



Educación Física y Ciencia, vol. 26, núm. 4, e319, octubre-diciembre 2024. ISSN 2314-2561  
 Universidad Nacional de La Plata  
 Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación  
 Departamento de Educación Física

## Força Explosiva de Membros Inferiores. Valores de Referência de Adolescentes da Cidade de Nampula, Moçambique

Lower Limb Explosive Strength. Reference Values for Adolescents in the City of Nampula, Mozambique

Fuerza Explosiva de las Extremidades Inferiores. Valores de Referencia para Adolescentes de la Ciudad de Nampula, Mozambique

### **Domingos Carlos Mirione**

*Escuela de Doctorado, Universidad de Zaragoza, Espanha /  
 Faculdade de Educação e Psicologia, Universidade Rovuma,  
 Moçambique / Núcleo de Investigação em Treino Desportivo e  
 Exercício Físico (NITDEF), Universidade Rovuma, Moçambique,  
 Espanha dmirione@unirovuma.ac.mz*

 <https://orcid.org/0000-0001-5984-8936>

### **Juliana Choua Júlio Muchiguere**

*Núcleo de Investigação em Treino Desportivo e Exercício  
 Físico (NITDEF), Universidade Rovuma,, Moçambique  
 julianamuchiguere@gmail.com*

### **Israel Cláudio Stelio José**

*Faculdade de Educação e Psicologia, Universidade  
 Rovuma, Moçambique / Núcleo de Investigação em Treino  
 Desportivo e Exercício Físico (NITDEF), Universidade  
 Rovuma, Moçambique*

israelclaudiojose80@gmail.com

### **Nuria Garatachea**

*Growth, Exercise, Nutrition and Development (GENUD)  
 Research Group, Universidad de Zaragoza / Red española  
 de Investigación en Ejercicio Físico y Salud en Poblaciones  
 Especiales (EXERNET) / Facultad de Ciencias de la Salud  
 y del Deporte, Departamento de Fisiatría y Enfermería,  
 Universidad de Zaragoza, España*

nugarata@unizar.es

 <https://orcid.org/0000-0001-8374-9081>

Recepción: 17 Julio 2024 | Aprobación: 30 Septiembre 2024 | Publicación: 01 Octubre 2024

**Cita sugerida:** Mirione, D. C., Júlio Muchiguere, J. C., Stelio José, I. C. y Garatachea, N. (2024). Força Explosiva de Membros Inferiores. Valores de Referência de Adolescentes da Cidade de Nampula, Moçambique . *Educación Física y Ciencia*, 26(4), e319. <https://doi.org/10.24215/23142561e319>



## Resumo

A força explosiva de membros inferiores é uma das principais componentes da aptidão musculoesquelética relacionada tanto à saúde, como ao desempenho desportivo. O objectivo deste estudo, é estabelecer valores de referência de força explosiva de membros inferiores de adolescentes da Cidade de Nampula, Moçambique. Trata-se de um estudo observacional e transversal cuja amostra foi de 2.545 adolescentes de 10 a 16 anos de ambos os sexos. Os dados foram colectados através do teste de salto horizontal e sua análise foi baseada na estatística descritiva de base, tendo-se gerado os valores de percentis 3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 e 97. O *T-test* de medidas independentes e ANOVA *one way* foram usados para comparar o desempenho dos adolescentes em função do sexo e idade respectivamente. Os resultados indicaram valores de percentil 50 que variam de 153cm a 182cm em masculino e 143cm a 152cm em feminino. As diferenças estatísticas entre o sexo, foram evidentes em todas as idades, com o sexo masculino a apresentar valores elevados. Os valores de referência de força explosiva de membros inferiores correspondentes a esses percentis serão úteis tanto para situar o desempenho dos adolescentes, como para monitorar a sua variação nos anos posteriores.

**Palavras-chave:** Força explosiva, Teste de salto horizontal, Aptidão física, Aptidão musculoesquelética.

## Abstract

Lower limb explosive strength is one of the main components of musculoskeletal fitness related to both health and sports performance. The aim of this study was to establish reference values for lower limb explosive strength in adolescents in the city of Nampula, Mozambique. This is an observational, cross-cutting study with a sample of 2,545 adolescents aged between 10 and 16 of both sexes. Data was collected using the horizontal jump test and analysed using basic descriptive statistics, generating percentile values of 3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 and 97. The independent measures T-test and one way ANOVA were used to compare the performance of the adolescents according to gender and age respectively. The results indicated 50th percentile values ranging from 153cm to 182cm in males and 143cm to 152cm in females. Statistical differences between the sexes were evident at all ages, with males showing higher values. The reference values for lower limb explosive strength corresponding to these percentiles will be useful both for situating the performance of adolescents and for monitoring its variation in later years.

**Keywords:** Explosive strength, Standing long jump test, Physical fitness, Musculoskeletal fitness.

## Resumen

La fuerza explosiva de las extremidades inferiores es uno de los principales componentes de la aptitud musculoesquelética relacionada tanto con la salud como con el rendimiento deportivo. El objetivo de este estudio fue establecer valores de referencia para la fuerza explosiva de los miembros inferiores en adolescentes de la ciudad de Nampula, Mozambique. Se trata de un estudio observacional, transversal, con una muestra de 2.545 adolescentes de entre 10 y 16 años de ambos sexos. Los datos se recogieron mediante el test de salto de longitud a pies juntos y se analizaron mediante estadística descriptiva básica, generando valores percentiles de 3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 y 97. Se utilizaron el test T de medidas independientes y el ANOVA de una vía para comparar el rendimiento de los adolescentes según el sexo y la edad, respectivamente. Los resultados indicaron valores del percentil 50 que oscilan entre 153cm y 182cm en los varones y entre 143cm y 152cm en las mujeres. Las diferencias estadísticas entre los sexos fueron evidentes en todas las edades, con los varones mostrando valores más altos. Los valores de referencia para la fuerza explosiva de los miembros inferiores correspondientes a estos percentiles serán útiles tanto para situar el rendimiento de los adolescentes como para controlar su variación en años posteriores.

**Palabras clave:** Fuerza explosiva, Test de salto de longitud a pies juntos, Aptitud física, Aptitud musculoesquelética.

## Introdução

A força explosiva é uma das principais componentes da aptidão músculo esquelética (Kasović, Štefan, Petrić, Štemberger, & Blažević, 2021). A aptidão muscular esquelética está associada por um lado a saúde, em especial a saúde mineral óssea (García-Hermoso, Ramírez-Campillo, & Izquierdo, 2019), por outro lado, ao desempenho desportivo.

A saúde mineral óssea é fundamentalmente importante em todas as faixas etárias, mas sobretudo na idade adulta e terceira idade em que o desenvolvimento de doenças como a osteoporose é uma das características dessa idade (Ferrer, et al., 2022).

No entanto, a saúde mineral óssea nas idades posteriores resulta de medidas eficazes tomadas na adolescência e juventude como a alimentação e boa aptidão física motora (Kolimechkov, 2017).

É por isso que os testes para aferir a aptidão musculoesquelética, integram a força explosiva na maioria das principais baterias de testes da aptidão física para crianças e adolescentes, como EUROFIT (*European Physical Fitness*) (Council of Europe Sport, 1983), ALPHA (*Assessing Levels of Physical Activity and Fitness*) (Ruiz, et al., 2011), PROESP-BR (Projecto Esporte Brasil) (Gaya A. R., Gaya, Pedretti, & Mello, 2021), ASSO-FTB (*Adolescents and Surveillance System for Obesity prevention – Fitness Test Battery*) (Bianco, et al., 2015).

Um dos testes sugerido pelas principais baterias, para aferir a força explosiva de membros inferiores (FEMI) é o salto horizontal com pés juntos, presente nas baterias de testes de aptidão física EUROFIT (Council of Europe Sport, 1983), ALPHA (Ruiz, et al., 2011), PROESP-BR (Gaya A. R., Gaya, Pedretti, & Mello, 2021), ASSO-FTB (Bianco, et al., 2015)

Embora existam outros testes mais fiáveis como é o caso de alguns laboratoriais, o teste de salto horizontal com pés juntos tem a vantagem de ser de campo, prático, simples de executar, económico e adequado para estudos epidemiológicos (Gontarev, Zivkovic, Velickovska, & Naumovski, 2014).

Talvez seja a razão da existência de vários estudos de força explosiva com o uso do teste de salto horizontal com pés juntos (Chung, Chow, & Chung, 2013), (Gontarev, Zivkovic, Velickovska, & Naumovski, 2014), (Saint-Maurice, Laurson, & Csányi, 2015), (Ramírez-Vélez, et al., 2017), (Thomas, et al., 2020), (Niessner, et al., 2020).

Muitos desses estudos realizados em vários países foram feitos para estabelecer valores de referência de FEMI cumprindo vários objetivos, nomeadamente:

1. O diagnóstico precoce de baixos níveis de desempenho em força explosiva e a tomada de medidas para a correção;
2. A comparação dos níveis de força explosiva de membros inferiores em relação a outras crianças e adolescentes do mesmo sexo e idade constituintes ao mesmo universo;
3. Comparação dos níveis de força explosiva de membros inferiores das crianças e adolescentes locais com as do mesmo sexo e idade de outras regiões e/ou países, o que pode revelar a influência do stress ambiental e outros factores;
4. O acompanhamento dos câmbios cronológicos de força explosiva de membros inferiores como resultado de mudanças de hábitos e comportamentos na actividade física em crianças e adolescentes.

De facto, sobre esse último ponto, há estudos que sugerem uma variação nos níveis de força explosiva e outros componentes de aptidão física nos últimos anos com tendência a um declínio no caso da força explosiva (Đurić, et al., 2021) (Radulović, Jurak, Leskošek, Starc, & Blagus, 2022) (Kasović, Štefan, Petrić, Štemberger, & Blažević, 2021) (Fühner, Kliegl, Arntz, Kriemler, & Granacher, 2021). E esse conhecimento é graças a um ponto de partida que serve de comparação ou a estudos que foram sendo realizados de forma periódica.

No entanto esses estudos ainda são escassos em populações africanas de crianças e adolescentes sobretudo os que estabelecem valores de referência de aptidão musculoesquelética.

Em Moçambique estudos de componentes de aptidão física incluindo aptidão musculoesquelética foram realizados com crianças e adolescentes da Cidade de Maputo e ao redor por Prista e outros, pelo que carece de representatividade nacional e não estabelecem valores de referência de força explosiva de membros inferiores (Prista, Marques, & Maia, 1997) (Prista A. , Maia, Damasceno, & Beunen, 2003) (Santos, et al., 2013).

O presente estudo tem o objectivo de estabelecer valores de referência de força explosiva de membros inferiores de crianças e adolescentes da Cidade de Nampula, norte de Moçambique.

## Metodologia

Este estudo faz parte de um projecto macro do Núcleo de Investigação em Treino Desportivo e Exercício Físico (NITDEF) aprovado em 2016 sendo a referência do despacho NRef<sup>a</sup>727/SG/UPN/300 de 17 de Junho de 2016. Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal.

## População e amostra

Os dados foram coletados entre os anos 2016 e 2019 em 15 escolas do ensino primário da Cidade de Nampula, norte de Moçambique, envolvendo adolescentes de 10 a 16 anos de idade de ambos os sexos, sendo 1.153 do sexo masculino e 1.392 do sexo feminino perfazendo uma amostra total de 2.545. A média de idade da amostra foi de  $12,77 \pm 1,5$  anos sendo  $12,97 \pm 1,5$  anos entre as crianças e adolescente do sexo masculino e  $12,59 \pm 1,5$  anos do sexo feminino. O peso médio foi de  $39,85 \pm 9,0$ kg sendo  $38,77 \pm 9,0$ kg em masculino e  $40,74 \pm 8,9$ kg em feminino. A média de estatura foi de  $148,48 \pm 9,7$ cm sendo em masculino uma média de  $148,58 \pm 10,9$ cm e em feminino  $148,41 \pm 8,5$ cm.

## Procedimentos éticos e critérios de seleção da amostra

O projecto foi aprovado pela Universidade Pedagógica-Delegação de Nampula e a colecta dos dados foi autorizada pela direcção de cada escola mediante apresentação de uma credencial emitida pela Universidade Pedagógica-Delegação de Nampula para cada escola.

A participação das crianças e adolescente no estudo foi voluntária e com o consentimento dos pais ou encarregados de educação.

Foram destacados os critérios de inclusão o estar matriculado na escola, aceitar voluntariamente participar no estudo e apresentar-se aparentemente saudável.

Foram excluídas do estudo as crianças e adolescentes que apresentasse qualquer problema de saúde.

## Instrumento de colecta dos dados

O teste de salto horizontal com pés juntos foi usado para a colecta dos dados de força explosiva de membros inferiores. Este teste é amplamente aceite entre os profissionais das ciências do desporto, integrando as principais baterias de testes de aptidão física como é o caso de EUROFIT (*European Physical Fitness*), ALPHA (*Assessing Levels of Physical Activity and Fitness*) e PROESP-BR (Projecto Esporte Brasil), ASSO-FTB (*Adolescents and Surveillance System for Obesity prevention – Fitness Test Battery*) entre outros.

O teste é executado na superfície dura onde se traça uma linha e a criança ou adolescente a ser avaliada se posiciona detrás da linha sem a tocar e depois de um balanço, executa o salto procurando aterrizarem o mais distante possível com os pés paralelos e em simultâneo. Depois, com auxílio de uma fita métrica, mede-se a distância do salto partindo da linha de partida até a marca inicial do calcanhar. A unidade de medida é registada em centímetros com uma casa decimal.

Para a caracterização da amostra foram tomadas medidas de peso e estatura. O peso foi aferido com auxílio de uma balança electrónica de marca seca e para estatura usou-se uma fita métrica flexível fixada na parede e um esquadro, de acordo com o protocolo da bateria de testes do PROESP-BR (Gaya & Gaya, 2016).

## Procedimentos estatísticos

Os dados foram lançados na folha de cálculo excel do microsoft office e depois transportados para pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 25.0 onde se fez análise exploratória para a limpeza dos dados. A estatística descritiva de base foi usada para achar a média, desvio padrão e a frequência relativa das variáveis de estudo.

O T test de medidas independentes foi usado para aferir a diferença de desempenho no teste de salto horizontal entre as crianças e adolescentes do sexo feminino e masculino. O teste de ANOVA *one way* foi usado para comparar o desempenho dos avaliados em função da idade. O intervalo de confiança foi de 95%

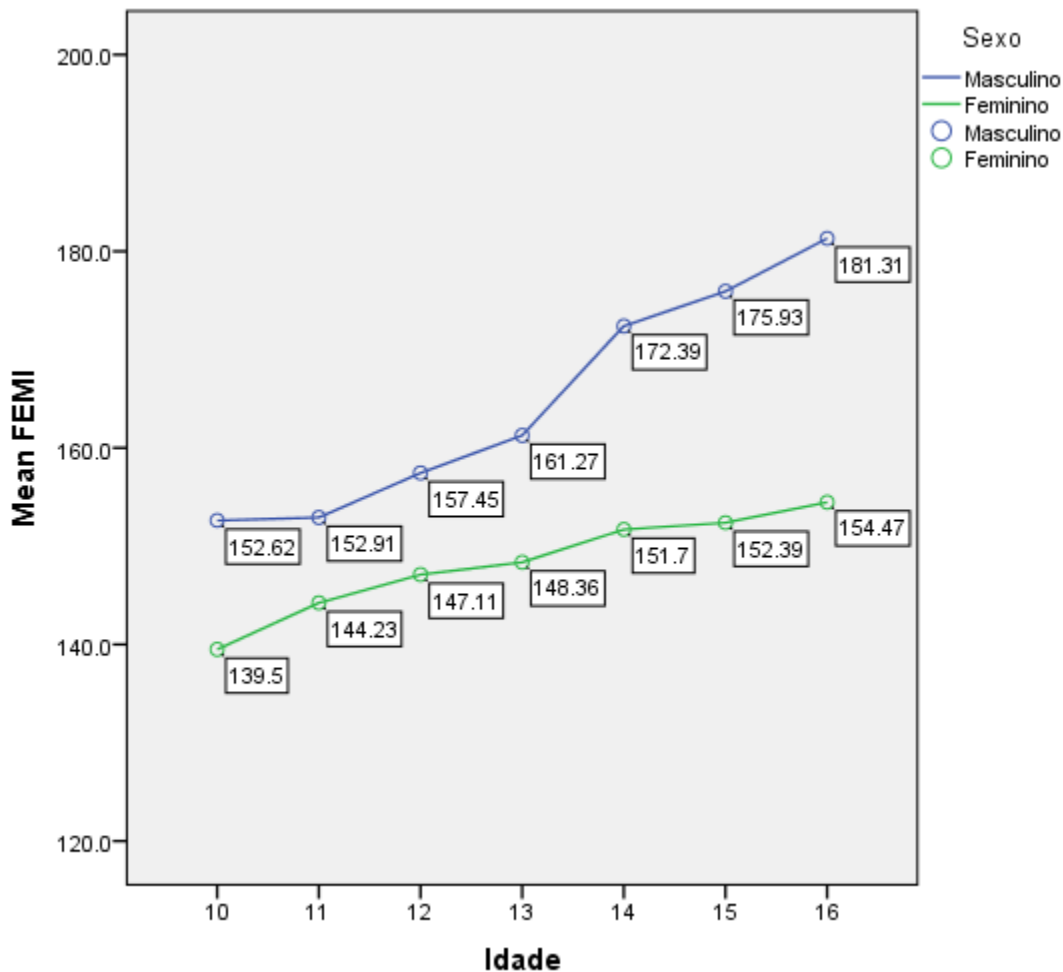
Tendo em conta os vários estudos analisados, foram usados para o estabelecimento dos valores de referência de força explosiva de membros inferiores por meio do salto horizontal, os percentis 3, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 e 97. A escolha do uso de percentis deve-se a facilidade de compreensão relativamente a outras técnicas estatísticas (Diez, Yang, Lu, Kiess, & Wahl, 2022)

## Resultados e Discussões

A partir das médias de desempenho no teste de salto horizontal, já era esperada a constatação do aumento dos níveis de FEMI com a progressão da idade cronológica, sendo mais acentuado aos 14 anos no sexo masculino como se pode ver na Figura 1, com diferença média de desempenho de 11,12cm relativamente aos adolescentes de 13 anos, uma diferença estatisticamente significativa ( $P < 0,001$ ).

**Figura 1**

Valores de média referentes a variação da força explosiva com a idade, nos masculinos e femininos



Fonte: Os autores.

Legenda: FEMI-Força Explosiva de Membros Inferior;

No sexo feminino, o aumento dos níveis de força explosiva parece mais lento relativamente ao sexo masculino, não havendo nenhuma diferença estatisticamente significativa em idades adjacentes.

Nota-se uma superioridade de desempenho em força explosiva de membros inferiores do sexo masculino sobre o sexo feminino em todas as idades do presente estudo, com o valor de prova  $P=0,000$ . Essa superioridade é mais expressiva aos 14, 15 e 16 anos com diferenças médias acima de 20cm (vide Figura 1).

A tabela 1 apresenta os valores percentílicos que podem servir de referência para avaliação do desempenho em FEMI das crianças e adolescentes de 10 a 16 anos de idade da cidade de Nampula.

São apresentados valores de percentis 3 (P3); 5 (P5); 10 (P10); 25; 50 (P50); 75 (P75); 90 (P90); 95 (P95) e 97 (P97). Tomando como referência o percentil 50, o desempenho dos adolescentes do sexo masculino varia de 153,0cm aos 10 anos de idade à 182,0 cm aos 16 anos. O percentil 50 do sexo feminino variou de 143,0 cm aos 10 anos de idade à 152,0 aos 16 anos.

Tratando-se de valores normativos, esses percentis não revelam necessariamente o estado de saúde das crianças e adolescentes da Cidade de Nampula, mas ajudam no conhecimento do posicionamento do desempenho de cada criança e adolescente em relação aos seus pares da mesma idade e sexo.

Tabela 1

Percentis de desempenho em força explosiva de membros inferiores avaliada pelo teste de salto horizontal

Idade /Percentil			Med (cm)	DP	P3	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P97
Idade (anos)	Sexo	N											
10	M	39	152,6	15,8	127,9	129,0	130,0	138,3	153,0	165,0	172,0	178,0	184,4
	F	93	139,4	17,6	107,2	110,0	115,0	124,0	143,0	151,0	161,8	167,0	170,5
11	M	188	152,9	18,2	133,3	122,4	129,8	142,0	152,0	166,0	177,1	182,5	190,0
	F	281	144,2	17,6	108,9	115,0	120,0	133,0	146,0	155,5	165,8	171,0	177,0
12	M	258	157,4	17,2	124,9	129,9	134,0	146,0	157,5	170,0	180,0	184,0	190,0
	F	318	147,1	16,8	114,5	119,9	125,0	137,0	149,5	159,0	167,0	174,0	181,0
13	M	255	161,2	21,0	125,9	128,0	134,0	149,0	160,0	173,0	191,0	200,0	207,6
	F	304	148,3	17,5	115,2	120,0	125,0	137,2	149,0	160,0	170,0	179,7	184,0
14	M	208	172,4	24,4	126,0	133,4	142,9	156,0	171,6	190,0	206,1	211,5	219,7
	F	246	151,6	20	115,7	120,0	127,4	137,0	151,0	166,0	180,3	185,0	187,0
15	M	103	175,9	26,8	125,9	134,2	143,8	158,0	173,0	197,0	215,9	222,2	227,4
	F	101	152,3	19,6	114,1	121,3	130,0	138,1	150,4	163,5	180,8	185,9	190,8
16	M	102	181,3	24,8	126,1	131,6	150,5	165,0	182,0	199,2	210,7	225,3	230,7
	F	49	154,4	25,6	113,2	117,2	124,9	135,1	152,0	171,5	189,0	214,0	219,8

Fonte: Os autores.

Legenda: M- Masculino; F- Feminino; Med-Média; DP-Desvio Padrão; P3- Percentil 3; P5- Percentil 5; P10- Percentil 10; P25- Percentil 25; P50- Percentil 50; P75- Percentil 75; P90- Percentil 90; P95- Percentil 95 e P97- Percentil 97.

Esses valores podem ser úteis para os professores de Educação Física e Desporto que queiram fazer uma avaliação diagnóstica objectiva dos seus alunos nas suas aulas e aos treinadores do desporto infantojuvenil que queiram seleccionar crianças e adolescentes com potencial para o desempenho desportivo (Gomez-Campos, et al., 2021).

Uma criança ou adolescente com um desempenho no teste de salto horizontal posicionado no percentil 75 está acima de um desvio padrão superior da média que a literatura afirma que gira em torno do percentil 68. E uma criança ou adolescente que esteja posicionada no percentil 97 do desempenho em FEMI está entre os 3% com melhor desempenho no seu universo.

Os resultados revelam uma influência notória da idade cronológica e do sexo sobre o desempenho nos testes de força explosiva de membros inferiores.

A idade cronológica e o sexo são alguns dos principais factores que influenciam o desempenho em testes de aptidão física. Outros factores apontados são o índice de massa corporal e o nível de atividade física (Zaqout, et al., 2016).

Se tomarmos como referência o percentil 50 que corresponde a mediana constatamos que o desempenho de adolescentes da Cidade de Nampula é ligeiramente superior comparado com o de alguns estudos realizados em outros países. Por exemplo, Thomas e colaboradores em 2020 realizaram um estudo cuja amostra foi constituída por crianças e adolescentes de Itália, Lituania, Alemanha, Espanha, Portugal e Croácia, e o percentil 50 no sexo masculino variou de 142cm aos 10 anos à 180cm aos 16 anos e em feminino variou de 138 cm aos 10 anos à 131 aos 16 anos (Thomas, et al., 2020).

Um outro estudo que mostra um percentil 50 ligeiramente inferior ao do presente estudo sobretudo em feminino e nas idades inferiores em masculino (10 a 12 anos) é de Niessner e colaboradores, realizado com crianças e adolescentes alemãs onde o percentil 50 dos adolescentes do sexo masculino de 10, 11 e 12 anos é de 141,74cm; 149,42cm e 157,37cm respectivamente e de 13; 14; 15 e 16 anos é de 166,11cm; 175,50cm; 184,81cm e 193,13cm respectivamente (Niessner, et al., 2020).

Mesma tendência de percentil 50 baixo é observada no estudo de Gontarev realizado com crianças e adolescentes macedônios de 6 a 14 anos de idade, onde no sexo masculino, o percentil 50 de adolescentes de 10 e 11 anos de idade são ligeiramente inferiores aos do presente estudo e 12 a 14 ligeiramente superior

(138,19cm e 147,91cm para 10 e 11 anos, 158,49cm, 169,64cm e 180,99 cm para 12, 13 e 14 anos de idade respectivamente). Em feminino o percentil 50 de adolescentes macedônias dos 10 aos 14 anos de idade é inferior ao do presente estudo (Gontarev, Kalac, Velickovska, & Zivkovic, 2018).

No estudo feito com adolescentes húngaros o percentil 50 de adolescentes do sexo masculino de 11 anos de idade foi de 147,0cm que é inferior ao de adolescentes do presente estudo, tendo o restante das idades apresentado resultados superiores, a saber, 162,0cm aos 12 anos, 175,0cm aos de 13 anos, 186,0cm os de 14 anos, 195,0cm os de 15 e 202,0cm os de 16 anos de idade. Em feminino, os resultados apresentados por adolescentes húngaros são inferiores aos do presente estudo dos 11 aos 14 anos, sendo superiores apenas aos 15 e 16 anos de idade (Saint-Maurice, Laurson, & Csányi, 2015).

Embora a maioria dos estudos consultados mostrem essa tendência de resultados relativamente inferiores aos estudos com crianças e adolescentes africanos, foi encontrado um estudo realizado em 2023 com crianças e adolescentes da Eslovenia cujo o percentil 50 do desempenho no teste de salto horizontal em masculino variou de 155,3 cm aos 10 anos de idade à 215,3 cm aos 16 anos e em feminino variou de 147,1 cm aos 10 anos à 173,2cm aos 16 anos, resultados estes ligeiramente superiores aos do presente estudo (Blagus, Jurak, Starc, & Leskosek, 2023).

Um dos estudos mais abrangentes com crianças e adolescentes europeias foi realizado por Tomkinson e colaboradores que envolveu uma amostra de 464900 de 29 países. Os resultados superam os do presente estudo a partir dos 12 anos em masculino e 13 em feminino, ou seja, as crianças e adolescentes da Cidade de Nampula, do sexo masculino, com 10 e 11 anos de idade e do sexo feminino com 11, 12 e 13 anos de idade, apresentam valores elevados de desempenho no teste de salto horizontal que as suas congêneres europeias (Tomkinson, et al., 2018).

Esses resultados sugerem que as crianças e adolescentes com idades inferiores se assemelham mais ou até superam as crianças Europeias em força explosiva de membros inferiores perdendo com o avanço da idade.

Digno de referência é também um estudo realizado com crianças e adolescentes brasileiros que apresentou valores de média de desempenho no teste de salto horizontal tanto em masculino, como em feminino abaixo dos resultados do presente estudo (Lopes, et al., 2019). As crianças e adolescentes brasileiros de 10 e 11 anos de idade de sexo feminino apresentaram uma média de desempenho de 118cm com desvio padrão de 22,4; de 12 e 13 anos apresentaram uma média de 121,6cm com desvio padrão de 20,3; de 14 e 15 anos a média foi de 120,8cm com desvio padrão 22,2 e de 16 e 17 anos com uma média de 118,5 com desvio padrão de 21,0. Em masculino os resultados também são inferiores aos do presente estudo com a idade de 10 e 11 anos a apresentar um desempenho de 135,8cm com desvio padrão de 22,7; 12 e 13 anos, apresentou desempenho de 144,4cm com desvio padrão de 21,7; 14 e 15 anos, apresentou um desempenho de 159,9cm com desvio padrão de 25,5 e por último 16 e 17 anos apresentaram um desempenho de 176,2cm com desvio padrão de 28,8.

A bateria de testes do PROESP apresenta valores de referência de desempenho de crianças e adolescentes brasileiros no teste de salto horizontal onde os valores abaixo do percentil 40 são considerados fracos, entre 40 e 59 são considerados razoáveis, 60 a 79 bons, 80-98 muito bom e percentil maior que 98 excelente. Se compararmos os valores de percentil 50 das crianças e adolescentes da Cidade de Nampula com os valores de referência do PROESP, constatamos que as crianças e adolescentes do sexo masculino de 10 a 12 anos de idade da Cidade de Nampula apresentam um percentil 50 mais elevado que os seus pares brasileiros ao passo que os de 13 a 16 anos é igual ou inferior. No sexo feminino, o percentil 50 das crianças e adolescentes da Cidade de Nampula é superior ao dos seus pares do Brasil em todas as faixas etárias em estudo (Gaya A. R., Gaya, Pedretti, & Mello, 2021).

Diferentemente de adolescentes do sexo feminino do estudo de Thomas et al., (2020), que apresenta uma tendência decrescente de desempenho em força explosiva de membros inferiores, as adolescentes da Cidade de Nampula, Norte de Moçambique não diminuem o desempenho no teste de salto horizontal, mas sim abrandam o ritmo de aumento no desempenho, ou seja, reduz a velocidade de aumento dos níveis de força explosiva com a idade.



Embora o desempenho de adolescentes da Cidade de Nampula seja elevado em relação ao de adolescentes europeus, este desempenho está abaixo do desempenho de adolescentes chineses cujo percentil 50 em masculino varia de 152,54cm aos 10 anos de idade à 216,51cm aos 16 anos. Em feminino a variação é de 143,24cm aos 10 anos à 169,34cm aos 16 anos de idade (Sun, et al., 2020)

Um dos factores da variabilidade no desempenho de força explosiva para além das características antropométricas, genética, sexo, idade cronológica e idade biológica é a diferença étnica ou racial (Ramírez-Vélez, et al., 2017)

Em um estudo feito em um país africano com crianças e adolescentes negros e brancos de 6 a 13 anos de idade, os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa sendo as crianças e adolescentes brancos que apresentaram melhor desempenho no teste de salto horizontal, no entanto essas diferenças parecem ser influenciadas pelas diferenças socioeconômicas que caracterizavam os dois grupos (Armstrong, Lambert, & Lambert, 2011)

Outros estudos realizados em contexto africano são de Guessogo e colaboradores realizado com crianças camaronesas de 10 a 15 anos de idade onde os resultados mostraram valores elevados de desempenho no teste de salto horizontal relativamente aos valores de referência de crianças europeias (Guessogo, et al., 2020).

Estudos realizados em Moçambique, concretamente na região sul do país indicam médias de desempenho em testes de salto horizontal diferenciados entre crianças e adolescentes da zona rural e da zona urbana. Os resultados médios de desempenho de crianças e adolescentes de ambos os sexos da zona rural são baixos comparados aos do presente estudo (Nhantumbo, Saranga, Prista, Basso, & Maia, 2012). Por outro lado, os resultados de desempenho médio em salto horizontal de crianças e adolescentes da zona urbana são ligeiramente superiores aos das crianças e adolescentes da Cidade de Nampula, sobretudo em masculino a partir dos 13 anos (Maia, Prista, Marques, Lopes, & Saranga, 2002). As diferenças de desempenho entre as crianças e adolescentes da Cidade de Nampula com as da zona rural de Maputo, pode dever-se a influência do estresse ambiental e nutricional que caracteriza a população rural relativamente a urbana em que muitas vezes as crianças e adolescentes da zona rural apresentam baixa estatura e baixo peso (Prista A. , Maia, Nhantumbo, & Saranga, 2010)

## Conclusões

O presente estudo centrou -se em estabelecer valores de referência de força explosiva de membros inferiores de crianças e adolescentes da Cidade de Nampula, norte de Moçambique, e ao debruçar em torno do mesmo foi possível constatar diferenças estatísticas notórias e uma superioridade dos masculinos sobre os seus pares femininos em quase todas as idades na expressão da força explosiva de membros inferiores obedecendo a tendência secular evidente na literatura especializada.

Notou-se ainda, a influência da idade sobre o desempenho principalmente nos masculinos, sendo que este facto não tenha sido idêntico nos femininos, que não sofreu incrementos significativos com o avanço da idade.

Em masculino, os valores do percentil 50 variam de 152cm a 182cm e em feminino, de 143cm a 152cm. Os valores de referência de força explosiva de membros inferiores correspondentes a estes percentis serão úteis tanto para avaliar os níveis de força explosiva dos membros inferiores de crianças e adolescentes na Cidade de Nampula, como para monitorizar esta variável em anos posteriores.

## Referencias bibliográficas

- Armstrong, M. E., Lambert, E. V. & Lambert, M. I. (2011). Physical fitness of south african primary school children, 6 to 13 years of age: discovery vitality health of the nation study. *Perceptual and Motor Skills*, 3(113), 999-1016. <https://doi.org/10.2466/06.10.13.PMS.113.6.999-1016>
- Bianco, A., Jemni, M., Thomas, E., Patti, A., Paoli, A., Roque, J. R., ... Tabacchi, C. M. (2015). A sistematic review to determine reliability and usefulness of the field-based test batteries for the assessment of physical fitness in adolescents- the ASSO Project. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 28(3), 445-478. <http://dx.doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00393>
- Blagus, R., Jurak, G., Starc, G. & Leskosek, B. (2023). Centile Reference Curves of the SLOfit Physical Fitness Tests for School-Aged Children and Adolescents. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 328-336.
- Chung, L. M., Chow, L. P. & Chung, J. W. (2013). Normative reference of standing long jump indicates gender difference in lower muscular strength of pubertal growth. *Health*, 5(6A3), 6-11. <https://doi.org/10.4236/health.2013.56A3002>
- Council of Europe Sport. (1983). *Testing physical fitness EUROFIT. Experimental battery provisional handbook*. Strasbourg: Council of Europe Sport.
- Diez, P. S., Yang, L.-H., Lu, M.-X., Kiess, W. & Wahl, S. (2022). LMS parameters, percentile, and Z-score growth curves for axial length in Chinese schoolchildren in Wuhan. *Scientific Reports*, 12(1), 4850. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08907-5>
- Đurić, S., Sember, V., Starc, G., Sorić, M., Kovač, M. & Jurak, G. (2021). Secular trends in muscular fitness from 1983 to 2014 among Slovenian children and adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports*, 31, 1853-1861. <https://doi.org/10.1111/sms.13981>
- Ferrer, P., Iglesia, I., Muniz-Pardos, B., Miguel-Berges, M., Flores-Barrantes, P., Gomez-Bruton, A., ... Rodríguez, G. (2022). Is it important to achieve physical activity recommendations at early stages of life to improve bone health? *Osteoporosis International*, 33(5), 1017-1026. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-06256-z>
- Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S. & Granacher, U. (2021). An Update on Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents from 1972 to 2015: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 51(2), 303-320. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>
- García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R. & Izquierdo, M. (2019). Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Medicine*, 49, 1079-1094. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01098-6>
- Gaya, A. R., Gaya, A., Pedretti, A. & Mello, J. (2021). *Projeto Esporte Brasil: Manual de medidas testes e avaliações* (5 ed.). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fonte: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/217804/001122489.pdf>
- Gaya, A. & Gaya, A. (2016). *Projeto Esporte Brasil. Manual de testes e avaliações*. Porto Alegre: Perfil.
- Gomez-Campos, R., Vidal-Espinoza, R., Campos, L. F., Andruske, C. L., Sulla-Torres, J., Urra-Albornoz, C., ... Cossio-Bolaños, M. (2021). Regulation data for the horizontal jump of Chile children and adolescents. *European Journal of Translational Myology*, 31(2). <https://doi.org/10.4081/ejtm.2021.9461>
- Gontarev, S., Kalac, R., Velickovska, L. A. & Zivkovic, V. (2018). Physical fitness reference standards in Macedonian children and adolescents: the MAKFIT study. *Nutrición Hospitalaria*, 1017-1028. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1881>

- Gontarev, S., Zivkovic, V., Velickovska, L. A. & Naumovski, M. (2014). First normative reference of standing long jump indicates gender difference in lower muscular strength of Macedonian school children. *health*, 6(1), 99-106. <http://dx.doi.org/10.4236/health.2014.61016>
- Guessogo, W. R., Mekoulou-Ndongo, J., Assomo-Ndemba, P. B., Hamadou, A., Biassi, O., Tsobgny-Panka, C., ... Temfemo, A. (2020). Gender Differences in Physical Fitness among Cameroonian School Children Aged 10 to 15 Years in Yaounde City. *Int. J. School. Health.*, 7(3), 45-54.
- Kasović, M., Štefan, L., Petrić, V., Štemberger, V. & Blažević, I. (April de 2021). Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7-14-year-olds: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 21(1), 669. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10702-2>
- Kolimechkov, S. (2017). Physical fitness assessment in children and adolescents: A systematic review. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3(4), 65-79. <https://doi.org/10.5281/zenodo.495725>
- Lopes, V. P., Malina, R. M., Gomez-Campos, R., Cossio-Bolaños, M., Arruda, M. d. & Hobold, E. (2019). Body mass index and physical fitness in Brazilian Adolescents. *Jornal de Pediatria*, 358-365. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.04.003>
- Maia, J., Prista, A., Marques, A., Lopes, V. & Saranga, S. (2002). Estudo univariado dos níveis de aptidão física. Efeitos da maturação biológica, do tamanho do corpo, do estatuto sócio-económico e da percentagem de gordura corporal. Em A. Prista, J. Maia, S. Saranga & A. A. Marques, *Saúde, Crescimento e Desenvolvimento - Um estudo epidemiológico em crianças e jovens de Moçambique* (p. 163). Maputo: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Unviersidade do Porto.
- Nhantumbo, L., Saranga, S., Prista, A., Basso, L. & Maia, J. (2012). Allometric study of functional fitness of children and adolescents in a rural area of Mozambique. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 14(5), 507-516. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n5p507>
- Niessner, C., Utesch, T., Oriwol, D., Hanssen-Doose, A., Schmidt, S. C., Woll, A., ... Worth, A. (11 de Setembro de 2020). Representative Percentile Curves of Physical Fitness From Early Childhood to Early Adulthood: The MoMo Study. *Frontiers in Public Health*, 8(458), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00458>
- Prista, A., Maia, J. A., Damasceno, A. & Beunen, G. (2003). Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. *The American journal of clinical nutrition*, 77(4), 952-959. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.4.952>
- Prista, A., Maia, J., Nhantumbo, L. & Saranga, S. (2010). *O Desafio de Calanga- do Lugar e das Pessoas à Aventura da Ciência*. Maputo: Faculdade de Educação Física e Desporto.
- Prista, A., Marques, A. T. & Maia, J. A. (1997). Relationship between physical activity, socioeconomic status, and physical fitness of 8-15-year-old youth from Mozambique. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*, 9(4), 449-457. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1997\)9:4<449::AID-AJHB4>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1997)9:4<449::AID-AJHB4>3.0.CO;2-R)
- Radulović, A., Jurak, G., Leskošek, B., Starc, G. & Blagus, R. (2022). Secular trends in physical fitness of Slovenian boys and girls aged 7 to 15 years from 1989 to 2019: a population-based study. *Scientific Reports*, 12(12495). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14813-7>
- Ramírez-Vélez, R., Martínez, M., Correa-Bautista, J. E., Lobelo, F., Izquierdo, M., Rodríguez-Rodríguez, F. & Cristi-Montero, C. (2017). Normative reference of standing long jump for colombian schoolchildren aged 9-17.9 years: the FUPRECOL study. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31, 2083-2090.

- Ruiz, J. R., Romero, V. E., Piñero, J. C., Artero, E. G., Ortega, F. B., García, M. C., . . . Castillo, M. J. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes [ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents]. *Nutricion hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. <https://doi.org/10.1590/S0212-16112011000600003>
- Saint-Maurice, P. F., Laurson, K. R. & Csányi, M. K. (2015). Establishing Normative Reference Values for Standing Broad Jump Among Hungarian Youth. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, S37-S44.
- Santos, F. K., Gomes, T. N., Damasceno, A., Prista, A., Eisenmann, J. & Maia, J. A. (2013). Physical activity, fitness and the metabolic syndrome in rural youths from Mozambique. *Annals of human biology*, 40(1),15-22. <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.720708>
- Sun, Y., Yin, X., Li, Y., Bi, C., Li, M., Yang, X., . . . Feng Zhang 1, 2. (2020). Normative Values for Muscular Fitness for Chinese Children and Adolescents Aged 7-18 Years. *Sustainability*, 1-14. <https://doi.org/10.3390/su12156078>
- Thomas, E., Petrigna, L., Tabacchi, G., Teixeira, E., Pajaujiene, S., Sturm, D. J., . . . Bianco, M. A. (2020). Percentile values of the standing broad jump in children and adolescents aged 6-18 years old. *European journal of translational myology*, 30(2). <https://doi.org/10.4081/ejtm.2019.9050>
- Tomkinson, G. R., Carver, K. D., Atkinson, F., Daniell, N. D., Lewis, L. K., Fitzgerald, J. S., . . . Ortega, F. B. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9-17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 52(22), 1445-1456. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098253>
- Zaqout, M., Vyncke, K., Moreno, L. A., Miguel-Etayo, P., Lauria, F., Molnar, D., . . . Michells, W. A. (4 de April de 2016). Determinant actors of Physical Fitness in European Children. *International Journal of Public Health*, 573-582. <https://doi.org/10.1007/s00038-016-0811-2>