

**PERFIL FÍSICO E FISIOLÓGICO DE JOVENS ATLETAS DA PATINAÇÃO ARTÍSTICA
 SOBRE RODAS**

Paloma Mattos Lazzaroni¹, Salime Chedid Lisboa¹, Maurício Diniz Pechina¹
 Guilherme Gomes Rocha¹, Carlos Leonardo Figueiredo Machado¹, Juliana Lopes Teodoro¹
 Rafael Grazioli¹, Giovani dos Santos Cunha¹

RESUMO

Introdução: A Patinação Artística é um esporte em ascensão, principalmente a modalidade sobre rodas. O esporte possui várias modalidades com diferentes perfis físicos e fisiológicos, contudo existe uma limitação de informações relacionadas ao perfil de jovens atletas de patinação artística sobre rodas. **Objetivo:** Identificar o perfil físico e fisiológico de jovens atletas de patinação artística sobre rodas. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por oito atletas de diferentes modalidades da Patinação Artística sobre Rodas com idades entre 11 e 15 anos do sexo feminino de nível nacional. O perfil físico e fisiológico foi determinado através das variáveis de composição corporal, consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{pico}}$), torque muscular, potência anaeróbica de membros inferiores, flexibilidade e nível de atividade física. **Resultados:** O $VO_{2\text{pico}}$ apresentou valores médios de $50,6 \pm 4,9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, torque isométrico $136 \pm 62 \text{ Nm}$, concêntrico $107 \pm 46 \text{ Nm}$, excêntrico $145 \pm 63 \text{ Nm}$, flexibilidade de $39,8 \pm 8,0 \text{ cm}$, CMJ $29,2 \pm 3,1 \text{ cm}$, SJ $23,6 \pm 3,5 \text{ cm}$, %G de $26,9 \pm 3,9$, %MLG $73,1 \pm 3,9$, MM $34,9 \pm 7,2 \text{ Kg}$, MA $13,4 \pm 5,1 \text{ Kg}$, CMO $2097 \pm 478 \text{ g}$, DMO $1,124 \pm 0,15 \text{ g/cm}^2$ e nível de atividade física $9,3 \pm 4,7$ horas de treino por semana. **Conclusão:** As atletas de patinação artística sobre rodas de nível nacional têm resultados médios bons de aptidão cardiorrespiratória, de torque muscular, de flexibilidade dos isquiotibiais, da altura dos saltos e uma carga horária de treinos semanais média baixa.

Palavras-chave: Patinação sobre Rodas. Criança. Adolescente. Aptidão Física. Esporte.

1 - Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brasil.

ABSTRACT

Physical and physiological profile of young athletes in roller skating

Introduction: Figure Skating is a sport on the rise, especially the sport on wheels. The sport has several modalities with different physical and physiological profiles, however there is a limitation of information related to the profile of young athletes of figure skating on wheels. **Objective:** To identify the physical and physiological profile of young figure skating athletes on wheels. **Materials and methods:** The sample consisted of eighth athletes from different modalities of Figure Skating on Wheels aged between 11 and 15 years of female scans of national level. The physical and physiological profile was determined through the variables of body composition, maximum oxygen consumption ($VO_{2\text{peak}}$), muscle torque, anaerobic power of the lower limbs, flexibility, and level of physical activity. **Results:** $VO_{2\text{peak}}$ presented mean values of $50.6 \pm 4.9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, isometric torque $136 \pm 62 \text{ Nm}$, concentric torque $107 \pm 46 \text{ Nm}$, eccentric torque $145 \pm 63 \text{ Nm}$, flexibility of $39.8 \pm 8.0 \text{ cm}$, CMJ $29.2 \pm 3.1 \text{ cm}$, SJ $23.6 \pm 3.5 \text{ cm}$, %FM 26.9 ± 3.9 , %FFM 73.1 ± 3.9 , MM $34.9 \pm 7.2 \text{ Kg}$, FM $13.4 \pm 5.1 \text{ Kg}$, BMC $2097 \pm 478 \text{ g}$, BMD $1.124 \pm 0.15 \text{ g/cm}^2$ and physical activity level 9.3 ± 4.7 hours training per week. **Conclusion:** Figure skating athletes on national-level wheels have good average results of cardiorespiratory fitness, muscle torque, hamstring flexibility, jump height, and a low average weekly workout workload.

Key words: Roller Skating. Child. Adolescent. Physical Fitness. Sport.

E-mail dos autores:
 palomalazzaroni@gmail.com
 sa.lisboa@hotmail.com
 mauriciopechina@hotmail.com
 guilhermeufrgs2015@gmail.com
 nadomachadoefs@gmail.com
 julopesteodoro@hotmail.com
 rafael_grazioli@hotmail.com
 giovani.cunha@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

A Patinação Artística é um esporte emergente, que evoluiu muito nos últimos anos (Kowalczyk e colaboradores, 2019) e atualmente busca tornar-se um esporte olímpico.

Uma atividade sistemática que combina força, potência, velocidade, capacidade aeróbia e anaeróbia, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora (Dias e colaboradores, 2006).

Além disso, a Patinação Artística sobre Rodas requer uma combinação de graça, arte e desempenho físico (Slater e colaboradores, 2016).

Existem poucas modalidades além da Patinação Artística que requerem a combinação de capacidades condicionantes com habilidades rítmicas.

Adicionalmente, a coreografia necessita ser desempenhada de forma precisa e contínua, evitando fragmentações (Maria e Ilona, 2019).

Jovens atletas tendem a ter diferenças entre seus pares não-atletas nos níveis de aptidão física (força, resistência, velocidade, potência, flexibilidade e composição corporal) (Lugueti, Ré e Böhme, 2010).

Atualmente, a aptidão física tem sido considerada um indicador de saúde e identificar seus níveis é importante tanto para o contexto de saúde quanto para o contexto esportivo em crianças e adolescentes.

Além disso, os níveis de aptidão física são influenciados tanto pelo comportamento sedentário quanto pela realização de exercício físico de forma excessiva.

Nesse sentido, a especialização precoce pode ser considerada um problema para a Patinação Artística sobre Rodas, pois diversos treinadores acreditam que para atingir uma carreira de sucesso os atletas precisam especializar-se a partir dos 5 anos de idade (Maria e Ilona, 2019).

Além da preocupação com a especialização precoce, atletas de todas as idades tentam aumentar o desempenho esportivo realizando saltos e corrupios cada vez mais complexos, gerando cargas de treinamento elevadas e sendo expostos a maiores riscos de lesões (Kowalczyk e colaboradores, 2019).

Cabe salientar que existe uma limitação de informações acerca da especialização precoce e do risco de lesões em atletas de esportes artísticos, incluindo a Patinação Artística sobre Rodas (Sugimoto e colaboradores, 2020).

No mesmo sentido, identifica-se uma limitação de estudos acerca do perfil físico e fisiológico dessa modalidade, bem como, sobre suas demandas físicas e metabólicas (carga total de treinamento) impostas pela patinação conforme avança a idade e o nível competitivo (Kowalczyk e colaboradores, 2019).

Identificar o perfil físico e fisiológico da modalidade poderá auxiliar na avaliação, prescrição e controle do treinamento esportivo, bem como, auxiliar no processo de detecção, seleção e desenvolvimento desses atletas em longo-prazo, maximizando os benefícios e diminuindo os riscos à saúde.

O objetivo desse estudo foi identificar o perfil físico e fisiológico de patinadoras de nível nacional da Patinação Artística sobre Rodas.

MATERIAS E MÉTODOS**Amostra**

O estudo foi composto por oito atletas do sexo feminino com idades entre 11 e 15 anos pertencentes a diferentes modalidades da Patinação Artística sobre Rodas (Free Dance e Solo Dance, figuras obrigatórias ou Open Loops e Livre).

Todas as atletas e seus representantes legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade (nº 23753119.7.0000.5347) e foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsinki. Instrumentos de medida e protocolos de testes:

O protocolo de avaliação iniciou a partir de: (1) preenchimento da anamnese e questionários de nível de atividade física (PAR-Q e IPAQ); (2) coletas de dados de composição corporal por densitometria por dupla emissão de raios-X (DXA); (3) avaliação da aptidão cardiorrespiratória através de teste progressivo de esforço máximo em cicloergômetro

conjuntamente com ergoespirometria; (4) teste de flexibilidade (banco de Wells); (5) torque muscular em dinamômetro isocinético (isométrico, concêntrico e excêntrico); (6) potência muscular mensurada através da altura dos saltos squat jump (SJ) e salto contramovimento (CMJ) realizados em tapete de saltos.

Avaliação Antropométrica

Foram mensuradas altura, altura sentada (estadiômetro da marca Filizola com resolução de 1mm) e massa corporal (MC) (Balança analógica da marca Urano com resolução de 0,1kg). A partir da altura e massa corporal foi calculado o IMC (Kg/m²).

O cálculo do pico da velocidade do crescimento (PVC) foi realizado a partir da equação de Mirwald e colaboradores, (2002):

$$\text{Status Maturacional} = -9,376 + 0,0001882 \cdot \text{CP} \times \text{AS} + 0,0022 \cdot \text{idade} \times \text{CP} - 0,002658 \cdot \text{idade} \times \text{MC} + 0,07693 \cdot \text{MC/A}.$$

Sendo as siglas (CP) referentes ao comprimento da perna, (AS) a altura sentada, (MC) a massa corporal e (A) a altura.

A composição corporal das atletas foi mensurada por DXA (GE Healthcare, modelo Lunar Prodigy, Madison, EUA). O equipamento foi calibrado anteriormente a cada sessão de avaliação. A partir deste teste, foram analisados os dados de massa adiposa (MA), massa livre de gordura (MLG) e massa óssea total (MO) por meio do software do equipamento (Laskey e Phill, 1996).

As atletas foram instruídas a remover qualquer material de metal e a utilizar roupas sem fechos, fivelas ou botões. Este teste consistiu no escaneamento do corpo inteiro, após o avaliador posicionar o indivíduo em decúbito dorsal e solicitar que este permanecesse sem movimentar-se por aproximadamente cinco minutos, enquanto o braço do equipamento passava sobre o corpo no sentido céfalo-caudal. A análise da densidade mineral óssea (DMO) e do conteúdo mineral ósseo (CMO) também foi avaliada por DXA.

Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória

Antes da realização do teste, todas as atletas realizaram uma familiarização com os materiais utilizados no teste (cicloergômetro, máscara e monitor de frequência cardíaca). O

protocolo de teste máximo em cicloergômetro (Ergofit 167, Alemanha) foi realizado a fim de determinar o consumo de oxigênio de pico (VO_{2pico}).

O protocolo de teste iniciou com carga de 15 watts e incrementos de 15 watts a cada minuto até a exaustão para as atletas com idades entre 11 e 12 anos e início com 25 watts e incrementos de 20 watts para as atletas com idades entre 13 e 15 anos (Cunha e colaboradores, 2016, Leites e colaboradores 2016).

A frequência cardíaca (FC) foi registrada a cada 10 segundos de teste, bem como, a percepção subjetiva de esforço foi mensurada ao final de cada estágio através da escala de Borg (Borg, 2000).

O teste foi conduzido até exaustão de forma voluntária (sinalizada por gestos manuais). O teste foi considerado máximo quando dois dos seguintes critérios a seguir fossem atingidos: 1) platô no VO₂, definido como uma variação menor do que $\pm 2,1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ com subsequente aumento na intensidade do exercício; 2) FC ao final do teste $\geq 95\%$ da frequência máxima predita: $\text{FC}_{\text{max}} = (208) - 0,7 \times \text{idade}$; 3) RER $\geq 1,0$, 4) cadência de pedalada inferior a 60 rpm e sensação subjetiva de esforço ≥ 19 (Cunha e colaboradores 2016, Leites e colaboradores, 2016).

Torque Muscular

O torque muscular e a taxa de produção de torque de extensores do joelho foram avaliados por dinamometria isocinética (Cybex Norm, Ronkonkoma, NY). O protocolo de teste consistia em familiarização ao equipamento e aquecimento de cinco minutos em cicloergômetro. Após as atletas foram posicionadas no dinamômetro de acordo com o Norm Testing and Rehabilitation System User'S Guide (1995), com o quadril posicionado em um ângulo de 90° e estabilizado por velcros, fixando-as ao equipamento na altura na cintura. As atletas realizaram 10 repetições submáximas em velocidade angular de 120°.s⁻¹ como forma de aquecimento e familiarização com o padrão de movimento.

Após, as participantes foram instruídas a exercer a máxima força isométrica de extensão do joelho dominante em um ângulo de 60° de flexão (i.e., 0° representa a extensão máxima). Foram executadas duas tentativas para obtenção da contração isométrica

voluntária máxima (CIVM) com duração de cinco segundos e intervalo de 60 segundos para recuperação.

Além disso, as participantes foram orientadas a realizarem a contração muscular o mais rápido e forte possível (Sahaly e colaboradores, 2001; Maffiuletti e colaboradores, 2016).

Para a mensuração do pico de torque dinâmico, as participantes realizaram cinco contrações concêntricas e cinco contrações excêntricas de extensores do joelho em velocidade angular de $60^{\circ} \cdot s^{-1}$. O pico de torque foi considerado como o maior valor alcançado durante as contrações isométricas, concêntricas e excêntricas. Todos as participantes receberam motivação verbal para alcançarem o máximo desempenho durante os testes, bem como, feedback visual.

Para a aquisição dos dados de torque muscular foi utilizado o programa Windaq (Data Instruments, Akron, OH, USA - 16 bits com frequência 2000 Hz) e para análise do sinal foi utilizado o programa MATLAB (MATLAB version 7.3.0.267, MathWorks, Inc., Natick, MA).

Flexibilidade

Avaliada a partir do Teste de Sentar e Alcançar proposto originalmente por Wells e Dillon (1952). O teste é realizado em uma caixa medindo 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm contendo uma escala de 26,0 cm em seu prolongamento, sendo o ponto zero encontrado na extremidade mais próxima do avaliado.

O teste consiste em encostar as solas dos pés na caixa com os joelhos estendidos, ombros flexionados, cotovelos estendidos, mãos sobrepostas e executar a flexão do tronco à frente devendo tocar o ponto máximo da escala com as mãos. Foram realizadas três tentativas sendo considerada apenas a melhor marca.

Potência Muscular

A potência muscular de membros inferiores foi determinada a partir da execução dos saltos Squat Jump (SJ) e salto contramovimento (CMJ) sobre o tapete de contato (Jump System Pro, Cefise, Brasil). A altura dos saltos foi determinada a partir do tempo de voo. Após, a potência muscular de membros inferiores foi calculada através da equação proposta por Sayers e colaboradores (1999):

$$\text{Potência (W)} = 60,7 \times (\text{altura do salto [cm]}) + 45,3 \times (\text{massa corporal [kg]}) - 2055.$$

Cada sujeito foi orientado a realizar o máximo esforço em cada tentativa de execução dos saltos. Foram executadas três tentativas para cada sujeito com intervalo de 30 segundos entre as repetições.

Todos os sujeitos foram previamente familiarizados com o protocolo de saltos. Durante o CMJ foi dada instrução para os sujeitos partirem da posição ortostática e efetuarem o contramovimento em esforço máximo no que concerne à velocidade e à força aplicada no solo, tentando imprimir o menor tempo de contato possível.

Já no SJ, os indivíduos foram instruídos a executar o esforço máximo e não exercer nenhum contramovimento.

RESULTADOS

Os dados sobre as características da amostra em relação ao tamanho corporal, experiência e horas de treinamento semanal são apresentados na tabela 1.

Informações sobre ocorrência da menarca, acompanhamento psicológico, ocorrência de lesão e número de competições por ano são apresentados na tabela 2.

A tabela 3 apresenta os dados sobre a composição corporal. Os dados sobre aptidões físicas são apresentados na tabela 4 e na figura 1.

Tabela 1 - Características físicas das atletas da Patinação Artística sobre Rodas.

Atletas	Idade (anos)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg.m ⁻²)	MD	Exp (anos)	TT (hr.s ⁻¹)	PVC (anos)
1	15,2	1,72	72,1	24,3	Livre	7,2	5	-0,2
2	15,4	1,59	50,5	19,9	Livre	9,9	8	-0,1
3	11,5	1,50	36,2	16,0	Dança	6,7	11	-2,4
4	11,6	1,48	33,8	15,4	Livre	6,9	4	-2,4
5	13,8	1,54	49,2	20,7	Todas	4,1	19	-1,2
6	12,5	1,55	40,2	16,7	Figuras	5,0	7	-1,7
7	13,6	1,69	60,9	21,3	Dança	7,0	11	-0,8
8	15,7	1,64	58,0	21,5	Livre	11,4	9	0,1
M±DP	13,7±1,6	1,59±0,1	50,1±12,4	19,5±2,9	-	7,3±2,2	9,3±4,4	-1,0±0,9

Legenda: M = média, DP = desvio padrão, IMC = índice de massa corporal, MD = modalidades, Exp = experiência no esporte, TT = tempo de treino, PVC = pico de velocidade do crescimento.

Tabela 2 - Anamnese das atletas da Patinação Artística sobre Rodas.

Atleta	Menarca (anos)	Psicológico	Lesão	Competições/ano
1	13,2	não	não	9
2	12,5	sim	não	10
3	-	não	fratura de braço	7
4	-	sim	não	6
5	12,4	não	não	8
6	-	não	não	9
7	9,1	não	Lesão ligamentar	6
8	10,6	sim	não	6

Legenda: Psicológico = acompanhamento psicológico.

Tabela 3 - Dados de composição corporal das atletas da patinação artística.

Atletas	CMO (g)	MM (Kg)	MA (Kg)	MLG (%)	G (%)	DMO (g/cm ²)
1	2559	47,4	22,5	67,8	32,2	1,21
2	2168	35,6	12,8	73,5	26,5	1,19
3	1524	27,1	8,0	77,3	22,7	0,94
4	1422	24,7	7,7	76,3	23,7	0,88
5	2138	36,2	11,1	76,5	23,5	1,18
6	1665	28,7	10,0	74,1	25,9	1,00
7	2550	38,8	20,0	65,9	34,1	1,24
8	2752	40,8	15,0	73,1	26,9	1,35
M±DP	2097±478	34,9±7,2	13,4±5,1	73,1±3,9	26,9±3,9	1,124±0,15

Legenda: M = média, DP = desvio padrão, CMO = conteúdo mineral ósseo, MM = massa magra, MA = massa adiposa, %MLG = massa livre de gordura, %G = percentual de gordura corporal, DMO = densidade mineral óssea.

Tabela 4 - Aptidão física das atletas de Patinação Artística sobre Rodas.

Atletas	TISOM (Nm)	TCON (Nm)	TEXC (Nm)	Flex (cm)	CMJ (cm)	CMJ (W)	SJ (cm)	SJ (W)	FC _{max} (bpm)	VO ₂ pico (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)
1	252	191	268	36	27,8	2898	17,2	2255	197	43,0
2	117	75	104	31	34,1	2302	27,3	1889	186	49,9
3	62	60	79	50	24,3	1059	20,1	804	189	55,5
4	92	56	99	40	27,9	1169	23,0	872	188	50,6
5	149	121	171	50	33,5	2207	27,3	1830	190	58,4
6	79	83	114	29	28,3	1483	22,8	1150	192	50,1
7	168	167	221	34	27,0	2342	24,0	2160	188	44,2
8	171	104	104	48	30,9	2448	27,4	2235	180	53,0
M±DP	136±62	107±46	145±63	39,8±8,0	29,2±3,1	1989±666	23,6±3,5	1649±613	189±5	50,6±4,9

Legenda: M = média, DP = desvio padrão, TISOM = torque isométrico, TCON = Torque concêntrico, TEXC = Torque excêntrico, Flex = Flexibilidade, CMJ = salto contramovimento, SJ = squat jump, FC_{max} = frequência cardíaca máxima, VO₂pico = consumo de oxigênio de pico.

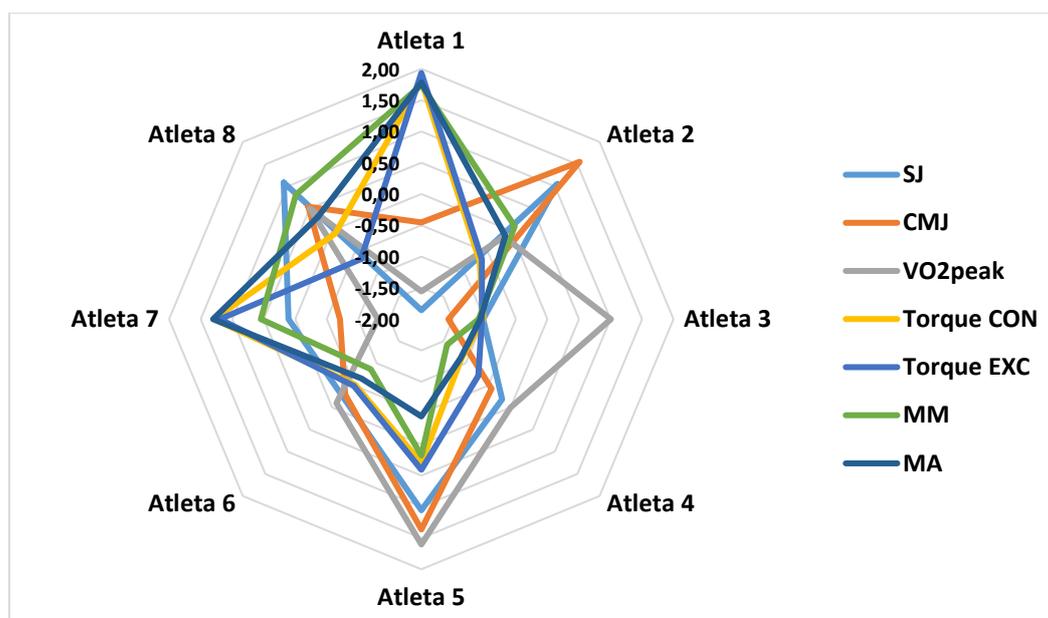


Figura 1 - Aptidão física das atletas de Patinação Artística sobre Rodas.

Legenda: CON = Concêntrico, EXC = Excêntrico, CMJ = salto contramovimento, SJ = squat jump, VO₂peak = consumo de oxigênio de pico, MM = Massa Magra, MA = Massa Adiposa.

DISCUSSÃO

Para o nosso conhecimento, esse foi o primeiro estudo que identificou o perfil físico e fisiológico de atletas de nível nacional da Patinação Artística sobre Rodas, sendo esse considerado o principal resultado do estudo.

Resumidamente, esse perfil pode ser descrito por valores médios de idade cronológica de 13,7 anos, estatura de 1,59 m, massa corporal de 50,1 kg e IMC de 19,5. As atletas patinavam a 7,2 anos, treinavam 9,3

horas por semana, encontravam-se a -1 ano do PVC e a menarca ocorria aos 11,5 anos.

O %G correspondeu a 26,9% e %MLG a 73,1%. No mesmo sentido, a MM e o CMO apresentaram valores de 34,9 Kg e 2097 g, respectivamente.

O torque isométrico, concêntrico e excêntrico apresentou valores de 136 Nm, 107 Nm e 145 Nm, respectivamente.

A altura média dos saltos CMJ e SJ corresponderam a 29,2 cm e 23,6 cm, respectivamente, sendo seus valores de potência muscular correspondentes à 1989 W

e 1649 W, respectivamente. O $VO_{2\text{pico}}$ apresentou valores médios de $50,6 \text{ ml.kg}^{-1}\text{min}^{-1}$, FC_{max} de 189 bpm e flexibilidade de 39,8 cm.

A modalidade livre é a mais praticada dentro da Patinação Artística sobre Rodas, mas as modalidades de dança (free dance e solo dance) estão em ascensão, chegando a ter mais atletas inscritos em dança do que em livre em algumas categorias.

As atletas do estudo praticam mais de uma modalidade, mas não em nível nacional, nesse nível cinco competem em livre, três em dança e duas em figuras, sendo que apenas uma atleta competia nas três modalidades.

A atleta que participa das três modalidades treina mais horas por semana (19h), já as que praticam apenas de uma modalidade treinam entre quatro e cinco horas por semana. Atletas que praticam mais de uma modalidade, mas competem apenas em uma treinam de sete a 11h por semana.

A permanência no esporte com a intenção de competir no alto rendimento exige uma carga de treinamento diária elevada, começando na infância aproximadamente aos nove anos com cargas de treinamento diárias de duas a três horas com patins e mais uma hora sem patins, aumentando subsequentemente para duas a quatro horas com patins e uma a três horas sem patins (Smith, 2000), demonstrando uma quantidade de treinamento diário muito próxima das atletas do presente estudo.

Um estudo investigou 25 atletas de Patinação Artística sobre Rodas do estado de Santa Catarina com idade cronológica de 12,4 anos, a atleta com maior experiência esportiva patinava há cinco anos e a atleta com menor experiência patinava há três anos, com uma frequência de treinamento semanal de 3,8 vezes por semana e em média 7,6 horas por semana (Pinto, 2017).

Os valores de frequência e horas de treinamento são similares aos do presente estudo, contudo a experiência na modalidade foi razoavelmente maior no presente estudo.

A patinação artística é um esporte em que as atletas de elite geralmente apresentam menarca tardia por volta dos 14,2 anos (Vadocz, Siegel e Malina, 2002).

As atletas do presente estudo apresentaram ocorrência de menarca precoce em relação ao estudo supracitado, em média aos 11,5 anos.

Levando em consideração as atletas que ainda não apresentaram menarca, de acordo com os valores do PVC, essas atletas

atingiriam a menarca provavelmente nos próximos dois anos.

A Patinação assim como a ginástica é um esporte em que se atinge o máximo rendimento aproximadamente aos 20 anos de idade, como demonstrado no estudo realizado por Dubravcic-Simunjak e colaboradores (2003).

Nesse estudo, as patinadoras de elite iniciavam a prática esportiva entre três e seis anos de idade e participavam de competições nacionais e internacionais aos cinco e sete anos.

Patinadoras de elite participam de sua primeira competição por volta dos sete anos e começam a especializar-se precocemente na modalidade em torno dos oito anos (Vadocz, Siegel e Malina, 2002).

Devemos ficar muito atentos a dados como esse, que demonstram o risco desses atletas estarem sendo especializados precocemente, trazendo consigo todos os riscos e preocupações impostos pela especialização precoce.

Já em relação ao massa corporal e estatura das atletas do presente estudo, duas atletas tiveram uma estatura acima do normal, considerada 85% maior do que as meninas dessa mesma faixa etária, uma apresentou estatura abaixo da média, sendo apenas 15% mais alta do que as meninas na mesma faixa etária e as restantes apresentavam valores médios esperados, estando no percentil 0 ou 50% maiores e 50% menores em estatura do que seus pares (WHO, 2006) ou até mesmo poderiam ser consideradas altas para a patinação.

Em relação aos IMC das atletas desse estudo, três atletas estavam no percentil 50%, com valores médios para esse indicador, já as três atletas pré-púberes tinham um IMC 15% maior e 85% menor do que meninas da mesma faixa etária.

Apenas uma atleta tinha um IMC 85% maior do que as meninas da mesma idade, mas de acordo com a tabela indicativa ainda estava com valores saudáveis, embora próximo a um sobrepeso. Outra atleta ficou entre 50% e 85%, sendo então considerada com um IMC maior que 67,5% das meninas da sua faixa etária (WHO, 2006).

Pinto (2017) constatou que estatura das atletas de patinação sobre rodas foi de 1,54 m e massa corporal de 42,8 kg. A atleta com maior estatura apresentava 1,67 m e a menor 1,31 m. A atleta com maior massa corporal possuía 59 kg e a com menor 24 kg.

No presente estudo, a atleta com maior estatura possuía 1,72 m e maior massa corporal de 72,1 kg e a atleta com menor estatura tinha 1,48 m e massa corporal de 33,8 kg. Essas diferenças podem ser atribuídas as diferenças idades cronológicas entre as participantes, sendo que nos resultados de Pinto (2017), as atletas iniciavam sua participação na modalidade com uma faixa etária menor.

Suarez e colaboradores (2015) também avaliaram as características antropométricas de patinadoras sobre rodas de nível internacional. Os valores estabelecidos foram considerados similares ao do presente estudo. A média de estatura foi de 1,61 m e massa corpora de 54,3 kg para meninas com idade média de 16,7 anos (Suárez, López e Fiol, 2015).

Somente duas atletas tiveram algum tipo de lesão, provavelmente deve-se ao fato de ainda não competirem em nível internacional e a carga de treino semanal ainda ser moderada. As atletas participaram de um número razoável de competições ao longo do ano, sendo que todas elas teriam oportunidade de participar de em torno 12 competições por ano, sendo uma ou mais por mês, mas elas escolhem em quais ir de acordo com os objetivos individuais.

De acordo com as horas de treino, lesões e número de competições que as atletas desse estudo participam, além da idade delas, não parece haver especialização precoce. Em um estudo que investigou a prevalência de especialização precoce em 132 patinadoras de 14 anos, descobriu que aproximadamente 85%, participava somente da Patinação Artística e 54% desistiram de outros esportes para focar na Patinação. Praticamente todas patinadoras se engajam em treinos durante mais de oito meses ao ano. Nesse estudo, 62% foram classificadas como especializadas precocemente e 38% como não especializadas (Sugimoto e colaboradores, 2020).

Os dados sobre as capacidades físicas e composição corporal são bem heterogêneos. Os valores mínimos e máximos de %G foram de 22,7% à 34,1%, respectivamente. Já os valores mínimos e máximos de MM foram 24,7 Kg e 47,4 Kg, respectivamente. O CMO menor foi de 1422 g e o maior de 2752 g. O valor mínimo e máximo de % de MLG foi de 65,9% e 77,3%, respectivamente.

Mostaert e colaboradores (2015) investigaram o perfil antropométrico e características físicas e coordenativas de patinadoras de gelo (9-12 anos), comparando atletas de elite, não-elite e grupo controle. A massa corporal e o %G apresentavam diferenças significativas entre os grupos de patinadoras de gelo (36,3 kg e 17,3%) e controle (40,4 kg e 22,9%).

Embora a idade cronológica média seja um pouco menor do que a do presente estudo, os valores de percentual de gordura são menores nas patinadoras de gelo tanto de elite como não-elite em relação ao presente estudo. Outro estudo realizado com patinadoras sobre rodas de 5-15 anos demonstrou valores de %G gordura (22%) e MM (40%) médios próximos dos nossos resultados (Pajuelo Escobedo, Alonso Fernández, 2018).

Com relação a aptidão física, Antunes (2012) investigou a diferença entre as variáveis de aptidão física em nove atletas de patinação artística sobre rodas. A altura média do SJ e CMJ correspondiam a 18 cm e 21cm, respectivamente (Antunes, 2012).

As atletas do presente estudo obtiveram resultados médios superiores para altura de salto (SJ = 23,6 cm e CMJ = 29,2 cm). A flexibilidade no presente estudo apresentou valores mínimos de 29 cm e máximos de 50 cm.

Pinto (2017) estabeleceu valores de 13,9 cm. A discrepância entre esses resultados de flexibilidade pode ser explicada pela abordagem técnica, pois não existe consenso sobre a importância do desenvolvimento da flexibilidade como uma valência física explicativa do desempenho na patinação artística.

Hoffmann e Toigo (2015) afirmam que patinadores apresentam maior risco de lesões e baixo desempenho quando os grupos musculares do quadríceps e isquiotibiais apresentam baixos níveis de flexibilidade, podendo esse fato ser uma justificativa para o baixo índice de lesão encontrado em nosso grupo de atletas.

Os valores mínimos e máximos de $VO_{2\text{pico}}$ foram de 43,0 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e 58,4 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, respectivamente. O maior valor de $VO_{2\text{pico}}$ foi observado justamente na atleta que apresentava a maior carga de treinamento semanal, bem como, o menor valor de $VO_{2\text{pico}}$ foi observado na atleta com menor carga de treinamento semanal. Os valores de $VO_{2\text{pico}}$

foram considerados dentro do esperado para faixa etária e nível de treinamento.

Suárez e Claros (2019) estabeleceram valores médios de $VO_{2\text{pico}}$ em atletas de patinação artística sobre rodas de $37,7 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, sendo esses considerados muito inferiores em comparação ao presente estudo. A discrepância entre os valores de $VO_{2\text{pico}}$ poderia ser atribuída a carga de treinamento destinada a cada modalidade, pois as demandas físicas e fisiológicas são modalidade-dependente.

Contudo, fatores como idade cronológica, experiência em treinamento, prática de atividade física fora do contexto da patinação e fatores genéticos e ambientais não podem ser descartados.

Os dados de potência muscular de membros inferiores demonstraram que atletas que ainda não atingiram a puberdade possuíam menores valores, enquanto, os maiores valores foram observados em atletas púberes.

As três atletas com maiores valores de potência muscular praticavam diferentes modalidades de patinação (duas de livre e uma de dança) em nível nacional, mas também apresentavam maior estatura, massa corporal, MM e %G. Os resultados parecem estar associados com a maturação biológica, sendo interessante investigar essa relação em estudos futuros.

Outras justificativas poderiam ser atribuídas a composição corporal, modalidade praticada, horas de treinos dedicados a exercícios específicos, fatores genéticos ambientais.

Outra observação importante é a discrepância entre os valores de torque muscular dos extensores de joelho.

Essa discrepância foi maior nos torques concêntrico e excêntrico. Uma justificativa para esse resultado poderia ser atribuída a especificidade da patinação artística sobre rodas, que exige um esforço muito grande de ambos os membros inferiores, mas com maior sobrecarga incidindo sobre o membro inferior direito, pois a aterrissagem da maioria dos saltos ocorre sobre o membro inferior direito.

Nos corrupios as pernas são usadas de forma mais equilibrada, o que justifica provavelmente o fato das atletas serem mais fortes com a perna direita, pois existe um alto volume de saltos nos treinos e quase que na sua totalidade são finalizados com a perna direita.

As atletas da modalidade de dança não têm saltos e giros obrigatórios, mas também treinam em algum momento saltos e giros, pois são muito comuns na patinação, mesmo que não haja a exigência da modalidade específica.

Adicionalmente, a aquisição da velocidade é geralmente realizada com maior predominância pelo membro inferior direito.

CONCLUSÃO

Atletas de patinação artística sobre rodas de nível nacional apresentam menor número de horas de treino semanal, menarca precoce, mas semelhante perfil físico e de composição corporal em comparação a patinadoras de gelo de elite.

A flexibilidade e altura dos saltos foram maiores em comparação a outros estudos com patinação sobre rodas.

Os dados de aptidão cardiorrespiratória foram maiores do que em outros estudos de patinadores sobre rodas.

Por fim, a força de membros inferiores foi maior em atletas com maior estatura e massa corporal, podendo este fato ser relacionado com a modalidade, horas de treino e processo maturacional.

Sugere-se a realização de outros estudos com comparação do perfil físico e fisiológico entre as modalidades e diferentes níveis de treinamento.

AGRADECIMENTOS

Os autores SCL, CFM, JLT, RG foram suportados por bolsa de estudo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e GGR pela bolsa BIC-UFRGS.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não possuir qualquer potencial conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- 1-Antunes, A.H. Efeitos de dois tipos de sessão de treino em parâmetros fisiológicos e neuromusculares de patinadores. Dissertação de Mestrado. UFRGS-RS. Porto Alegre. 2012.
- 2-Borg, G. Escala CR10 de Borg. Escalas de Borg para a dor e esforço percebido. São Paulo. Manole. 2000. p. 43-47.

- 3-Cunha, G.S.; Vaz, M.A.; Geremia, J.M.; Leites, G.T.; Baptista, R. R.; Lopes, A. L.; Reischak-Oliveira, A. Maturity Status Does Not Exert Effects on Aerobic Fitness in Soccer Players After Appropriate Normalization for Body Size. *Pediatric exercise Science*. Vol. 28. Num. 3. 2016.
- 4-Dias, L.N.; Flores, F.L.; Porto, F.; Gurgel, J.L.; Sepúlveda, G.; Gonçalves, F. S.; Sant'anna, F. O desempenho e a influência do salto vertical sobre patins nas etapas do desenvolvimento da patinação. TCC. PUC-RS. Porto Alegre. 2006.
- 5-Dubravcic-Simunjak, S; Pecina, M.; Kuipers, H.; Moran, J.; Haspl, M. The incidence of injuries in elite junior figure skaters. *The American journal of sports medicine*. Vol. 31. Num. 4. 2003. p. 511-517.
- 6-Hoffmann, I.S; Toigo, A.M. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas amadores de patinação artística federados no estado do rio grande do sul. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. Vol. 14. Num. 1. 2016.
- 7-Kowalczyk, A.D.; Geminiani, E.T.; Dahlberg, B.W.; Micheli, L.J.; Sugimoto, D. Pediatric and Adolescent Figure Skating Injuries: A 15-year Retrospective. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Waltham. Vol. 50. Num. 5S. 2019. p. 489.
- 8-Laskey, M.A.; Phill, D. Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. *Nutrition*. Vol.12. Num.1. 1996. p 45-51.
- 9-Leites, G.T.; Cunha, G.S.; Obeid, J.; Wilk, B.; Meyer, F.; Timmons, B. W. Thermoregulation in boys and men exercising at the same heat production per unit body mass. *European journal of applied physiology*. Vol. 116. Num. 7. 2016. p. 1411-1419.
- 10-Luguetti, C.N.; Ré, A.H.N.; Böhme, M.T.S. Indicadores de aptidão física de escolares da região centro-oeste da cidade de São Paulo. *Rev Bras cineantropom desempenho hum*. Vol. 12. Num. 5. 2010. p. 331-7.
- 11-Maffioletti, N.A.; Aagaard, P.; Blazevich, A. J.; Folland, J.; Tillin, N.; Duchateau, J. Rate of force development: physiological and methodological considerations. *European journal of applied physiology*. Zurich. Vol. 116. Num. 6. 2016. p. 1091-1116.
- 12-Maria, B.; Ilona, V.B. The effectiveness of proprioceptive training for improving coordination and equilibrium skills among figure skaters. *Tartalóm/Contents*, p. 7. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 20 évfolyam 81, szám 2019.
- 13-Mirwald, R.L.; Baxter-Jones, A. D.; Bailey, D. A.; Beunen, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and science in sports and exercise*. Saskatoon. Vol. 34. Num. 4. 2002. p. 689-694.
- 14-Mostaert, M.; Deconinck, F.; Pion, J.; Lenoir, M. Anthropometry, physical fitness and coordination of young figure skaters of different levels. *International journal of sports medicine*. Ghent. Vol. 37. Num. 7. 2015. p. 531-538.
- 15-Pajuelo Escobedo, B.; Alonso Fernández, C. Estudio antropométrico del patinaje artístico sobre ruedas en la modalidad de libre en niñas canarias de 5-15 años. *Trabajo Fin de Grado*. Universidad de La Laguna. Santa Cruz de Tenerife. España. 2018.
- 16-Pinto, M.F.R. Perfil antropométrico e desempenho motor de atletas de patinação artística sobre rodas. TCC. UNISUL-SC. Palhoça. 2017
- 17-Sahaly, R.; Vandewalle, H.; Driss, T.; Monod, H. Maximal voluntary force and rate of force development in humans—importance of instruction. *European journal of applied physiology*. Paris. Vol. 85. Num. 3. 2001. p. 345-350.
- 18-Sayers, S.P. Harackiewicz, D.V.; Harman, E.A.; Frykman, P.N.; Rosenstein, M.T. Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and science in sports and exercise*. New Britain. Vol. 31. Num. 4. 1999. p. 572-577.
- 19-Slater, L.V.; Vriner, M.; Zapalo, P.; Arbour, K.; Hart, J.M. Difference in Agility, Strength, and Flexibility in Competitive Figure Skaters Based on Level of Expertise and Skating Discipline. *Journal Of Strength and Conditioning Research*. Vol. 30. Num. 12. 2016. p.3321-3328.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

20-Smith, A.D. The young skater. Clinics in sports medicine. Philadelphia.Vol. 19. Num. 4. 2000. p. 741-755.

21-Suárez, D.P.M.; Claros, J.A.V. Perfil antropométrico, somatotipo y condición física de niños patinadores de Neiva. Acción motriz. Neiva. Num. 22. 2019. p. 43-50.

22-Suárez, M.H.; Manchado López, C.; Ferragut fiol, C. Antropometría, Composición Corporal y Somatotipo de las Patinadoras de Elite en Patinaje Artístico sobre Ruedas: Análisis por Disciplinas. International Journal of Morphology. Pontevedra. Vol. 33. Num. 3. 2015. p. 1130-1135.

23-Sugimoto, D.; Lambrinakos-Raymond, K; Kobelski, G. P.; Geminiani, E. T.; Stracciolini, A.; Meehan III, W. P. Sport specialization of female figure skaters: cumulative effects on low back injuries. The Physician and Sports medicine. Waltham. 2020. p. 1-6.

24-Vadocz, E.A.; Siegel, S.R.; Malina, R.M. Age at menarche in competitive figure skaters: variation by competency and discipline. Journal of sports sciences. Columbia. Vol. 20. Num. 2. 2002. p. 93-100.

25-Wells, K.F.; Dillon, E.K. The sit and reach-a test of back and leg flexibility. Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation. Wellesley. Vol. 23. Num. 1. 1952. p. 115-118.

26-WHO. child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development. Geneva. 2006.

Autor correspondente:

Paloma Mattos Lazzaroni.

palomalazzaroni@gmail.com

Endereço: Rua Felizardo, nº 750,

Jardim Botânico, Porto Alegre-RS, Brasil.

Recebido para publicação em 01/04/2021

Aceito em 11/08/2021