t-test foi utilizado para as variáveis: alcance do braço, elevação do ombro, salto vertical, salto horizontal, abdominal e pular corda; enquanto o teste de Mann Whitney para as variáveis: perna levantada a frente direita e esquerda, perna levantada lateral direita e esquerda, equilíbrio perna direita e esquerda, parada de mão, elevação do tronco e sprint de 20 metros.

O teste Qui-quadrado foi utilizado para as variáveis categóricas: Ponte, Reversão para frente e trás, perna direita e esquerda.

Para verificar a associação entre as variáveis estudadas e o desempenho foi utilizado o cálculo de correlação de Pearson. Em seguida, recorreu-se ao cálculo de regressão logística para verificar o efeito da idade, offset maturacional, componentes do somatotipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia), ocorrência da menarca e anos de prática na pertença ao grupo de ginastas com melhor desempenho (acima da mediana). O modelo de regressão logística foi estatisticamente significativo $X^2(7)=41.483$, $p<0.001$. A magnitude do efeito foi de 0.33 (R2 Cox & Snell). Em termos globais o modelo classifica corretamente 78.4% dos casos nos dois grupos de desempenho motor, foram testados vários modelos de regressão até chegar no melhor modelo que classificou as variáveis. Para as análises de correlação foi utilizado modelo proposto por Laerd (2020), onde:

Força da Associação	Coeficiente, <i>r</i>	
	Positivo	Negativo
Pequena	0.1 a 0.3	-0,1 a -0,3
Média	0.3 a 0.5	-0,3 a -0,5
Grande	0,5 a 1,0	-0,5 a -1,0

Em todas as análises, o nível de significância foi estabelecido em $p<0,05$.

4.6. QUALIDADE DA INFORMAÇÃO

A qualidade da informação foi mantida por meio de algumas estratégias. A primeira foi a realização de um estudo piloto com quatro ginastas, para verificar a melhor distribuição e ordem de aplicação dos testes, assim como a aferição das medidas. A segunda foi a dupla realização das medidas antropométricas e uma terceira medida sempre que a diferença entre as duas medições anteriores estava fora do limite de tolerância admissível para cada medição e a sua réplica. Por fim, todas as medidas antropométricas foram realizadas pelo mesmo

antropometrista treinado e experiente. Os testes (gerais e específicos) foram realizados por dois pesquisadores, acompanhados do pesquisador responsável e com conhecimento na modalidade. Os testes que necessitavam de avaliação de ângulo foram registrados através de fotografia em celular (Samsung AS21), e posteriormente avaliada individualmente com régua (transferidor).

5. RESULTADOS

Foram analisadas 102 praticantes de GR, com o nível técnico iniciante e intermediário, divididas em dois grupos com base nos scores de desempenho motor: grupo de menor desempenho motor (GMED n=51) e grupo de maior desempenho (GMAD n=51). Utilizando testes motores que avaliaram as capacidades físicas de flexibilidade, equilíbrio, força, potência e resistência e a sua associação com características físicas e maturacionais.

A Tabela 1 mostra as informações de treinamento por grupos com menor desempenho (GMED) e maior desempenho (GMAD). As participantes do GMAD são significativamente mais velhas, praticam a modalidade há mais tempo, e possuem mais horas de treino por semana em relação as praticantes do GMED ($p \leq 0,05$). No entanto, não houve diferença significativa na variável idade de início.

Tabela 1. Características do treinamento por grupo.

Variáveis	Todas as Ginastas n=102	GMED n=51	GMAD n=51	u/t/x ²	P
<i>Idade</i>					
Idade decimal (anos)	11,49±1,94	10,92±1,57	12,07±2,12	-3,13 ^t	0,005*
<i>Dados do treinamento</i>					
Idade de início (anos)	8,70±2,40	9,04±1,87	8,35±2,81	1085,50 ^u	0,146
Tempo de prática (≤1ano)	41 (40,2%)	26 (51%)	15 (29,4 %)	4,94	0,026*
(> 1ano)	61 (59,8%)	25 (49%)	36 (70,6%)		
Horas de treino (h/semana)	6,79±6,54	3,75±1,50	9,84±8,07	1745,00 ^u	0,002*

GMED= grupo com menor desempenho; GMAD= grupo com maior desempenho; t= Teste T independente, u= Man Whitney; x²= Qui quadrado. Valores expressos em média e desvio padrão. *p<0,05.

A Tabela 2 apresenta as características físicas e maturacionais por grupos de desempenho. Em relação à maturação houve diferença significativa no offset maturacional e ocorrência de menarca, as meninas do GMAD estão a vivenciar o PVA enquanto as do GMED estão em média 1,5 ano aquém do PVA; já na ocorrência de menarca, mais da metade (54,9%) da praticantes do GMAD já tiveram a ocorrência da menarca, enquanto que no GMED apenas 17,6%. Não houve diferenças significativas entre as meninas que passaram pela menarca, sendo a média de idade de ocorrência semelhante entre os grupos.

As praticantes do GMAD apresenta valores médios significativamente menores para o perímetro braquial, pregas de adiposidade (tricipital, subescapular, suprailíaca), percentual de gordura (%) e IMC. Também possuem valores significativamente superiores de massa

muscular esquelética em comparação as praticantes do GMED. No que diz respeito ao somatotipo, o GMED apresenta valores de endomorfia significativamente mais elevados em comparação ao GMAD.

Tabela 2. Características físicas e maturacionais por grupo.

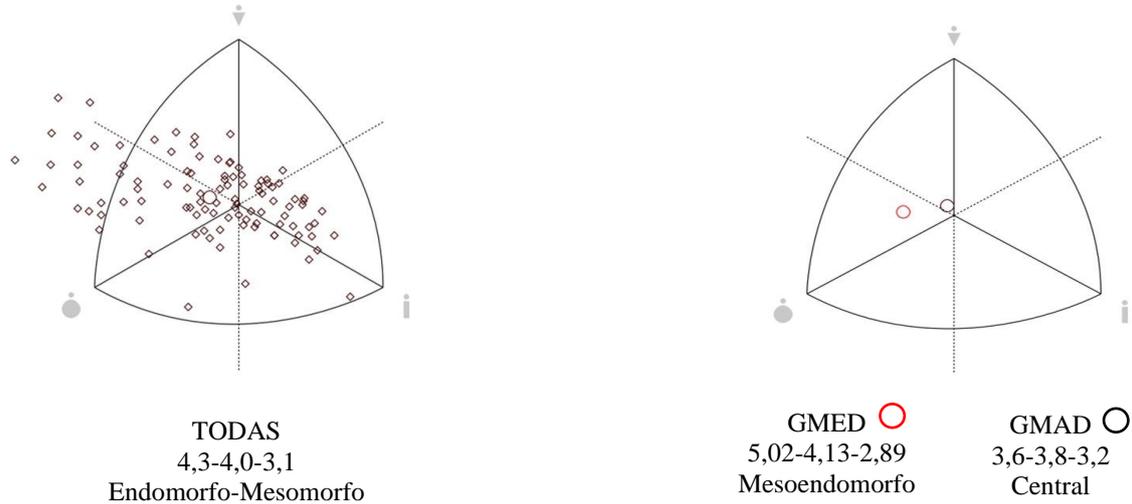
Variáveis	Todas as Ginastas n=102	GMED n=51	GMAD n=51	u/t/x2	P	
<i>Maturação</i>						
Offset maturacional	-1,15±1,47	-1,52±1,21	-0,78±1,61	-2,65 ^t	0,012*	
Ocorrência da menarca	(Sim)	37 (36,3%)	9 (17,6%)	28 (54,9%)	15,31 ^{x2}	< 0,001*
	(Não)	65 (63,7)	42 (82,4%)	23 (45,1%)		
Idade da menarca	11,49±1,19	11,00±1,00	11,64±1,22	-1,42 ^t	0,161	
<i>Antropometria</i>						
Peso (kg)	42,29±10,62	41,95±11,00	42,64±10,33	-3,33 ^t	0,815	
Estatura (cm)	148,90±9,98	147,31±8,74	150,49±10,96	-1,62 ^t	0,096	
Perímetro braquial (cm)	24,16±3,17	24,34±3,66	23,99±2,61	0,57 ^t	0,010*	
Perímetro da panturrilha (cm)	30,78±3,37	30,68±3,52	30,88±3,25	-0,30 ^t	0,900	
Diâmetro bicôndilo umeral (cm)	5,70±0,39	5,71±0,39	5,70±0,41	1311,50 ^u	0,941	
Diâmetro bicôndilo femoral (cm)	8,42±0,55	8,44±0,58	8,40±0,53	0,39 ^t	0,760	
Prega tricipital (mm)	14,60±6,58	16,61±7,53	12,58±4,74	888,00 ^u	0,006*	
Prega subescapular (mm)	11,58±6,81	13,71±8,04	9,45±4,48	881,00 ^u	0,005*	
Prega supraespinhal (mm)	12,98±8,71	16,09±9,22	9,88±6,97	770,00 ^u	< 0,001*	
<i>Composição Corporal</i>						
Percentual de gordura (%)	23,80±9,02	27,07±9,91	20,53±6,65	3,92 ^t	0,007*	
IMC (kg/m ²)	18,90±3,16	19,18±3,64	18,63±2,60	0,89 ^t	0,022*	
Massa muscular esquelética (kg)	16,68±4,03	15,52±3,19	17,84±4,47	-3,01 ^t	0,008*	
<i>Somatotipo</i>						
Endomorfia	4,28±1,92	5,02±2,04	3,55±1,47	749,00 ^u	< 0,001*	
Mesomorfia	3,96±1,14	4,13±1,26	3,79±0,99	1,50 ^t	0,119	
Ectomorfia	3,05±1,47	2,89±1,65	3,22±1,26	-1,12 ^t	0,091	

GMED= grupo com menor desempenho; GMAD= grupo com maior desempenho; IMC= índice de massa corporal; t= Teste T independente; u= Man Whitney; x²= qui quadrado; *p<0,05.

Na Figura 1 são apresentadas duas somatocartas, uma com todas as praticantes e outra com valores médios dos grupos GMED e GMAD, respectivamente. Há diferenças significativas nos valores médios de somatotipos dos grupos (F=16,68, p<0,001). Praticantes

do GMAD apresentam valores médios de somatotipo com predominância do somatotipo central, enquanto que as do GMED apresenta predominância mesoendomorfo. Para a média de todas as meninas a classificação é endomorfo-mesomorfo.

Figura 1. Distribuição do somatotipo por grupos de desempenho.



● -Endomorfia; ▼ -Mesomorfia; i -Ectomorfia. Média de GMED= grupo com menor desempenho; GMAD= grupo com maior desempenho; Teste ANOVA de uma via para avaliar diferença entre os grupos.

A Tabela 3 apresenta os dados descritivos do desempenho motor específico da GR. O GMAD apresenta melhores resultados em todos os testes, valores médios significativamente superiores ($p < 0,05$) foram encontrados nas variáveis de flexibilidade: perna levantada à frente direita, perna levantada à frente esquerda, perna levantada lateral direita e perna levantada lateral esquerda, alcance do braço, elevação do ombro, nas variáveis de equilíbrio perna direita e esquerda, e nas variáveis de força, potência e resistência: elevação do tronco, pular corda e *sprint* 20m.

Tabela 3. Desempenho motor específico.

Testes Motores	N	Todas as Ginastas	N	GMED	N	GMAD	u/t	p
<i>Flexibilidade</i>								
Espacato frontal direita (cm)	20	20,15±14,38	1	-	19	21,16±14,03		
Espacato frontal esquerda (cm)	13	23,85±16,79	1	-	12	25,75±16,01		
Espacato lateral direita (cm)	16	31,50±19,37	1	-	15	33,53±18,18		
Espacato lateral esquerda (cm)	14	32,89±17,18	1	-	13	34,69±17,56		
Perna levantada à frente direita (ângulo)	102	61,08±18,62	51	49,61±10,14	51	72,55±18,15	2241,00 ^u	< 0,001*
Perna levantada à frente esquerda (ângulo)	102	60,83±18,93	51	50,00±10,15	51	71,67±19,55	2166,00 ^u	< 0,001*
Perna levantada à lateral direita (ângulo)	102	65,83±23,90	51	51,08±12,78	51	80,59±23,38	2287,00 ^u	< 0,001*
Perna levantada à lateral esquerda (ângulo)	102	64,22±23,03	51	50,10±13,66	51	78,33±21,88	2288,50 ^u	< 0,001*
Alcance do braço (cm)	83	11,66±7,10	35	7,37±4,73	48	14,78±6,93	5,46 ^t	0,009*
Elevação do ombro	102	35,45±11,65	51	29,46±8,53	51	41,44±11,33	-6,03 ^t	0,041*
<i>Equilíbrio</i>								
Equilíbrio perna direita (seg)	102	2,78±2,45	51	1,79±0,95	51	3,77±3,04	2151,00 ^u	< 0,001*
Equilíbrio perna esquerda (seg)	102	2,83±2,29	51	2,12±1,41	51	3,55±2,75	1885,50 ^u	< 0,001*
<i>Força, Potência e Resistência</i>								
Salto vertical (cm)	102	14,85±6,20	51	28,51±4,88	51	33,24±6,51	-4,15 ^t	0,132
Salto horizontal (cm)	102	128,31±20,63	51	119,39±17,25	51	137,24±19,97	-4,83 ^t	0,144
Parada mão (seg)	23	1,57±1,08	-	-	23	1,57±1,08		
Elevação do tronco (ângulo)	102	23,09±11,69	51	17,35±6,27	51	28,82±13,02	2005,50 ^u	< 0,001*
Abdominal 60 segundos (quantidade)	102	21,14±8,64	51	17,82±7,05	51	24,45±8,88	-4,18 ^t	0,236
Pular corda (quantidade)	102	38,79±18,83	51	27,82±11,37	51	49,76±18,47	7,22 ^t	< 0,001*
Sprint 20m (seg)	102	4,19±0,61	51	4,36±0,76	51	4,02±0,34	610,50 ^u	< 0,001*

GMED= grupo com menor desempenho; GMAD= grupo com maior desempenho; t=Teste T independente, u=Man Whitney; x²= Qui quadrado; Valores expressos em média e desvio padrão.
*p<0,05.

A Tabela 4 apresenta as variáveis categóricas. No teste de ponte, 82% das avaliadas do GMAD tiveram classificação “Boa” e Excelente” em relação ao GMED, que obteve apenas 29,4%. Já nas variáveis de reversão perna direita e esquerda para frente e trás, apenas o GMAD

conseguiu realizar os testes . Observou-se que, mesmo dentro do GMAD, nessas variáveis os índices de classificação “Insuficiente” são elevados, demonstrando a dificuldade na realização desses testes.

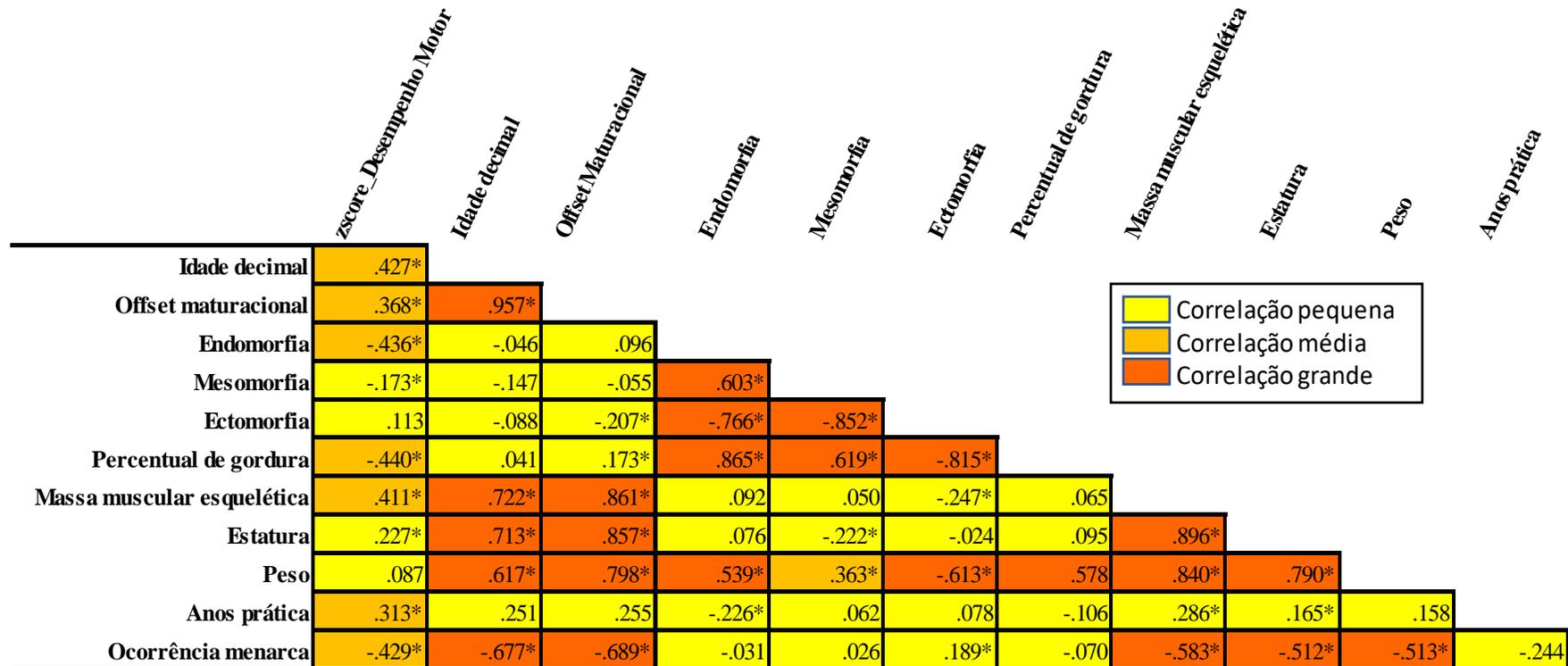
Tabela 4. Desempenho motor específico - variáveis categóricas.

Teste	Classificação	Todas as Ginastas n=102		GMED n=51		GMAD n=51	
		Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
		n=102	n=102				
Ponte	Insuficiente	17	16,70%	15	29,40%	2	3,90%
	Satisfatório	28	27,50%	21	41,20%	7	13,70%
	Bom	36	35,30%	11	21,60%	25	49,00%
	Excelente	21	20,60%	4	7,80%	17	33,30%
Reversão para frente perna direita	Insuficiente	17	16,70%	-	-	17	62,50%
	Satisfatório	8	7,80%	-	-	8	33,30%
	Bom	1	1,00%	-	-	1	4,16%
	Excelente	-	-	-	-	-	-
Reversão para frente perna esquerda	Insuficiente	13	12,70%	-	-	11	45,83%
	Satisfatório	12,7	12,70%	-	-	13	54,16%
	Bom	-	-	-	-	-	-
	Excelente	-	-	-	-	-	-
Reversão para trás perna direita	Insuficiente	9	8,80%	-	-	9	37,50%
	Satisfatório	12	11,80%	-	-	12	50,00%
	Bom	3	2,90%	-	-	3	12,50%
	Excelente	-	-	-	-	-	-
Reversão para trás perna esquerda	Insuficiente	17	16,70%	-	-	17	70,83%
	Satisfatório	3	2,90%	-	-	3	12,50%
	Bom	4	3,90%	-	-	4	16,60%
	Excelente	-	-	-	-	-	-

GMED= grupo com menor desempenho; GMAD= grupo com maior desempenho; Frequências absolutas e relativas. Qui quadrado de independência. * $p < 0,05$.

A Figura 2 apresenta os valores de correlação entre a variável do desempenho motor (Z-Score) e características físicas, maturacionais e de treinamento de praticantes de ginástica rítmica. Foram encontradas correlações médias ($0,3 < r < 0,5$ ou $-0,3 < r < -0,5$) nas variáveis: idade decimal, offset maturacional, endomorfia, percentual de gordura, massa muscular esquelética, anos de prática e ocorrência de menarca.

Figura 2. Matriz de Correlação.



Correlação de Pearson. * $p < 0,05$.

A Tabela 5 apresenta a regressão logística utilizada para verificar o efeito da idade, *offset* maturacional, componentes do somatotipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia), ocorrência da menarca e anos de prática na pertença ao grupo de ginastas com melhor desempenho (GMAD). O modelo de regressão logística é estatisticamente significativo $\chi^2(7)=41,483$; $p<0,001$). A magnitude do efeito é de 0,33 (R^2 Cox & Snell). Em termos globais o modelo classifica corretamente 78,4% dos casos nos dois grupos de desempenho motor.

As praticantes com maiores valores no componente endomórfico têm menor chance de pertencer ao grupo com maior desempenho (OR=0,390, IC 95%= 0,230-0,662, $p<0,001$). As praticantes cuja menarca já ocorreu têm 7,374 vezes mais chance de pertencer ao grupo com melhor desempenho (IC95%= 1,578-34,452; $p=0,011$). Não houve associações significantes entre outras variáveis ($p>0,05$).

Tabela 5. Regressão logística para Desempenho Motor Específico.

	β	S.E.	p-valor	OR	IC (95%)
Idade decimal	-0,51	0,486	0,916	0,950	0,366-2,462
Endomorfia	-0,942	0,270	0,001*	0,390	0,230-0,662
Mesomorfia	-0,251	0,505	0,619	0,778	0,289-2,092
Ectomorfia	-0,772	0,512	0,132	0,462	0,169-1,262
Offset maturacional	0,009	0,660	0,989	1,010	0,277-3,682
Ocorrência menarca	1,998	0,787	0,011*	7,374	1,578-34,452
Anos prática	0,316	0,528	0,549	1,372	0,487-3,865

β =coeficiente; SE= erro padrão; OR= odds ratio; IC= índice de confiança; Regressão logística. * $p<0,05$.

6. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi descrever e associar características físicas, maturacionais e de treinamento ao desempenho motor de praticantes de ginástica rítmica da cidade de Campo Grande – MS.

Os resultados demonstraram que parece haver dificuldade na realização dos testes propostos pela FIG para essa população (praticantes de GR), sugerindo que os testes propostos são melhor indicados para ginastas de melhor nível competitivo e que tenham um bom nível de condicionamento físico. Os resultados demonstraram que embora ginastas do GMAD apresentem menores valores de composição corporal e melhores resultados nos testes motores em relação às do GMED, também houve dificuldade na realização dos testes por parte deste grupo, principalmente nos testes que envolvem flexibilidade.

A amostra foi dividida em dois grupos, utilizando o valor mediano do escore de desempenho, sendo grupo com menor desempenho (GMED; abaixo da mediana) e grupo com maior desempenho (GMAD; acima da mediana).

Com base nos resultados encontrados, praticantes de GR da cidade de Campo Grande – MS, pertencentes ao GMAD possuem maior idade e volume de treino ($12,07 \pm 2,12$; $9,84 \pm 8,07$, respectivamente) em relação ao GMED. Talvez isso explique os melhores resultados do GMAD em relação ao GMED tanto nos testes motores quanto nos valores de composição corporal. A média da idade de início na modalidade para todas as praticantes do estudo foi ($8,70 \pm 2,40$ anos) maior do que encontrados na literatura ($6,1 \pm 1,2$; $6,9 \pm 2,2$ anos) (ÁVILA-CARVALHO, 2012; SANTOS, 2019), sugerindo que os melhores resultados costumam ser de ginastas que iniciaram em idades mais baixas na modalidade (ÁVILA-CARVALHO, 2012). Ademais, 61% das avaliadas praticam a modalidade há mais de um ano.

No entanto, os valores médios de horas de treinamento por semana encontrados no estudo são inferiores ao apresentado na literatura, principalmente para ginastas de elite. Camargo (2014) descreve 15 horas de treino por semana, e idade média de $5,4 \pm 2,3$ anos de prática em ginastas brasileiras provenientes de 23 clubes. Adicionalmente, Ávila-Carvalho *et al.* (2012) explicam que para alcançar a preparação necessária para um bom rendimento, ginastas de elite treinam 25-30h/semana e, em alguns casos, 40h/semana devido aos elevados requisitos físicos e técnicos necessários descritos no CP.

Na maturação biológica, observa-se no *offset* maturacional que o GMAD está a $-0,78 \pm 1,61$ do pico de velocidade de altura (PVA), ou seja, está a vivenciar esse marco. Diferenças significativas foram encontradas entre os grupos na variável ocorrência de

menarca, em que o GMAD apresenta 54,9% de meninas que já passaram por esse evento, enquanto que no GMED apenas 17,6%, podendo ser explicado pelo fato de as praticantes do GMAD serem mais velhas em relação às do GMED. Outro estudo realizado por Camargo (2014), com 136 atletas de 23 clubes do Brasil, identificou valores de idade de menarca para ginastas brasileiras de $13,2 \pm 1,3$ anos. São próximos dos encontrados para praticantes de outras modalidades em estudo realizado por Klung e Fonseca (2006) que avaliaram a maturação biológica e a relação com as práticas esportivas escolares, em 12 cidades e a média de idade de ocorrência da menarca ocorreu por volta dos 12,2 anos. A literatura aponta nos estudos (BERLUTTI *et al.*, 2010; ÁVILA-CARVALHO *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2019), que a idade de ocorrência da menarca foi em torno de 15,9 para ginastas de elite.

Nas variáveis de composição corporal (peso, altura, perímetro braquial, dobras cutâneas, percentual de gordura e IMC) houve diferenças significativas entre o GMED e GMAD. Praticantes do GMAD apresentam valores menores nestas variáveis e maior valor de massa muscular esquelética. Segundo Malina *et al.* (2009), alterações em gordura dependem de treino continuado para a manutenção de valores baixos. Assim, apesar de as praticantes do GMAD apresentarem valores significativamente inferiores em relação as praticantes do GMED em percentual de gordura ($20,53 \pm 6,65$ e $27,07 \pm 9,91$, respectivamente), parece que a quantidade de horas semanais de treinamento ($9,84 \pm 8,07$ horas/sem) não são suficientes para obter baixos percentuais de gordura esperados para praticantes dessa modalidade (DI CAGNO *et al.*, 2008; QUINTERO *et al.*, 2011; BERLUTTI *et al.*, 2010; ÁVILA-CARVALHO *et al.*, 2012; SANTOS, 2019).

Segundo Ávila-Carvalho *et al.* (2012), o %GC não é uma medida de sucesso na GR atualmente, embora ginastas femininas tenham menor massa corporal e %GC do que uma população de referência (MALINA *et al.*, 2016). Este esporte exige que as ginastas estejam em boa forma e mantenham um tipo de corpo magro com a menor gordura corporal possível (PURENOVIC IVANOVIC *et al.*, 2018). Klentrou e Plyley (2003) observaram que o %GC médio das ginastas de duas nacionalidades (grego $14,3 \pm 0,5\%$ e canadense $16,2 \pm 0,4\%$) foi significativamente menor do que o controle (grego $21,1 \pm 1,0\%$ e canadense $25,1 \pm 1,3\%$).

Em estudo realizado por Pinto Jr *et al.* (2012), valores semelhantes a esta pesquisa foram encontrados nas variáveis peso e IMC ($45,9 \pm 5,6$ kg $18,6 \pm 1,8$ kg/m², respectivamente), sendo que os valores estão dentro da normalidade para essa faixa etária. Valores elevados desses componentes além de prejudicar na autoimagem da atleta (representação mental do corpo), compromete a realização dos movimentos exigidos na modalidade (VERNETA, 2017).

A composição corporal, somatotipo e maturação são aspectos fundamentais no desempenho esportivo (MALINA; GEITHNER, 2011, PURENOVIĆ-IVANOVIĆ *et al.*, 2016), aliados à seleção de um bom programa de treinamento que compreenda as transformações que acontecem ao longo do crescimento e que ajudem técnicos na escolha dos métodos de avaliação para o planejamento e o monitoramento do treinamento.

No que diz respeito ao somatotipo, praticantes do GMAD apresentam distribuição balanceada nos valores do somatotipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia com classificação central 3,6-3,8-3,2). Corroborando com estes achados, o estudo de Purenovic-Ivanovic *et al.* (2016) avaliou 126 competidoras de nível nacional e internacional, em que 4 das categorias (total de 5) o somatotipo central foi o dominante entre as avaliadas. Resultados diferentes a esse foram encontrados no estudo de Purenovic-Ivanovic e Popovic (2014), que avaliou 40 atletas de alto nível da Sérvia e a classificação do somatotipo foi ectomorfo balanceado (3,5-3,2-4,5), encontrando variâncias no aumento do componente de endomórfico com o aumento da idade.

As praticantes pertencentes ao GMED possuem valores mais elevados de endomorfia (5,02-4,13-2,89), sendo classificadas como mesoendomorfas. Essa característica pode ainda ser observada na análise da regressão logística, na qual ginastas com maiores valores no componente endomorfia têm menor chance de pertencer ao grupo de maior desempenho (OR=0,390).

As capacidades físicas mais solicitadas na GR são a flexibilidade e força e os estudos concentram-se em torno dessas capacidades (MENEZES, 2012; PION *et al.*, 2015; BATISTA, 2015), sendo assim a avaliação do desempenho motor em atletas (iniciação ao rendimento) é de suma importância para técnicos e treinadores, pois visa não somente avaliar e monitorar o desempenho de atletas, mas também ajuda na elaboração do planejamento de quais capacidades físicas precisam ser melhor trabalhadas.

Para a realização dos saltos utiliza-se de demandas de força explosiva e grande amplitude articular dos MMII e projeção do corpo no ar, consoante a isso estão os equilíbrios, que necessitam de força de resistência e flexibilidade das articulações do ombro, coxofemoral e coluna, podendo ser realizados de forma estática ou dinâmica, realizados sobre a meia ponta de um pé ou partes do corpo (joelho, peito, etc.) que deve ser sustentado durante a realização do manejo do aparelho e os pivots que exigem equilíbrio, força de resistência, são realizados com o pé em meia ponta, ou pé plano ou ainda em outra parte do corpo enquanto realiza o manejo do aparelho (FIG, 2018).

Entretanto, neste estudo os dados existentes indicam a necessidade de se melhorar a

flexibilidade e a força para se realizar efetivamente os elementos da GR. Estudo realizado por Miletic (2004) sobre fatores motores e morfológicos descreve que a força explosiva e a flexibilidade, explica 41% do sucesso na execução de elementos corporais básicos da GR (saltos, equilíbrios e rotações).

Neste estudo as variáveis de flexibilidade de espacato nos dois planos (frontal/lateral) com ambas as pernas e parada de mãos, apenas praticantes do GMAD conseguiram realizar os testes. Mesmo estas sendo pertencentes ao grupo de melhor desempenho, menos de 50% do grupo conseguiu concluir o teste, o que nos leva a refletir acerca de sua importância e do trabalho específico de flexibilidade a ser feito com praticantes de GR desde a sua base.

Estudo realizado por Soares (2012), com 117 ginastas de 09 a 19 anos, avaliou o teste de espacato e concluiu que apenas 28,35% das avaliadas apresentaram nível excelente nesta variável, e que a maioria (46,26%) apresentou flexibilidade coxofemoral insuficiente. A autora relata que se a flexibilidade é indispensável na GR, faz-se necessárias mudanças no processo de treinamento para a preparação física contemplar a flexibilidade da articulação do quadril.

As dificuldades corporais descritas no CP como os equilíbrios arabesques, attitude, perna livre a frente e ao lado, partem de 90° de angulação, e servem de base para a realização de muitas outras dificuldades. Nos testes aplicados de elevação da perna a frente e ao lado realizado bilateralmente que avaliou a flexibilidade coxofemoral e a força de resistência os valores encontrados foram significativamente maiores para as praticantes do GMAD em relação as do GMED, porém, os valores alcançados não foram representativos ($80,59 \pm 23,38$) maior valor encontrado para perna levantada lateral direita para este grupo. Em comparação com os estudos de Douda *et al.*, (2008), a variação dos valores encontrados na realização do mesmo exercício para ginastas não elite (conforme classificação em competições nacionais e internacionais) foram de 148 ± 94 a $164 \pm 14,76$. O que demonstra que há uma necessidade de melhora na força de resistência e flexibilidade coxofemoral nos grupos avaliados.

Estudo realizado por Bacciotti *et al.* (2016) com o teste de parada de mãos (com manutenção da posição invertida em segundos), encontrou valores parecidos a este estudo ($1,57 \pm 1,8$) para ginastas não elite nas categorias pré infantil ($1,4 \pm 3,2$), infantil ($1,7 \pm 3,4$) e declara que esse teste é de grande relevância pois exige força, coordenação e controle corporal, devendo ser treinado sistematicamente. Apesar do teste de parada de mãos não representar um elemento específico da GR, ele deveria ser trabalhado na modalidade, uma vez que é de suma importância para o aprendizado de outros elementos utilizados na preparação de atletas como ponte, estrelas e reversões e uma infinidade de acrobáticos que são utilizados

na composição coreográfica.

A GR é caracterizada por ter ginastas com articulações flexíveis e pela realização de movimentos que assemelham aos realizados por contorcionistas, sendo assim a flexibilidade é considerada uma das principais capacidades físicas para o bom desempenho em GR (SANTOS, 2015), o espacato é um dos exercícios que traz essa representação de flexibilidade, pois é a base para a realização de grande parte dos exercícios descritos no CP. Como é necessário o afastamento anteroposterior das pernas a no mínimo 180° para a realização das dificuldades corporais de saltos como *ejambé*; equilíbrios como *penché*; e pivot como *penché*. A reversão para frente e para trás (com ambas as pernas de início) são outros exercícios que necessitam da passagem pelo espacato para a sua realização. Frente a isso, faz-se necessário uma maior atenção por parte dos técnicos e treinadores para o desenvolvimento deste exercício, que é a base para grande parte dos exercícios descritos no CP.

Para os testes de força, potência e resistência o GMAD apresentou valores significativamente maiores em relação ao GMED, bem como nas variáveis: elevação do tronco, pular corda, e *sprint* 20 m. São testes que atendem tanto a preparação física como a preparação a técnica, ou seja exercícios de condicionamento físico que se baseiam nos princípios da especificidade, que segundo Bompa (2012), permite ao atleta executar eficientemente uma habilidade com o menor gasto de energia.

Segundo Gateva (2013), a preparação física é muito negligenciada por técnicos e treinadores que dedicam mais horas de treino na composição coreográfica e a falta dessa preparação surte efeitos negativos na hora da realização prática dos exercícios.

Por fim, este estudo possui algumas limitações e potencialidades. Como limitações podemos citar que a coleta dos dados foi realizada logo após o *lockdown* da Covid-19, período esse de isolamento social que o mundo inteiro parou devido ao vírus SARS-coV-2, que impossibilitou o convívio social e as praticantes ficaram mais de um ano realizando aulas no modo remoto (on line), sem as aulas presenciais, dificultando a realização de exercícios complexos e causando um prejuízo tanto na preparação física quanto tática das alunas.

Além disso, não há consenso sobre um modelo de bateria de testes ideais a se seguir para avaliar o desempenho motor de ginastas. Não identificamos em outros estudos a utilização da bateria completa como aplicada neste trabalho e, portanto, não há dados similares para a comparação com os resultados obtidos.

A bateria de testes da FIG (DIAS *et al.*, 2019) se mostra oportuna para avaliação de flexibilidade, equilíbrio, força, potência e resistência, como ela mesma se propõe, como um instrumento para ser utilizado por técnicos e treinadores com a finalidade de avaliar e

monitorar desempenho motor de ginastas (individualmente, intra e entre grupos), buscando melhor planificar e traçar objetivos de quais domínios necessitam ser melhorados no processo de treinamento.

Ademais, a bateria de testes da FIG (DIAS *et al.*, 2019) utiliza o método adimensional de avaliação da reversão frente e trás e da coluna vertebral. Os testes adimensionais não apresentam uma escala de medida convencional, como ângulo ou centímetros para expressar os resultados obtidos. Assim, são utilizados critérios e/ou mapas de análise preestabelecidos. Deste modo, produzem um erro associado à avaliação (que pode ser contornado com a análise da fiabilidade dos resultados). No entanto, este tipo de avaliação é considerado rápido e simples, o que facilita e possibilita a sua realização em ambiente de treino ou competição podendo ainda ser reproduzido por treinadores para comparar os seus resultados com os descritos nesta dissertação.

Como potencialidades do estudo, podemos destacar a quantidade de praticantes avaliadas, que representou próximo da totalidade de praticantes em atividade no período de pandemia. As variáveis estudadas possibilitaram um olhar completo sobre essas praticantes, além da qualidade das informações obtidas na realização deste estudo e que fornecem dados importantes de quais capacidades físicas melhor precisam ser trabalhadas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos demonstram que o sucesso na GR passa por um tipo físico ideal e que ginastas de elite possuem uma constituição corporal que demanda baixa gordura corporal, corpos longilíneos, somatotipo ectomorfo e uma combinação perfeita que leve a movimentos sutis e graciosos. No entanto, praticantes de GR da cidade de Campo Grande possuem valores de composição corporal acima dos descritos na literatura, com desempenho motor abaixo do esperado para a modalidade e somatotipo central para o grupo de atletas do GMAD. Isso pode ser explicado devido a vários fatores, como o período de pandemia da COVI-19, o fato de serem iniciantes na modalidade, poucas horas de treino por semana e um planejamento que não contemple todas as capacidades físicas necessárias para o bom desenvolvimento na modalidade no que diz respeito à flexibilidade e à força.

Apesar das limitações no uso da bateria na amostra em questão, ela apresenta testes de fácil aplicação, que podem ser realizados dentro do ginásio e acessível a todos, podendo ser utilizada inicialmente como um meio e não como um fim, com objetivo de avaliar e monitorar o desempenho motor.

Os resultados da presente pesquisa trazem uma reflexão para técnicos e treinadores quanto a elaboração do planejamento, que priorize todas as capacidades físicas necessárias para o desenvolvimento na modalidade de GR, com o foco no trabalho de força e flexibilidade e que trace metas de curto, médio e longo prazo, e com isso a melhora no nível técnico das atletas.

Não se encontrou registro em estudos anteriores utilizando esta bateria FIG, o que possivelmente deve-se ao fato ser recente (2019). Grande parte dos estudos são direcionados à ginastas de elite, com testes aleatórios, deixando de lado registros com ginastas não elite, o que dificulta a comparação entre os resultados encontrados. Frente a isso, nota-se a importância dos registros com ginastas não elite.

Muitos treinadores buscam essa classificação “elite” para suas ginastas, e isso passa pelo envolvimento de que técnicos e treinadores dediquem maior atenção ao treino das capacidades físicas importantes para a modalidade e a compreensão de como aspectos físicos e maturacionais podem influenciar no desempenho e que a GR possui padrões específicos de morfologia corporal, tipo físico adequado, baixos valores de composição corporal, desenvolvimento harmonioso de todas as capacidades físicas, e que a preparação física geral e específica não deve ser negligenciada

Faz-se necessário a aproximação da ciência com a prática nos ginásios; a realização de

estudos com ginastas não elite e a elaboração de materiais que possam auxiliar técnicos e treinadores na elaboração de planejamentos, avaliações e monitoramento das ações que contemplem o desenvolvimento das capacidades físicas exigidas na modalidade.

REFERÊNCIAS

- ACHOUR JR., A. Flexibilidade: Um Componente Fundamental na Aptidão Atlética. *Spint Magazine*, 14(76), 15-18, (1995).
- AGOSTINI, N.R.; NOVIKOVA, L.A. Ginástica rítmica: do contexto educacional à iniciação ao alto rendimento. 1. Ed. Várzea Paulista, SP: Fontoura, 2015.
- ALEKSANDROVA, N.; LEBRE, E.; DIAS, H.; FINK, H. (2015). Age Group development and Competition Program for Rhythmic Gymnastics (Vol. 2). Lausanne, Switzerland: International Gymnastics Federation.
- ARRIAZA, E.; RODRÍGUEZ, C.; CARRASCO, C.; MARDONES, C.; NIEDMANN, L.; LÓPEZ-FUENZALIDA, A. Anthropometric characteristics of elite rhythmic gymnasts. *Int. J. Morphol.*, 34(1):17-22, 2016.
- ÁVILA-CARVALHO, L.; KLENTROU, P.; PALOMERO, M.L.; LEBRE, E. Anthropometric profiles and age at menarche in elite group rhythmic gymnasts according to their chronological age. *Science & sports*. 28, 172-180. 2012.
- BACCIOTTI, S.; BAXTER-JONES, A.; GAYA, A.; MAIA, J. The Physique of Elite Artistic Gymnasts: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*. v. 58, 247-259. 2017.
- BATISTA, A.; GARGANTA, R.; ÁVILA-CARVALHO, L. Strength in young rhythmic gymnasts. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(4), 1162-1175. 2017.
- BATISTA, A.; GARGANTA, R.; ÁVILA-CARVALHO. Morphological Characteristics and Biological Maturation of Brazilian and Portuguese Gymnasts. *Int. J. Morphol.*, 37(2): 561-567. 2019.
- BATISTA, A. Desempenho em Ginástica Rítmica: Estudo das características biológicas, motoras e estruturais. 2019. Tese (Doutorado em Ciências do Desporto) - Faculdade do Desporto da Universidade do Porto, Porto, 2019.
- BAXTER-JONES, A.D.G.; EISENMANN, J.C.; SHERAR L.B. Controlling for Maturation in Pediatric Exercise Science. *Pediatric Exercise Science*, 17 (1), 18. 2005.
- BEUNEN, G.; MALINA, R.M. Growth and Biologic Maturation: Relevance to Athletic Performance, 3, p. 3-17, 2008.
- BOMPA, T.O.; HAFF. G. G. Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento. 5.ed. São Paulo, Phorte, 2012.
- BOTTI, M.; RINALDI, W.; RINALDI, I.P.B.; VIEIRA, J.L.L. Alterações morfofisiológicas e maturacionais em atletas de Ginástica Rítmica. In: SONOO, C. N; SOUZA, S; OLIVEIRA, A. B. (Org.). Educação Física e esportes: os novos desafios da formação profissional. 1d. Maringá: EDUEM, v.1, p. 221-230, 2007.
- CAMARGO, C.T.A.; GOMES-CAMPO, R.A.; COSSIO-BOLAÑOS, M.A.; BARBETA, V.J.O.; ARRUDA, M.; GUERRA-JUNIOR, G. Growth and body composition in Brazilian female rhythmic gymnastics athletes. *Journal of Sports Sciences*. V. 32. 2014.
- CARTER, J.E.L.; HEATH, B.H. SOMATOTYPING DEVELOPMENT AND APPLICATIONS. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- CARTER J.E.L. THE HEATH-CARTER ANTHROPOMETRIC SOMATOTYPE – INSTRUCTION

MANUAL. San Diego State University, San Diego, CA. U.S.A. 2002.

CLAESSENS, A.; LEFERVRE, J., BEUNEN, G.; MALINA, R. Maturity-associated variation in the body size and proportions of elite female gymnasts 14-17 years of age. *Eur J Pediatr*, 165, 186-192.

COHEN, J.D. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. 1988.

CORTZ, R.V.; LOURENÇO, M.R.A. *Exercícios Compensatórios na Ginástica Rítmica: Possibilidades de Redução de Lesões*. 1ed. Várzea Paulista, SP: Fontoura, 2019.

DEL VECCHIO, F.B.; PRIMEIRA, M.; SILVA, H.C. da; DALL'AGNOL, C.; GALLIANO, L.M. Nível de aptidão física de atletas de ginástica rítmica: Comparações entre categorias etárias. *Rev. Bras. Ciên. e Mov.* 2014; 22(3):5-13.

DI CAGNO, A.; BALDARI, C.; BATTAGLIA C.; BRASILI, P.; MERNI, F.; PIAZZA, M.; TOSELLI, S.; VENTRELLA, A.R.; GUIDETTI, L. Leaping ability and body composition in rhythmic gymnasts for talent identification. *J Sports Med Phys Fitness* 2008; 48:341-6.

DI CAGNO, A.; BALDARI, C.; BATTAGLIA C.; MONTEIRO, M.D.; MERNI, F.; PIAZZA, PAPPALARDO, A.; GUIDETTI, L. Factors influencing performance of competitive and amateur rhythmic gymnastics – Gender differences. *Journal of Science and Medicine in Sport* 12 (2009) 411-416.

DIAS, H.; ALEKSANDROVA, N., LEBRE, E., BOBO, M.; FINK, H. (2019). *Age Group development and Competition Program for Rhythmic Gymnastics (Vol. 2)*. Lausanne, Switzerland: International Gymnastics Federation. <https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-rg-manual-e.pdf>.

DOUDA, H.T.; TOUBEKIS, A.G.; AVLONITI, A.A.; TOKMAKIDIS, S.P. Physiological and Anthropometric Determinants of Rhythmic Gymnastics Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2008. 3. 41-54. 2008, human Kinetics, Inc.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GINÁSTICA (FIG). *Código de Pontuação Ginástica Rítmica. 2017-2020*. Versão atualizada válida desde el 1 de Febrero de 2018. https://www.gymnastics.sport/publicdir/rules/files/es_RG%20CoP%202017-2020%20with+%20Errata%20Dec.%2017.pdf

_____. PAT (Physical Ability Testing).

<https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-rg-manual-s.pdf>

FRUTUOSO, A.S.; COELHO, C.S.; KRAESKI, M.H. PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE ATLETAS CATARINENSES DE GINÁSTICA RÍTMICA. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. V.14, n.1, 2015.

GASPARETTO, Z; JULIAO, A.L.; THUANY, M.; MARTINEZ, P. F.; BACCIOTTI, S.M.; OLIVEIRA-JUNIOR, S.S. CONCERNS ABOUT STRENGTH TESTS IN GYMNASTICS: A SYSTEMATIC REVIEW. *Science of Gymnastics Journal*, v. 14, n. 2, p. 225-236, 2022.

GATEVA, M. Investigation of the strength abilities of rhythmic gymnasts. *Research in Kinesiology*. V.41, n.2, p. 245-248, 2013.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Somatotipo de crianças e Adolescentes do município de Londrina-Paraná-Brasil. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. V. 1, n. 1, p. 7-17, 1999.

GEORGOPOULOS, N.A.; MARKOU, K.B.; THEODOROPOULOU, A.; VAGENAKIS, G.A.; BENARDOT, D.; LEGLISE, M.; DIMOPOULOS, J.C.A.; VAGENAKIS, A.G. Height Velocity and Skeletal Maturation in Elite Female Rhythmic Gymnasts. *J. Clin. Endocrinol Metab*, 86 (11): 5159-5164, November, 2001.

GEORGOPOULOS, N.A.; ROUPAS, N.D.; THEODOROPOULOU, A.; TSEKOURAS, A.; VAGENAKIS, A.G.; MARKOU, K.B. The influence of intensive physical training on growth and pubertal development in athletes. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1205 39-44. 2010.

GEORGOPOULOS, N.; K. MARKOU; A. THEODOROPOULOU; P. PARASKEVOPOULOU; L. VARAKI; Z. KAZANTZI; M. LEGLISE; A.G. VAGENAKIS. Growth and Pubertal Development in Elite Female Rhythmic Gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*. Vol. 84. N. 12. P. 4525-4530, 2014.

GONÇALVES, L.A.P. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO, COMPOSIÇÃO CORPORAL E MATURAÇÃO EM GINASTAS DE GINÁSTICA RÍTMICA. Tese (Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2008.

GONÇALVES, L.A.P.; FILHO, A.A.B.; GONÇALVES, H.R. Características Antropométricas de atletas de ginástica rítmica. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v.14, n.1, p. 17-25, jan./abr. 2010.

GRAM, M.C.D.; CLARSEN, B.; BO, K. Injuries and illnesses among competitive Norwegian rhythmic gymnasts during preseason: a prospective cohort study of prevalence, incidence and risk factors. *Br J. Sports Med*; 55: 231-236, 2021.

KAUR, K.; KOLEY, S. Anthropometric Determinants of Competitive Performance in Gymnastics: A systematic Review. *International Journal of Health sciences & Research*. Vol. 9; Issue: 7; July 2019.

KISS, M.A.P.D.M.; BOHME, M.T.S.; MALSOLDO, A. C.; DEGAKI, E.; RAGAZZINI, M. Desempenho e Talento Esportivos. *Rev. Paul. Educ.Fís.*, São Paulo, v.18, p. 89-100, ago. 2004. N.esp.

KLENTROU, N.; GORBULINA, N.; ALEKSANDROVA, N.; DELLE-CHIAIE, D.; FERRAND, C.; FINK, H. (2010). Age group development program for rhythmic gymnastics: Sample physical testing program. Lausanne, Switzerland: International Gymnastics Federation.

KLENTROU, P.; PLYLEY, M. Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls. *Br J Sports Med.*, 37(6), 490-494.2003.

KLUG, D. P.; FONSECA, P. H. S. Análise da Maturação Feminina: Um Enfoque na Idade de Ocorrência da Menarca. *Revista da Educação Física/UEM*, Maringá, V. 17, N° 2, pp. 139-147, 2. Sem. 2006.

LAFFRANCHI, B. *Treinamento Desportivo Aplicado à Ginástica Rítmica*. Londrina: Unopar Editora, 2001.

LANARO FILHO, P.; BOHME, M.T.S. Detecção, seleção e promoção de talentos esportivos em ginástica rítmica desportiva: um estudo de revisão. *Revista paulista de Educação Física*, São Paulo, 15(2): 154-68, jul./dez. 2001.

Laerd Statistics (2020). Pearson's product moment correlation. Statistical tutorials and software guides. Retrieved April, 29, 2020, from <https://statistics.laerd.com/statistical-guides/pearson-correlation-coefficient-statistical-guide.php>

LOURENÇO. M.R.A. A SELEÇÃO BRASILEIRA DE CONJUNTOS DE GINÁSTICA RÍTMICA: perfil de ginastas e treinadoras, estrutura técnica e administrativa e o habitus construído. 2015. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL, para obtenção do título de Doutora em Educação Física. 2015.

LUKIĆ, J. Anthropometric characteristics of rhythmic gymnasts. *EQOL Journal*. 12(2), 37-44, 2020.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. Crescimento, Maturação e Atividade Física. São Paulo: Phorte, 2009.

MALINA, R.M.; GEITHNER, C.A. Body Composition of Young Athletes. *American Journal of Lifestyle Medicine*. v. 5, n. 3. 2011.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. Avaliação e prescrição de atividade física. Shape: Rio de Janeiro, 2003.

(BIA InBody s10).
https://www.dropbox.com/sh/e0kf962bv4otnfi/AADwyuKxZkzoCmlWRp4k9mMaa?dl=0&preview=Manual_InBodyS10_PT_BR_2020.pdf. Acesso em: 02/08/2022

MENEZES, L.S.; NOVAES, J.; FERNANDES-FILHO, J. Qualidades físicas de atletas e praticantes de Ginástica Rítmica pré e pós-púberes. *Rev. Salud Pública*. 14(2):238-247, 2012.

MEREDITH, M.D; WELK G.J. Fitnessgram & Activitygram Test Administration Manual Updated. 4th Edition. Dallas, Texas: The Cooper Institute for Aerobics Research. 2010.

MILETIC, D.; KATIĆ, R.; MALEŠ, B. Some anthropological factors of performance of 7-year-old rhythmic gymnastics novices. *Collegium Antropologicum*, 28(2), 727-737. 2004.

MIRWALD, R.L.; BAXTER-JONES, A.D.G.; BAILEY, D.A.; BEUNEN, G.P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002, 34(4), 689-694.

PAOLIELLO, E.; TOLEDO, E. Organizadoras. Possibilidades da ginástica rítmica. São Paulo: Phorte, 2010.

PAZ, B.; LOURENÇO, M.R.A. Flexibilidade na ginástica rítmica: manual de procedimentos e acompanhamentos. 1. Ed. – Várzea Paulista, SP: Fontoura, 2017.

Pearson Product-Moment Correlation – Guidelines to interpretation of coefficient, detecting outlier and the type of variables needed.
<https://statistics.laerd.com/statistical-guides/pearson-correlation-coefficient-statistical-guide-2.php>

PINTO JÚNIOR, J.A.D.; SOUSA, M.S.C.; GAYA, A.C.A.; ALVES, J.V.M.H. Maturação Biológica e Desempenho Físico de Jovens Atletas de Ginástica Rítmica. *R. bras. Ci. e Mov*, 2012. 20(1):88-96.

PION, J.; LENOIR, M.; VANDORPE B.; SEGERS V. Talent in Female Gymnastics: a Survival Analysis Based upon Performance Characteristics. *Sports med* 2015; 36: 935-940.

PURENOVIĆ-IVANOVIĆ, T.; POPOVIĆ, R. Somatotype of Top-Level Serbian Rhythmic Gymnasts. *Journal of Human Kinetics*. 181-187. 2014.

PURENOVIĆ-IVANOVIĆ, T.; POPOVIĆ, R.; BUBANJ S.; STANKOVIĆ, R. RHYTHMIC GYMNASTS' SOMATOTYPE: IS IT A PREDICTIVE FACTOR FOR RG PERFORMANCE? *Acta*

Kinesiologica, 10. 92-99. 2016

PURENOVIĆ-IVANOVIĆ, T.; POPOVIĆ, R.; MOSKOVJEVIĆ, L. The contribution of pubertal development to performance scores in high-level rhythmic gymnasts. *Acta Gymnica*. V.47, n.3,122-129. 2017.

PURENOVIĆ-IVANOVIĆ, T.; POPOVIĆ, R.; BUBANJ S.; STANKOVIĆ, R. Body composition in high-level female rhythmic gymnasts of different age categories. *Science e Sports*, 2018. 10.010.

RÉ, A.H.N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*. 2011, vol. 7, n. 3, pp. 55-67.

RÓBEVA, N.; RANKÉLOVA, M. *Escola de Campeãs: Ginástica Rítmica Desportiva*. São Paulo: Ícone, 1991.

ROBERGS, R.A.; ROBERTS, S.O. *Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde*. São Paulo: Phorte, 2002.

QUINTERO, B.R.; MARTÍN, A.P.; HENRÍQUEZ, J.J.G. El perfil antropométrico de la gimnasia rítmica. *Apunts: Educación Física y Deportes*. 2011, n. 103, 48-55.

ROSS, W.D.; WARD, R. Scaling Anthropometric Data for Size and Proportionality. In Reilly, T., Watkins, J. & Borms, J. (Eds.), *Kinanthropometric III* (pp. 85-91) Cambridge University press. 1986.

SANTOS, A.B.; LEMOS, M.E.; LEBRE, E.; CARVALHO, L.A. ACTIVE AND PASSIVE LOWER LIMB FLEXIBILITY IN HIGH LEVEL RHYTHMIC GYMNASTICS. *Science of Gymnastics Journal*. 2015. V.7, 55 – 66.

SANTOS, A.B.; LEBRE, E.; CARVALHO, L.A. Explosive power of lower limbs in rhythmic gymnastics athletes in different competitive levels. *Rev Bras Educ Fís Esporte*, São Paulo, 2016. Jan-Mar; 30(1):41-50.

SANTOS, E.V.N.; LOURENÇO, M.R.A.; GAIO, R. *Composição Coreográfica em Ginástica Rítmica: do compreender ao fazer*. Jundiaí, SP: Fontoura, 2010.

SARGENT, D.A. The Physical Test of a Man. *American Physical Education Review*, 26, 188-194. 1921.

SOARES, A. GINÁSTICA RÍTMICA -AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE EM GINASTAS AMAZONENSES. *Anais do VI Fórum Internacional de Ginástica Geral*. Campinas/SP, 05 A 07 DE JULHO DE 2012.

TAKADA, S.R.; LOURENÇO, M.R.A. *UNOPAR Cient., ciênc. Biol. Saúde*, Londrina, v.5/6, n. 1, p. 41-47, out. 2003/2004.

VIEIRA, S. *Introdução à bioestatística [recurso eletrônico] / Sonia Vieira*. Rio de Janeiro: Elsevier, 4 ed. 2011, p. 345 .

VERNETTA, M.; MONTOSA, I.; BEAS-JIMÉNEZ, J.; LÓPEZ-BEDOYA, J. Bateria Funcional ARISTO en Gimnasia Rítmica: protocolo de test específicos para la evaluación de jóvenes gimnastas en un ámbito de entrenamiento saludable. *Rev. Andal Med Deporte*. 2017; 10(3):112-119.

APÊNDICE A – Questionário Famílias

Sua filha está entre as ginastas convidadas a responder um questionário sobre **DESEMPENHO MOTOR DE PRATICANTES DE GINÁSTICA RÍTMICA: UM OLHAR CENTRADO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MATORACIONAIS**. Ao responder este questionário, você estará contribuindo para a melhor compreensão do processo de desenvolvimento da atleta de Ginástica Rítmica. Garantimos o sigilo de seus dados de identificação primando pela privacidade e por seu anonimato. Para obter qualquer informação e esclarecer dúvidas, você poderá entrar em contato com a responsável pelo questionário Professora Adenizia Luciana Julião pelo e-mail adenizialuciana@hotmail.com

Agradecemos antecipadamente a sua colaboração.

Quem Irá responder o questionário _____ **DATA:** ____/____/____

I- Identificação da ginasta

Nome Completo:	Data de Nascimento:
Clube:	Categoria Competitiva:

Sua filha já teve a Menarca (1ª menstruação)? Sim Não Se sim: Mês _____ e ano _____ da menarca

Escolaridade da ginasta: _____

II- Informações sobre o Pai, Mãe e Irmãos (ãs)

PAI: Idade: Peso: Altura:

MÃE: Idade: Peso: Altura:

Idade da Menarca (1ª Menstruação)

Quantos irmãos e irmãs biológicos a ginasta têm?

Quantos são praticantes de GR?

Indique a escolaridade do pai:

Ensino Fundamental Completo Incompleto

Ensino Médio Completo incompleto

incompleto

Ensino Superior completo incompleto

Pós Graduação completo incompleto

Mestrado completo incompleto

Doutorado completo incompleto

Indique a escolaridade da mãe:

Ensino Fundamental Completo Incompleto

Ensino Médio Completo incompleto

incompleto

Ensino Superior completo incompleto

Pós Graduação completo incompleto
 Mestrado completo incompleto
 Doutorado completo incompleto

III- Informações sobre a prática da ginástica

Com que idade sua filha iniciou a prática da ginástica ritmica? anos

Há quanto tempo sua filha pratica ginástica ritmica?

anos

Com que idade sua filha começou a competir ginástica ritmica?

anos

Com que idade sua filha começou a participar de competições regionais de GR?

anos

Com que idade sua filha começou a participar de competições nacionais de GR?

anos

Sua filha treina quantas horas por dia?

horas

Sua filha faz quantos treinos por semana?

dias

Sua filha treina quantas horas por semana (total de horas de todos os treinos)?

horas

Indique quantas horas sua filha passa treinando em cada horário e dia da semana.

	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo
Manhã							
Tarde							
Noite							
TOTAL							

9-Indique quantas horas sua filha passa treinando em cada horário e dia da semana.

	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo
Manhã							
Tarde							
Noite							
TOTAL							

10-Já Competiu?

Sim Não

11-Quais competições já participou em toda sua carreira na ginástica?

Copa Municipal Estadual Regional Nacional Brasileiro

12- Qual classificação obteve nas competições que participou:

Copa	
Municipal	
Estadual	
Regional	
Nacional	
Brasileiro	

13-Como você avalia a qualidade das instalações esportivas do clube onde treina (instituição em que está vinculada)?

Péssima Ruim Regular Boa Muito boa

14- Qual a sua expectativa em relação a ginástica?

- Quero praticar e me beneficiar dessa prática, independente de resultados competitivos
- Quero ser atleta de nível regional
- Quero ser atleta de nível nacional
- Quero ser atleta de nível internacional
- Quero ser atleta olímpica

APÊNDICE C – Ficha de Antropometria/Testes Motores

FICHA DE ANTROPOMETRIA

Data da Avaliação ____/____/____ ID _____

Nome: _____ Idade: _____

Data de Nascimento ____/____/____ Clube: _____

Turma: Iniciação Pré-Equipe Equipe

Categoria: Pré-Infantil 9-10 anos Infantil 11-12 anos Juvenil 13-15 anos Adulto acima 16 anos

ANTROPOMETRIA

	1ª medida	2ª medida	3ª medida	Límite de Tolerância
Altura (cm)				3 mm
Altura Sentada (cm)				2 mm
Peso Corporal (Kg)				0,5 kg
Comprimento do Membro Superior (cm)				2 mm
PERIMETROS				
Perímetro Braquial tenso (cm)				2 mm
Perímetro Braquial relaxado (cm)				
Perímetro Panturrilha (cm)				1-2 mm
DIÂMETROS				
Diâmetro bicoronal (cm)				1-2 mm
Diâmetro bicristal (cm)				1-2 mm
Diâmetro bicôndilo umeral (cm)				1 mm
Diâmetro bicôndilo femoral (cm)				1 mm
PREGAS				
Prega Tricipital (mm)				1 mm
Prega Subescapular (mm)				1,6 mm
Prega Supra Epinhal (mm)				1,5 mm
Prega Abdominal (mm)				2 mm
Prega da Panturrilha (mm)				1 mm

FICHA DE TESTES MOTORES

Flexibilidade			
Exercícios		1ª medida	2ª medida
1	Espacato Lat. Direita (cm)		
2	Espacato Lat. Esquerda (cm)		
3	Espacato fron. Dir. (cm)		
4	Espacato fron. Esq. (cm)		
5	Perna levantada a frente (°)	D	E
6	Perna levantada lateral (°)	D	E
7	Ponte		
8	Reversão para frente (°)	D	E
9	Reversão para trás (°)	D	E
10	Alcance do braço 2seg. (cm)		
11	Ombro (cm)		
Coordenação			
Testes Motores		1ª medida	2ª medida
1	Equilíbrio Perna Direita (seg.)		
2	Equilíbrio Perna Esquer. (Seg)		
Força – Potência - Resistência			
Exercícios		1ª medida	2ª medida
1	Salto Vertical – alcance (cm)	Alcance	
2	Salto Horizontal (cm)		
3	Parada de mão (s)	
4	Elevação do tronco (5 seg.)	
5	Abdominal (50 seg.)	
6	Pular corda 30s (rep)	Erro	
7	Sprint 20 mts (s)	

ANEXO I - Parecer Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PREDITORES DO DESEMPENHO MOTOR DE PRATICANTES DE GINÁSTICA RÍTMICA: UM OLHAR CENTRADO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MATORACIONAIS

Pesquisador: ADENIZIA LUCIANA JULIAO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 40567020.0.0000.0021

Instituição Proponente: INISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.751.202

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1746458_E1.pdf	01/05/2021 11:48:09		Aceito
Outros	TALE_2.pdf	01/05/2021 11:44:29	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2.pdf	01/05/2021 11:43:10	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
Cronograma	Cronograma_3.pdf	01/05/2021 11:42:28	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaraçaoinstituicao_2.pdf	01/05/2021 11:41:27	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
Outros	Emenda_1.pdf	01/05/2021 11:39:43	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BrochuraInvestigador2.pdf	06/01/2021 21:48:18	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaraçaoinstituicao.pdf	09/11/2020 23:18:57	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Assinada.pdf	09/11/2020 22:35:57	ADENIZIA LUCIANA JULIAO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 02 de Junho de 2021

Assinado por:
FLÁVIA RENATA DA SILVA ZUQUE
(Coordenador(a))

ANEXO II - Testes de Flexibilidade

Physical Ability Testing Program Rhythmic Gymnastics

Flexibility

1. Forward-backward splits

2 Make 6 cm for square hips. Mats/Blocks to 30 cm

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 (fat)	- 2 cm	- 4 cm	- 6 cm	- 8 cm	- 10 cm	- 15 cm	- 20 cm	- 25 cm	- 30 cm



Vertical height
to 30 cm



Testing Protocol:

- Over-splits are measured with gymnast flat on floor and then the height of the mats/blocks is measured. Do not measure under the gymnast.
- The final position without hand support must be held 2 sec. The measurements are in cm.
- The result is the average of the left and right leg. Hips must be perfectly square.

2. Side splits

Mats/Blocks to 30 cm

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 (fat)	- 2 cm	- 4 cm	- 6 cm	- 8 cm	- 10 cm	- 15 cm	- 20 cm	- 25 cm	- 30 cm



Vertical height
to 30 cm

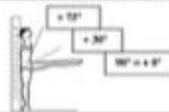
Testing Protocol:

- Over-splits are measured with gymnast flat on floor and then the height of the mats/blocks is measured. Do not measure under the gymnast.
- The final position without hand support must be held 2 sec. The measurements are in cm.
- The result is the average of the left and right leg. Legs must be in a straight line.

3. Leg raise forward – left and right

Wallbar, instrument or chart for measuring angles

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0°	+5°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	+60°	+70°	+75°



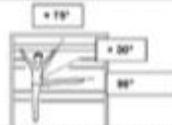
Testing Protocol:

- Stand with straight back and leg against a wall or wallbar or beam, etc.
- The angle above or below horizontal is measured in degrees, 90° = 1 point. Must hold 2 s.
- The result is the average of the left and right leg.

4. Leg raise sideways – left and right

Wallbar, instrument or chart for measuring angles

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0°	+5°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	+60°	+70°	+75°



Testing Protocol:

- The gymnast hinge from a wallbar with the body kept vertical.
- The angle above or below horizontal is measured in degrees, 90° = 1 point. Must hold 2 s.
- The result is the average of the left and right leg.

5. Bridge

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
poor			satisfactory			good			perfect



Testing Protocol: Quality evaluation – straight arms, straight legs, flexibility in shoulder rather than lumbar spine. Must hold for 5 seconds. The score is reduced for: bent arms, bent legs, legs apart, deep lumbar flexibility, head up, bent shoulder angle.

6. Walkover forwards

1 P.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
------	---	---	---	---	---	---	---	---	----

	Severe loss of rhythm				100°/130°/90° Medium loss of rhythm				130°/170°/45° No loss of rhythm
	42°				27°				19° 40°

Comments: A = Initial split angle
S = Split angle during bridge
E = Split angle at end
Points 3/4/5 and 7/8/9 are determined by the evaluators.

7. Walkover backwards

1 P.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
------	---	---	---	---	---	---	---	---	----

	80°/110°/115° Severe loss of rhythm				110°/130°/120° Medium loss of rhythm				130°/170°/45° No loss of rhythm
	132°				27°				42°

Comments: A = Initial split angle
S = Split angle during bridge
E = Split angle at end
Points 3/4/5 and 7/8/9 are determined by the evaluators.

8. Trunk bend forwards

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 cm	- 2 cm	- 3 cm	- 4 cm	- 5 cm	- 6 cm	- 8 cm	- 10 cm	- 12 cm	- 14 cm



Testing Protocol: • Hold staff with firm grip (hands closed) and shoulder width apart. Legs straight.
• Result is the distance from the top of the bench to the top of the staff.
• The measurements are in centimeters. Must hold for 2 seconds.

9. Arm-trunk angle backwards

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 cm	6 cm	8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm



Testing Protocol: • Lie flat on 30cm hard mat, head hanging over end of mat and chin against the side of the mat
• Hold staff with firm grip (hands closed) and shoulder width apart and lift stick with straight arms.
• The measurements are in centimeters - height above the mat to the bottom of the staff.

ANEXO III – Testes de Equilíbrio

10. Balance Test

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 sec	4 sec	6 sec	8 sec	10 sec	12 sec	14 sec	16 sec	18 sec	20 sec

Balance demi-point eyes open - Timed in seconds
 Record the number of seconds the gymnast is able to maintain demi-point.
 Age 7-8 – on 2 feet together in relevé with eyes open
 Age 9-10 – on each leg with eyes open (Take the average of each leg)
 Age 11 and older - on each leg with eyes open and the free leg in forward passé position (Take the average of each leg.)
 The demi-point must be sufficiently high and stable for the timing to commence. Timing ceases with any steps or major wobbles or if the demi-point is not sufficiently high or recognized.



Physical Ability Balance for age 7-8



Physical Ability Balance for age 9-10



Physical Ability Balance for age 11+

Fonte: Dias *et al.* (2019).

ANEXO IV – Testes de Força, Potência e Resistência

Strength, power & endurance

1. Standing long jump

Tape measure

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reach Height	RH + 8 cm	RH + 10 cm	RH + 13 cm	RH + 20 cm	RH + 25 cm	RH + 30 cm	RH + 35 cm	RH + 40 cm	RH + 45 cm



Testing Protocol:

- Measure the standing reach height (RH) of the gymnast with arms and hands fully extended overhead. This can be best measured with the gymnast lying on the floor (ankles flexed) and measure from heel to finger tips.
- Measure the length of the jump to the body part nearest to the take-off line (including fall or step backward).

2. Sprint 20 metres

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 sec	4.4 sec	4.3 sec	4.2 sec	4.1 sec	4.0 sec	3.9 sec	3.8 sec	3.7 sec	3.6 sec
4.1 sec	4.0 sec	3.9 sec	3.8 sec	3.7 sec	3.6 sec	3.5 sec	3.4 sec	3.3 sec	3.2 sec



Testing Protocol:

- 20-metre sprint, the measurement is made in seconds. Ideally two timers are used and averaged.
- 1st line is for gymnasts up to age 12 years
- 2nd line is for gymnasts aged 13 to 15 years

3. Lift trunk forward (crunches)

Tennis ball or similar item, stop-watch

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20x	22x	24x	26x	28x	30x	31x	32x	33x	34x



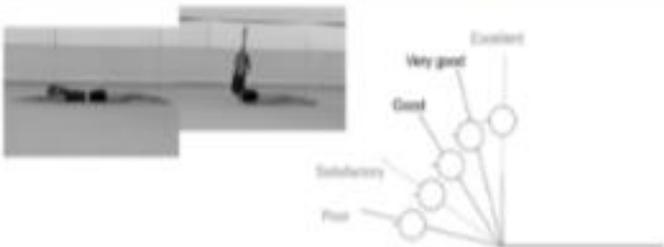
Testing Protocol:

- Gymnast lies on back shoulders not touching floor, feet firmly on floor knees bent 90 deg.
- Arms crossed at the chest. Legs stay closed holding a tennis ball.
- The number of repetitions in 60s. is measured. The elbows touch thighs on each repetition.
- The shoulders may not touch the floor or mat.

4. Kick up to and hold Handstand

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 sec	2 sec	3 sec	4 sec	5 sec	6 sec	7 sec	8 sec	9 sec	10 sec
									
<p>Comments</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kick with fully stretched body; head between the arms to handstand • The time in seconds is measured • The quality value must remain at 3.0 or higher. Timing stops when the quality is lower. 									

5. Lift the upper body

1 P.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poor			Satisfactory			Good		Very good	Excellent
									
<p>Comments</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lift upper body from floor; palms face outward • The maximum hold position must be held for 5 seconds 									

6. Skipping test for endurance and speed - single skips, alternating feet for 30 seconds

Age	1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7-8	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
9-10	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
11-12	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
13-14	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
<p>Testing Protocol</p> <ul style="list-style-type: none"> • Count number of skips in 30 seconds • Deduct 5 skips from the total number for each stop or interruption 										

Fonte: Dias *et al.* (2019).