

Caregnato, A. F.; Ordonhes, M. T.; Cavichioli, F. R. (2023). Análise do Efeito da Idade Relativa e do ano constituinte nas categorias de base do atletismo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(2), 156-168.

Análise do Efeito da Idade Relativa e do ano constituinte nas categorias de base do atletismo

Análisis del efecto de la edad relativa y el año constitutivo en las categorías básicas de atletismo

Analysis of the effect of relative age and constituent year on basic athletics categories

Caregnato, A. F¹; Ordonhes, M. T¹; Cavichioli, F. R¹

¹ *Departamento de Educação Física. Universidade Federal do Paraná (UFPR)*

RESUMEN

El presente estudio buscó analizar el Efecto de la Edad Relativa y el año constituyente en las categorías básicas del atletismo. Se decidió realizar un análisis del ranking general CBAt, tomando como muestra los datos de 2017. El enfoque de análisis consistió en un enfoque cuantitativo y cualitativo. La muestra estuvo compuesta por un total de 3.909 deportistas, hombres y mujeres, nacidos en los siguientes años: 1996 (n = 268); 1997 (n = 680); 1998 (n = 630); 1999 (n = 910); 2000 (n = 572); 2001 (n = 612); 2002 (n = 204); y 2003 (n = 33). Además, se entrevistó a seis entrenadores brasileños en la modalidad de atletismo para contribuir a las discusiones. Se puede observar que existe una tendencia a que el ranking deportivo de las categorías del base tenga una mayor sobrerrepresentación de los deportistas nacidos en los primeros meses del año, en relación a los nacidos en los últimos meses. Por otro lado, otro tema observado es que el año constitutivo de las categorías analizadas (16, 18 y 20 años) no tiene la mayoría de los resultados. Por tanto, son cuestiones que deben ser tenidas en cuenta por las personas que trabajan en el proceso de formación deportiva.

Palabras clave: Educación y Entrenamiento Físico. Deportes Juveniles. Atletismo.

ABSTRACT

The present study sought to analyze the Effect of Relative Age and the constituent year in the basic categories of athletics. It was decided to carry out an analysis of the general CBAt ranking, taking the 2017 data as a sample. The analysis approach consisted of a quantitative and qualitative approach. The sample included a total of 3,909 athletes, male and female, born in the following years: 1996 (n = 268); 1997 (n = 680); 1998 (n = 630); 1999 (n = 910); 2000 (n = 572); 2001 (n = 612); 2002 (n = 204); and 2003 (n = 33). In addition, six Brazilian coaches in the athletics modality were interviewed in order to contribute to the discussions. It is noticed that there was a tendency for the sports ranking of the basic categories to have a greater representation of athletes born in the first months of the year, in relation to those born in the final months. On the other hand, another issue observed is that the constituent year of the analyzed categories (16, 18 and 20 years) does not have the majority of the results. Thus, these are issues that need to be taken into account by the people who work in the sports training process.

Keywords: Physical Education and Training. Youth Sports. Athletics.

Idade relativa nas categorias básicas do atletismo

RESUMO

O presente estudo buscou analisar o Efeito da Idade Relativa e do ano constituinte nas categorias de base do atletismo. Optou-se em fazer uma análise do ranking geral da CBAAt, tendo como amostra os dados de 2017. A abordagem de análise consistiu em uma abordagem quanti-qualitativa. Fizeram parte da amostra um total de 3.909 atletas, dos sexos masculino e feminino, nascidos nos seguintes anos: 1996 (n=268); 1997 (n=680); 1998 (n=630); 1999 (n=910); 2000 (n=572); 2001 (n=612); 2002 (n=204); e 2003 (n=33). Além disto, seis técnicos brasileiros da modalidade de atletismo foram entrevistados com o intuito de contribuir para as discussões. Percebe-se que houve uma tendência de o ranking esportivo das categorias de base ter uma maior representação de atletas nascidos nos primeiros meses do ano, em relação aos nascidos nos meses finais. Por outro lado, outra questão observada, é que o ano constituinte das categorias analisadas (16, 18 e 20 anos) não possui a maioria dos resultados. Deste modo, essas são questões que precisam ser levadas em consideração pelas pessoas que atuam no processo de formação esportiva.

Palavras chave Educação Física e Treinamento. Esportes Juvenis. Atletismo.

INTRODUÇÃO

O esporte competitivo é definido como aquele no qual o atleta busca alcançar os melhores níveis de performance, a partir de resultados expressivos e reconhecimento na modalidade que pratica (Meira, Bastos e Böhme, 2012). Isso pode ser proveniente de alguns fatores, tais como: o físico, social, tático, técnico, o estrutural e o organizacional (De Bosscher, Shibli, Van Bottenburg, De Knop & Truyens, 2010).

Todavia, sabe-se que estes fatores não se tratam de pré-requisitos, mas de intervenientes do processo de desenvolvimento dos atletas. A partir da perspectiva do atleta de alto rendimento, leva-se em conta diversos detalhes para que os atletas estejam entre os melhores ranqueados das suas modalidades (Rees et al., 2016), como a data de nascimento, genética, fatores antropométricos, fisiológicos, socioeconômicos (Sentone, Lopez-Gil, Caetano e Cavichioli, 2019), geográficos (Caetano, Sentone, Lopez-Gil, Caetano e Cavichioli, 2020), habilidades psicológicas, motivacionais e de formação esportiva (Hollings, Mallett e Hume, 2014), programas de suporte aos atletas (Barker-Ruchti et al., 2018; Huxley, O'Connor e Bennie, 2018) e, por fim, especialização precoce (Shigematsu, Katoh, Suzuki, Nakata, and Sasai, 2022; Yustres, Cerro, Psycharakis, González-Mohino, González-Ravé, 2021; Blanco-García, Acebes-Sánchez, Rodriguez-Romo, Mon-López, 2021).

Nesse sentido, aspectos que envolvem a promoção, a formação esportiva de atletas e a detecção de talento esportivo são fatores fundamentais dentro de uma organização esportiva (Costa, Rodrigues, López-Gil

& Cavichioli, 2021; Dorado, García & Mendo, 2015), para se entender o desenvolvimento do esporte de alto rendimento de um país (Green e Oakley, 2001) ou, ainda, de uma modalidade (Houlihan e Green, 2008; Truyens, De Bosscher, Heyndels e Westerbeek, 2014). Algumas pesquisas envolvem a preocupação com o funcionamento das fases de transições que acontecem na carreira esportiva, por exemplo, das categorias de base para o rendimento (Huxley, O'Connor e Bennie, 2018; Truyens et al., 2014; Hollings, Mallett e Hume, 2014).

Muitos campeonatos são organizados em categorias que envolvem dois anos, por exemplo, sub-14 (nascidos em 2002 e 2003); sub-16 (nascidos em 2000 e 2001); sub-18 (nascidos em 1998 e 1999) e sub-20 (nascidos em 1996 e 1997). No Brasil, por exemplo, isso pode ser observado nas confederações de Atletismo, Futsal e Vôlei. Deste modo, muitas equipes que participam de competições federativas, podem ser formadas por atletas que de fato, não são da idade da categoria, ou seja, atletas de 13 anos, podem participar da categoria sub-14, entendido como “ano constituinte”. Ao falar de aspectos relacionados à idade biológica dos indivíduos, outro importante conceito pode ser explorado, o do Efeito da Idade Relativa (EIR), que refere-se à diferença de idade biológica entre indivíduos com uma mesma idade cronológica, situados dentro de uma mesma categoria ou faixa etária (Albuquerque et al., 2015; Ribeiro Júnior et al., 2013). Pode-se perceber que os estudos já realizados se preocupam com os efeitos da idade relativa na obtenção de resultados esportivos, entretanto, desconsideram os fatores qualitativos e a

existência do ano constituinte em suas respectivas modalidades.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo analisar o Efeito da Idade Relativa (EIR) e o ano constituinte dos atletas presentes no *ranking* da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt), tendo como hipótese central que a diferença de idade manifestada em uma mesma categoria influencia a obtenção de resultados esportivos no *ranking*.

MÉTODOS

Desenho da pesquisa

O presente estudo consiste em uma investigação empírica, caracterizada como associativa e descritiva (Ato, López-García & Benavente, 2013), desenvolvida por meio de uma abordagem mista (Anguera, Portell, Hernández-Mendo, Sánchez-Algarra & Jonsson, 2021; Morales-Sánchez, Pérez-López, Reigal & Hernández-Mendo, 2020; Anguera & Hernández-Mendo, 2016).

Para atender ao objetivo proposto, realizou-se o levantamento dos atletas presentes no *ranking* geral do ano de 2017 das categorias de base do atletismo (sub-16; sub-18; e sub-20) (Confederação Brasileira De Atletismo, 2018). A partir deste levantamento geral, identificou-se o ano de nascimento dos atletas, com o intuito de se analisar o ano constituinte da categoria. Esta sistematização e organização subsidiou a realização de análises estatísticas relacionadas ao objetivo do estudo.

Além das análises quantitativas, seis técnicos brasileiros da modalidade de atletismo foram entrevistados com o intuito de contribuir para as discussões, os quais, foram selecionados de forma intencional não probabilística, de modo que representassem diferentes grupos de provas do atletismo. Esta pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a declaração de Helsinque (WMA, 2022) e devidamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Paraná - CAAE: 47607114.8.0000.0102.

As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro semiestruturado, elaborado com base na revisão de literatura da área (De Bosscher et al., 2010; Truyens et al., 2014), possuindo quatro eixos temáticos: (1) caracterização do participante, (2) organização do trabalho, (3) formação e qualificação, (4)

experiências com o atletismo. Após a realização das entrevistas, os discursos foram transcritos, analisados e organizados de forma sistemática, agrupando-os em categorias de acordo com a frequência de aparição (*f*), sendo elas: (1) idade de início no atletismo (*f*=37%), (2) processo de treinamento (*f*=20%) e (3) treinamento a longo prazo (*f*=12.9%). Esta frequência de aparição (*f*) das categorias serve para quantificar e apontar os conteúdos que emergiram com maior veemência do discurso dos entrevistados, auxiliando na discussão dos estudos mistos (Pérez-López, Morales-Sánchez, Anguera, & Hernández-Mendo, 2016; Argilaga, Villaseñor, Hernández-Mendo & López, 2011). No decorrer do texto os relatos referentes aos técnicos são apresentados pelas siglas: T1, T2, T3, T4, T5, T6.

Participantes

Fizeram parte da amostra um total de 3.909 atletas, dos sexos masculino e feminino, nascidos nos seguintes anos: 1996 (n=268); 1997 (n=680); 1998 (n=630); 1999 (n=910); 2000 (n=572); 2001 (n=612); 2002 (n=204); e 2003 (n=33). Ainda, como parte integrante deste estudo, seis técnicos foram entrevistados – além de serem especialistas nos seus grupos de provas, os técnicos deveriam possuir, ao menos, um atleta participante dos Jogos Olímpicos do Rio 2016 na sua respectiva especialidade, tendo, em média, 13 anos de atuação como treinador (mín. 6/máx. 28).

Vale destacar que os técnicos entrevistados atuam, ou já atuaram, como formadores de outros técnicos, por intermédio de cursos da CBAt, de graduação, ou pós-graduação. A partir destas características dos treinadores, foi possível considerar que esses profissionais são especialistas e apresentam experiência nas funções as quais desempenham. As entrevistas foram realizadas nos locais de trabalhos dos treinadores, em competições e nos cursos oferecidos pela CBAt – ministrados por participantes deste estudo.

Análise Estatística dos dados

Com relação ao mês de nascimento – e com base em estudos desta temática (Albuquerque et al., 2015; Ribeiro Júnior et al., 2013; Delorme, Chalabaev & Raspud, 2011) – os atletas foram categorizados da

Idade relativa nas categorias básicas do atletismo

seguinte forma: Q1 (janeiro-março); Q2 (abril-junho); Q3 (julho-setembro); Q4 (outubro-dezembro). Utilizou-se a frequência de nascimentos esperada proporcional ao número de dias que compõem cada quartil, com a intenção de equilibrar a distribuição dos nascimentos. A frequência esperada foi 488,62 atletas por ano (12,5%), definida pela razão entre o número total da amostra e o número de anos que formam o *ranking* das categorias de base da CBAAt, analisadas neste estudo. Por meio do programa *IBM SPSS Statistics versão 25* foram realizadas estatísticas descritivas, além do teste de normalidade e o teste de qui quadrado (χ^2), considerando $p \leq .05$. Para calcular o tamanho do

efeito, considerou-se o *V de Cramer* (de 0,01 a 0,1 pouca associação; 0,1 a 0,3 baixa associação; 0,3 a 0,5 associação moderada; $>0,5$ alta associação) (Santo & Daniel, 2017).

RESULTADOS

Análise estatística

A Tabela 1 apresenta a distribuição total das frequências de nascimento dos 3.909 atletas pesquisados (Q1: janeiro-março; Q2: abril-junho; Q3: julho-setembro; Q4: outubro-dezembro), seus respectivos resultados e de cada um dos subgrupos formados pelos anos de nascimento.

Tabela 1 – Frequências de resultados observadas por quartil de nascimento (dados do *ranking* da CBAAt do ano de 2017).

Ano / Idade	Q1	Q2	Q3	Q4	<i>p</i> *	Total
1996 (20 anos)	109 – 40.7%	67 – 25.0%	52 – 19.4%	40 – 14.9%	.082	268 (6.9%)
1997 (19 anos)	201 – 29.6%	207 – 30.4%	155 – 22.8%	117 – 17.2%	.107	680 (17.4%)
1998 (18 anos)	169 – 26.8%	189 – 30.0%	179 – 28.4%	93 – 14.8%	.000*	630 (16.1%)
1999 (17 anos)	246 – 27.0%	317 – 34.8%	214 – 23.5%	133 – 14.6%	.000*	910 (23.3%)
2000 (16 anos)	218 – 38.1%	186 – 32.5%	104 – 18.2%	64 – 11.2%	.002*	572 (14.6%)
2001 (15 anos)	267 – 43.6%	133 – 21.7%	113 – 18.5%	99 – 16.2%	.000*	612 (15.7%)
2002 (14 anos)	89 – 43.6%	48 – 23.5%	34 – 16.7%	33 – 16.2%	.009*	204 (5.2%)
2003 (13 anos)	14 – 42.4%	7 – 21.2%	8 – 24.2%	4 – 12.1%	.627	33 (0.8%)
Total	1313 – 33.6%	1154 – 29.5%	859 – 22.0%	583 – 14.9%		3909 (100%)

Fonte: dados da pesquisa. * $p \leq 0.05$. *V de Cramer*: 0,099969.

Foi verificado no *ranking* de resultados da CBAAt, de 2017 (masculino e feminino), que existe uma tendência deste *ranking* possuir uma maior representatividade de atletas nascidos nos primeiros meses do ano, em relação aos nascidos nos meses finais.

Em relação ao total da amostra (resultados dos atletas por ano de nascimento), o teste de qui quadrado (χ^2)

identificou diferença significativa entre os quartis de nascimento ($\chi^2(3) = 85,086$; $p < .02$). Ainda, foram encontradas diferenças significativas ($p \leq .05$) nos valores observados e esperados entre os quartis dos seguintes anos de nascimento: 1998, 1999, 2000, 2001 e 2002.

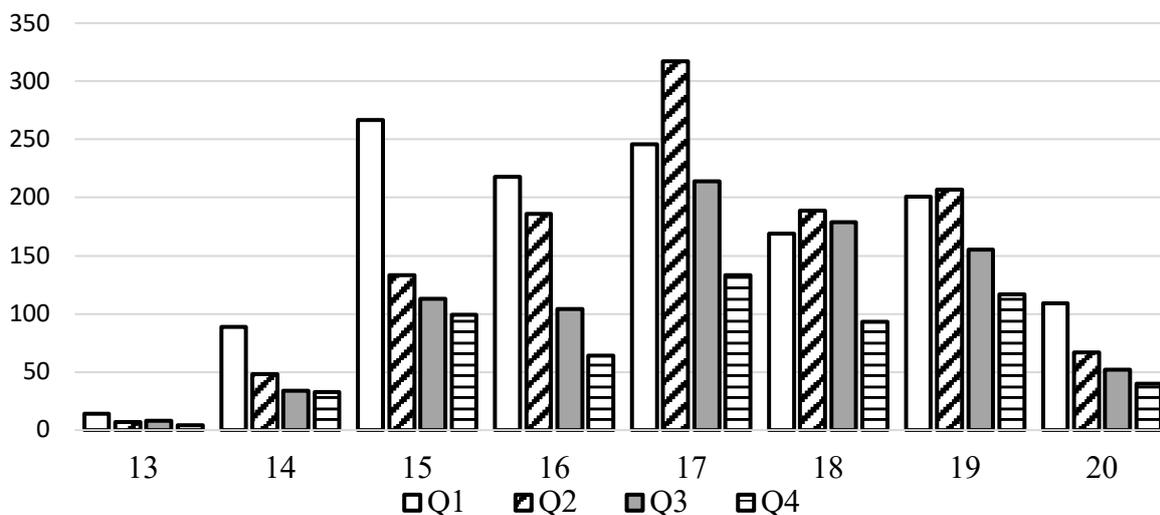


Figura 1– Resultados por idade separados por quartil de nascimento

É possível observar na figura 1, que as idades de 16 e 20 anos possuem a maior parte de resultados em atletas nascidos nos meses iniciais (Q1) destas idades. Na verdade, isso não se observa somente nas idades de 17, 18 e 19 anos, mesmo assim, a maioria dos resultados destas idades estão no primeiro (Q1) e segundo (Q2) quartis de nascimentos. Então, para as idades de 14, 15, 16 e 20 anos, identificou-se que conforme aumenta o quartil de nascimento, diminui o número de resultados. Isto é, os atletas nascidos nos meses finais do ano, possuem menos resultados. Por outro lado, outra questão observada, é que o ano constituinte das categorias analisadas (16, 18 e 20 anos) não possui a maioria dos resultados. É

importante destacar que, independente do sexo, a frequência observada de resultados tende a permanecer para os nascidos nos primeiros meses do ano, tanto para o masculino, quanto para o feminino – conforme revela a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos resultados por sexo divididos por quartil de nascimento

	Efeito da Idade Relativa	Sexo		Total
		F	M	
Q1	Frequência de resultados	653	660	1313
	% dentro do sexo	31.9%	35.4%	33.6%
Q2	Frequência de resultados	642	512	1154
	% dentro do sexo	31.4%	27.5%	29.5%
Q3	Frequência de resultados	404	455	859
	% dentro de sexo	19.8%	24.4%	22.0%
Q4	Frequência de resultados	345	238	583
	% dentro de sexo	16.9%	12.8%	14.9%
Total	Frequência de resultados	2044	1865	3909
		52.3%	47.7%	100.0%

Idade relativa nas categorias básicas do atletismo

A visão dos técnicos

A partir da realização das entrevistas, pode-se verificar que todos os entrevistados relacionaram “a idade de início no atletismo” ($f=37\%$) com a questão da evolução (ou não) no esporte, representado nas citações abaixo:

[...] a Maurren Maggi nunca se classificou para um mundial juvenil, mas foi prata no mundial adulto e campeã olímpica em 2008 [...] o Thiago Carahyba foi campeão mundial de menores com 17 anos, saltando 7,72 e não evoluiu mais; o Thiago Braz foi campeão mundial juvenil em 2012 com 5,50 cm e campeão olímpico saltando 6,03 cm [...] (T2).

Alguns atletas de meio fundo e fundo como Sanderley, Joaquim, começaram cedo, foram descobertos cedo, com 16, 17 anos e tiveram sucesso [...] o Joaquim já foi destaque em jogos escolares, tinha muito talento [...] outros apareceram tarde, como o Solonei, acima dos 20 anos, o Claudinei com 19 [...] (T2).

Ao questionar os entrevistados sobre a idade indicada para iniciar no atletismo, estes relataram que o ideal seria começar enquanto jovem. No entanto, optaram por não estipular uma faixa etária única para o início, mas expuseram alguns exemplos a respeito disso:

[...] um bom exemplo que gosto de citar sobre isso é o caso de um atleta das Bahamas (Donald Thomas) que iniciou no basquete e um certo dia pediu para fazer uns saltos na pista de atletismo falando para o treinador que saltava mais que os atletas que lá estavam treinando, resumindo: ele começou em 2006 com 22 anos, no salto em altura, dizia que queria saltar com tênis de basquete e foi campeão mundial em 2007, na Espanha” (T1).

Para os entrevistados, a idade de início é relativa no caso do atletismo, ou seja, existem atletas que não evoluem no processo de treinamento e outros que conseguem o ápice nas principais competições: “[...] se for numa competição de sub-16, sub-18, muito cuidado para dizer que o atleta campeão da prova será o destaque no futuro, pois esse atleta pode estar maturado [...] não vai mais crescer [...]” (T3). O técnico T2 adicionou, ainda, que: “[...] isso é o que mais acontece no atletismo [...] o atleta já

desenvolvido fisicamente tem boas chances de vencer a prova”. O treinador T4, relatou que – para ele – existe a necessidade do “[...] técnico esperar os menos maturados [...]” e, ainda, reforçou que “[...] de gente com maturação adiantada o atletismo está cheio”. Para T4, os técnicos da base “[...] querem resultados imediatos [...]”. Sobre esta “importância dos resultados na formação de atletas”, T6, T5 e T1, respectivamente, complementam:

[...] o problema do atletismo brasileiro que ninguém olha para o menino para o magrelo, desengonçado, descoordenado [...] esse, dificilmente estará no pódio nas categorias iniciais, é o cara que não vai dar visibilidade para o treinador de base, mas é o cara do futuro, que deveria seguir com os treinos, melhorar a coordenação motora, as técnicas corretas e poderia ter uma evolução maior do que aquele atleta campeão do sub-16, por exemplo (T6).

[...] sabemos que no brasileiro escolar de atletismo são os meninos dos clubes que ganham e muitas vezes chegam a ter 5, 6 anos de treino, mas nunca praticaram o atletismo na escola [...] minha opinião e de muitos técnicos é que deveriam proibir atletas federados no escolar, assim poderiam aparecer outros meninos [...] (T5).

[...] eu sempre falo nos cursos, ou para os treinadores de base: olhem também para os jovens que ficam em quarto, quinto, sexto lugares [...] na verdade, o que mais acontece, é que esses jovens não continuam, pois, as vezes, o resultado é um fator de manutenção, então são atletas que não possuem acompanhamento pelas entidades [...] o que eu tento passar é que os treinadores não se detenham somente aos resultados, mas isso muitas vezes é ir contra a lógica do sistema [...] eu falo para eles (técnicos de jovens) me ajudarem (risos), eu quero receber o atleta que ainda possa evoluir, eu quero poder ajudar o atleta a melhorar suas marcas (T1).

No depoimento fornecido por T5, foi possível perceber que o treinador deve levar em consideração, além das idades biológicas e cronológicas, a idade de treino do seu atleta. O mesmo entrevistado citou os Jogos Escolares Brasileiros (JEBs), nos quais a maioria dos alunos medalhistas no atletismo, são aqueles que treinam em entidades – clubes, associações, prefeituras – que participam do atletismo federado. E, portanto, um dos motivos para vencerem se dá pelo tempo e experiência de treino e

competição, estes, que são maiores quando comparado com os alunos que, de fato, desenvolvem alguma atividade no contexto escolar.

A respeito do processo de treinamento ($f=20\%$), “[...] o ideal para o atletismo seria o técnico pensar num processo a longo prazo, sem pressa para resultados [...]” (T2). A respeito disso, T1 apresentou – no depoimento a seguir – o caso de um projeto de atletismo pensado na perspectiva a longo prazo:

O Projeto Futuro, hoje Centro de Excelência do Esporte que acontece no Ibirapuera, em parceria com o estado de São Paulo e Secretaria Municipal de Esporte, começou em 1985 com o atletismo, em 1994 entrou o atletismo feminino [...] tínhamos um pensamento de formar atletas olímpicos, e somente em 2008 saiu uma campeã olímpica desse projeto e pelo caminho ainda tivemos vários medalhistas em campeonatos internacionais, como Jadel (Jadel Gregório), Claudinei Quirino, Jeferson Sabino [...] (T1).

Quanto a categoria “treinamento a longo prazo” ($f=12.9\%$), o tema “talento esportivo” foi uma constante no discurso dos treinadores, conforme afirmou T2: “[...] o ideal seria se tivéssemos essa ideia de treinamento a longo prazo bem fixada entre os técnicos, somado com atletas talentosos [...]”. Com isso, “[...] sem dúvida, o Brasil poderia ser uma referência mundial no atletismo [...]” (T5). Na opinião do técnico T6, “[...] isso é o segredo de alguns países [...] em alguns casos o treinamento deles não difere do nosso, mas eles conseguem absorver os jovens talentos, assim, todo momento aparece um jovem talentoso [...]”. O técnico T3 complementa que, “[...] infelizmente, o universo de atletas talentosos das grandes potências do atletismo mundial é muito maior que o nosso [...]”. Na opinião de T5, “[...] tem muitas variáveis importantes na formação e desenvolvimento dos atletas, mas, nada supera a figura, a importância do treinador [...]”.

DISCUSSÃO

A partir dos dados, tornou-se possível detalhar a questão dos resultados esportivos para o atletismo. Verificou-se, conforme Tabela 1, uma tendência do *ranking* esportivo das categorias de base (sub-16, 18 e 20) da CBAAt ser formado por atletas nascidos nos

meses iniciais do ano (janeiro-março: 33,6%; abril-junho: 29,5%; julho-setembro: 22,0%; outubro-dezembro: 14,9%). Nesse sentido, outros estudos apontam que, dentre as inúmeras variáveis relacionadas aos resultados de um atleta em formação, a idade relativa (nesse caso apresentado pela divisão por quartis) pode ter influência neste processo (Kirkeberg, Roaas, Gundersen e Dalen 2022; Figueiredo, Seabra, Brito, Galvão, and Brito, 2021; Dugdale, McRobert and Unnithan, 2021; Ferragut, Vila, Fernández, Saavedra-García, 2021; Albuquerque et al., 2015; Ribeiro Júnior et al., 2013; Delorme, Chalabaev e Raspaud, 2011).

Por outro lado, constatou-se no *ranking* analisado que o ano constituinte das categorias verificadas (16, 18 e 20 anos) não possui a maioria dos resultados do *ranking*. Por exemplo, a categoria sub-18 contabiliza 630 atletas que obtiveram resultados (16,1% do total entre todas as idades) na idade de 18 anos; e 910 resultados para a idade de 17 anos (23,3% do total). Esta idade possui o maior número de resultados entre todas as idades analisadas (13 a 20 anos), sendo uma hipótese para isso, o fato de um atleta de 17 anos participar tanto da categoria sub-18, quanto da sub-20 – o que, de certo modo, faz aumentar a competitividade entre os atletas e o período de nascimento influenciar na composição do *ranking*. Esse tipo de situação, em que um atleta pode participar de diferentes categorias, é permitido no atletismo brasileiro e, sendo assim, optou-se também em manter esse critério nessa análise.

Deste modo, estes resultados apontam para uma maior representatividade de atletas de atletismo nascidos nos anos finais que compõem o *ranking* de 2017 (1997: 19 anos; 1999: 17 anos; e 2001: 15 anos), do que de atletas nascidos nos primeiros anos (1996: 20 anos; 1998: 18 anos; e 2000: 16 anos). Isso contrária o que foi observado em outros estudos (Schorer, Wattie e Baker, 2013; Wattie, Cobley e Baker, 2008), os quais apontam que os jovens pertencentes as idades mais avançadas das categorias de base (por exemplo: 16 anos na categoria sub-16 tendem a concentrar a maioria dos resultados esportivos.

Suslov (2008) descreve em seu estudo, que existem zonas etárias de resultados esportivos para diferentes esportes. Nas provas de salto em altura e 100 metros rasos, os primeiros resultados apareceram nos

Idade relativa nas categorias básicas do atletismo

homens na faixa entre 17 e 21 anos e mulheres entre 16 e 19 anos. Logo depois dessas idades – os autores afirmam que pode ocorrer possibilidades ótimas de melhora nos resultados esportivos – nas mulheres até 22 anos e nos homens até os 24 anos, para a prova de 100 metros rasos e 26 anos para o salto em altura. Assim, a questão da idade cronológica e biológica (Thompson, 1991; Weineck, Carvalho & Barbanti, 1999) é uma variável que também pode influenciar nos resultados e evolução dos atletas, conforme supracitado, uma vez que os técnicos relataram que muitos resultados expressivos – ou não – de jovens atletas podem ser explicados pela idade biológica avançada em relação à idade cronológica.

Vários autores (Rufino e Darido, 2015; Bracht, 2009; Galatti & Paes, 2006) afirmam que a iniciação esportiva que visa rendimento, por si só, não se constitui em um problema. O que pode se tornar um problema são determinadas metodologias que tratam os jovens como adultos ou que são permeadas por excesso de cobranças em termos de resultados. Desta forma, não se deve descartar a possibilidade de ensinar o jovem a competir. A disputa pode enriquecer o processo de desenvolvimento do mesmo e estimular a assimilação de valores supracitados. Saber conviver e participar em contextos competitivos é fundamental para a vida em sociedade, visto que a competição está presente nas mais variadas situações de vida, por exemplo, na disputa pelo mercado de trabalho (Balbino, Galatti, Ferreira & Paes, 2013).

Ficou claro que os treinadores, especialmente de jovens atletas, deveriam buscar mais conhecimento, por exemplo, para entender melhor os aspectos emocionais, comportamentais e, principalmente, aqueles relacionados à idade cronológica, biológica e de treino. Nos depoimentos, foi identificado que, muitas vezes, os treinadores acham que seus jovens atletas são talentos, mas, na verdade, estão maturados precocemente. Alguns estudos, envolvendo jovens atletas praticantes de diferentes provas do atletismo, mencionam que o aumento no desempenho motor, juntamente com o avanço da maturação e do crescimento físico, pode ajudar a entender alguns desempenhos particulares dos atletas, durante períodos de treinamentos (Freitas, 2015; Capovilla, Oliveira e Arruda, 2013; Lázari, 2011).

Para Thompson (1991), Weineck, Carvalho e Barbanti (1999) e Gallahue e Ozmun (2013), a idade cronológica ordena as pessoas de acordo com sua data de nascimento, representando em meses e anos o tempo de vida que um indivíduo tem. Enquanto a idade biológica individual é demonstrada pelo organismo, correspondendo à faixa etária que o organismo aparenta com base nas suas condições biológicas. Para Thompson (1991), pode haver diferença física, por exemplo, de até 4 anos no desenvolvimento de jovens.

No estudo sobre “Como fazer campeões?” de Tucker e Collins (2012), os autores identificaram que uma combinação ideal para o sucesso esportivo, seria a importância de um projeto esportivo que vise resultados a longo prazo, mas, que esse projeto, trabalhe com diversos talentos esportivos. O estudo de Prudêncio (2006) sugere, especificamente no salto triplo, que o treinador precisa estar atento para identificar um talento para essa prova, pois, ele pode surgir quando menos se espera. Para os treinadores participantes desta tese, isso deve estar somado ao fato de o atleta querer realmente se dedicar aos treinamentos diários, o que – para eles está cada vez mais difícil no caso brasileiro. O estudo de Johnson et al. (2008), sobre a perspectiva de técnicos de alto nível na natação, sugere que o trabalho duro no treinamento diário pode diferenciar atletas de rendimento e de alto rendimento na natação.

Então, foi possível notar que os treinadores levam em consideração o talento, as características comportamentais do atleta, as características das provas e a genética. Assim como um planejamento esportivo geral, também uma periodização bem elaborada, para que o atleta continue praticando o esporte e melhore seus resultados nas principais competições. A periodização é uma planificação geral e detalhada que ocorre em um determinado tempo, de acordo com os objetivos estabelecidos que visa maiores ganhos funcionais, diminuição dos riscos de lesões e maximização de resultados esportivos nas principais competições, ou períodos específicos (Williams, Tolusso, Fedewa & Esco, 2017; Dantas et al., 2010). Segundo os treinadores, alguns fatores podem interferir nesse processo, como a condição ambiental da competição (vento contra, altitude, fuso horário), a condição interna (fator

psicológico), uma lesão do atleta; alteração, ou indefinição do calendário esportivo.

O presente estudo avança, principalmente, na identificação das idades representativas no *ranking* nacional da modalidade de atletismo, ao passo que contribui para a discussão sobre o Efeito da Idade Relativa (EIR) e expõe a visão dos técnicos esportivos sobre a formação e treinamento de atletas no país. Todavia, o fato de a análise ter sido realizada em uma única modalidade pode ser caracterizado como a limitação da presente pesquisa, desta forma, incentiva-se a realização de novas pesquisas que pontuem outros fatores não contemplados neste estudo, principalmente relacionados à idade relativa em outros microssistemas e modalidades. Além disto, evidencia-se o fato de a análise das entrevistas ter sido realizada manualmente como outra limitação. Deste modo, incentiva-se que outros estudos sejam desenvolvidos sobre esta temática utilizando softwares de análises qualitativas (Anguera, Portell, Chacón-Moscoso & Sanduvete-Chaves, 2018; Pérez-López, Morales-Sánchez, Anguera & Hernández-Mendo, 2016; Pérez-López, Morales-Sánchez, Anguera & Hernández-Mendo, 2015).

APLICAÇÕES PRÁTICAS

O presente estudo teve por objetivo analisar o Efeito da Idade Relativa (EIR) e o ano constituinte dos atletas presentes no *ranking* da Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt) do ano 2017. Pode-se observar que em todas as categorias analisadas a maior parte dos resultados do ranking são de atletas nascidos no primeiro (Q1) e segundo (Q2) quartis de nascimentos. Ainda, identificou-se que conforme aumenta o quartil de nascimento, diminui o número de resultados. Salienta-se que, independente do sexo, a frequência observada de resultados tende a permanecer para os nascidos nos primeiros meses do ano. Além disto, o presente estudo constatou que o ano constituinte das categorias analisadas não possui a maioria dos resultados do *ranking*. Deste modo, a hipótese assumida inicialmente de que a diferença de idade manifestada em uma mesma categoria influencia a obtenção de resultados esportivos no *ranking* pode ser confirmada. Entretanto, por meio da análise pode-se verificar que diversos são os intervenientes do processo de formação de atletas na

modalidade de atletismo, logo, os técnicos devem considerar todos estes aspectos durante o processo de treinamento de atletas.

A partir da realização do estudo pode-se compreender quais as idades mais representativas no *ranking* nacional do atletismo no país e compreender os efeitos da idade relativa nesta modalidade. Com base nisto, pode-se evidenciar a importância de se considerar estes efeitos durante a organização de competições esportivas e o desenvolvimento da modalidade, com o intuito de buscar estabelecer critérios justos em que apenas os atletas nascidos no mesmo ano façam parte da mesma categoria, considerando que o ano constituinte da categoria pode influenciar na obtenção de resultados. Por fim, os autores incentivam a realização de outros estudos que possam contribuir para as discussões relacionadas à estas temáticas, com o intuito de verificar se os resultados encontrados para a modalidade de atletismo se aproximam de outras realidades.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

1. Albuquerque, M. R., Franchini, E., Lage, G. M., Da Costa, V. T., Costa, I. T., & Malloy-Diniz, L. F. (2015). The relative age effect in combat sports: an analysis of Olympic Judo athletes, 1964–2012. *Perceptual and motor skills*, 121(1), 300-308.
<https://doi.org/10.2466/10.PMS.121c15x2>
2. Anguera Argilaga, M. T., Blanco Villaseñor, Ángel, Hernández Mendo, A., & Losada López, J. L. (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63–76. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/cpd/article/view/133241>

Idade relativa nas categorias básicas do atletismo

3. Anguera, M. T., Portell, P., Hernández-Mendo, A., Sánchez-Algarra, P., and Jonsson, G. K. (2021). Diachronic analysis of qualitative data. In A.J. Onwuegbuzie and B. Johnson (Eds.), *Reviewer's Guide for Mixed Methods Research Analysis*. (pp. 125-138) London: Routledge.
4. Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2016). Avances en estudios observacionales de ciencias del deporte desde los mixed methods. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 17-30.
5. Anguera MT, Portell M, Chacón-Moscoso S and Sanduvete-Chaves S (2018). Indirect Observation in Everyday Contexts: Concepts and Methodological Guidelines within a Mixed Methods Framework. *Front. Psychol.* 9:13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00013>
6. Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
7. Balbino, H. F., Galatti, L. R., Ferreira, H. B., & Paes, R. R. (2013). *Pedagogia do Esporte: significações da iniciação esportiva e da competição*. REVERDITO, RS; SCAGLIA, AJ; MONTAGNER, PC Pedagogia do esporte: aspectos conceituais da competição e estudos aplicados. São Paulo: Phorte, 41-68.
8. Barker-Ruchti, N., Schubring, A., Aarresola, O., Kerr, R., Grahn, K., & McMahon, J. (2018). Producing success: A critical analysis of athlete development governance in six countries. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 10(2), 215-234. <https://doi.org/10.1080/19406940.2017.1348381>
9. Blanco-García C, Acebes-Sánchez J, Rodríguez-Romo G, Mon-López D. (2021). Resilience in Sports: Sport Type, Gender, Age and Sport Level Differences. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(15):8196. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158196>
10. Costa, I. P, Rodrigues, M. P, López-Gil, J. F., & Cavichioli, F. R. (2021). Atletismo brasileiro: un análisis cualitativo del entorno para el desarrollo del talento deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(3), 110–125. <https://doi.org/10.6018/cpd.438291>
11. Bracht, V. (2009). Esporte de rendimento na escola. Esporte de rendimento e esporte na escola. Campinas, SP: Autores Associados, 11-26.
12. Caetano, C. I., Sentone, R. G., Lopez-Gil, J. F. L., Caetano, H. B. S., & Cavichioli, F. R. (2020). Influência do tamanho e densidade populacional no rendimento esportivo da ginástica artística brasileira. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 28. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74338>
13. Capovilla, R., de Oliveira, J. F., & de Arruda, M. (2013). Indicadores de crescimento físico em crianças e jovens iniciantes em atletismo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*, 7(39), 2. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/articula/view/523>
14. Confederação Brasileira De Atletismo. (CBAt). *Rankings*. 2018. Disponível em: <http://www.cbat.org.br/estatisticas/ranking_outros_anos.asp>. Acesso em janeiro 2018.
15. Dantas, E. H. M, Manso, J. M. G, de Godoy, E. S., Sposito-Araujo, C. A., & Gomes, A. C. (2010). Aplicabilidad de los modelos de periodización del entrenamiento deportivo. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*. 20(6), 231-241. <https://doi.org/10.5232/ricyde2010.02005>
16. Delorme, N., Chalabaev, A., & Raspaud, M. (2011). Relative age is associated with sport dropout: evidence from youth categories of French basketball. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(1), 120-128. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01060.x>
17. De Bosscher, V., Shibli, S., Van Bottenburg, M., De Knop, P., & Truyens, J. (2010). Developing a method for comparing the elite sport systems and policies of nations: a mixed research methods

- approach. *Journal of sport management*, 24(5), 567-600. <https://doi.org/10.1123/jsm.24.5.567>
18. Dorado, A. C, García, O. G, & Mendo, A. H (2015). Análisis de la capacidad explicativa de las pruebas de detección de talento en el rendimiento en competición de jóvenes triatletas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 105–112. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232015000200012>
19. Dugdale JH, McRobert AP and Unnithan VB (2021) “He’s Just a Wee Laddie”: The Relative Age Effect in Male Scottish Soccer. *Front. Psychol.* 12:633469. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.633469>
20. Ferragut, C., Vila, H., Fernández, J. J., & Saavedra García, M. Ángel. (2021). Efecto de la edad relativa en la élite del balonmano femenino español y su relación con aspectos antropométricos, de rendimiento y velocidad de lanzamiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 21(2), 213–226. <https://doi.org/10.6018/cpd.438671>
21. Figueiredo P, Seabra A, Brito M, Galvão M and Brito J (2021) Are Soccer and Futsal Affected by the Relative Age Effect? The Portuguese Football Association Case. *Front. Psychol.* 12:679476. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.679476>
22. Freitas, j. V. (2015). Caracterização morfológica, físico/motora e maturacional de jovens atletas mirins feminino de atletismo. (Dissertação). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora (MG). <http://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/1854/1/joapaulonogueiradarochasantos.pdf>
23. Galatti, L. R., & Paes, R. R. (2006). Fundamentos da pedagogia do esporte no cenário escolar. *Movimento e percepção*, 6(9). <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/movimentoepercepcao/viewarticle.php?id=79>
24. Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. AMGH Editora.
25. Green, M., & Oakley, B. (2001). Elite sport development systems and playing to win: uniformity and diversity in international approaches. *Leisure Studies*, 20(4), 247–67. <https://doi.org/10.1080/02614360110103598>
26. Hollings, S. C., Mallett, C. J., & Hume, P. A. (2014). The transition from elite junior track-and-field athlete to successful senior athlete: Why some do, why others don't. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(3), 457-471. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.3.457>
27. Houlihan, B, & Green, M. (2008). Comparative Elite sport development, systems, structures and public policy. 1. ed. Elsevier Ltd. ISBN: 978-0-7506-8281-7.
28. Huxley, D. J., O'Connor, D., & Bennie, A. (2018). Olympic and World Championship track and field athletes' experiences during the specialising and investment stages of development: a qualitative study with Australian male and female representatives. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 10(2), 256-272. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2017.1393452>
29. Johnson, M. B., Castillo, Y., Sacks, D. N., Cavazos Jr, J., Edmonds, W. A., & Tenenbaum, G. (2008). “Hard Work Beats Talent until Talent Decides to Work Hard”: Coaches' Perspectives regarding Differentiating Elite and Non-Elite Swimmers. *International journal of sports science & coaching*, 3(3), 417-430. <https://doi.org/10.1260/174795408786238579>
30. Kirkeberg A, Roaas TV, Gundersen H and Dalen T (2022) Relative Age Effect Among the Best Norwegian Track and Field Athletes of All Time: Comparisons of Explosive and Endurance Events. *Front. Psychol.* 13:858095. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.858095>
31. Lázari, E. C. D. (2011). Acompanhamento de indicadores de crescimento físico, maturação biológica, qualidade óssea e desempenho motor, em jovens praticantes de atletismo. <https://doi.org/10.47749/t/unicamp.2011.790920>

Idade relativa nas categorias básicas do atletismo

32. Meira, T. D. B., Bastos, F. D. C., & Böhme, M. T. S. (2012). Análise da estrutura organizacional do esporte de rendimento no Brasil: um estudo preliminar. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(2), 251-262. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092012000200008>
33. Morales-Sánchez, V., Pérez-López, R., Reigal, R.E. and Hernández-Mendo, A. (2020) Mixed-Methods Analysis of Emotional Quality in Sports Organizations: Facial Expressions of Child Users of Sports Services as Data. *Front. Psychol.* 11:1199. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01199>
34. Pérez-López, R., Morales-Sánchez, V., Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2015). Evaluación de la calidad total en servicios municipales deportivos orientados a la población infantil: Aportaciones desde el análisis cualitativo con ATLAS.ti. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 143 -150. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100014>
35. Pérez-López, R., Morales-Sánchez, V., Anguera, M., & Hernández-Mendo, A. (2016). Modelo tridimensional de la calidad en organizaciones deportivas: calidad emocional en usuarios/as infantiles. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 143–150. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/cpd/article/view/254441>
36. Pérez-López, R., Morales-Sánchez, V., Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2015). Hacia la calidad de servicio emocional en organizaciones deportivas orientadas a la población infantil: un análisis cualitativo. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 10(2), 243-250. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=311137747009>
37. Prudencio, N. (2006). Salto triplo: o sistema de preparação do desportista: da detecção a promoção do talento. <https://doi.org/10.47749/t/unicamp.2006.367486>
38. Ribeiro Júnior, E. J. F., Keller, B., Pereira, J. L., Coelho, R. W., Villas Boas, M. S., & Grunevald, E. (2013). O fenômeno da idade relativa em atletas de tênis infantojuvenil e profissional: nível de associação com o ranking da federação sul-americana e mundial. *Revista da Educação Física/UEM*, 24(3), 371-379. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.3.17046>
39. Rees, T, Hardy, L, Güllich, A, Abernethy, B, Côté, J, Woodman, T, & Warr, C. (2016). The great British medalists project: a review of current knowledge on the development of the world's best sporting talent. *Sports Medicine*, 46(8), 1041-58. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0476-2>
40. Rufino, L. G. B., & Darido, S. C. (2015). O ensino das lutas nas aulas de educação física: análise da prática pedagógica à luz de especialistas. *Revista da educação física/UEM*, 26(4), 505-518. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v26i4.26441>
41. Santo, Helena Espirito & Daniel, Fernanda. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos: guia para reportar a força das relações [Calculating and reporting effect sizes on scientific papers: guide to report the strength of relationships]. *Portuguese Journal of Behavioral and Social Research*, 3(1), 53-64. <https://doi.org/10.7342/ismt.rpics.2017.3.1.48>
42. Sentone, R.G, Lopez-Gil, J. F., Caetano, C. I., & Cavichioll, F. R. (2019). Relationship between human development index and the sport results of Brazilian swimming athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(5), 2009-2018. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.Proc5.22>
43. Shigematsu, R.; Katoh, S.; Suzuki, K.; Nakata, Y.; Sasai, H. (2022). Risk Factors of Sports-Related Injury in School-Aged Children and Adolescents: A Retrospective Questionnaire Survey. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 8662. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148662>
44. Schorer, J., Wattie, N., & Baker, J. R. (2013). A new dimension to relative age effects: constant year effects in German youth handball. *PloS one*, 8(4), e60336. <https://doi.org/10.1371/annotation/346754d7-87e5-4e5f-90c8-86a23632227a>

45. Suslov, F. (2008). Current problems in the development of young athletes. *New Studies in Athletics*, 23(3), 19-25.
46. Thompson, P. (1991). Introdução à teoria do treino. The International Amateur Athletic Federation. Monaco: Marshallrts.
47. Tucker, R., & Collins, M. (2012). What makes champions? A review of the relative contribution of genes and training to sporting success. *British journal of sports medicine*, 46(8), 555-561. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090548>
48. Truyens, J., De Bosscher, V., Heyndels, B., & Westerbeek, H. (2014). A resource-based perspective on countries' competitive advantage in elite athletics. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 6(3), 459-489. <https://doi.org/10.1080/19406940.2013.839954>
49. Wattie, N., Cobley, S., & Baker, J. (2008). Towards a unified understanding of relative age effects. *Journal of sports sciences*, 26(13), 1403-1409. <https://doi.org/10.1080/02640410802233034>
50. Weineck, J., Carvalho, B. M. R., & Barbanti, V. J. (1999). Treinamento ideal: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. Manole.
51. Williams, T. D., Toluoso, D. V., Fedewa, M. V., & Esco, M. R. (2017). Comparison of periodized and non-periodized resistance training on maximal strength: a meta-analysis. *Sports medicine*, 47(10), 2083-2100. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0734-y>
52. WMA (2022). Declaración de Helsinki de la AMM – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponível em: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>. Acesso em: 8 agosto 2022.
53. Yustres I, del Cerro JS, Psycharakis S, González-Mohíno F, González-Ravé JM. (2021). Swimming World Championships: Association between Success at the Junior and Senior Level for British Swimmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3):1237. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031237>