

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA EM ASSOCIAÇÃO COM A UNIVERSIDADE
FEDERAL DE VIÇOSA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS – FAEFID**

JEFFERSON VERBENA DE FREITAS

**Tracking de indicadores de desempenho e compreensão de
fatores relevantes para abandono e continuidade na modalidade
em jovens atletas de elite de atletismo.**

JUIZ DE FORA
DEZEMBRO/2019

JEFFERSON VERBENA DE FREITAS

**TRACKING DE INDICADORES DE DESEMPENHO E
COMPREENSÃO DE FATORES RELEVANTES PARA
ABANDONO E CONTINUIDADE NA MODALIDADE EM JOVENS
ATLETAS DE ELITE DE ATLETISMO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, área de concentração Exercício e Esporte, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientador: Dr. Jorge Roberto Perrout de Lima
Co-orientador: Dr. Francisco Zacaron Werneck

JUIZ DE FORA
DEZEMBRO/2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Freitas, Jefferson Verbena de.

Tracking de indicadores de desempenho e compreensão de fatores relevantes para abandono e continuidade na modalidade em jovens atletas de elite de atletismo. / Jefferson Verbena de Freitas. -- 2019.

84 f. : il.

Orientador: Jorge Roberto Perrout de Lima

Coorientador: António José Figueiredo

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2019.

1. Tracking. 2. Atletismo. 3. Jovens Atletas. I. Perrout de Lima, Jorge Roberto , orient. II. Figueiredo, António José, coorient. III. Título.

JEFFERSON VERBENA DE FREITAS

TRACKING DE INDICADORES DE DESEMPENHO E COMPREENSÃO DE FATORES RELEVANTES PARA ABANDONO E CONTINUIDADE NA MODALIDADE EM JOVENS ATLETAS DE ELITE DE ATLETISMO”.

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte

Aprovada em 19 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA



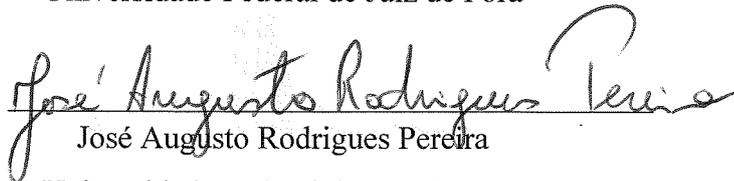
Jorge Roberto Perrou de Lima

Universidade Federal de Juiz de Fora



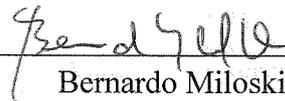
Maurício Gattás Bara Filho

Universidade Federal de Juiz de Fora



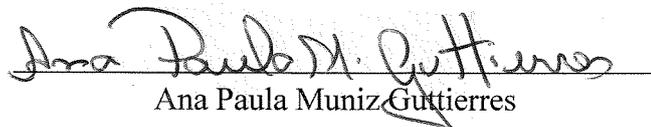
José Augusto Rodrigues Pereira

Universidade Federal de Juiz de Fora



Bernardo Miloski Dias

Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais / Barbacena



Ana Paula Muniz Guttierres

Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais / Rio Pomba

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê”.

Arthur Schopenhauer

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina

“Se apenas houvesse uma única verdade, não poderiam pintar-se cem telas sobre o mesmo tema”.

Pablo Picasso

Dedico este trabalho aos meus pais Antônio Vitor de Freitas (in memorian) e Zeny Verbena de Freitas, por toda dedicação e esforço para me proporcionar a maior tranquilidade na construção da minha carreira acadêmica e por lutarem tanto para que esse momento de agora acontecesse.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por toda oportunidade concebida, por toda força para enfrentar os obstáculos e por iluminar meu caminho e guiar sempre cada passo da longa caminhada denominada vida.

Agradeço às duas pessoas mais importantes em minha vida, meu pai Antônio Vitor, um ídolo, exemplo, aquele que incessantemente lutou pela educação dos seus filhos e que, infelizmente, não vai poder acompanhar o final de um grande ciclo do qual foi o maior incentivador. Minha mãe Zeny, por todo carinho, ensinamentos e sonhos construídos juntos, batalhadora que no momento mais difícil de nossas vidas se mostrou muito forte e me deu todo o suporte para não desistir desse grande objetivo. Muito obrigado por acreditarem nesse sonho, confiar e possibilitar que ele fosse realizado.

Aos meus irmãos Daniela e Tulio por tudo que passamos juntos, cada brincadeira, briga, viagens, dificuldades e aprendizados. Ao Átila, um irmão que chegou um pouco mais tarde, mas que nos conquistou com seu jeito irreverente, uma construção de vida incrível e hoje é membro frequente em nossas vidas, obrigado a todos vocês.

A minha namorada Tati, que nos encontramos justamente no momento mais difícil durante toda essa trajetória e foi uma das principais pessoas a me incentivar e dar força para não desistir, mas sim permanecer nessa caminhada até aqui. Obrigado por tudo.

Às duas grandes famílias, Freitas e Verbena, que ao longo de todo esse tempo sempre me ensinam os valores da vida, fazem parte da construção da minha educação e estão sempre incentivando a conquistar os objetivos traçados.

Aos meus tios Edson e Eliete, fonte de inspiração nessa carreira, aqueles que sempre mostraram que era possível, quando muitos não acreditavam. Aqueles que me acolheram em vários momentos em sua casa para que pudesse ter a maior tranquilidade para seguir a minha carreira. Obrigado por todos ensinamentos.

Aos meus amigos de graduação e pós-graduação da UFJF. Foram anos de intensa convivência, muito aprendizado, acolhimento e companheirismo durante a graduação. A todos vocês só tenho a agradecer.

A família do CRIA UFJF, Jorge, Phelipe, Val, João, Renatinho, Ramon, Ventania, Zezé, Mack, Dhiego Torga, Jhonatan, Dani, Aline, Adriana. Vocês não fazem ideia da importância que representam para mim. Muito obrigado por todos os

momentos juntos, por todas as discussões acadêmicas, por todas as vezes que acreditaram no potencial que temos e por mostrar que são nos momentos mais simples ao lado de nossas crianças que vamos construindo uma linda caminhada.

A todas as crianças que fizeram ou fazem parte da nossa fábrica de sonhos. Muito mais que acreditar e trabalhar para o bem de cada um de vocês, vocês foram e são fundamentais na construção de todo esse processo, muito obrigado por me deixarem aprender cada vez mais ao lado de vocês.

Aos atletas, em especial, Luiz Maurício Dias, Raphaela Diesse, Francisco Perrout, Pedro Henrique, Felipe Sirimarco, Duda, Lucas Macedo, Kadu, Maria Julia, Victor Hugo e Neemias Cruz.

Aos amigos de Juiz de Fora, que foram fundamentais para a construção desse trabalho, Phelipe, Leo Pertence, Acosta, Meixas, Arthur, Ramon, Renatinho, Zezé, Ventania. Cada hora de discussão, cada perigo nas estradas, cada erro nos caminhos, cada coleta bem-sucedida ou não, cada ajuda na construção desde o projeto inicial para pleitear a vaga até este trabalho final, vocês foram fundamentais.

Agradeço em especial ao Phelipe Henrique, quem me abriu as portas, encurtou muitos caminhos, ensinou cada atalho para conseguir atingir com êxito o início, meio e fim desse processo.

A toda a grande família da república "Medeng", aos que já se foram em busca de um lugar ao sol, Willian, Vinícius Lamas, Romário, Klaus, Renatinho e aos que ainda me aguentam por aqui, PC, Zezinho, Mack, proporcionando um ambiente muito favorável para suportar todas dificuldades.

A Universidade Federal de Juiz de Fora e a Faculdade de Educação Física e Desportos, por todo apoio e aprendizado que permitiu o desenvolvimento do trabalho, um dos maiores acertos da vida foi escolher essa instituição, minha eterna casa onde pude criar raízes e deixar um legado esportivo, vou carregar eternamente um orgulho imenso de ter feito parte dessa história.

A todos voluntários, assim como seus respectivos treinadores e clubes que lutam a cada dia para manter os seus sonhos e objetivos constantes apesar adversidades.

A CAPES e ao CNPQ, pelo apoio financeiro por meio da bolsa de estudos ao longo desses anos.

A todos os professores da FAEFID, que de alguma forma contribuíram para a minha formação, em especial, Edson Faria, um exemplo de pessoa e pela sua forma de atuação acadêmica. Mateus Laterza, quem me mostrou o primeiro caminho para a

pesquisa. Guto, por todos os ensinamentos e experiência passada no atletismo. Ao professor Maurício Bara, um exemplo que se tornou minha referência em como ser um profissional bem-sucedido onde quer que esteja atuando, seja ensino, pesquisa, extensão ou direção da faculdade. Ao professor Marcelão, que em discussão foi quem sugeriu a ideia inicial deste trabalho, que no final apesar de ter sido alterado, muito foi aproveitado, além de ser grande influenciador para o estudo da maturação, exemplo também pela dedicação ao seu trabalho no futebol na extensão da UFJF ao professor Jeferson Viana, uma grande referência no treinamento esportivo e que muito fez por todo o meu conhecimento hoje, ao professor Heglison Toledo, que em vários momentos na pós graduação pudemos trabalhar juntos. Ao professor e co-orientador Francisco Zacaron, que arduamente trabalhou e ajudou na construção deste trabalho, desde a elaboração da bateria de testes, da criação de toda metodologia até a análise dos dados, muito obrigado.

Aos professores membros da Banca, Ana Paula Guttierres, Bernardo Miloski, Maurício Bara, José Augusto (Guto), Heglison Toledo, Francisco Zacaron, Valter Miranda e Jeferson Vianna por toda disponibilidade desde a qualificação em contribuir com a construção do trabalho.

Ao colaborador do programa Roberto, que sempre está à disposição com muita competência para tirar todas as dúvidas e solucionar os problemas.

Em especial tenho que agradecer ao orientador, parceiro e amigo, Prof. Jorge Perrout, maior responsável pelo início da minha jornada científica, muito obrigado por confiar e acreditar que seria possível a construção desse trabalho, por toda segurança passada durante esse processo, por todos ensinamentos, acadêmicos ou não. O que posso dizer, é um exemplo que levarei sempre em toda em qualquer forma de atuação, muito obrigado por ter me orientado, recebido tão bem em sua casa junto a Val e o Chiquinho. Tenho muito orgulho e sei da responsabilidade que agora carregarei por ter sido seu aluno. Se não fosse por você, nada disso seria possível, um verdadeiro Pai que tive em Juiz de Fora.

A Deus novamente, pois sem ele nada disso seria possível.

Muito Obrigado a Todos!

LISTA DE FIGURAS

Artigo 2. ESTABILIDADE DAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E FISICOMOTORAS DE JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO.

Figura 1 - Posição no ranking nacional de 2014 a 2015 (média $\pm 95\%$).....57

Figura 2 – Estabilidade da posição no ranking nacional do sexo feminino (n=14) de 2014 a 2018 (desvios-padrão acima ou abaixo da média).....58

Figura 3 - Estabilidade da posição no ranking nacional do sexo masculino (n=12) de 2013 a 2018 (desvios-padrão acima ou abaixo da média)..... 58

LISTA DE TABELAS

Artigo 1. PREDITORES DE PERMANÊNCIA E ABANDONO EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO: UMA ABORDAGEM LONGITUDINAL RETROSPECTIVA.

Tabela 1: Características gerais da amostra.....30

Tabela 2: Frequência absoluta (n) e relativa (%) de variáveis socioambientais associadas à permanência ou abandono em jovens atletas de atletismo do sexo masculino (n = 97)31

Tabela 3: Frequência absoluta (n) e relativa (%) de variáveis socioambientais associadas à permanência ou abandono em jovens atletas de atletismo do sexo masculino (n = 106)32

Tabela 4: Características dos atletas do sexo masculino que abandonaram ou permaneceram na modalidade.....34

Tabela 5: Características dos atletas do sexo feminino que abandonaram ou permaneceram na modalidade.....36

Tabela 6: Probabilidade de ocorrência da permanência em jovens atletas de atletismo do sexo masculino avaliados no período de 2013 a 2018 (n=97)36

Tabela 7: Probabilidade de ocorrência da permanência em jovens atletas de atletismo do sexo feminino avaliados no período de 2014 a 2018 (n=106)37

Artigo 2. ESTABILIDADE DO DESEMPENHO DE JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO.

Tabela 1: Características de jovens atletas de atletismo e sua evolução da categoria sub 16 à sub 20.....49

Tabela 2: Indicadores antropométricos e fisicomotores de jovens atletas de atletismo do sexo feminino (n=14) e masculino (n=12) da categoria sub 16 à sub 20.....51

Tabela 3: Evolução ($\Delta\%$) e estabilidade (CCI) dos indicadores antropométricos e fisicomotores de jovens atletas de atletismo do sexo feminino (n=14) e masculino (n=12) da categoria sub 16 à sub 20.....52

Tabela 4: Estabilidade na conquista de medalhas nacionais e internacionais por jovens atletas de atletismo do sexo feminino (n=14) e masculino (n=12) nas categorias sub 16 e sub 20.....55

LISTA DE SIGLAS

CBAt	Confederação Brasileira de Atletismo
EAP	Estatura Adulta Predita
IMC	Índice de Massa Corporal
ISAK	International Society for the Advancement of Kinanthropometry
RAST	Running Based Anaerobic Sprint Test
TLP	Treinamento a Longo Prazo
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
PVC	Pico de velocidade do Crescimento

Sumário

INTRODUÇÃO.....	17
PREDITORES DE PERMANÊNCIA E ABANDONO EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO: UMA ABORDAGEM LONGITUDINAL RETROSPECTIVA.....	24
INTRODUÇÃO	24
METODOLOGIA	27
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	31
RESULTADOS	32
DISCUSSÃO	41
CONCLUSÃO	45
ESTABILIDADE DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E FISICOMOTORAS EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO.....	46
INTRODUÇÃO	46
METODOLOGIA	49
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	51
RESULTADOS	52
DISCUSSÃO	60
CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS.....	74

RESUMO

A formação dos atletas de atletismo se organiza em um processo de treinamento a longo prazo (TLP), que envolve, inicialmente, a seleção de talentos, seguida do monitoramento contínuo da maturação biológica, do crescimento físico e das adaptações fisiológicas e motoras em resposta ao treinamento ministrado. Mesmo sabendo-se que a trajetória de desenvolvimento de atletas de elite é não linear e altamente variável, existe necessidade de se estudar o desempenho de grupos específicos ao longo das idades na fase de formação. Para entender melhor a dinâmica do desempenho esportivo, um método conhecido como tracking tem sido utilizado. A avaliação do *Tracking* dos indicadores antropométricos, fisicomotores e maturacionais utiliza correlações (*Spearman* ou coeficiente de correlação intraclasses) e percentis para análise dos desvios em relação à média do grupo e da manutenção da posição relativa dentro do mesmo grupo. Existe uma lacuna de informações devido às poucas pesquisas que envolvem o acompanhamento da formação de jovens atletas. Sendo assim, foram objetivos desse estudo, comparar as características socioambientais, antropométricas, maturacionais, fisicomotoras e habilidades específicas de atletas sub 14 e sub 16 que permaneceram na prática do atletismo até a categoria sub 20, construir um modelo que prediz os principais fatores que levam os atletas a permanecerem na modalidade e investigar os padrões de estabilidade das variáveis antropométricas e de desempenho esportivo em jovens atletas de atletismo do sexo feminino e masculino ao longo do tempo. No primeiro estudo foram avaliados 97 homens e 105 mulheres jovens atletas de atletismo, de 11 equipes, pertencentes à categoria sub 16. A avaliação inicial dos atletas do sexo masculino ocorreu em 2013, enquanto o sexo feminino foi avaliado em 2014. Em 2018, foi feito o levantamento daqueles que ainda participavam de competições oficiais da categoria sub 20. O protocolo de avaliação foi desenvolvido em dois dias consecutivos. No primeiro dia, foi realizada a anamnese, antropometria (massa corporal, estatura, altura sentada, envergadura e dobras cutâneas), teste anaeróbio Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) e as provas do arremesso de peso, salto em distância, corrida de 800 m e um questionário para o treinador avaliar o potencial esportivo de cada atleta. No segundo dia, foi avaliada a flexibilidade (Sentar e Alcançar), impulsão vertical (Salto com Contra Movimento e Squat Jump), arremesso de *medicine ball*, velocidade (Corrida de 60 m) e velocidade aeróbia máxima (Teste de *Léger-Boucher*). A maturação biológica foi avaliada pelo percentual da estatura predita. No segundo estudo a mesma amostra inicial foi utilizada. Para reavaliação dos voluntários foi

realizada, no site da CBAAt, uma busca em nome de todos dos atletas inicialmente avaliados para identificar quais ainda permaneciam inscritos e participando das competições oficiais. Foram encontrados um total de 16 mulheres e 12 homens em atividade. Desses, foram reavaliados o total de 14 atletas do sexo feminino e todos do sexo masculino. O estudo é de delineamento longitudinal. As avaliações ocorreram em 2 momentos, totalizando um período de 4 (feminino) e 5 anos (masculino), sendo que, na primeira os atletas pertenciam à categoria sub 16 e, na segunda, à sub 20. Os procedimentos foram os mesmos adotados no primeiro estudo, com exceção para os testes de salto em distância, arremesso do peso, velocidade aeróbia máxima, *Rast* e avaliação do potencial do atleta pelo treinador, sendo as demais realizadas em um dia. Os valores antropométricos dos avaliados, assim como o dos seus pais, foram utilizados para calcular a maturação biológica dos atletas no início do estudo. Com base nos resultados encontrados foram preparados 2 artigos. Artigo 1. Os fatores socioambientais o tempo de prática, nível de vitória e o potencial indicado pelo treinador são indicadores que podem predizer os atletas que tendem a permanecer na modalidade. Para os fatores maturacionais, apenas o Escore Z do %EAP do sexo masculino se encaixa nesse processo, enquanto que para os físicos, o *Vo2max*, *Squat Jump*, velocidade 35m, percentual de fadiga, potência relativa e somatório dos tempos do *RAST* foram os indicadores que apresentaram diferenças significativas para o masculino e somente a flexibilidade e o percentual de fadiga não conseguiram predizer no feminino. Quanto ao modelo logístico apresentado dentre todos os fatores inseridos para sua construção, tivemos com valores mais fortes de predição da permanência dos atletas o potencial indicado pelo treinador para o sexo masculino e o nível de vitória conquistada para o sexo feminino. Artigo 2. Em relação aos testes aplicados foram encontradas diferenças significativas na maioria das variáveis antropométricas e físico-motoras, tanto nos meninos, quanto nas meninas após 5 e 4 anos de treinamento, respectivamente. Os indicadores de estabilidade nos meninos e nas meninas foram, em sua maioria, classificados como elevados e moderados em relação às variáveis antropométricas, físico-motoras, e na posição no ranking nacional e na conquista de medalhas foram classificados com estabilidade elevada.

Palavras Chaves: Tracking, Atletismo, Jovens atletas

ABSTRACT

The training of athletics is organized into a long-term training process (TLP), which initially involves the selection of talents, followed by continuous monitoring of biological maturation, physical growth and physiological and motor adaptations in response to training provided. In performance sports, tracking athletes over time provides valuable insight into their performance and guides sport scientists and coaches in setting the training program, planning their goals, and selecting potential talent. Due to the well-known need to select and develop young people over time in a sports training process for future success in a high-performance international setting, teams and coaches are increasingly seeking strategies for identifying a sports talent. Even though it is known that the development trajectory of elite athletes is nonlinear and highly variable, there is a need to study the performance of specific groups over the ages in the training phase. To better understand the dynamics of sports performance, a method known as tracking has been used. Tracking or stability of a feature can be defined as maintaining a relative position within a group, requiring longitudinal observation of the same individuals at least twice in time. Tracking evaluation of anthropometric, psychomotor and maturational indicators uses correlations (Spearman or intraclass correlation coefficient) and percentiles to analyse deviations from the group mean and to maintain relative position within the same group. There is a lack of information due to the little research that involves monitoring the training of young athletes. Thus, the objectives of this study were to compare the socioenvironmental, anthropometric, maturational, psychomotor characteristics and specific skills of athletes under 14 and under 16 who remained in athletics until the under 20 category and build a model that predicts the main factors that lead athletes remained in the sport and investigate the stability patterns of anthropometric variables and sports performance in young female and male track and field athletes over time. In the first study, 97 men and 105 young female track and field athletes from 11 teams belonging to the under 16 category were evaluated. The initial assessment of male athletes took place in 2013, while females were evaluated in 2014. In 2018, A survey was made of those still participating in official sub-20 competitions. The evaluation protocol was developed on two consecutive days. On the first day, anamnesis, anthropometry (body mass, height, seated height, wingspan and skinfold thickness), anaerobic Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) and weight throwing, long jump, running 800 m and a questionnaire for the coach to assess the sports potential of each athlete. On the second day, flexibility

(Sitting and Reaching), vertical thrust (Counter Movement Jump and Squat Jump), medicine ball throwing, speed (60 m Run) and maximum aerobic speed (Léger-Boucher Test) were evaluated. The biological maturation was evaluated by the percentage of the predicted height. In the second study the same initial sample was used. To reassess the volunteers, a search was performed on the CBA website on behalf of all of the athletes initially evaluated to identify which athletes were still registered and participating in the official competitions. A total of 16 women and 12 men in activity were found. Of these, a total of 14 female and all male athletes were reevaluated. The study is longitudinal design. The evaluations took place in 2 moments, totalling a period of 4 (female) and 5 years (male). In the first, the athletes belonged to the sub 16 category and, in the second, to the sub 20 category. The procedures were the same adopted in the first study, except for the long jump, weight throwing, maximal aerobic speed, Rast tests, and the athlete's potential assessment by the trainer, the others being performed in one day. The anthropometric values of the evaluated, as well as that of their parents, were used to calculate the biological maturation of the athletes at the beginning of the study. Based on the results found, 2 articles were prepared. Article 1. Socio-environmental factors, time of practice, level of victory and potential indicated by the coach are indicators that can predict athletes who tend to stay in the sport. For the maturational factors, only the % EAP male Z-score fits this process, while for the motor physicists, Vo₂max, Squat Jump, speed 35m, fatigue percentage, relative power and sum of the RAST times were the indicators. that showed significant differences for the male and only the flexibility and the fatigue percentage could not predict in the female. Regarding the logistic model presented among all the factors inserted for its construction, we had with stronger values to predict the athletes' permanence the potential indicated by the coach for males and the level of victory achieved for females. Article 2. Regarding the applied tests, significant differences were found in most anthropometric and physical-motor variables, both in boys and girls after 5 and 4 years of training, respectively. Stability indicators in boys and girls were mostly classified as high and moderate in relation to anthropometric, physical-motor variables, and position in the national ranking and medal achievement were classified with high stability.

Keywords: Tracking, Track and Field, Young Athletics

INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Internacional de Federações de Atletismo (IAAF), os eventos dessa modalidade, que resultam diretamente dos padrões motores originais de correr, saltar e lançar, são as competições mais antigas da humanidade. O sucesso em provas tão diversas é determinado por um conjunto, também, diverso de características morfológicas e motoras como: estatura, comprimento de membros, força, capacidade aeróbia, potência e velocidade articulados com aspectos técnicos específicos de cada prova (O'Connor, Olds & Maughan, 2007; Ben-Zaken, Meckel, Nemet & Eliakim, 2015).

Segundo as normas da Confederação Brasileira de Atletismo (Cbat, 2017), existem 6 categorias oficiais na modalidade (sub-16, sub-18, sub-20, sub-23 adultos e másters). A modalidade pode, também, ser dividida por grupos de provas: Saltos, Lançamentos, Velocidade, Resistência e Combinadas. Na realização destas provas com eficiência, destacam-se o vigor físico necessário para tal execução. A potência muscular, a resistência cardiovascular e respiratória destacam-se como fatores que determinam o melhor desempenho e permitem rápida recuperação depois ou entre os esforços do treinamento e da competição (Morales *et al.*, 2011). Como referência para o desempenho dos atletas, a modalidade traz a distância alcançada e o tempo necessário para realização de uma prova, como pontos que determinam o resultado final. Deste modo, a premissa da modalidade vai além de superar seus adversários, os atletas competem com eles mesmos em busca de superar suas próprias marcas.

A formação dos atletas de atletismo se organiza em um processo de treinamento a longo prazo (TLP), que envolve, inicialmente, a seleção de talentos, seguida do monitoramento contínuo da maturação biológica, do crescimento físico e das adaptações fisiológicas e motoras em resposta ao treinamento ministrado (Bohme, 2010; Anderson, Hopkins, Roberts & Pyne, 2008). Treinadores recomendam que os atletas mais jovens dediquem mais tempo à formação geral, sem definição da prova em que competirão, e que aumentem, progressivamente, a proporção de treinamento específico até à especialização em uma prova principal, isso tudo dentro de um processo do treinamento esportivo organizado e planejado corretamente, respeitando a individualidade dos atletas.

O treinamento esportivo tem como um dos seus objetivos aperfeiçoar as condições físicas, técnicas, táticas e psicológicas, para que os atletas atinjam seu

melhor desempenho no momento competitivo desejado (Issurin, 2010). No esporte de rendimento, o acompanhamento dos atletas ao longo do tempo fornece informações valiosas em relação ao seu desempenho e serve de orientação para que cientistas do esporte e treinadores estabeleçam o programa de formação esportiva, planejam seus objetivos e selecionem possíveis talentos (Malcata *et al.*, 2014).

O termo talento esportivo é utilizado para designar pessoas que possuem aptidão (condição em determinado instante) especial, grande aptidão ou grande potencial, para o desempenho esportivo. Os atletas talentosos possuem desempenho atlético superior ao seu grupo e são capazes de atingir performances em níveis elevados (Kiss *et al.*, 2004; Moesch, *et al.*, 2011).

Devido à conhecida necessidade de selecionar e desenvolver jovens ao longo do tempo em um processo de formação esportiva para se obter o sucesso futuro em um cenário internacional de alto rendimento, equipes e treinadores têm buscado cada vez mais estratégias para identificação de um talento esportivo (Boccia *et al.*, 2017). Desta maneira, jovens atletas promissores são inseridos em programas de desenvolvimento de talentos em clubes ou centros de treinamentos (Vaeyens *et al.*, 2009; Rens, Elling, & Reijgersberg, 2015). No entanto, a identificação do talento esportivo é um processo complexo, duradouro e dependente de diversos fatores dos quais podemos destacar o treinamento a longo prazo (TLP), a utilização de avaliações específicas para as diferentes modalidades e a maturação biológica (Williams & Reilly, 2000). Diante da complexidade na identificação de talentos para o alto rendimento, Ford *et al.*, (2011) e Lloyd & Oliver, (2012) propõem a utilização do TLP, objetivando, a partir da inserção de jovens em treinamentos sistematizados e planejados, a formação de atletas com grande potencial independente da modalidade.

Várias abordagens têm sido usadas para detectar, confirmar e desenvolver o talento, na sua maioria com base em avaliações multidisciplinares (Bocia *et al.*, 2017). Entretanto, um problema recorrente são os métodos utilizados. Em esportes cujas medidas são expressas em centímetros, gramas ou segundos, por exemplo, o atletismo, tal identificação do potencial é feita única e exclusivamente em resultados atuais (Andronikos *et al.*, 2016; Bocia *et al.*, 2017) e não é levada em consideração a dinâmica que pode ocorrer ao longo do tempo.

Alguns autores têm chamado a atenção ao fato de que os resultados baseados apenas nas idades iniciais da carreira do atleta podem excluir aqueles jovens que, devido à natureza multidimensional que envolve o desenvolvimento do talento, e naquele momento, estão em uma condição desfavorável, como por exemplo, ter sua

maturação biológica em estágio atrasado, de uma oportunidade de estar inserido em um programa de formação esportiva que poderia levá-lo a desenvolver um potencial atlético ainda não afluído, isso tudo em função da natureza não linear do desenvolvimento do atleta (Moesch *et al.*, 2011; Vaeyens *et al.*, 2008; Abbott, Button, Pepping & Collins, 2005 ; Abbott & Collins, 2002 ; Baker, Schorer, & Wattie, 2018).

Tem sido investigada a relação entre os resultados de jovens atletas e o sucesso quando adulto em diversas modalidades. Os estudos mostram, claramente, que o sucesso na juventude não é garantia de sucesso adulto (Durandt, Parker, Masimla & Lambert, 2011; Güllich & Emrich, 2006; Moesch, Elbe, Hauge, & Wikman, 2011, Kearney, & Hayes, 2018). No atletismo, por exemplo, Shibli e Barrett (2011) examinaram uma amostra de 513 atletas classificados no top 20 no Reino Unido no sub 15. Desse grupo de atletas, apenas 12% ainda se mantinham entre os 20 melhores do Reino Unido quando seus resultados foram examinados na categoria sub 20. O mesmo aconteceu no estudo de Kearney, & Hayes, (2018), 335 atletas de ambos os sexos participaram do estudo e foi verificado uma baixa relação entre o desempenho dos atletas quando estavam na categoria sub 13 e quando atingiram a sub 20 ou adultos.

Mesmo sabendo-se que a trajetória de desenvolvimento de atletas de elite é não linear e altamente variável (Abbott *et al.*, 2005; Gulbin, Weissensteiner, Oldenzel, & Gagné, 2013; Huxley, Ó' Connor & Larkin, 2017), existe necessidade de se estudar o desempenho de grupos específicos ao longo das idades na fase de formação (Boccia *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2011). Existe uma lacuna de informações devido às poucas pesquisas que envolvem o acompanhamento da formação de jovens atletas (Boccia *et al.*, 2017; Costa, Marinho, Bragada, Silva, & Barbosa, 2011). Entender melhor como funciona a dinâmica do desempenho auxilia treinadores e cientistas do esporte na organização e planejamento dos treinamentos de forma individualizada de cada jovem atleta (Shibli & Barrett, 2011; Kearney & Hayes, 2018).

Para entender melhor a dinâmica do desempenho esportivo, um método conhecido como tracking tem sido utilizado. *Tracking* ou estabilidade de uma característica pode ser definido como a manutenção de uma posição relativa dentro de um grupo, sendo necessária a observação longitudinal dos mesmos indivíduos, pelo menos duas vezes no tempo (Malina, 1996). A avaliação do *Tracking* dos indicadores antropométricos, fisicomotores e maturacionais utiliza correlações (*Spearman* ou coeficiente de correlação intraclass) e percentis (tercis, quartis para análise dos desvios em relação à média do grupo e da manutenção da posição relativa

dentro do mesmo grupo. Em curtos períodos de tempo, observa-se que a estabilidade das características antropométricas e fisicomotoras tende a ser moderada a alta (Malina, 1996; Deprez *et al.*, 2015; Fransen *et al.*, 2017), podendo variar em relação ao sexo (Silva *et al.*, 2013) e método de avaliação do *Tracking* (Souza *et al.*, 2016). Entretanto, até o presente momento, existe uma lacuna de conhecimento a respeito da estabilidade no diagnóstico de talentos motores.

O termo *tracking* traz consigo a ideia de estabilidade ou consistência de resultados de um ou vários indivíduos seguidos longitudinalmente, implicando as noções de previsão ou canalização. A noção de canalização reflete a essência do *tracking*, podendo ser entendida como a tendência de um grupo de indivíduos se manterem em um canal que reflete a estabilidade dos padrões, em um modo altamente preditivo (Schneiderman & Kowalski, 1993). Deste caráter, segundo Maia *et al.*, (2002), emergem quatro pontos chave: (1) presença de pontos marcantes no terreno, (2) estabilidade das pistas, (3) facilidade em seguir um mesmo caminho, e (4) antecipar pontos a partir de outros previamente conhecidos.

Baumgartner e Roche (1988) relatam que este conceito está muito presente em pesquisas sobre fatores somáticos e de desempenho esportivo ao longo do tempo, podendo dar um valor relativo do que se pode atingir no futuro quando se obtém o nível mais alto da *sua condição física*. O estudo do *tracking* é da máxima relevância se pretendermos atribuir significado próprio àquilo que é ou não estável nos sujeitos em função da história natural do seu desenvolvimento, de um dado programa de intervenção, de um tratamento específico ou do desempenho esportivo (Maia, 2002). O *tracking* percorre espaços da epidemiologia (Maia *et al.*, 2002; Souza *et al.*, 2015) da composição corporal (Bayer *et al.*, 2011; Souza *et al.*, 2015) e da aptidão física em crianças, adolescentes e adultos (Maia *et al.*, 2001; Souza *et al.*, 2016).

No treinamento desportivo, o *tracking* possibilita analisar o comportamento do desempenho individual ou de grupos distintos de sujeitos submetidos a protocolos de treino ao longo do tempo, ou inventariar a resposta a intervenções específicas além da possibilidade de previsão do desempenho (Maia, 2002). Diversos estudos já foram realizados utilizando esse princípio, no handebol (RASO *et al.*, 2000), basquete (Bergamo, 2004), natação (Allen *et al.*, 2012; Pike *et al.*, 2010), Futebol (Matta *et al.*,

2013), triátlon (Malcata, *et al.*, 2014). No atletismo (Young & Starkes, 2005) analisaram o desempenho de 15 atletas masculino da equipe máster do Canadá de 1.500m e 10.000m ao longo de 30 anos e observaram que existe uma instabilidade no desempenho dos atletas ao passar dos anos, sendo que houve uma maior perda de desempenho dos atletas da prova de 10.000m em relação aos de 1.500m. No estudo de Maia *et al.*, 2002, os pesquisadores acompanharam o desempenho de 12 atletas adultos do sexo masculino da prova do salto em distância por 6 anos registrando sua melhor marca anual e foi constatado uma fraca estabilidade dos resultados ao longo desse tempo. Deste modo, as possibilidades de estabilidade dos resultados observados quanto as variáveis antropométricas e de desempenho ao longo do tempo, podem se tornar importantes em um processo de iniciação e treinamento esportivos. Entretanto, nenhum desses estudos teve a preocupação em fazer o *tracking* a partir de jovens atletas levando em consideração as variáveis mencionadas anteriormente (antropométricas, fisicomotoras e de provas específicas) em relação à maturação biológica.

A maturação biológica é descrita por Malina *et al.*, (2004) como um processo de desenvolvimento até que se atinja o estado maduro, capacitando o organismo a progredir para níveis mais elevados de funcionamento e que varia de acordo com o sistema biológico considerado. É geralmente observada em dois contextos: o “*timing*” e o tempo. O “*timing*” refere-se à ocorrência de um determinado evento maturacional (menarca, espermarca, início do desenvolvimento das mamas, aparecimento de pelos pubianos e idade do pico de crescimento, entre outros), o tempo refere-se à taxa com a qual progride a maturação (velocidade em que ocorre a passagem do estágio inicial da maturação sexual para o estágio maduro). Sabe-se que, durante a adolescência, a maturação varia consideravelmente entre indivíduos com a mesma idade cronológica e que os efeitos da maturação sobre a performance motora variam em relação ao sexo (Lloyd *et al.*, 2014).

O entendimento da dinâmica do desempenho do jovem atleta nos anos que envolvem a puberdade é importante para contribuir com treinadores e cientistas do esporte nas decisões a serem tomadas em relação ao seu potencial e também quanto ao processo de organização do treinamento a curto prazo (Baker, Schorer, & Wattie, 2018). Já no monitoramento longitudinal, os resultados dessas informações podem ser utilizados pelos treinadores como dados de referências sobre o ganho esperado

de uma categoria para a outra, de modo que possam contribuir no processo de formação esportiva de jovens atletas.

No entanto, é necessária cautela, para que não haja interpretação equivocada do desempenho dos atletas devido à falta de relação direta entre idade cronológica, idade biológica e tempo de prática naquela modalidade. Portanto, os mecanismos podem prever o possível sucesso ou insucesso de atletas bem como o abandono ou persistência no esporte são multifatoriais e altamente complexos, especialmente em esportes como atletismo, no qual sistemas de formação estruturados começam antes ou durante a puberdade (Kearney, 2018; Deprez *et al.*, 2015 & Gonçalves *et al.*, 2018).

A faixa etária entre 16 e 19 anos, correspondente à transição da categoria sub 20 para a categoria adulto no atletismo, é o período em que o jovem talento entra em conflito social por lhe serem atribuídas responsabilidades como trabalho, estudo, casamento e outras, ou pela insatisfação com os resultados obtidos na modalidade (DA ROCHA, 2010).

Apesar dos já constatados efeitos positivos que a prática do esporte trás para a vida de um jovem atleta, seja no âmbito motor, fisiológico, social ou psicológico (Issurin, 2010), a taxa de evasão prática esportiva é elevada, principalmente na transição da adolescência para a fase adulta (Crane & Temple, 2015). Os motivos apontados são os mais variados possíveis: alegam-se dificuldades financeiras (falta de patrocínio), falta de reconhecimento social, ausência do suporte familiar, casamento seguido de paternidade, lesão e a percepção a incompetência para aquele determinado esporte (Armentrout & Kamphoff, 2011; Koukouris, 2005; Vieira, 1999; Boiche & Sarrazin, 2009; Malina, 2002; Malina, 2007; Boiche & Sarrazin, 2009). Entretanto, apesar da percepção do insucesso por incompetência ser o segundo fator mais relatados para o abandono (Crane & Temple, 2015), a evasão por variações no crescimento, maturação, capacidades funcionais e habilidades específicas de cada modalidade ainda não são normalmente consideradas em discussões em que o atleta deixa a modalidade, mesmo que essas variáveis sejam fundamentais no desempenho e conseqüentemente o sucesso futuro. Sendo assim poderiam ser os indicadores que justificariam a percepção de insucesso ou incompetência que levam ao abandono da competição.

Desta forma, o jovem atleta é confrontado com uma situação de dois polos: arriscar-se a seguir a carreira, mesmo que o suporte financeiro, técnico e/ou social

não seja suficiente, ou abandonar a modalidade e seguir outras aspirações profissionais (Dias & Teixeira, 2007).

Diante do contexto exposto, com a intenção de auxiliar treinadores e cientistas do esporte a entender o processo que envolve a dinâmica da performance ao longo do tempo bem como os fatores de desempenho que podem levar os jovens atletas a persistir ou abandonar o atletismo, serão apresentados dois artigos científicos:

Artigo 1

PREDITORES DE PERMANÊNCIA E ABANDONO EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO: UMA ABORDAGEM LONGITUDINAL RETROSPECTIVA.

Artigo 2

ESTABILIDADE DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E FISICOMOTORAS EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO.

PREDITORES DE PERMANÊNCIA E ABANDONO EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO: UMA ABORDAGEM LONGITUDINAL RETROSPECTIVA

INTRODUÇÃO

As fronteiras do treinamento desportivo não se limitam somente ao esporte adulto de alto rendimento. Milhões de crianças e adolescentes estão envolvidos na prática esportiva em todo o mundo objetivando o rendimento competitivo. No entanto, elevado número destes jovens abandona seu esporte por distintos motivos e apenas um pequeno número permanece em suas modalidades (Bara-Filho & Garcia, 2008; Butcher, Lindner & Johns, 2002).

O processo que envolve a permanência ou abandono de jovens atletas tem sido discutido por treinadores e cientistas do esporte, principalmente quando se trata da interrupção na carreira (Crane & Temple, 2015) que, na maioria das vezes, ocorre na transição da adolescência para a vida adulta. Desta maneira, fica a desejar a recorrência de estudos que identificam os motivos e as características que levam os atletas a permanecerem na modalidade.

Existem muitas hipóteses sobre a razão pela qual jovens talentosos abandonam o esporte. Dentre os principais motivos, destacam-se: a falta de prazer (Armentrout & Kamphoff, 2011; Brown, 1985; Figueiredo et al., 2009; Calvo et al., 2010; Guzman & Kingston, 2012; Salguero et al., 2003; Wall & Cote 2007), pressão de familiares, treinadores e amigos (Burton & Martens, 1986; Fraser-Thomas et al., 2008b; Butcher et al. 2002; Ferreira & Armstrong, 2002; Mudrak, 2010; Koukouris, 2005), dificuldades financeiras (Vieira, 1999) lesão (Burton & Martens, 1986; Durant et al., 1991; Koukouris, 2005), outras prioridades como escola, trabalho e amigos (Boiche & Sarrazin, 2009; Butcher et al. 2002; Dunn, 1983; Sirard et al. 2006), a troca de um esporte para outro (Butcher et al. 2002; Boiche & Sarrazin 1996; Kolt & Kirkby, 1996; Malina, 2002 e 2007) e a percepção da incompetência física (Boiche and Sarrazin, 2009; Cervello et al. 2007; Feltz & Petlichkoff, 1983; Joesaar & Hein, 2011, Molinero et al. 2006; Nache et al., 2005). No entanto, poucos trabalhos têm por objetivo identificar os motivos e, principalmente, prever as características de jovens atletas que permanecem em uma modalidade ao longo do tempo até atingir categorias superiores (Kontos & Malina, 2003; Figueiredo et al., 2009).

Segundo Crane & Temple (2015), dentre os motivos do abandono, a falta de competência percebida pelos próprios atletas, expressa pelos sentimentos de “*não*

ser bom o suficiente” ou *“não tão bom quanto gostaria de ser”*, é o segundo motivo mais alegado como justificativa para o abandono do esporte. No entanto, não se tem informação se, os atletas que permanecem no esporte são realmente favorecidos quanto às características socioambientais, antropométricas, maturacionais, fisicomotoras e habilidades específicas quando no início da formação esportiva. Indicadores esses que podem estar diretamente relacionadas à percepção de competência do atleta.

Poucos trabalhos tiveram a preocupação de investigar essas características preditoras como, por exemplo, no futebol, Figueiredo et al. (2009), analisaram 159 jogadores com idade inicial entre 11,0 e 14,9 anos pertencentes a 5 equipes da região central Portuense. Os jogadores que estavam na elite do futebol ao final do estudo, quando analisadas as características de tempo de treinamento, estatura e massa corporal, possuíam valores melhores e significativos em relação aos atletas que abandonaram a modalidade. Para as capacidades fisicomotoras e habilidades específicas analisadas, os jogadores de elite também obtiveram resultados superiores, sendo mais rápidos, ágeis e com capacidade anaeróbica e aeróbica mais desenvolvidas e maior controle de bola, comparados aos que abandonaram. Esses fatos demonstram a necessidade e importância desse tipo de análise, que pode auxiliar e explicar os motivos da permanência dos jovens atletas em uma determinada modalidade esportiva com o passar dos anos. Por outro lado, para o atletismo, não foram encontrados na literatura estudos que levassem em consideração essas variáveis em suas análises.

O atletismo é um esporte muito particular, compreende um grande número de provas, que podem ser divididas em grupos (velocidade, saltos, lançamentos e resistência e provas combinadas). Em estudos dessa modalidade esportiva com eventos tão diversos, deve ser considerado que o sucesso, em cada grupo de provas, depende de uma variedade de características físicas, fisiológicas, técnicas (O'Connor, Olds & Maughan, 2007) e socioambientais, tais como: estatura, comprimento de membros, força, capacidade aeróbica e anaeróbica, potência, velocidade bem como habilidades técnicas de cada prova (Ben-Zaken, Meckel, Nemet & Eliakim, 2015), tempo de prática, nível socioeconômico e o potencial de cada atleta. É importante ressaltar que muitas dessas características sofrem mudanças acentuadas na puberdade quando, em decorrência da maturação biológica, ocorrem variações no crescimento físico, no desenvolvimento comportamental, bem como em suas interações (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). Já para o potencial esportivo do atleta,

alguns estudos têm utilizado da percepção do próprio treinador em relação ao nível de desempenho que esse atleta possui e pode alcançar na modalidade para explicar a permanência do mesmo no esporte (Ribeiro Junior et al., 2019).

Embora os treinadores monitorem rotineiramente o treinamento das categorias de formação, não há evidências científicas que retratem as características de jovens que tenham permanecidos na prática do atletismo e subiram de categorias. Essas informações são de extrema importância para os profissionais que atuam na formação esportiva, uma vez que eles com esses achados poderiam utilizar desses resultados na organização do seu processo de treinamento a longo prazo, evitando assim um abandono precoce da modalidade por parte dos jovens atletas e também identificar aqueles que teriam mais chances de permanecer no seu processo de desenvolvimento esportivo.

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi comparar as características socioambientais, antropométricas, maturacionais, fisicomotoras e habilidades específicas de atletas sub 14 e sub 16 que permaneceram na prática do atletismo até a categoria sub 20 e construir um modelo que prediz os principais fatores que levam os atletas a permanecerem na modalidade.

METODOLOGIA

Amostra

O estudo é de caráter longitudinal retrospectivo, a amostra incluiu 97 homens e 106 mulheres, nascidos em 2002, 2001, 2000, 1999 e 1998 categoria sub 14 e sub 16), pertencentes a 11 equipes de 3 estados diferentes (Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro), todos registrados na Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt). A avaliação inicial dos atletas do sexo masculino ocorreu em 2013, enquanto o sexo feminino foi avaliado em 2014. Em 2018, foi feito o levantamento daqueles que ainda participavam de competições oficiais da categoria sub 20, sendo encontrados 17 atletas do sexo feminino e 13 do masculino. Desses, todos os homens foram reavaliados enquanto que as mulheres um total de 15 passaram pelos testes novamente, as demais devido a logística não foi possível a realização da coleta. Como critério de inclusão, inicialmente os atletas em sua avaliação deveriam estar inseridos no ambiente de treinamento do atletismo há pelo menos 6 meses, com frequência contínua de ao menos 3 sessões por semana. Como critério de exclusão, todos atletas que apresentavam alguma lesão no período das avaliações foram excluídos da amostra, assim como aqueles que não atendiam aos critérios da permanência no treinamento.

Participaram da amostra, 10 treinadores na avaliação do sexo feminino com média de 86,3 meses de experiência e 11 treinadores no masculino com média de experiência em 87,5 meses no atletismo.

Após a apresentação da proposta do estudo aos atletas, aos treinadores e aos pais, juntamente com a explicação dos possíveis riscos envolvidos no processo, os atletas e seus responsáveis assinaram o termo de consentimento/assentimento livre e esclarecido autorizando a participação voluntária das jovens no trabalho. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob o parecer número 566.839.

Delineamento experimental

O trabalho foi desenvolvido em dois dias consecutivos sendo a bateria de avaliação aplicada somente em um momento, no início do estudo. Antes de qualquer procedimento, os voluntários deveriam estar há 24 horas sem praticar exercícios físicos e não apresentar qualquer limitação para as atividades a serem realizadas. A maioria dos atletas já eram familiarizados com os testes, uma vez que faziam parte

da rotina dos clubes, no entanto havia uma parcela que não tinha conhecimento dos mesmos. No entanto foi explicado e demonstrado a todos os jovens cada um dos mesmos antes de realizar a execução. A avaliação foi composta por anamnese aos atletas, avaliação dos treinadores, questionário aos pais, medidas antropométricas, maturacionais e de testes físicos para analisar as características motoras importantes para o atletismo: velocidade, capacidade anaeróbia, flexibilidade, impulsão vertical, força de membros superiores, potência aeróbia além das provas de arremesso do peso, salto em distância e corridas de 60 e 800 m.

No primeiro dia, foram realizados nesta ordem, anamnese, antropometria, teste anaeróbio *Running-Based Anaerobic Sprint Test* (RAST), provas do arremesso de peso, salto em distância, corrida de 800 m e entregue aos atletas o questionário dos pais. No segundo dia, nesta ordem, foram aplicados os testes: sentar-e-alcançar, salto vertical, corrida de 60 m, arremesso de *medicine-ball* e teste de *Léger-Boucher*.

Anamnese para os Atletas – os atletas responderam questões referentes à idade, equipe a qual pertencia, tempo de treinamento em atletismo, participações e resultados em competições oficiais da modalidade.

Avaliação do Treinador – Os treinadores indicaram dentre os grupos de provas (saltos, velocidade, resistência, lançamentos e provas combinadas) por meio de uma escala Likert (1 = “Muito Fraco”, 2-3 = “Fraco”, 4 = “Bom” e 5 = “Muito Bom”) o potencial que cada atleta possuía no momento da avaliação para esses grupos. Foi utilizada a maior nota atribuída ao atleta para considerar o seu potencial.

Questionário para os Pais - aos pais biológicos foi enviado um questionário para que relatassem suas respectivas estaturas, sendo essas informações foram utilizadas para o cálculo da maturação biológica, se praticava alguma modalidade esportiva ou tinha sido atleta. Além disso, para identificar o nível socioeconômico dos jovens utilizou-se o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB), proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2013) que foi preenchida pelos pais. Nesta escala, a escolaridade do chefe da família vale de 0 a 5 pontos; os demais pontos são fornecidos pela quantidade de bens de consumo duráveis que a família possui (automóvel, televisão em cores, rádio, geladeira, freezer, máquina de lavar roupa etc.), pela quantidade de cômodos da casa, com ênfase nos banheiros e pela quantidade de empregadas domésticas mensalistas que trabalham na casa. A soma desses indicadores classifica as populações em classes, sendo a "Classe A1" a mais favorecida e a "Classe E" a menos favorecida.

Antropometria

Antropometria - as medidas antropométricas foram realizadas de acordo com a padronização da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*. Foram medidos: massa corporal, estatura, envergadura, altura sentada, diâmetros femoral e umeral, o perímetro do braço em contração máxima, perna medial e as dobras cutâneas subescapular, supra íliaca, tricipital e perna. Foram calculados o índice de massa corporal (IMC), o comprimento dos membros inferiores e o somatório de dobras cutâneas.

Somatotipo - Para o somatotipo, os indicadores somáticos necessários para o cálculo dos três componentes incluíram: a massa corporal, a estatura, os diâmetros femoral e umeral, o perímetro braquial em contração máxima e perna medial e as dobras cutâneas da perna, subescapular, supraíliaca e tricipital. Os procedimentos de medição foram semelhantes aos descritos por Maia et al. (2004), que utilizaram o método *Heath-Carter* para analisar o somatotipo de atletas. O cálculo dos três componentes foi efetuado com base nas equações apresentadas em Ross e Marfell-Jones (1982).

Testes Físico-motores

Running-Based Anaerobic Sprint Test (Zacharogiannis, Paradisis & Tziortizis, 2004) – foram realizadas seis corridas de 35 m, com 10s de intervalo passivo entre elas. Utilizou-se o equipamento de cronometragem eletrônica por fotocélulas Cefise. Foram cronometrados os tempos de todas as corridas (T1, T2, T3, T4, T5 e T6). Foi registrado o melhor tempo de 35m com indicador de velocidade e calculado a potência máxima, potência relativa e o percentual do índice de fadiga como indicador de capacidade anaeróbia.

Teste de Sentar-e-Alcançar (Wells & Dillon, 1952) - foram realizadas três tentativas, mantendo a distância alcançada por aproximadamente três segundos. Registrou-se a maior medida como indicador de flexibilidade.

Teste de Impulsão Vertical (Bosco, Luhtanen & Komi, 1983) - foi utilizado o tapete de contato marca Cefise, modelo Jump System Pro e o software de análise *JumpSystem versão 1.0.2.9*. Foram feitas três tentativas com 10 segundos de intervalo de *squat jump* e, após um minuto de intervalo, três tentativas com 10 segundos de intervalo de salto com contramovimento. A melhor tentativa de cada tipo de salto foi registrada como indicador de altura de força membros inferiores.

Arremesso de *medicine ball* (2 Kg) (Gaya & Gaya, 2016) - Foram realizadas três tentativas e registrada a maior distância alcançada como indicador de força de

membros superiores, para esse teste, apenas o sexo feminino participou da avaliação. Quando feita as avaliações no sexo masculino, nas primeiras equipes avaliadas ele não constava na bateria de testes, sendo inserido posteriormente.

Teste de Legér-Boucher (Uger & Boucher, 1980) – teste progressivo na pista de atletismo com velocidade inicial de 9 km/h, com incrementos de 1 km/h a cada dois minutos. A velocidade da corrida foi controlada por sinais sonoros e cones posicionados a cada 50 m. O teste era interrompido com a exaustão voluntária ou quando os atletas não conseguiam chegar a, pelo menos, 2 m do cone duas vezes consecutivas. Foi registrada a velocidade do último estágio completado e o tempo percorrido no estágio não finalizado para o cálculo do Vo_{2max} (Kuipers et al., 1985).

Maturação Somática – Foi avaliada pelo percentual atingido da estatura adulta prevista (%EAP) e pela idade prevista do pico de velocidade de crescimento em estatura (PVC). O %EAP foi estimado através do método Khamis e Roche (1994), que utiliza a idade cronológica, a estatura atual e a massa corporal do avaliado, além da estatura dos pais biológicos. A partir de dados de referência, por faixa etária e sexo, foram obtidas as classificações do estágio maturacional (atrasado, normomaturado ou avançado). A idade prevista do PVC foi estimada através do método proposto por Mirwald et al., (2002), com base no *Maturity Offset* (MO), que representa a distância em anos que o avaliado se encontra do PVC.

Provas Específicas

Prova do Arremesso do Peso (3kg) e Salto em Distância - cada atleta realizou três tentativas seguindo as regras oficiais. Entre cada tentativa, foi respeitado o intervalo de 5 minutos. Foi registrada a melhor marca alcançada em cada prova com indicadores de desempenho específico do atletismo.

Prova dos 800 m - cada atleta percorreu a distância no menor tempo possível, a prova foi realizada com no máximo 5 atletas por vez. O tempo obtido por um cronômetro manual foi utilizado como indicador de desempenho específico do atletismo.

Prova de 60 m - foram realizadas 2 tentativas com tempos medidos por equipamento de cronometragem eletrônica por fotocélulas Cefise. O menor tempo foi registrado como indicador de desempenho específico do atletismo.

Levantamento dos Atletas Permanentes - Para identificar os atletas que continuaram, foram consultados os registros de participação em competições oficiais disponíveis no site da CBAAt. Caso o atleta tivesse participado de, pelo menos, uma competição oficial no ano de 2018 da categoria sub 20, era considerado permanentes.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi desenvolvida em três etapas. Na análise univariada, foi realizada a estatística descritiva para caracterização da amostra, através da média \pm desvio-padrão (variáveis quantitativas) e das frequências absolutas e relativas (variáveis qualitativas). Na análise bivariada, utilizou-se o teste Qui-Quadrado (X^2) para testar a associação entre cada uma das variáveis independentes com a variável dependente (Permanência ou Abandono), seguido do cálculo da razão de chances (OR: odds ratio). Para testar diferenças entre os grupos nas variáveis quantitativas, utilizou-se o teste t de *Student* para amostras independentes. Na análise multivariada, utilizou-se a regressão logística binária, separadamente para o sexo feminino e masculino. O desfecho considerado foi permanência vs. abandono. As possíveis variáveis explicativas foram aquelas que apresentaram $p \leq 0,10$ na análise bivariada. Na construção do modelo logístico, utilizou-se o método *Forward LR*. Foi considerado o limite de corte de 20% para o atleta ser classificado como permanentes, ou seja, ao substituir os valores das variáveis preditoras na fórmula, se o resultado do jovem fosse maior que 0,2 ele seria classificado como permanente; do contrário, seria classificado como abandono. A avaliação do ajuste do modelo logístico foi realizada por meio do Likelihood Value (-2LL), R^2 de Nagelkerke e teste de Hosmer e Lemeshow. A significância estatística de cada coeficiente foi analisada com base no teste Wald. Para avaliar a capacidade de previsão do modelo, utilizou-se a matriz de classificação. A probabilidade calculada pelo modelo logístico foi usada para criar a curva ROC. Os dados foram analisados pelo software estatístico SPSS versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY), sendo adotado o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os valores descritivos da amostra. Entre os jovens avaliados, 97 (47,8%) são atletas do sexo masculino e 106 (52,2%) do feminino. Podemos observar a maior ocorrência de atletas nascidos nos anos de 2000 e 2001, assim como a predominância de atletas do estado de Minas Gerais (73,9%). Apesar de, na amostra, haver atletas em nível de competição internacional, a maioria tem como o nível máximo de disputa em competições estaduais (52,2%). Para o potencial atribuído aos atletas pelo treinador, nota-se o valor representativo de 19% para aqueles com nota “5” e 35,5% foram avaliados com nota “4”. Já para análise dos atletas que continuaram ou saíram da modalidade, foi levantado o percentual de 14,8% de atletas que permaneceram na modalidade e 85,2% que abandonaram. Essas proporções foram utilizadas para análises seguintes.

Nas tabelas 2 e 3, são apresentados os valores de frequência absoluta (n) e relativa (%) de variáveis associadas à permanência ou abandono em jovens atletas de atletismo do sexo masculino e feminino respectivamente. Destacam-se algumas variáveis analisadas, por exemplo: Quando analisado o nível de vitória em competições, encontrou-se também diferença ($p < 0,01$). Os resultados mostram que aqueles atletas que, no início da avaliação, já haviam vencido competições a nível estadual ou superior, tendem a permanecer no atletismo em relação aos que obtiveram sucesso ao nível municipal e regional. Para o nível do estágio maturacional, somente para o sexo masculino foi encontrada diferença significativa ($p = 0,04$), sendo os atletas permanentes com o estágio maturacional mais avançado com maior probabilidade de continuar na modalidade. Para avaliação do potencial esportivo, novamente em ambos os sexos, foram encontradas diferenças ($p < 0,01^*$), as quais, dentre os atletas permanentes, os avaliados como “Muito Bom” permaneceram ao longo do tempo na prática do atletismo.

Tabela 1: Características gerais da amostra

Variáveis	N	%
Sexo		
Masculino	97	47,8
Feminino	106	52,2
Ano de Nascimento		
1998 – 1999	88	43,3
2000 – 2001	109	53,7
2002	6	3%
Estado		
MG	150	73,9
RJ	7	3,4
SP	46	22,7
Classe socioeconômica		
A	2	3
B	63	31,1
C	114	56,2
D	24	11,8
Nível Competitivo		
Municipal/Regional	32	15,7
Estadual	106	52,2
Nacional	42	20,7
Internacional	2	1
Status em 2018		
Permaneceu	30	14,8
Abandonou	173	85,2
Avaliação Potencial – Treinador		
Muito bom	39	19,2
Bom	72	35,5
Razoável	51	25,1
Ruim	30	14,8
Muito ruim	39	19,2

Tabela 2: Frequência absoluta (n) e relativa (%) de variáveis socioambientais associadas à permanência ou abandono em jovens atletas de atletismo do sexo masculino (n = 97).

Variável	Abandono (n =84)	Permanência (n =13)	p-valor	OR (IC 95%)
Ano de nascimento				
2000 – 2001	58 (90,6%)	6 (9,4%)	0,10	2,60 (0,79 – 8,51)
1998 – 1999	26 (78,8%)	7 (21,2%)		
Semestre de Nascimento				
1º semestre	38 (84,4%)	7 (15,6%)	0,56	1,41 (0,44 – 4,56)
2º semestre	46 (88,5%)	6 (11,5%)		
Vitória em Competição				
≥Estadual	24 (70,6%)	10 (29,4%)	<0,01*	8,33 (2,10 – 32,93)
<Estadual	60 (95,2%)	3 (4,8%)		
Classe Socioeconômica				
C – D – E	58 (87,9%)	8 (12,1%)	0,59	0,71 (0,21 – 2,40)
A - B	26 (83,9%)	5 (16,1%)		
Prática Esportiva dos Pais				
Sim	20 (76,9%)	6 (23,1%)	0,09	2,74 (0,83 – 8,11)
Não	60 (90,1%)	7 (9,9%)		
Estágio Maturacional				
Avançado	27 (77,1%)	8 (22,9%)	0,04*	3,38 (1,01 – 11,30)
Normomaturado/Atrasado	57 (91,9%)	5 (8,1%)		
Potencial Esportivo - Treinador				
5-Muito bom	7 (41,2%)	10 (58,8%)	<0,01*	36,68 (8,14 – 165,05)
1-3 Muito Ruim a 4-Bom	77 (96,2%)	3 (3,8%)		

(Percentuais em relação ao total das linhas; *Diferenças significativas, $p < 0,05$; OR: Razão de chances (intervalo de confiança de 95%)).

Tabela 3: Frequência absoluta (n) e relativa (%) de variáveis socioambientais associadas à permanência ou abandono em jovens atletas de atletismo do sexo feminino (n = 106)

Variável	Abandono (n =91)	Permanência (n =15)	p-valor	OR (IC95%)
Ano de nascimento				
2001 – 2002	5 (10,0%)	45 (90,0%)	0,11	2,45 (0,80 – 7,54)
1999 – 2000	12 (21,4%)	44 (78,6%)		
Semestre de nascimento				
1º semestre	42 (79,2%)	11 (20,8%)	0,19	2,05 (0,70 – 6,03)
2º semestre	47 (88,7%)	6 (11,3%)		
Vitória em Competição				
≥Estadual	23 (60,5%)	15 (39,5%)	<0,01*	21,52 (4,57 – 101,38)
<Estadual	62 (97,1%)	2 (2,9%)		
Classe Socioeconômica				
C – D – E	61 (84,7%)	11 (15,3%)	0,76	0,84 (0,28 – 2,50)
A - B	28 (82,4%)	6 (17,6%)		
Prática Esportiva dos Pais				
Sim	16 (88,9%)	2 (11,1%)	0,53	0,61 (0,13 - 2,93)
Não	73 (83,0%)	3 (17,0%)		
Estágio Maturacional				
Avançado	6 (75,0%)	2 (25,0%)	0,47	1,84 (0,34 – 10,02)
Normomaturado/Atrasado	83 (84,7%)	15 (15,3%)		
Potencial Esportivo - Treinador				
5-Muito bom	12 (54,5%)	10 (44,5%)	<0,01*	9,17 (2,93 – 28,70)
1-Muito Ruim a 4-Bom	77 (91,7%)	7 (8,3%)		

(Percentuais em relação ao total das linhas; *Diferenças significativas, $p < 0,05$; OR: Razão de chances (intervalo de confiança de 95%).)

As tabelas 4 e 5 apresentam, respectivamente, os resultados dos fatores socioambientais, maturacionais, antropométricos, fisicomotores e de habilidade específicas dos atletas do sexo masculino e feminino que abandonaram ou permaneceram na modalidade.

Para as variáveis socioambientais em ambos os sexos, o tempo de prática e o somatório do potencial dos atletas indicados pelo treinador se mostraram diferentes significativamente, sendo os atletas permanentes com os maiores valores encontrados.

Quanto às variáveis maturacionais, não foram encontradas diferenças entre os grupos para o sexo feminino, enquanto que para o masculino, houve diferença significativa para o Escore Z do %EAP.

Analisando as variáveis antropométricas das jovens atletas do sexo feminino, para nenhuma delas encontramos para os grupos abandono e permanência significância que pudesse mostrar diferença. Para o sexo masculino, o menor somatório de dobras cutâneas e o componente endomórfico podem estar associados a permanência dos atletas ao longo do tempo.

Dentre os indicadores fisicomotores avaliados, podemos destacar os seguintes achados. Para o sexo masculino, o $VO_{2Máx}$, *Squat Jump*, 35m, percentual de fadiga, potência relativa e Σ dos tempos do RAST, apresentaram valores melhores de forma significativa entre os atletas que continuam na modalidade. Já para o sexo feminino dentre todas variáveis analisadas, apenas flexibilidade e percentual da fadiga não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Por último, nos fatores que envolvem as habilidades específicas da modalidade, ou seja, capacidades técnicas, para ambos os sexos, apenas o arremesso do peso no sexo feminino não apresentou diferença significativa entre os grupos de permanência e abandono.

Tabela 4 - Características dos atletas do sexo masculino que abandonaram ou permaneceram na modalidade

Fatores / Indicadores	Abandono (n=84)	Permanência (n=13)	p-valor
Idade cronológica (anos)	14,28 ± 0,94	13,82 ± 1,12	0,39
Socioambientais			
Tempo de prática (meses)	22,37 ± 17,87	27,69 ± 18,15	0,02*
Nível socioeconômico	20,15 ± 5,16	21,62 ± 5,17	0,86
Σ Potencial Atletismo – Treinador	11,46 ± 4,11	15,60 ± 3,84	0,01*
Maturacionais			
Estatura Adulta Prevista (cm)	178,04 ± 7,10	179,53 ± 7,29	0,48
% EAP	93,37 ± 4,02	93,26 ± 4,73	0,92
Escore Z % EAP	0,69 ± 0,60	1,18 ± 0,90	0,01*
Idade prevista PVC	14,17 ± 0,58	14,08 ± 0,84	0,69
Antropométricos			
Massa Corporal (kg)	54,16 ± 13,60	52,22 ± 12,58	0,63
Estatura (cm)	166,31 ± 10,66	167,50 ± 11,75	0,71
Altura Sentado (cm)	82,04 ± 5,62	82,89 ± 7,34	0,51
IMC (kg/m ²)	19,38 ± 3,70	18,27 ± 2,36	0,30
Comprimento MMII (cm)	82,27 ± 6,13	84,61 ± 5,65	0,20
Envergadura (cm)	169,64 ± 13,47	172,08 ± 13,22	0,54
Σ Dobras Cutâneas (mm)	33,64 ± 15,87	27,40 ± 9,64	0,17
Endomorfia	2,48 ± 1,21	1,95 ± 0,70	0,14
Mesomorfia	3,91 ± 1,22	3,39 ± 0,68	0,14
Ectomorfia	3,95 ± 1,43	4,50 ± 0,87	0,18
Fisicomotores			
Flexibilidade (cm)	28,00 ± 8,41	31,15 ± 6,71	0,20
VO _{2Máx} (ml/kg/min)	51,66 ± 5,86	57,18 ± 4,24	<0,01*
Squat Jump (cm)	30,39 ± 6,29	33,36 ± 3,89	0,02*
Salto Contra Movimento (cm)	33,67 ± 7,01	37,22 ± 5,07	0,08
Velocidade 35m	5,45 ± 0,61	5,10 ± 0,30	0,05*
Fadiga relativa (%)	16,56 ± 6,57	12,26 ± 8,06	0,04*
Potência Anaeróbia Máxima Relativa (watt)	442,35 ± 176,71 8,02 ± 2,08	498,22 ± 148,20 9,43 ± 1,65	0,28 0,02*
Σ RAST tempo 6 x 35m (s)	35,89 ± 4,35	32,84 ± 1,43	0,01*
Habilidades Específicas			
Corrida 60 m (s)	8,84 ± 1,09	8,17 ± 0,51	0,03*
Arremesso de Peso (m)	8,10 ± 2,22	8,66 ± 2,14	0,39
Salto em Distância (m)	3,94 ± 0,85	4,67 ± 0,54	<0,01*
Corrida de 800 m (s)	181,63 ± 44,90	153,23 ± 19,46	0,03*

Tabela 5 - Características dos atletas do sexo feminino que abandonaram ou permaneceram na modalidade

Fatores / Indicadores	Abandono (n=91)	Permanência (n=15)	p-valor
Idade cronológica (anos)	13,95 ± 0,90	14,16 ± 0,99	0,39
Socioambientais			
Tempo de prática (meses)	19,92 ± 19,63	32,18 ± 24,16	0,02*
Nível socioeconômico	19,47 ± 4,73	19,71 ± 5,92	0,86
Σ Potencial Atletismo – Treinador	13,22 ± 4,59	16,47 ± 4,18	0,01*
Maturacionais			
Estatura Adulta Prevista (cm)	163,08 ± 5,99	162,90 ± 4,75	0,90
% EAP	96,63 ± 2,25	97,39 ± 1,54	0,10
Escore Z % EAP	-0,42 ± 0,82	-0,32 ± 0,82	0,65
Idade prevista PVC	12,60 ± 0,49	12,64 ± 0,48	0,77
Antropométricos			
Massa Corporal (kg)	48,52 ± 8,57	48,16 ± 8,05	0,86
Estatura (cm)	157,61 ± 7,52	158,65 ± 4,98	0,48
Altura Sentado (cm)	81,62 ± 3,65	82,32 ± 3,32	0,46
IMC (kg/m ²)	19,48 ± 2,28	19,08 ± 2,67	0,52
Comprimento MMII (cm)	76,00 ± 5,17	76,42 ± 4,11	0,80
Envergadura (cm)	162,6 ± 10,3	161,62 ± 6,93	0,63
Σ Dobras Cutâneas (mm)	44,03 ± 11,45	36,75 ± 12,18	0,04*
Endomorfia	3,39 ± 0,96	2,81 ± 0,95	0,02*
Mesomorfia	-0,60 ± 0,94	-0,30 ± 1,72	0,46
Ectomorfia	3,18 ± 1,20	3,49 ± 1,44	0,34
Fisicomotores			
Flexibilidade (cm)	34,02 ± 7,28	36,82 ± 4,42	0,12
VO _{2Máx} (ml/kg/min)	39,52 ± 4,28	44,72 ± 4,62	<0,01*
<i>Squat Jump</i> (cm)	25,41 ± 4,93	30,55 ± 4,65	<0,01*
Salto Contra Movimento (cm)	26,95 ± 5,65	33,31 ± 5,22	<0,01*
Velocidade 35m	5,88 ± 0,43	5,44 ± 0,24	<0,01*
Fadiga relativa (%)	16,99 ± 6,06	15,52 ± 9,07	0,40
Potência Anaeróbia Máxima	302,40 ± 85,59	369,79 ± 72,18	<0,01*
Relativa (watt)	6,18 ± 1,22	7,69 ± 0,96	<0,01*
Σ RAST tempo 6 x 35m (s)	38,70 ± 2,70	35,73 ± 2,23	<0,01*
<i>Medicine Ball</i>	3,53 ± 0,60	4,08 ± 0,58	<0,01*
Habilidades Específicas			
Corrida 60 m (s)	9,57 ± 0,77	8,67 ± 0,46	<0,01*
Arremesso de Peso (m)	5,55 ± 1,31	6,66 ± 1,63	<0,01*
Salto em Distância (m)	3,41 ± 0,58	4,11 ± 0,59	<0,01*
Corrida de 800 m (s)	229,55 ± 37,02	191,88 ± 29,43	<0,01*

Quanto à probabilidade de permanência dos jovens atletas, o modelo logístico mostrou-se válido para a classificação dos atletas que apresentaram este desfecho. Nos atletas do sexo masculino, 61% da variabilidade no status da permanência poderiam ser explicados pelo modelo. Observou-se que a maior probabilidade de permanência ocorre nos atletas que apresentam maior VO_{2max} , que são avançados biologicamente sobre o ponto de vista da maturação e, principalmente, aqueles que são avaliados pelos treinadores em seu nível máximo como muito bons (tabela 6). O modelo apresentou acurácia de 89,7% na classificação do atleta que permaneceu, sendo que a sensibilidade (acerto dos atletas que permanecem) foi de 84,6% e a especificidade (acerto dos atletas que abandonaram) foi de 90,5%.

Tabela 6: Probabilidade de ocorrência da permanência em jovens atletas de atletismo do sexo masculino avaliados no período de 2013 a 2018 (n=97)

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro-Padrão	p-valor	Razão de Chance (IC95%)
VO_{2max} (ml/kg/min)	0,181	0,092	0,049	1,20 (1,00 – 1,44)
Escore Z EAP	1,975	0,736	0,007	7,21 (1,70 – 30,72)
Avaliação Treinador (5 – muito bom)	3,569	0,928	0,001	35,45 (5,76 – 218,67)
Intercepto	-15,168	5,626	0,007	0,000

($\chi^2 = 38,914$; $p < 0,001$; R^2 Nagelkerke = 0,61; Hosmer Lemeshow: $p = 0,93$; Acurácia de predição = 89,7%).

A equação do modelo logístico para o cálculo da probabilidade de permanência dos atletas do sexo masculino foi a seguinte:

$$Y = 1 / [1 + \exp (-15,168 + 0,181 * VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} + 1,975 * \text{Escore Z EAP} + 3,569 * \text{Avaliação Treinador (5 – muito bom)})].$$

Quanto à probabilidade de permanência da jovem atleta, o modelo logístico mostrou-se válido para a classificação dos atletas que apresentaram este desfecho. Nos atletas do sexo feminino 55% da variabilidade no status da permanência poderiam ser explicados pelo modelo. Observou-se que a maior probabilidade de permanência ocorre nas atletas que apresentam maior VO_{2max} , possuem o maior nível de força avaliado pelo somatório de saltos *squat jump* e com contra movimento (SJCM) e, principalmente, aquelas que possuem maior nível de vitória em competições oficiais (tabela 7). O modelo apresentou acurácia de 82,1% na

classificação do atleta que permaneceu, sendo que a sensibilidade (acerto dos atletas que permanecem) foi de 76,5% e a especificidade (acerto dos atletas que abandonaram) foi de 83,1%.

Tabela 7: Probabilidade de ocorrência da permanência em jovens atletas de atletismo do sexo feminino avaliados no período de 2014 a 2018 (n=106)

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro-Padrão	p-valor	Razão de Chance (IC95%)
Nível de Vitória	1,042	0,422	0,013	2,83 (1,24 – 6,48)
VO _{2max} (ml/kg/min)	0,202	0,085	0,017	1,22 (1,04 – 1,44)
SJCM	0,186	0,068	0,006	1,20 (1,05 – 1,37)
Intercepto	-18,212	4,696	<0,000	0,000

($\chi^2 = 40,819$; $p < 0,001$; R^2 Nagelkerke = 0,55; Hosmer Lemeshow: $p = 0,72$; Acurácia de predição = 82,1%).

A equação do modelo logístico para o cálculo da probabilidade de permanência dos atletas do sexo feminino foi a seguinte:

$$Y = 1 / [1 + \exp (- 18,212 + 1,042 * \text{Nível Vitória} + 0,202 * \text{VO}_{2\text{max}}(\text{ml/kg/min}) + 0,186 * \text{SJCM})].$$

DISCUSSÃO

No presente estudo, foram comparadas variáveis socioambientais, antropométricas, maturacionais, fisicomotoras e habilidades específicas do sexo masculino e feminino pertencentes, no início do estudo, à categoria sub 14 e 16 que, após 5 e 4 anos respectivamente, interromperam ou permaneceram na carreira esportiva até a categoria sub 20. O presente estudo também possibilitou o desenvolvimento de um modelo matemático para prever os fatores que levam os atletas a permanecerem na modalidade.

Analisando as variáveis socioambientais, tanto para os homens quanto para as mulheres, observou-se que o tempo de prática, nível de vitórias e o potencial dos atletas indicado pelo treinador foram os fatores que apresentaram diferença significativa entre os grupos que continuaram ou deixaram a modalidade. Pelos resultados observados nota-se a grande importância dos pais inserir seus filhos em um ambiente de formação esportiva o mais cedo possível, isso reflete diretamente na permanência dos jovens ao longo do tempo. Os atletas que possuem vitórias em campeonatos estaduais ou superiores possuem 8,33 vezes no masculino e 21,52 vezes no feminino mais chances de continuar na modalidade. Na análise do potencial avaliado pelo treinador, aqueles que obtiveram o maior valor de classificação quanto ao seu potencial, no masculino possuem 36,68 vezes mais chances de permanência enquanto no feminino 9,17 vezes. A partir desses achados, podemos inferir que quanto mais cedo as crianças iniciam na prática do atletismo, quanto maior o nível de vitória conquistado logo no início da carreira e o quanto maior o potencial de sucesso atribuído pelo treinador, maiores suas chances de permanecer no ambiente de treinamento. Esses fatores vêm para demonstrar que não somente testes físicos devem ser levados em consideração para análise dos motivos que levam a permanência de um atleta na modalidade, mas sim um entendimento mais abrangente quanto as diversas características devem fazer parte desse processo.

Quanto às variáveis maturacionais, para o masculino, o grupo de atletas que permanecem na modalidade apresentam nas fases iniciais do treinamento estágio maturacional mais avançado em relação aos que abandonaram o atletismo. Isso pode ser explicado pelo fato da variação encontrada na maturação biológica, expressa pelo percentual da estatura provavelmente gerar benefícios no desempenho dos atletas mais avançados para o sexo masculino (Meylan *et al.*, 2014; Gatin & Bennete, 2013; Malina 2005). Em jovens atletas de basquete Torres-unda *et al.*, (2009), constataram

exatamente isso, os jovens que estavam com sua maturidade mais avançada apresentavam vantagens nas características antropométricas e nos testes fisicomotores. Para as meninas, não foram encontradas diferenças entre os grupos que pudessem identificar fatores maturacionais associadas à sua permanência. Deve-se levar em consideração que apenas 2% das avaliadas do estudo, inicialmente se encontravam no estágio maturacional avançado (FREITAS, 2015) o que pode ter sido determinante para não se encontrar diferenças significativas para esse fator. Além disso, deve-se destacar que o atletismo é uma modalidade composta por diversas provas com necessidades físicas e fisiológicas diferentes para cada uma delas, ou seja, mesmo aquele jovem atleta que não possui as vantagens que um processo maturacional avançado pode beneficiar em uma determinada prova, pode se inserir naquele momento em provas em que essas características têm menor influência no desempenho.

Quanto aos indicadores fisicomotores, houve diferença entre os grupos, em diversos fatores, para ambos os sexos. No masculino, o VO_{2max} , *squat jump*, velocidade 35m, percentual de fadiga, potência relativa e somatório dos tempos do *RAST* foram os indicadores que apresentaram diferenças significativas, sendo todos os resultados melhores para aqueles jovens atletas que permaneceram na modalidade. Nossos resultados corroboram os encontrados por Figueiredo et al. (2009) em um estudo feito com jovens jogadores de futebol do sexo masculino em que se encontraram diferenças nos testes fisicomotores para os atletas que chegaram a elite do futebol comparado aos que abandonaram. Para o feminino, somente a flexibilidade e o percentual da fadiga não se mostraram determinante da permanência do atleta na modalidade, para todas as demais, as atletas permanentes, quando avaliadas no período inicial do estudo, apresentaram melhores resultados nos testes. Essa grande quantidade de indicadores em que foram encontradas diferenças podem indicar uma predição forte dos fatores fisicomotores que levam os atletas permanecerem no esporte e podem ser explicados pela necessidade que cada grupo de prova do atletismo requer para o melhor desempenho. Sendo a potência muscular, a resistência cardiovascular e respiratória fatores que determinam o melhor desempenho e permitem rápida recuperação depois ou entre os esforços do treinamento e da competição (MORALES *et al.*, 2011).

Desta maneira, o fato dos atletas que permanecem na modalidade possuírem resultados significativamente superiores, demonstram que a bateria de testes aplicada pode ser uma ferramenta utilizada para a identificação das atletas com maiores

chances de permanecer competindo no atletismo. Sendo assim, a partir desses achados, pode-se inferir que os jovens atletas quando têm a percepção de “não serem bons” tendem a abandonar a modalidade? Ou seja, aqueles que de alguma maneira percebem pelos seus resultados em testes ou mesmo na competição serem de certa maneira inferiores aos seus adversários deixam de praticar o atletismo? O acompanhamento desse tipo de percepção poderia ser esclarecedor em próximos estudos.

As análises envolvendo as provas específicas da modalidade mostraram que somente para o arremesso de peso no sexo masculino não houve diferença significativa. Nas provas de 60 m, salto em distância, 800 m para ambos os sexos e arremesso do peso feminino, os atletas que permanecem na carreira esportiva, desde o início, apresentavam desempenho superior em relação a aqueles que abandonaram a modalidade. Visto isso, fica evidente o fato que os atletas, no início do processo de formação esportiva já evidenciam melhor resultado nas provas do atletismo tendem a permanecer na modalidade. Desta forma, os resultados nas provas da modalidade são fortes preditores da permanência dos atletas. Isso pode ser explicado em função do sucesso em competições que levam à percepção de que eles “são bons”, uma vez que essas provas estarão presentes durante toda sua carreira esportiva.

Para verificar a probabilidade de permanência dos atletas assim como os fatores preditores para esse fato, utilizou-se do modelo logístico, com o qual é possível explicar 61% no status de permanência no atletismo para o masculino e 55% para o feminino. De acordo com modelo, aqueles jovens atletas que apresentam maiores valores de potencial esportivo indicado pelos treinadores e maturação avançada no sexo masculino, maiores níveis de vitória, melhores resultados nos saltos verticais no sexo feminino e VO_{2max} em ambos os sexos são os que possuem a maior probabilidade de permanência no atletismo. No que diz respeito ao peso de cada fator do modelo, temos que para o VO_{2max} a cada 1 ml/kg/min que aumenta nos atletas, no sexo masculino eleva a chance do atleta continuar em 1,20 vezes, ou seja ele tem 20% a mais de chances de permanencia no atletismo, enquanto para o feminino esse valor é ainda maior, sendo as chances aumentadas em torno dos 22%. Temos que levar em consideração que apesar do VO_{2max} ser uma variável fisiológica treinável, ou seja que pode aumentar com o treinamento, como por exemplo relatado em um estudo clássico de Lortie *et. al.*, (1984) que submeteu um grupo de 24 jovens sedentários a 20 seções de treinamento aeróbio e ao final do seu trabalho verificou um aumento em média de

33% no consumo máximo de oxigênio de seus voluntários, muito dela está diretamente ligada às características individuais genéticas (Bertuzzi *et al.*, 2017).

No masculino, aquele atleta que apresenta 1 desvio-padrão %EAP acima dos demais aumenta suas chances em 7,2 (620%) vezes de permanecer na modalidade. Enquanto que, para a variável do potencial avaliado pelo treinador, aquele que tem o seu potencial atribuído a nota “5” (Muito Bom), tem 35 vezes (2500%) mais chances de continuar. Temos que levar em consideração existe uma diferença marcante na idade em que meninos (\cong 15 anos) e meninas (\cong 13 anos) entram no pico de velocidade do crescimento (Malina & Bailey, 1986; Malina 2005; Meylan *et al.*, 2014; Gatin & Bennete, 2013) e isso pode ter sido determinante para o fator estágio maturacional avançado ter sido significativo somente para o grupo masculino, uma vez que as meninas avaliadas inicialmente já estavam em quase sua totalidade da maturidade concluída (%EAP = 97,39) e para os meninos ainda existia uma lacuna para seu crescimento (%EAP = 93,26). Em relação ao potencial, demonstra o quanto os treinadores conhecem seus atletas e o quanto não se pode prender apenas a testes físicos para predizer quais atletas tendem a continuar, a percepção do treinador é um fator fundamental nesse processo. Para o feminino, além do VO_{2max} , observa-se que as atletas que possuem maior nível de vitória em competições nacionais a chance de permanência cresce em 2,83 vezes (183%) e para os saltos verticais para cada 1 cm de altura a mais alcançada pelos jovens atletas, eleva as chances da atleta continuar 1,20 (20%).

Diante disso, podemos verificar os quão fortes alguns dos fatores podem predizer a permanência dos atletas na modalidade, deve-se ressaltar também o fato de que não somente os testes físicos são suficientes nesse processo. O treinador tem um papel fundamental no sexo masculino, o que demonstra seu amplo conhecimento e entendimento sobre o potencial desses atletas, o que fazer a permanecer na modalidade, enquanto para as meninas o entendimento sobre o seu potencial não foi suficiente para estar entre os três fatores mais importantes no modelo logístico. No entanto, os resultados demonstram que aqueles a quem o treinador atribuiu a nota máxima (5) tendem a permanecer no atletismo ao longo dos anos. O fator de maior impacto para a permanência do sexo feminino foi o nível de vitória que as mesmas obtêm, permanecendo então aquelas com sucesso imediato já na primeira categoria oficial da modalidade.

Limitações do Estudo

Apesar de conseguir avaliar um número aproximado de 10% da população de atletas inscritas na Confederação Brasileira de Atletismo, devido às características da coleta de dados, dificuldade na logística e ao grande espaço territorial do Brasil, a amostra do estudo contempla atletas da região sudeste do país. Foi considerada apenas a permanência nas competições oficiais de atletismo, sem considerar o nível dos resultados alcançados. Não foi possível analisar a permanência dos atletas por grupo de provas. Não foi possível controlar o treinamento desses atletas ao longo dos anos.

Aplicações Práticas

A percepção que o treinador tem sobre o potencial dos seus atletas tem que ser muito considerada, demonstrando assim que essa análise subjetiva tem um valor muito grande dentro do ambiente de treinamento. Além disso, a bateria de testes se mostra muito eficiente para ser usada nos treinamentos para avaliar o desempenho, identificar um possível talento e predizer aqueles que irão permanecer no atletismo ao longo dos anos. A participação em competição logo cedo é outro processo extremamente importante, ainda mais quando se torna bem-sucedida, o que pode aumentar a chance dos jovens atletas permanecerem na modalidade.

CONCLUSÃO

Após todos os dados apresentados podemos concluir que para os fatores socioambientais o tempo de prática, nível de vitória e o potencial indicado pelo treinador são indicadores que podem predizer os atletas que tendem a permanecer na modalidade. Para os fatores maturacionais, apenas o Escore Z do %EAP do sexo masculino se encaixa nesse processo, enquanto que para os físicos, o *Vo2max*, *Squat Jump*, velocidade 35m, percentual de fadiga, potência relativa e somatório dos tempos do *RAST* foram os indicadores que apresentaram diferenças significativas para o masculino e somente a flexibilidade e o percentual de fadiga não conseguiram predizer no feminino.

Quanto ao modelo logístico apresentado dentre todos os fatores inseridos para sua construção, tivemos com valores mais fortes de predição da permanência dos atletas o potencial indicado pelo treinador para o sexo masculino e o nível de vitória conquistada para o sexo feminino.

ESTABILIDADE DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E FISICOMOTORAS EM JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO.

INTRODUÇÃO

No esporte de rendimento, o acompanhamento dos atletas ao longo do tempo fornece informações valiosas em relação ao seu desempenho e serve de orientação para que cientistas do esporte e treinadores estabeleçam o programa de formação esportiva, planejem seus objetivos e selecionem possíveis talentos esportivos (Malcata *et al.*, 2014).

O termo talento esportivo, de modo geral, é utilizado para designar aquelas pessoas que possuem elevado potencial ou grande aptidão para o desempenho (Böhme, 2011). No entanto, identificar esses talentos, submetê-los ao processo de treinamento e prever seu desempenho no futuro é um grande desafio para técnicos e pesquisadores. A identificação e a promoção de talentos esportivos são etapas constituintes de um processo contínuo, que deve estar integrado ao planejamento de estratégias para conduzir ao alto nível de desempenho (Vaeyens *et al.*, 2008).

Quando se trata de jovens atletas, a dinâmica do desempenho pode sofrer grande variação, principalmente devido ao treinamento e ao início da puberdade (Matos & Winsley, 2007; Pearson, Naughton & Torode, 2006). Entendendo que a maturação é um processo contínuo e natural do desenvolvimento humano e que a partir dos 11 anos (meninas) e aos 12 anos (meninos) ocorrem mudanças e biológicas consideráveis (Seabra *et al.*, 2001; Bojikian *et al.*, 2005; Figueiredo *et al.*, 2009) que determinam diferenças antropométricas, fisiológicas e de desempenho físico (Pearson, Naughton & Torode, 2006), treinadores e pesquisadores esportivos precisam considerar a interação desta variável em sua rotina de treinamentos e/ou pesquisa.

Para tentar entender a dinâmica do desempenho e auxiliar na seleção de talentos, há um método denominado *tracking* (Maia *et al.*, 2001; Maia *et al.*, 2002; Bergamo, 2004) no qual pesquisadores utilizam-se da análise da estabilidade das variáveis como método para detecção do potencial dos atletas. Esse método qualifica a capacidade do indivíduo de manter uma posição de ordem relativa dentro de um grupo ao longo do tempo ou de manter uma posição percentil, sendo necessária a

observação longitudinal dos mesmos indivíduos, pelo menos duas vezes no tempo (Malina, 1996; DE Brito, *et al.*, 1998; Bayer, *et al.*, 2011). Uma das formas de se avaliar o *tracking* dos indicadores morfológicos, fisicomotores e maturacionais é por meio de correlações (*Spearman* ou coeficiente de correlação intraclasse) e percentis (tercis e quartis), para análise dos desvios em relação à média do grupo e da manutenção da posição relativa dentro de um mesmo grupo (Miranda, 2018).

O estudo do *tracking* é da máxima relevância quando se pretende atribuir significado próprio àquilo que é ou não estável nos sujeitos em função da história natural do seu desenvolvimento, de um dado programa de intervenção, de um tratamento específico, ou do desempenho esportivo (Maia, 2002). No acompanhamento do treinamento, ele possibilita analisar o comportamento do desempenho individual ou de grupos distintos de sujeitos submetidos a protocolos de treino ao longo do tempo ou inventariar a resposta a intervenções específicas (Maia, 2002).

Alguns estudos já foram realizados utilizando o *tracking* no handebol (Raso *et al.*, 2000), no basquete (Bergamo, 2004), na natação (Allen *et al.*, 2012; Pike *et al.*, 2012), na Futebol (Matta *et al.*, 2013), no triátlon (Malcata *et al.*, 2014) e no atletismo (Hollings *et al.*, 2012; Young & Starkes, 2005; Maia *et al.*, 2002). Entretanto, nenhum desses estudos teve a preocupação em analisar a estabilidade no desenvolvimento de jovens atletas, levando em consideração, além dos aspectos fisicomotores, as variáveis antropométricas e a maturação. A maturação varia consideravelmente entre os indivíduos de mesma idade cronológica e os efeitos sobre o desempenho motor variam de acordo com o sexo (Lloyd *et al.*, 2014). Torna-se importante investigar o quanto o estágio maturacional de jovens atletas influencia na evolução dos indicadores de desempenho.

No atletismo, deve-se levar em consideração o fato de ser uma modalidade muito diversificada quanto às características dos atletas. Isso ocorre devido ao grande número de provas que compõem a modalidade e a diversidade de perfis exigidos para cada uma delas. Além das características morfológicas e técnicas, o vigor físico é um fator determinante na modalidade, a potência muscular, a resistência cardiovascular e pulmonar são fatores que determinam o desempenho, além de permitir rápida recuperação depois ou entre os esforços (Morales *et al.*, 2011). Deste modo, o estudo da estabilidade dos resultados observados quanto às variáveis antropométricas e de desempenho ao longo do tempo, se tornam importantes em um processo de seleção, formação e treinamento esportivos. As informações obtidas com tais estudos podem

ser utilizadas pelos treinadores como referência sobre o ganho por ano e por categoria da modalidade, de modo que possam auxiliar na elaboração dos programas de treinamento.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é investigar os padrões de estabilidade das variáveis antropométricas e de desempenho esportivo em jovens atletas de atletismo do sexo feminino e masculino ao longo do tempo.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta inicialmente por 105 jovens atletas de elite do atletismo do sexo feminino e 93 do masculino da categoria sub 16, regulamente inscritos na Confederação Brasileira de Atletismo (CBAt) e efetivamente participando de competições oficiais da instituição. Para reavaliação dos atletas foi realizada, no site da CBAt, uma busca em nome de todos dos atletas inicialmente avaliados para identificar quais ainda permaneciam inscritos e participando das competições oficiais. Foram encontrados um total de 16 mulheres e 12 homens em atividade. Desses, foram reavaliados o total de 14 atletas do sexo feminino e todos do sexo masculino.

Delineamento experimental

O presente estudo é de delineamento longitudinal. As avaliações ocorreram em 2 momentos, totalizando um período de 4 (feminino) e 5 anos (masculino), sendo que, na primeira os atletas pertenciam à categoria sub 16 e, na segunda, à sub 20. Na primeira avaliação foram utilizados os mesmos testes do primeiro estudo. Para segunda avaliação, a bateria de teste foi reduzida a 1 dia somente, isso, devido a maior facilidade da logística e dos atletas, além de um menor custo financeiro. Foram procedidos nessa ordem anamnese, questionário ao treinador e aos pais (na primeira avaliação), medidas antropométricas (massa corporal, estatura, altura sentada, comprimento dos membros inferiores, envergadura, dobras cutâneas, circunferências, diâmetros e comprimento da mão), e aplicados os testes de flexibilidade (sentar-e-alcançar), impulsão vertical (Salto com Contra Movimento e *Squat Jump*), força de membros superiores (arremesso de *medicine ball*), de velocidade (corrida de 60 m) e resistência (800 m). Os valores antropométricos dos avaliados, assim como o dos seus pais, foram utilizados para calcular a maturação biológica dos atletas no início do estudo.

Anamnese

Anamnese para os Atletas – os atletas responderam questões referentes à idade, tempo de treinamento em atletismo, participações e resultados em competições oficiais da modalidade.

Questionário para o Treinador - os treinadores indicaram qual o potencial do atleta em cada grupo de prova (0-muito ruim a 5-muito bom) e qual a melhor prova na categoria sub 16.

Questionário para os Pais - aos pais biológicos foi enviado um questionário para que relatassem suas respectivas estaturas. Essas informações foram utilizadas para o cálculo do percentual da estatura adulta predita como indicador de maturação biológica.

Antropometria

Antropometria - as medidas antropométricas foram realizadas de acordo com a padronização da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (Isak, 2001). Foram medidas: massa corporal, estatura, envergadura, altura sentada e as dobras cutâneas subescapular, supra ilíaca, tricípital e perna. Foram calculados o índice de massa corporal (IMC), o comprimento dos membros inferiores e o somatório de dobras cutâneas.

Testes fisicomotores

Teste de Sentar-e-Alcançar (Wells & Dillon, 1952) - foram realizadas três tentativas, mantendo a distância alcançada por aproximadamente três segundos. Registrou-se a maior medida como indicador de flexibilidade.

Teste de Impulsão Vertical (Bosco, Luhtanen & Komi, 1983) - foi utilizado o tapete de contato marca Cefise, modelo *Jump System Pro* e o software de análise *JumpSystem versão 1.0.2.9*. Foram feitas três tentativas com 10 segundos de intervalo de *squat jump* e, após um minuto de intervalo, três tentativas com 10 segundos de intervalo de salto com contramovimento. A melhor tentativa de cada tipo de salto foi registrada como indicador de força membros inferiores.

Arremesso de *medicine ball* (2 Kg) (Jonhson & Nelson, 1969) - Foram realizadas três tentativas e registrada a maior distância alcançada como indicador de força de membros superiores.

Prova de 60 m - foram realizadas 2 tentativas com tempos medidos por equipamento de cronometragem eletrônica por fotocélulas Cefise. O menor tempo foi registrado como indicador de desempenho específico do atletismo.

Prova dos 800 m - cada atleta percorreu a distância no menor tempo possível, a prova foi realizada com no máximo 5 atletas por vez. O tempo obtido por um cronômetro manual e foi utilizado como indicador de desempenho específico do atletismo.

Maturação Biológica

Avaliação da Maturação Biológica – A maturação biológica foi avaliada por meio de dois indicadores somáticos. O primeiro foi o percentual da estatura adulta prevista

(%EAP), calculada de acordo com o método proposto por Khamis & Roche, (1994). O segundo foi idade prevista no pico de velocidade de crescimento em estatura (PVC), calculado a partir do a *maturity offset* (MO) estimado pelo método Mirald et al., (2002).

Levantamento das provas atuais dos atletas - Para identificar a atual prova, o maior nível de disputa e vitórias, foram consultados os registros de participação em competições oficiais e currículo dos atletas disponíveis no site da CBAAt pelo link do Extranet.

Levantamento do ranking dos atletas – Para identificar qual a posição dos atletas no ranking ao final de cada temporada, foram consultados os registros da CBAAt que disponibiliza a posição final do atleta de acordo com seu resultado alcançado em cada prova disputada ao longo da temporada em seu site oficial.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram descritos por meio da média \pm desvio-padrão e porcentagens. O pressuposto de normalidade foi validado pelo teste Shapiro-Wilk. Utilizou-se o teste “t” de Student pareado para testar diferenças nos indicadores antropométricos, fisicomotores e de desempenho antes e após o período de seguimento. O tamanho do efeito foi avaliado pelo *d* de Cohen, utilizando a classificação: pequeno $\leq 0,49$; moderado 0,50 a 0,79; grande $\geq 0,80$. Para a análise do Rank optou-se pelo teste de Wilcoxon. Para análise do *tracking* foram utilizados o coeficiente de correlação de Spearman e coeficiente de correlação intraclasse (variáveis quantitativas) e coeficiente Kappa (variáveis qualitativas). A classificação do coeficiente de correlação para se classificar o nível de estabilidade foi feita de acordo com os seguintes critérios: pequena: $r < 0,30$; moderada: $0,30 \geq r \leq 0,60$; elevada: $r > 0,60$ (MALINA, 1996). A classificação do Kappa seguiu a proposta de Landis e Koch (1977): ruim: $< 0,40$; boa: 0,40 a 0,75; excelente: $> 0,75$. As análises foram feitas no software IBM SPSS versão 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY), sendo adotado o valor de $p \leq 0,05$ para significância estatística.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores descritivos da amostra antes e após o período de seguimento. Foram observados valores similares de estatura adulta prevista na comparação entre a estimativa feita quando os atletas estavam no sub14 e após o período de seguimento, tanto no masculino ($179,4 \pm 7,6$ vs. $178,8 \pm 7,3$ cm), quanto no feminino ($162,9 \pm 4,6$ vs. $162,7 \pm 6,1$ cm), indicando precisão na estimativa da estatura adulta dos atletas. Na categoria sub 16, média de 14 anos de idade, os atletas já haviam atingido em média 93,2% da EAP no masculino e 97,6% da EAP no feminino. A maioria dos atletas do sexo masculino foi classificada como avançada biologicamente, enquanto a maioria das meninas era normomatura. Em média, a idade prevista para o PVC foi de 14,1 anos nos meninos e de 12,7 anos nas meninas. Metade dos meninos nasceu no primeiro semestre, ao passo que a maioria das meninas era do primeiro semestre.

Houve mudança da prova principal dos atletas ao longo dos anos. No sexo masculino, o destaque fica para os atletas que antes ocupavam apenas 8% nas provas de velocidade e depois passaram a 33%; e para os atletas que faziam as provas combinadas 25% e ao final eram apenas 8%. No sexo feminino, as maiores mudanças ficaram para as provas de resistência e saltadores. O grupo das provas de longa distância, que antes era ocupado por 21% da amostra, passou a ter 7% das avaliadas, enquanto as saltadoras passaram de 7% para 28% das atletas.

Houve aumento no nível de desempenho baseado nas vitórias em competições. No início do estudo, 100% dos meninos havia vencido apenas competições a nível estadual ou local, sendo que, ao final, 50% destes já havia figurado no primeiro lugar do pódio em competições nacionais ou internacionais. Para as meninas, 93% conquistaram medalha de ouro em competições de seu estado ou região e apenas 7% extrapolaram os limites estaduais no início do estudo, porém ao final, esses valores subiram para 28% sendo vitoriosas em campeonatos brasileiros ou intercontinentais. Quanto à avaliação feita pelo treinador, a maioria da amostra foi avaliada como potencial esportivo muito bom.

Tabela 1 - Características de jovens atletas de atletismo e sua evolução da categoria sub 16 à sub 20.

Variáveis	Masculino (n=12)		Feminino (n=14)	
	Sub 16	Sub 20	Sub 16	Sub 20
Idade cronológica	14,0 ± 1,1	18,8 ± 0,9	14,3 ± 0,9	18,0 ± 0,9
Idade Prevista PVC	14,1 ± 0,9	-	12,7 ± 0,5	-
Estatura Adulta Prevista/Atingida (cm)	179,4 ± 7,6	178,8 ± 7,3	162,9 ± 4,6	162,7 ± 6,1
%EAP	93,2 ± 4,9	-	97,6 ± 1,3	-
Escore Z %EAP	1,1 ± 0,9	-	-0,3 ± 0,9	-
Estágio Maturacional				
Avançados	7 (59%)	-	2 (14%)	-
Normomaturados	5 (41%)	-	9 (64%)	-
Atrasados	0 (0%)	-	3 (22%)	-
Semestre de Nascimento				
1º semestre	6 (50%)		10 (71%)	
2º semestre	6 (50%)		4 (29%)	
Tipo de Prova				
Velocistas	1 (08%)	4 (33%)	5 (36%)	5 (36%)
Resistência	4 (33%)	4 (33%)	3 (21%)	1 (07%)
Saltadores	2 (17%)	1 (08%)	1 (07%)	4 (29%)
Lançadores	2 (17%)	2 (17%)	3 (21%)	3 (21%)
Provas Combinadas	3 (25%)	1 (08%)	2 (14%)	1 (07%)
Tempo de prática (meses)	29,4 ± 17,8	81,6 ± 17,3	34,9 ± 26,1	80,3 ± 26,0
Nível Competitivo (Vitória)				
≤Estadual	12 (100%)	6 (50%)	13 (93%)	10 (72%)
Nacional	0 (0%)	2 (17%)	0 (0%)	3 (21%)
Internacional	0 (0%)	4 (33%)	1 (07%)	1 (07%)
Potencial Avaliado pelo Treinador				
Muito bom	10 (83%)	-	9 (64%)	-
Bom	2 (17%)	-	3 (22%)	-
Razoável – Ruim	0 (0%)	-	2 (14%)	-

Na tabela 2, está apresentada a variação dos indicadores avaliados da categoria sub 16 à sub 20. Nos meninos, foram observadas diferenças significativas em quase todas as variáveis antropométricas e fisicomotoras, exceto no somatório de dobras cutâneas, ectomorfia e na potência do *Squat Jump*. Já nas meninas, também não houve mudança no somatório de dobras cutâneas, ectomorfia, além disso não apresentaram diferenças significativas na endomorfia, na flexibilidade, nos saltos verticais, na velocidade e na resistência. Após 5 e 4 anos, respectivamente, os meninos e as meninas apresentaram maior tamanho corporal e mais força nos membros superiores, sendo que os meninos foram mais flexíveis e mais fortes nos membros inferiores, foram mais rápidos e mais resistentes. As alterações no tamanho corporal e somatotipo (mesomorfia) foram de elevada magnitude, assim como as melhoras fisicomotoras observadas no masculino.

Na tabela 3, estão apresentadas as variações percentuais dos indicadores e a estabilidade (CCI). Em média, após 5 e 4 anos, observou-se a seguinte variação percentual ($\Delta\%$) nos indicadores antropométricos e fisicomotores, em meninos e meninas, respectivamente: massa corporal (35,7% vs. 13,0%) estatura (7,2% vs. 2,3%), altura sentado (7,7% vs. 1,3%), comprimento de membro inferior (5,7% vs. 4,6%), envergadura (8,4% vs. 1,3%), somatório de dobras cutâneas (-1,8% vs. 2,0%), endomorfia (-13,3% vs. 1,0%), ectomorfia (-17,2% vs. 4,2%), mesomorfia (18,9% vs. 37,9%), flexibilidade (30,9% vs. 4,9%), *Squat Jump* (36,9% vs. 11,5%), Salto Contra Movimento (30,8% vs. 25,8%), arremesso *medicineball* (28,6% vs. 9,7%), velocidade 60m (-7,2% vs. -3,1%) e corrida 800m (-11,6% vs. -7,9%). Em relação a estabilidade temos para o sexo masculino a seguinte classificação: elevada (massa corporal, estatura, altura sentado, comprimento de membros inferiores, somatório de dobras cutâneas), moderada (envergadura, mesomorfia, ectomorfia, flexibilidade, potência do *squat jump*, salto contra movimento, potência CMJ, arremesso de *medicine ball*, corrida de 60 m e corrida de 800 m) e pequena (endomorfia e *Squat Jump*). Para as mulheres houve estabilidade elevada (massa corporal, estatura, altura sentada, comprimento dos membros inferiores, envergadura, somatório de dobras, mesomorfia, ectomorfia, endomorfia, flexibilidade, arremesso de *medicineball*, corrida de 800 m), moderada (*squat jump*, potência *squat jump*, potência do salto contra movimento), pequena (corrida 60m e salto contra movimento).

Tabela 2-Indicadores antropométricos e fisicomotores de jovens atletas de atletismo do sexo feminino (n=14) e masculino (n=12) da categoria sub 16 à sub 20.

	Sexo	Pré	Pós	p	d
Massa Corporal (kg)	Fem	48,7 ± 8,1	54,9 ± 8,1	<0,001*	0,75
	Masc	51,9 ± 13,1	68,5 ± 14,1	<0,001*	1,27
Estatura (cm)	Fem	159,0 ± 5,3	162,7 ± 6,1	0,002*	0,69
	Masc	167,3 ± 12,2	178,8 ± 7,3	0,001*	0,94
Altura sentado (cm)	Fem	82,1 ± 3,4	83,4 ± 3,7	0,01*	0,38
	Masc	83,7 ± 6,8	89,8 ± 4,3	0,001*	0,89
Comp. mmii (cm)	Fem	76,8 ± 3,6	80,3 ± 4,3	0,003*	0,96
	Masc	84,4 ± 5,9	89,0 ± 3,7	0,007*	0,78
Envergadura (cm)	Fem	162,2 ± 7,5	164,3 ± 8,5	0,037*	0,28
	Masc	172,0 ± 13,8	185,8 ± 9,3	0,001*	1,00
Σ Dobras Cutâneas (mm)	Fem	37,2 ± 12,1	38,9 ± 20,3	0,620	0,14
	Masc	27,0 ± 9,9	26,6 ± 11,0	0,690	-0,04
Endomorfia	Fem	2,8 ± 0,9	2,7 ± 1,4	0,779	-0,14
	Masc	1,9 ± 0,7	1,7 ± 0,8	0,010*	-0,31
Mesomorfia	Fem	3,0 ± 0,7	3,9 ± 1,1	0,003*	1,37
	Masc	3,4 ± 0,7	4,1 ± 1,5	0,018*	1,04
Ectomorfia	Fem	3,4 ± 1,2	2,9 ± 1,1	0,262	0,47
	Masc	4,5 ± 0,9	3,8 ± 1,6	0,074	-0,84
Flexibilidade (cm)	Fem	37,1 ± 4,8	38,9 ± 6,7	0,145	0,39
	Masc	31,3 ± 7,0	39,8 ± 5,5	<0,001*	1,21
SQJ (cm)	Fem	30,7 ± 4,5	33,4 ± 5,2	0,198	0,59
	Masc	33,6 ± 4,0	45,6 ± 7,2	<0,001*	3,03
Potência SQJ	Fem	2017 ± 469	2559 ± 499	0,008*	1,15
	Masc	3835 ± 1490	3818 ± 841	0,970	-0,01
CMJ (cm)	Fem	33,4 ± 5,1	35,1 ± 5,1	0,410	0,32
	Masc	37,1 ± 5,3	48,2 ± 9,2	<0,001*	2,11
Potência CMJ	Fem	2182 ± 455	2559 ± 499	0,020*	0,83
	Masc	2545 ± 806	3975 ± 950	<0,001*	1,77
Arremesso Medicineball (m)	Fem	4,0 ± 0,6	4,4 ± 0,6	0,004*	0,64
	Masc	5,3 ± 0,8	6,8 ± 0,9	<0,001*	1,87
Corrida 60 m (s)	Fem	8,7 ± 0,4	8,4 ± 0,4	0,081	-0,67
	Masc	8,2 ± 0,5	7,6 ± 0,7	0,010*	-1,13
Corrida de 800 m (s)	Fem	198,1 ± 43,1	180,2 ± 35,0	0,067	0,42
	Masc	152,4 ± 20,1	133,6 ± 12,8	0,001*	-0,94
Rank	Fem	20,0 (6,0 – 20,0)	20,0 (4,7 – 20,0)	0,89	-
	Masc	20,0 (13,2 – 20,0)	3,5 (2,0 – 20,0)	0,03*	-

- Tamanho do efeito (d) elevado em negrito

Tabela 3 –Evolução ($\Delta\%$) e estabilidade (CCI) dos indicadores antropométricos e fisicomotores de jovens atletas de atletismo do sexo feminino (n=14) e masculino (n=12) da categoria sub 16 à sub 20.

	Sexo	$\Delta\%$	(Mínimo Máximo)	r	CCI
Massa Corporal (kg)	Fem	13,0 \pm 7,47	2,1 – 28,3	0,91	0,83 (-0,17 v 0,96)
	Masc	35,7 \pm 23,9	10,2 – 88,0	0,84	0,65 (-0,18 – 0,92)
Estatura (cm)	Fem	2,3 \pm 2,2	0,0 – 7,3	0,82	0,81 (0,03 – 0,95)
	Masc	7,2 \pm 5,9	1,2 – 21,0	0,74	0,58 (-0,27 – 0,88)
Altura sentado (cm)	Fem	1,6 \pm 1,9	0,0 – 6,8	0,90	0,92 (0,58 – 0,98)
	Masc	7,7 \pm 6,5	0,7 – 21,7	0,75	0,61 (-0,27 – 0,89)
Comprimento MMII (cm)	Fem	4,6 \pm 4,5	0,0 – 15,1	0,69	0,67 (-0,13 – 90)
	Masc	5,7 \pm 6,4	-3,8 – 20,3	0,59	0,56 (-0,25 – 0,86)
Envergadura (cm)	Fem	1,3 \pm 2,1	-0,6 – 7,6	0,92	0,94 (0,77 – 0,98)
	Masc	8,4 \pm 7,3	0,5 – 25,2	0,65	0,53 (-0,28 – 0,86)
Σ Dobras Cutâneas (mm)	Fem	2,0 \pm 26,0	-27,2 – 78,7	0,82	0,84 (0,51 – 0,95)
	Masc	-1,8 \pm 14,3	-23,1 – 21,8	0,94	0,97 (0,90 – 0,99)
Endomorfia	Fem	1,0 \pm 56,2	-49,8 – 175,4	0,12	0,96 (0,69 – 0,99)
	Masc	-13,3 \pm 13,8	-34,7 – 6,1	0,96	0,21 (-1,79 – 0,75)
Mesomorfia	Fem	37,9 \pm 46,4	-23,7 – 170,1	0,51	0,78 (0,05 – 0,93)
	Masc	18,9 \pm 24,5	-18,6 – 64,5	0,88	0,47 (-0,27 – 0,82)
Ectomorfia	Fem	4,2 \pm 76,9	-75,0 – 216,4	0,22	0,59 (-0,18 – 0,88)
	Masc	-17,2 \pm 28,3	-45,9 – 42,4	0,56	0,54 (-3,72 – 0,50)
Flexibilidade (cm)	Fem	4,9 \pm 11,9	-16,3 – 25,0	0,74	0,81 (0,44 – 0,94)
	Masc	30,9 \pm 23,9	2,9 – 78,9	0,71	0,54 (-0,24 – 0,87)
SQJ (cm)	Fem	11,5 \pm 27,9	-22,4 – 67,0	0,13	0,28 (-2,58 – 0,57)
	Masc	36,9 \pm 21,6	8,1 – 75,1	0,40	0,20 (-0,19 – 0,63)
Potência SQJ	Fem	25,8 \pm 30,7	-15,4 – 79,0	0,44	0,48 (-0,26 – 0,82)
	Masc	35,5 \pm 105,8	45,0 – 314,3	0,28	0,41 (-1,34 – 0,84)
CMJ (cm)	Fem	25,8 \pm 23,6	-25,4 – 45,0	0,00	0,01 (-2,22 – 0,69)
	Masc	30,8 \pm 21,7	-1,7 – 66,0	0,55	0,38 (-0,27 – 0,78)
Potência CMJ	Fem	20,9 \pm 29,1	-10,7 – 74,1	0,39	0,47 (-0,29 – 0,81)
	Masc	70,8 \pm 65,1	12,4 – 250,4	0,66	0,44 (-0,20 – 0,83)
Arremesso Medicineball (m)	Fem	9,7 \pm 9,4	-10,6 – 28,9	0,80	0,81 (0,12 – 0,95)
	Masc	28,6 \pm 9,2	18,5 – 46,2	0,89	0,54 (-0,07 – 0,88)
Corrida 60 m (s)	Fem	-3,1 \pm 6,2	-17,5 – 8,0	0,08	0,13 (-1,06 – 0,69)
	Masc	-7,2 \pm 7,6	-20,2 – 7,0	0,48	0,49 (-0,30 – 0,84)
Corrida de 800 m (s)	Fem	-7,9 \pm 12,9	-39,5 – 14,2	0,65	0,75 (0,25 – 0,92)
	Masc	-11,6 \pm 8,9	-25,3 – 7,3	0,68	0,55 (-0,28 – 0,87)

- Valor de “R e CCI” em negrito = estabilidade moderada e elevada.

A Figura 1 mostra que não houve diferença na média de posição no ranking nacional tanto para meninos, quanto para meninas. O desempenho médio do grupo se manteve ao longo do período de transição de categoria sub 16 à sub 20.

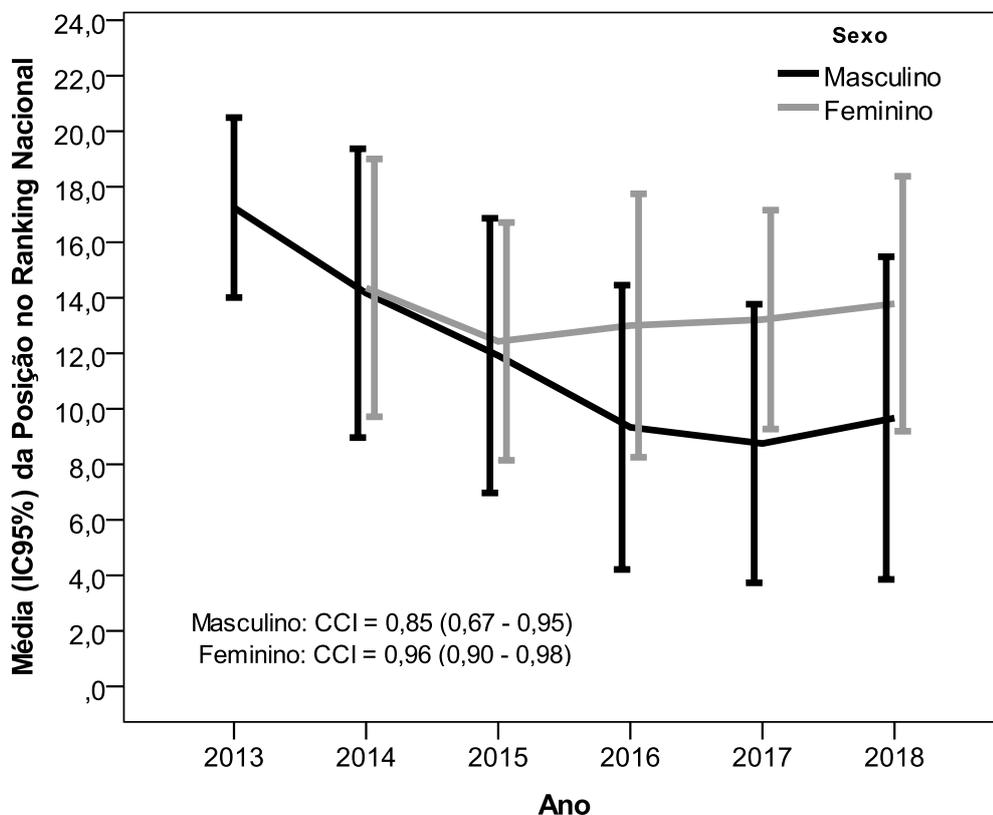


Figura 1 - Posição no ranking nacional de 2014 a 2015 (média \pm 95%).

As Figuras 2 (Feminino) e 3 (masculino) apresentam a posição de cada atleta, expressa em unidades de desvio-padrão, em relação à média do grupo quanto à posição no ranking nacional. Observa-se estabilidade do desempenho. A maioria dos atletas se mantém em sua posição no grupo (acima ou abaixo da média).

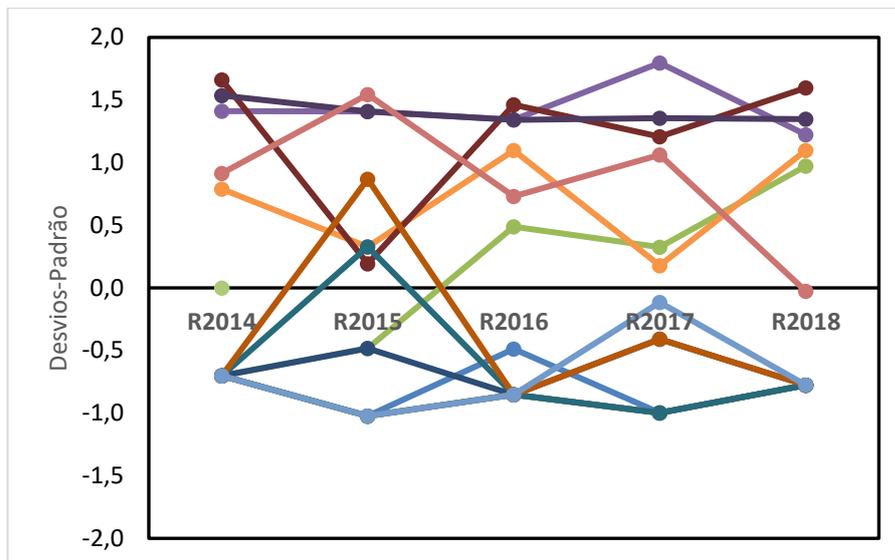


Figura 2 – Estabilidade da posição no ranking nacional do sexo feminino (n=14) de 2014 a 2018 (desvios-padrão acima ou abaixo da média).

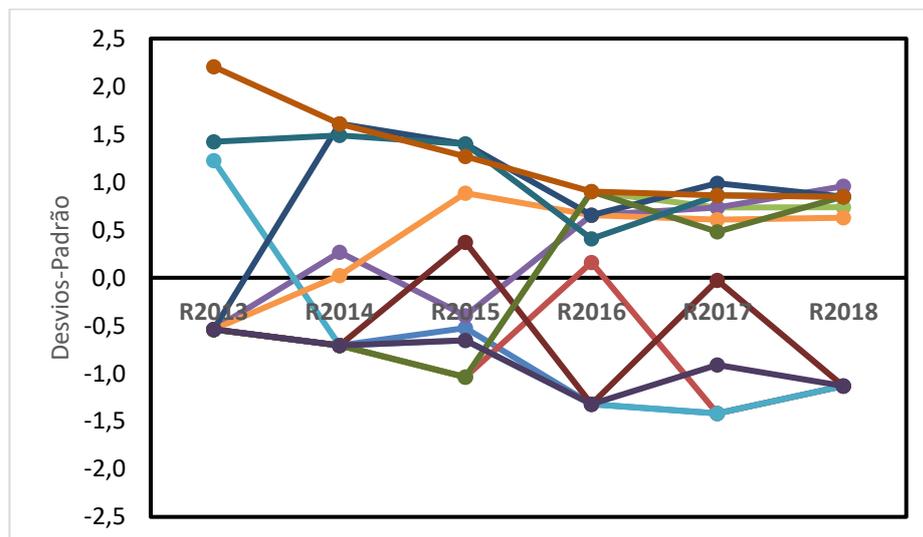


Figura 3 - Estabilidade da posição no ranking nacional do sexo masculino (n=12) de 2013 a 2018 (desvios-padrão acima ou abaixo da média).

A Tabela 4 apresenta o número de atletas que conquistaram medalhas no primeiro e no último ano do período estudado. No masculino, houve um aumento significativo na proporção de medalhistas na amostra de 2013 a 2018 (25% vs. 50%, respectivamente; $p=0,046$) e houve boa concordância na classificação dos medalhistas durante esses anos ($r=0,50$), ou seja, todos 3 meninos continuaram medalhistas em 2018. Entre os não medalhistas em 2013, 3 de 9 subiram ao pódio em 2018. No feminino, houve mudança na proporção de medalhistas de 2014 para

2018 (21,4% vs. 14,3%, respectivamente; $p=0,03$), porém a estabilidade do diagnóstico foi excelente ($r = 0,76$). Das 3 meninas medalhistas em 2014, 2 repetiram o resultado em 2018. Por outro lado, das 11 meninas não medalhistas em 2014, nenhuma conseguiu melhorar seu desempenho mantendo seu status.

Tabela 4 - Estabilidade na conquista de medalhas nacionais e internacionais por jovens atletas de atletismo do sexo feminino ($n=14$) e masculino ($n=12$) nas categorias sub 16 e sub 20.

MASCULINO						
		Medalhista 2018		Total linhas	p-valor	Kappa
		Não	Sim			
Medalhista 2014	Não	6 (50%)	3 (25%)	9 (75%)		
	Sim	0 (0%)	3 (25%)	3 (25%)	0,046*	0,50
	Total colunas	6 (50%)	6 (50%)	12 (100%)		
FEMININO						
		Medalhista 2018		Total linhas	p-valor	Kappa
		Não	Sim			
Medalhista 2014	Não	11 (79%)	0 (0%)	11 (79%)		
	Sim	1 (7%)	2 (14%)	3 (21%)	0,03*	0,76
	Total colunas	12 (86%)	2 (14%)	14 (100%)		

DISCUSSÃO

Um dos aspectos centrais do processo de treinamento estruturado e planejado na direção do alto rendimento é a preocupação com o comportamento da dinâmica do desempenho. Progressivamente, torna-se mais evidente a preocupação de cientistas do esporte e treinadores com esse tema. No entanto, no atletismo, ainda se observam poucos trabalhos que buscam entender melhor esse processo, principalmente quando se trata de jovens atletas. Revistas científicas da área, manuais que tratam do processo de formação dos jovens atletas da modalidade ou de treinamento esportivo em geral e, até mesmo, a revista da IAAF, não costumam publicar pesquisas que envolvam análise da dinâmica do desempenho, talvez, pela limitação de estudos nessa área. No Brasil, não se vislumbram, até o momento, estudos da dinâmica do desempenho esportivo-motor em função do tempo no atletismo. Não há dúvidas que a dinâmica do desempenho seja motivo de forte preocupação dos treinadores. Contudo, muitas das vezes, tal preocupação se limita ao no campo prático, poucas vezes se concretiza em publicações que poderiam atingir número maior de beneficiados.

O presente estudo teve como objetivo investigar os padrões de estabilidade das variáveis antropométricas, fisicomotoras e de resultado esportivo de jovens atletas de atletismo do sexo feminino e masculino brasileiros na transição da categoria sub 16 à sub 20. Este trabalho, até onde investigamos, é o primeiro a estudar essa temática. Os principais resultados indicaram que:

- Foram encontradas diferenças significativas na maioria das variáveis antropométricas e fisicomotoras, tanto nos meninos, quanto nas meninas após 5 e 4 anos de treinamento, respectivamente;
- Os indicadores de estabilidade nos meninos e nas meninas foram, em sua maioria, classificados como elevados e moderados em relação às variáveis antropométricas, fisicomotoras, bem como na posição no ranking nacional e na conquista de medalhas.

Em relação às variações nos indicadores antropométricos e fisicomotores encontradas entre o pré-teste e pós-teste, esse estudo corrobora os achados (Till *et al.*, 2014; 2015; Malina, Bouchard e Bar-Or, 2004) que avaliaram jovens atletas do sexo masculino do rúgbi, e encontraram aumento significativo na maioria das variáveis, demonstrando o quanto o período da puberdade influencia nesse resultado. Uma vez que a puberdade provoca mudanças biológicas consideráveis que

determinam diferenças antropométricas, fisiológicas e de desempenho físico (Seabra et al, 2001; Bojikian *et al.*, 2005; Figueiredo *et al.*, 2009; Pearson, Naughton & Torode, 2006). Para a massa corporal é sugerido o acompanhamento periódico de sua evolução para auxiliar no planejamento do treino e no processo de formação do jovem atleta ao longo do tempo (Till *et al.*, 2013), uma vez que é uma variável importante para o desempenho em diversas modalidades esportivas.

No atletismo, a estatura, também a envergadura e o comprimento dos membros, são determinantes do desempenho em diferentes condições de acordo com o grupo de provas do atleta. Não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis antropométricas de somatório de dobras cutâneas e ectomorfia em ambos os sexos entre o pré e pós teste. Isso sugere que o aumento da massa corporal já constatado pode ser atribuído diretamente ao aumento da massa magra ao invés da massa de gordura, o que para o desempenho final, já que existe relação entre o aumento de massa magra e o ganho na produção de força.

Em relação aos resultados dos testes fisicomotores para o sexo masculino, em todos os testes observou-se evolução durante o período estudado. Fato previsível em decorrência do processo de evolução da maturação biológica mencionada anteriormente. Já para as meninas, houve apenas diferença significativa nas variáveis de potência no *squat jump* e no salto com contra movimento. De Freitas, (2015); Malina et al, (2004); Beunen e Malina, (2008); Mirwald et al, (1981) relatam, em seus estudos, que o processo da maturação biológica nem sempre é um fator benéfico para o desempenho das jovens atletas. Mesmo aquelas meninas classificadas como avançadas biologicamente nem sempre conseguem melhores resultados em testes físicos quando comparadas com aquelas em níveis inferiores (Freitas, 2015). Sendo assim, o intervalo de tempo de 4 anos entre o pré e pós teste não foram suficientes para que ocorressem melhoras significativas nos resultados. Além disso, as atletas avaliadas nesse estudo já estavam, no pré-teste, com $97,6\% \pm 1,3\%$ no seu percentual da estatura adulta predita, ou seja, muito próximas do seu estado maturo de desenvolvimento. Por outro lado, o treinamento desenvolvido ao longo desses anos deveria ter influenciado positivamente o desempenho nos testes fisicomotores das meninas, fato que não foi observado em nossos resultados.

Os resultados da estabilidade das variáveis antropométricas sugerem maior estabilidade para as meninas, cujos valores foram considerados elevados. Já para os meninos se observaram valores moderados. Em relação ao sexo masculino, esses achados estão de acordo com o estudo de Deprez et. al. (2015), em que foram

avaliados 21 jovens atletas de futebol por 4 anos, encontrou para as variáveis antropométricas estabilidade moderada ($CCI=0,59$). Para o sexo feminino, estabilidade elevada foi reportada por Raso et al. (2000) em pesquisa realizada com jovens praticantes de handebol e por Bergano (2008) em investigação em 14 jovens atletas de basquetebol acompanhadas por 6 anos, ambos em atletas brasileiros.

A maior estabilidade encontrada nos resultados das meninas pode ser explicada pelo fato delas, no início do estudo, já estarem em estágio mais avançado de maturação já que começam seu processo da puberdade por volta dos 11 anos de idade. Fato esse que é determinante nas mudanças antropométricas ao longo do tempo como já explicado anteriormente. Já os jovens do sexo masculino, no início do estudo, apresentavam em média 93,2 % de sua estatura adulta predita, ou seja, ainda se encontravam em desenvolvimento, ocasionando a possibilidade de maior variação em seus valores antropométricos, resultando em menor estabilidade menor.

Os resultados dos testes fisicomotores apresentaram, na maioria, estabilidade moderada. Apenas flexibilidade, arremesso de *medicineball* e 800 metros para as meninas apresentaram estabilidade elevada. Bergano (2008) encontrou estabilidade moderada para a capacidade aeróbia em atletas de basquetebol. No entanto, Deprez et. al. (2015), como nesse estudo, encontraram estabilidade elevada para a capacidade aeróbica em jovens futebolistas do sexo masculino. Segundo Malina & Bailey (1986), os ganhos máximos no pico de oxigênio ocorrem em torno pico de velocidade do crescimento (PVC). Após esse período, ocorrem aumentos reduzidos ao longo do tempo. Isso pode explicar a estabilidade elevada apresentada pelas meninas na corrida de 800 m uma vez que seu PVC ocorre justamente por volta dos 11 e 12 anos, idade das atletas na avaliação inicial.

Para os saltos verticais e a velocidade nossos resultados vão de encontro aos achados de Bergano (2008), que relataram estabilidade moderada e baixa para essa variável, explicada em função da força dos atletas, uma vez que é constatado na literatura que essa capacidade influencia diretamente na altura e na potência do salto e é adquirida de acordo com a desenvolvimento físico do atleta ao longo do tempo e pelo processo do treinamento esportivo (Matos & Winsley, 2007; Pearson, Naughton & Torode, 2006, Figueiredo et al., 2009, Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

Para os resultados de estabilidade da posição dos atletas em relação ao ranking ao final de cada temporada encontramos para ambos os sexos (masculino $CCI=0,85$ e feminino $CCI=0,96$) estabilidade elevada. Sendo assim, é demonstrado que a posição inicial dos atletas em sua primeira categoria oficial na modalidade tende

a permanecer ao longo do tempo até a categoria sub 20, principalmente para as meninas. Nota-se também que se fosse considerado para o sexo a partir do ano de 2014 a estabilidade seria ainda maior.

Por fim, na análise das medalhas nacionais e internacionais conquistadas pelos atletas, a estabilidade das atletas do sexo feminino foi classificada como elevada e, para o sexo masculino como estabilidade moderada. O pequeno número de atletas medalhistas dificultou o entendimento dos resultados, uma vez que apenas uma medalha conquistada ou deixada de conquistar pode mudar a classificação da estabilidade, no entanto vale ressaltar os valores encontrados.

Encontrar valores de estabilidade quase perfeitos dos componentes do desempenho durante o período de treinamento é difícil, principalmente devido às origens genéticas responderem diferentemente aos estímulos do treinamento (Tucker & Collins, 2012) e às mudanças nas dimensões corporais, que mostram grandes diferenças interindividuais taxa de crescimento do motor em desenvolvimento (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

Limitações do Estudo

Embora este estudo apresente novos achados em relação à coleta prospectiva de dados sobre desenvolvimento e acompanhamento da antropometria e testes fisicomotores em jovens atletas de atletismo ao longo de 4 anos (feminino) e 5 (masculino) anos, algumas limitações precisam ser consideradas. Primeiro, foi em relação ao tamanho da amostra ser pequeno e, conseqüentemente, a generalização dos achados pode ser limitada. No entanto, por ser tratar de jovens atletas de atletismo, isso se reflete na realidade da modalidade, ou seja, pode-se generalizar que, dos atletas que iniciam na categoria sub 16, apenas 10-14% permanecem treinando até a categoria sub 20. Pode, também, ser apontada como limitação a ausência de registro do treinamento realizado pelos atletas durante esse período, o que pode contribuir para um diferente desenvolvimento dos atletas, uma vez que pertencem a diferentes equipes, sendo treinados por diferentes treinadores.

Aplicações Práticas

As informações obtidas com esse estudo podem servir de referência aos treinadores responsáveis por atletas da categoria sub 17, que apenas 10 a 14% dos atletas chegarão à categoria sub 20. Dos atletas que permanecem, pode se considerar que o grupo de atletas do sexo masculino apresenta melhoras significativas para as variáveis antropométricas e fisicomotoras, mantendo estabilidade moderada. Já para o sexo feminino, podem ser esperadas melhoras significativas das variáveis

antropométricas, mas, para as variáveis fisicomotoras, são esperadas apenas melhoras discretas com elevada estabilidade. Com relação à posição que ocupam no ranking nacional, pode-se esperar que nos atletas mantém, na categoria sub 20, posições próximas das que ocupavam na categoria sub 16.

CONCLUSÃO

Em relação aos testes aplicados foram encontradas diferenças significativas na maioria das variáveis antropométricas e fisicomotoras, tanto nos meninos, quanto nas meninas após 5 e 4 anos de treinamento, respectivamente. Os indicadores de estabilidade nos meninos e nas meninas foram, em sua maioria, classificados como elevados e moderados em relação às variáveis antropométricas, fisicomotoras, bem como na posição no ranking nacional e na conquista de medalhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos permite entender melhor alguns fatores que estão no contexto do dia a dia dos treinadores e cientistas que investigam o esporte no mundo, em especial a modalidade do atletismo. Por ser uma pesquisa de caráter voltadas para a aplicação prática, ou seja, que se pode levar diretamente para “dentro das pistas”, ele busca fornecer informações aos profissionais dessa modalidade em relação as características socioambientais, antropométricas, fisicomotoras e de habilidade dos jovens atletas que abandonam ou permanecem da modalidade, podendo prever os indicadores que sugerem a não evasão por eles. Além disso, o conhecimento da dinâmica do desempenho ao longo do tempo, demonstra que apesar de haver variações quanto aos valores do desempenho nos testes, com o passar do tempo existe uma grande estabilidade nos resultados, ou seja, a posição individual de cada um dos atletas perante ao seu grupo tendem a permanecer a mesma para a grande maioria das variáveis analisadas. Isso visa auxiliar os treinadores e cientista a compreender melhor um possível talento esportivo, demonstrando que os valores de desempenho avaliados por uma bateria de teste específica para a modalidade podem ser muito significativos no reconhecimento do potencial que aqueles jovens atleta vai obter ao longo dos anos. No entanto, tem de se tomar o cuidado de não excluir aqueles em que os resultados foram considerados ruins, uma vez que os “outillers” sempre estarão presentes para se fazer exceção a regra.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, Angela et al. Unnatural selection: talent identification and development in sport. **Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences**, v. 9, n. 1, p. 61-88, 2005.
- ABBOTT, Angela; COLLINS, Dave. A theoretical and empirical analysis of a state of the art talent identification model. **High ability studies**, v. 13, n. 2, p. 157-178, 2002.
- ABEP, BRASIL, Critério de Classificação Econômica; FILIADAS, B. E. ABEP: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. <http://www.abep.org>. Acesso em **2013**, v. 25, n. 10, p. 2011, 2013.
- ALLEN, S. V.; HOPKINS, W. G.; VANDENBOGAERDE, T. J. Career performance trajectories of Olympic swimmers. In: **17th Annual congress of the European College Sport Science, Bruges (Belgium)**. 2012.
- ANDERSON, Megan et al. Ability of test measures to predict competitive performance in elite swimmers. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 2, p. 123-130, 2008.
- ANDRONIKOS, Georgios et al. Relative age effect: implications for effective practice. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 12, p. 1124-1131, 2016.
- ARMENTROUT, Suzannah Mork; KAMPHOFF, Cindra S. Organizational barriers and factors that contribute to youth hockey attrition. **Journal of Sport Behavior**, v. 34, n. 2, p. 121, 2011.
- BAKER, Joseph; SCHORER, Jörg; WATTIE, Nick. Compromising talent: Issues in identifying and selecting talent in sport. **Quest**, v. 70, n. 1, p. 48-63, 2018.
- BARA FILHO, Maurício Gattás; GARCIA, Félix Guillén. Motivos do abandono no esporte competitivo: um estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 22, n. 4, p. 293-300, 2008.
- BAUMGARTNER, Richard N.; ROCHE, Alex F. Tracking of fat pattern indices in childhood: the Melbourne Growth Study. **Human Biology**, p. 549-567, 1988.
- BEN-ZAKEN, S. et al. Genetic score of power-speed and endurance track and field athletes. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 25, n. 2, p. 166-174, 2015.
- BERGAMO, Vagner R. Estabilidade: aspecto significativo na previsão do talento no basquetebol feminino. **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 2, p. 51-56, 2008.

- BERTUZZI, Rômulo Cássio de Moraes et al. Aptidão aeróbia: desempenho esportivo, saúde e nutrição. 2017.
- BOCCIA, Gennaro et al. Career performance trajectories in track and field jumping events from youth to senior success: the importance of learning and development. **PloS one**, v. 12, n. 1, p. e0170744, 2017.
- BÖHME, Maria Tereza Silveira. Treinamento a longo prazo e o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 21, n. 2, 2010.
- BOICHÉ, Julie CS; SARRAZIN, Philippe G. Proximal and distal factors associated with dropout versus maintained participation in organized sport. **Journal of sports science & medicine**, v. 8, n. 1, p. 9, 2009.
- BOSCO, Carmelo; LUHTANEN, Pekka; KOMI, Paavo V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 50, n. 2, p. 273-282, 1983.
- BUTCHER, Janice; LINDNER, Koenraad J.; JOHNS, David P. Withdrawal from Competitive Youth Sport: A Retrospective Ten-year Study. **Journal of Sport Behavior**, v. 25, n. 2, 2002.
- CALVO, Tomás García et al. Using self-determination theory to explain sport persistence and dropout in adolescent athletes. **The Spanish journal of psychology**, v. 13, n. 2, p. 677-684, 2010.
- CBAT. CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. **Regras Oficiais de Atletismo**. São Paulo: Phorte, 2016-2017.
- CERVELLÓ, Eduardo M.; ESCARTÍ, Amparo; GUZMÁN, José F. Youth sport dropout from the achievement goal theory. **Psicothema**, v. 19, n. 1, p. 65-71, 2007.
- COSTA, Mário J. et al. Stability of elite freestyle performance from childhood to adulthood. **Journal of sports sciences**, v. 29, n. 11, p. 1183-1189, 2011.
- CRANE, Jeff; TEMPLE, Vivienne. A systematic review of dropout from organized sport among children and youth. **European physical education review**, v. 21, n. 1, p. 114-131, 2015.
- DA ROCHA, Priscila Garcia Marques; DOS SANTOS, Edivando Souza. O abandono da modalidade esportiva na transição da categoria juvenil para adulto: estudo com talentos do atletismo. **Journal of Physical Education**, v. 21, n. 1, p. 69-77, 2010.

DEPREZ, Dieter et al. A longitudinal study investigating the stability of anthropometry and soccer-specific endurance in pubertal high-level youth soccer players. **Journal of sports science & medicine**, v. 14, n. 2, p. 418, 2015.

DEPREZ, Dieter N. et al. A retrospective study on anthropometrical, physical fitness, and motor coordination characteristics that influence dropout, contract status, and first-team playing time in high-level soccer players aged eight to eighteen years. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 6, p. 1692-1704, 2015.

DIAS, Mariana Hollweg; TEIXEIRA, Marco Antônio Pereira. Estudo exploratório sobre o abandono do esporte em jovens tenistas. **Revista brasileira de psicologia do esporte**, v. 1, n. 1, p. 01-18, 2007..

DURANDT, Justin et al. Rugby-playing history at the national U13 level and subsequent participation at the national U16 and U18 rugby tournaments. **South African Journal of Sports Medicine**, v. 23, n. 4, 2011.

FERREIRA, Mauricio; ARMSTRONG, Ketra L. An investigation of the relationship between parents' causal attributions of youth soccer dropout, time in soccer organisation, affect towards soccer and soccer organisation, and post-soccer dropout behaviour. **Sport Management Review**, v. 5, n. 2, p. 149-178, 2002.

FIGUEIREDO, António J. et al. Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 9, p. 883-891, 2009.

FORD, Paul et al. The long-term athlete development model: Physiological evidence and application. **Journal of sports sciences**, v. 29, n. 4, p. 389-402, 2011.

FRANSEN, Job et al. Modelling age-related changes in motor competence and physical fitness in high-level youth soccer players: implications for talent identification and development. **Science and Medicine in Football**, v. 1, n. 3, p. 203-208, 2017.

FRASER-THOMAS, Jessica; CÔTÉ, Jean; DEAKIN, Janice. Understanding dropout and prolonged engagement in adolescent competitive sport. **Psychology of sport and exercise**, v. 9, n. 5, p. 645-662, 2008.

GASTIN, Paul B.; BENNETT, Gary. Late maturers at a performance disadvantage to their more mature peers in junior Australian football. **Journal of sports sciences**, v. 32, n. 6, p. 563-571, 2014.

GAYA, Adroaldo; GAYA, Anelise. Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação. **Porto Alegre: UFRGS**, 2016.

GONÇALVES, Carlos; CARVALHO, Humberto Moreira; CATARINO, Luís. Body in movement: better measurements for better coaching. In: **Perspectives on Athlete-Centred Coaching**. Routledge, 2017. p. 116-126.

GULBIN, Jason et al. Patterns of performance development in elite athletes. **European Journal of Sport Science**, v. 13, n. 6, p. 605-614, 2013.

GÜLLICH, Arne; EMRICH, Eike. Evaluation of the support of young athletes in the elite sports system. **European Journal for Sport and Society**, v. 3, n. 2, p. 85-108, 2006.

GUZMÁN, Jose Francisco; KINGSTON, Kieran. Prospective study of sport dropout: A motivational analysis as a function of age and gender. **European Journal of Sport Science**, v. 12, n. 5, p. 431-442, 2012.

HOLLINGS, Stephen C.; HOPKINS, Will G.; HUME, Patria A. Environmental and venue-related factors affecting the performance of elite male track athletes. **European Journal of Sport Science**, v. 12, n. 3, p. 201-206, 2012.

HUXLEY, Dianne J.; O'CONNOR, Donna; LARKIN, Paul. The pathway to the top: Key factors and influences in the development of Australian Olympic and World Championship Track and Field athletes. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 12, n. 2, p. 264-275, 2017.

ISAK – The Internacional Society for Advancement for Kineanthropometry. First printed. 360 Australia; National Library of Australia, (2001).

ISSURIN, Vladimir B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. **Sports medicine**, v. 40, n. 3, p. 189-206, 2010.

JÕESAAR, Helen; HEIN, Vello. Psychosocial determinants of young athletes' continued participation over time. **Perceptual and motor skills**, v. 113, n. 1, p. 51-66, 2011.

KEARNEY, Philip E.; HAYES, Philip R. Excelling at youth level in competitive track and field athletics is not a prerequisite for later success. **Journal of sports sciences**, v. 36, n. 21, p. 2502-2509, 2018.

KHAMIS, Harry J.; ROCHE, Alex F. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. **Pediatrics**, v. 94, n. 4, p. 504-507, 1994.

KISS, M. A. P. D. et al. Desempenho e talento esportivos. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, n. esp., p. 89-100, 2004.

- KOLT, G.; KIRKBY, R. Reasons for participation in and dropout from youth gymnastics in Australia. In: **Australian Conference of Science and Medicine in Sport**. Canberra: Sport Medicine Australia, 1996. p. 230-231.
- KONTOS, Anthony P.; MALINA, Robert M. Youth sports in the 21st century: Overview and directions. **Youth Sports: Perspectives for a New Century**. Edited by Malina RM & Clark MA Monterrey: **Coaches Choice**, p. 240-253, 2003.
- KOUKOURIS, Konstantinos. Premature athletic disengagement of elite Greek gymnasts. **European journal for sport and society**, v. 2, n. 1, p. 35-56, 2005.
- LINDNER, J. B. K. J. Withdrawal from competitive youth sport: A retrospective ten-year study. **Journal of Sport Behavior**, v. 25, n. 2, p. 7-8, 2002.
- LLOYD, Rhodri S. et al. Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 5, p. 1454-1464, 2014.
- LLOYD, Rhodri S.; OLIVER, Jon L. The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. **Strength & Conditioning Journal**, v. 34, n. 3, p. 61-72, 2012.
- LORTIE, G. et al. Responses of maximal aerobic power and capacity to aerobic training. **International journal of sports medicine**, v. 5, n. 05, p. 232-236, 1984.
- MAIA, J. A. et al. Tracking of physical fitness during adolescence: a panel study in boys. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 5, p. 765-771, 2001.
- MAIA, José António Ribeiro et al. Modelação da estabilidade do somatótipo em crianças e jovens dos 10 aos 18 anos de idade do estudo de crescimento de Madeira (Portugal). **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 6, n. 1, p. 36-45, 2004.
- MAIA, José AR et al. A importância do estudo do tracking (estabilidade e previsão) em delineamentos longitudinais: um estudo aplicado à epidemiologia da actividade física e à performance desportivo-motora. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 2002.
- MALCATA, Rita M.; HOPKINS, Will G.; PEARSON, Simon N. Tracking career performance of successful triathletes. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 46, n. 6, p. 1227-1234, 2014.

- MALINA, R. M. et al. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. **Journal Sports Science**, v. 23, n. 5, p. 515-22, 2005.
- MALINA, Robert M. Benefits and risks of participation in organized youth sports. **Parte: <http://hdl.handle.net/10316.2/2815>**, 2007.
- MALINA, Robert M. et al. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. **European journal of applied physiology**, v. 91, n. 5-6, p. 555-562, 2004.
- MALINA, Robert M. The young athlete: Biological growth and maturation in a biocultural context. **Children and youth in sports: A biopsychosocial perspective**, p. 261-292, 2002.
- MALINA, Robert M. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 67, n. sup3, p. S-48-S-57, 1996.
- MALINA, Robert M.; BOUCHARD, Claude; BAR-OR, Oded. **Growth, maturation, and physical activity**. Human kinetics, 2004.
- MATTA, Marcelo O. et al. Short-term tracking of performance related-physical fitness and technical skills in brazilian adolescents' soccer players. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 45, n. 5, p. S563, 2013.
- MEYLAN, C. M. P. et al. The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11–15-year-olds. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 24, n. 3, p. e156-e164, 2014.
- MOESCH, Kari et al. Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 21, n. 6, p. e282-e290, 2011.
- MOLINERO, Olga et al. Dropout Reasons in Young Spanish Athletes: Relationship to Gender, Type of Sport and Level of Competition. **Journal of sport behavior**, v. 29, n. 3, 2006.
- MORALES, Anderson Pontes et al. Influência do gênero nos testes de Vo2máx e Rast em atletas de atletismo. **Biológicas & Saúde**, v. 1, n. 2, 2011.

- MUDRAK, Jiri. Sprinters in the course of a marathon: Withdrawal from elite competitive sport in adolescence. **Gifted and Talented International**, v. 25, n. 2, p. 125-136, 2010.
- NACHE, Catalin M. et al. Predicting dropout in male youth soccer using the theory of planned behavior. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 15, n. 3, p. 188-197, 2005.
- O'CONNOR, Helen; OLDS, Tim; MAUGHAN, Ronald J. Physique and performance for track and field events. **Journal of sports sciences**, v. 25, n. S1, p. S49-S60, 2007.
- PIKE, J.; HOPKINS, W. G.; NOTTLE, C. Overall trends and individual trajectories of swimming performances in a decade of New Zealand national championships. In: **XIth International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming, Oslo (Norway)**. 2010.
- RASO, Vagner et al. Estabilidade no prognóstico do perfil de aptidão física de jovens atletas de handebol. **Rev. bras. med. esporte**, v. 6, n. 3, p. 85-92, 2000.
- RIBEIRO JUNIOR, Dilson Borges et al. Sports potential modeling of young basketball players: a preliminary analysis. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 21, 2019.
- ROS, W. D.; MARFEL-JONES, M. J. Kinanthropometry In: MacDougall, JD; Wenger, HA; Green, HJ Physiological testing of the elite athlete. **Cañad. Ass. Sport. Sci**, p. 75-115, 1983.
- SALGUERO, Alfonso et al. Identification of dropout reasons in young competitive swimmers. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 43, n. 4, p. 530, 2003.
- SCHNEIDERMAN, E. D. E KOWALSKI, C. J. Longitudinal Data Analysis. *Release Notes, Version 3.2*, 1993
- SHIBLI, S.; BARRETT, D. Bridging the gap: Research to provide insight into the development and retention of young athletes. 2011.
- SILVA, Simonete Pereira Da et al. Short-term tracking of performance and health-related physical fitness in girls: The Healthy Growth in Cariri Study. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 1, p. 104-113, 2013.

- SIRARD, John R.; PFEIFFER, Karin A.; PATE, Russell R. Motivational factors associated with sports program participation in middle school students. **Journal of adolescent health**, v. 38, n. 6, p. 696-703, 2006..
- SOUZA, Michele Caroline de et al. A noção de tracking e sua aplicação à Educação Física e ao Esporte. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 17, n. 3, p. 337-346, 2015.
- SOUZA, Michele et al. A methodological approach to short-term tracking of youth physical fitness: the Oporto Growth, Health and Performance Study. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 19, p. 1885-1892, 2016.
- TORRES-UNDA, Jon et al. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. **Journal of sports sciences**, v. 31, n. 2, p. 196-203, 2013.
- UGER, Luc; BOUCHER, Robert. An indirect continuous running multistage field test: the Universite de Montreal track test. **Can. J. Appl. Sport. Sci**, v. 5, p. 77-84, 1980.
- VAEYENS, Roel et al. Talent identification and development programmes in sport. **Sports medicine**, v. 38, n. 9, p. 703-714, 2008.
- VAEYENS, Roel et al. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 13, p. 1367-1380, 2009.
- VAN RENS, Fleur ECA; ELLING, Agnes; REIJGERSBERG, Niels. Topsport Talent Schools in the Netherlands: A retrospective analysis of the effect on performance in sport and education. **International Review for the Sociology of Sport**, v. 50, n. 1, p. 64-82, 2015.
- WELLS, Katharine F.; DILLON, Evelyn K. The sit and reach—a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and recreation**, v. 23, n. 1, p. 115-118, 1952.
- WILLIAMS, A. M.; REILLY, T. Talent identification and development in soccer. *Journal Sports Science*, v. 18, n. 9, p. 657-67, 2000.
- YOUNG, Bradley W.; STARKES, Janet L. Career-span analyses of track performance: longitudinal data present a more optimistic view of age-related performance decline. **Experimental Aging Research**, v. 31, n. 1, p. 69-90, 2005.

ZACHAROGIANNIS, Elias; PARADISIS, Giorgos; TZIORTZIS, Stavros. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 5, p. S116, 2004.

ANEXOS

ANEXO A– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP/UFJF
36036-900 JUIZ DE FORA - MG – BRASIL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso do responsável pelo menor)

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“tracking de indicadores de desempenho e compreensão de fatores relevantes para abandono e continuidade na modalidade em jovens atletas de elite de atletismo”**. Nesta pesquisa, pretendemos traçar o perfil morfológico e funcional de jovens atletas de atletismo e verificar a influência do desenvolvimento biológico e do tempo de treinamento nas variáveis analisadas.

O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é a necessidade de uma melhor compreensão de quem realmente são os jovens atletas de atletismo, gerando a possibilidade da criação de métodos para detecção de talentos além do aprimoramento do processo de treinamento, visando otimização do desempenho destes.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Serão realizados dois dias consecutivos de avaliações. No primeiro, serão realizadas coletas das variáveis socioeconômicas e medidas antropométricas (peso, estatura, altura sentada, envergadura, dobras cutâneas (pele) subescapular, supra ilíaca, tricipital e da perna, circunferências do braço e da perna, diâmetros do joelho e cotovelo, comprimento da mão, aplicação de dois questionários simples sendo um para avaliar o humor e outro a motivação do jovem para o esporte, teste de corridas sucessivas (*Rast*), arremesso de peso, salto em distância e corrida de 800 metros. No segundo, será avaliada a flexibilidade (sentar e alcançar) e aplicados os testes de salto vertical (Salto em Contra Movimento e *SquatJump*), arremesso de *medicine ball*, de velocidade (corrida de 60m) e velocidade aeróbia máxima (*Léger-Boucher*).

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Ele será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você, como responsável pelo menor, poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. A participação dele é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a identidade do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Esta pesquisa apresenta Esta pesquisa apresenta risco mínimo por propor a aplicação de questionários, registro de dados

através de procedimentos comuns em exames físicos e psicológicos e realização de medidas e exercícios aos quais os voluntários estão habituados a realizar durante os treinamentos. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, você tem assegurado o direito à indenização. Apesar disso, o menor tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável, por um período de 5(cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, responsável pelo menor _____, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar a decisão do menor sob minha responsabilidade de participar, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa/UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Pesquisador Responsável: Jefferson Verbena de Freitas

Endereço: Rua Tietê Nº 290 Apto 301

CEP: 36025320 – Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 988249690

E-mail: jeffersonverbena@gmail.com

ANEXO B – Termo de Assentimento



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP/UFJF
36036-900 JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

TERMO DE ASSENTIMENTO

(No caso do menor entre 12 a 18 anos)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“Tracking de indicadores de desempenho e compreensão de fatores relevantes para abandono e continuidade na modalidade em jovens atletas de elite de atletismo.”**. Nesta pesquisa, pretendemos traçar o perfil morfológico e funcional de jovens atletas de atletismo e verificar a influência do desenvolvimento biológico e do tempo de treinamento nas variáveis analisadas. O motivo que nos leva a pesquisar esse assunto é a necessidade de uma melhor compreensão de quem realmente são os jovens atletas de atletismo, gerando a possibilidade da criação de métodos para detecção de talentos além do aprimoramento do processo de treinamento, visando otimização do desempenho destes.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Serão realizados dois dias consecutivos de avaliações. No primeiro, serão realizadas coletas das variáveis socioeconômicas e medidas antropométricas (peso, estatura, altura sentada, envergadura, dobras cutâneas (pele) subescapular, supra ilíaca, tricipital e da perna, circunferências do braço e da perna, diâmetros do joelho e cotovelo, comprimento da mão, aplicação de dois questionários simples sendo um para avaliar o humor e outro a motivação do jovem para o esporte, teste de corridas sucessivas (*Rast*), arremesso de peso, salto em distância e corrida de 800 metros. No segundo, será avaliada a flexibilidade (sentar e alcançar) e aplicados os testes de salto vertical (Salto em Contra Movimento e *Squat Jump*), de arremesso de *medicine ball*, de velocidade (corrida de 60m) e potência aeróbia de corrida (*Léger-Boucher*).

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Esta pesquisa apresenta risco mínimo por propor a aplicação de questionários, registro de dados através de procedimentos comuns em exames físicos e psicológicos e realização de medidas e exercícios aos quais os voluntários estão habituados a realizar durante os treinamentos.

Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, você tem assegurado o direito à indenização. Apesar disso, o menor tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias: uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ **(se já tiver documento)**, fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa/UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Pesquisador Responsável: Jefferson Verbena de Freitas

Endereço: Rua Tietê Nº 290 Apto 301

CEP: 36025320 – Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 988249690

E-mail: jeffersonverbena@gmail.com

ANEXO C – Questionário Atleta

“Tracking de indicadores de desempenho e compreensão de fatores relevantes para abandono e continuidade na modalidade em jovens atletas de elite de atletismo.”

Nome

completo: _____

Data Nasc.: ____/____/____ Sexo: () Masc () Fem

Cidade: _____

Telefone ____ - _____ Núcleo de

Treinamento: _____

Data da Avaliação ____/____/____ Local da Avaliação

1) Há quanto tempo você pratica Atletismo? _____

2) Quantas vezes por semana você treina atletismo? 1X 2X 3X 4 X 5X 6X
7X

3) Qual o tempo aproximado de cada treino? _____

4) Você já disputou alguma competição de atletismo? Sim Não

5) Qual é o maior nível de competição que você já **DISPUTOU** na modalidade atletismo?
Competição Municipal
 Competição Regional Competição Estadual Competição Nacional
Competição Internacional

6) Qual é o maior nível de competição que você já **VENCEU** na modalidade atletismo?
Competição Municipal Competição Regional Competição
Estadual Competição Nacional Competição Internacional

ANEXO D - AVALIAÇÃO PARA OS TÉCNICOS

Nome _____ do

Técnico: _____

Nome _____ do

atleta: _____ Categoria _____

1) Na sua opinião qual é atualmente a melhor prova deste atleta?

2) Marque abaixo com um X, como você classificaria o potencial para resultados de seu atleta na próxima categoria em cada uma das provas do Atletismo. (Considere os resultados nacionais)

	1 Muito Fraco	2 Fraco	3 Razoável	4 Bom	5 Muito Bom
Corridas de Velocidade					
Corridas de Resistência					
Saltos					
Arremesso/Lançamentos					
Provas Combinadas					

3) De acordo com o perfil deste atleta, para qual prova você acredita que ele teria mais chance de ser bem-sucedido quando adulto?

Anexo E - Ficha de Avaliação

Nome _____ Nº _____

ANTROPOMETRIA

- 1) Massa Corporal: _____ Kg
- 2) Estatura: _____ cm
- 3) Estatura Sentado: _____ cm
- 4) Envergadura: _____ cm
- 5) DC Tríceps: _____ mm _____ mm _____ mm
- 6) DC Subescapular: _____ mm _____ mm
- 7) DC Suprailíaca: _____ mm _____ mm
- 8) DC Geminal: _____ mm _____ mm

TESTES FÍSICO/MOTORES

- 1) Teste de Legér-Boucher: último Estágio: _____ Velocidade: _____
- 2) SquatJump: Tentativa 1: _____ Tentativa 2: _____ Tentativa 3: _____
- 3) Salto Vertical com Contra-Movimento: Tentativa 1: _____ Tentativa 2: _____ Tentativa 2: _____
- 4) RAST Tempo 1 _____ Tempo 2 _____ Tempo 3 _____ Tempo 4 _____ Tempo 5 _____ Tempo 6 _____
- 5) Flexibilidade 1: _____ 2: _____ 3: _____
- 6) Arremesso *medicine ball* 1: _____ 2: _____ 3: _____

TESTES ESPECÍFICOS

- 1) Corrida de Velocidade 60 metros _____ (s) _____ (s)
- 2) Arremesso de Peso _____ (m) _____ (m) Qual técnica? _____
- 3) Salto em Distância _____ (m) _____ (m)
- 4) Corrida de Resistência _____ (Minutos)

Anexo F - Questionário para os Pais

Senhores Pais,

O seu filho está participando de uma pesquisa que visa caracterizar o jovem atleta de atletismo. O principal objetivo deste trabalho é conhecer quem são os jovens atletas brasileiros de atletismo através das características morfológicas, físicas e biológicas (maturacionais). Diversos testes estão sendo realizados e para complementar estas avaliações necessitamos saber a estatura do pai e da mãe biológica de cada atleta para entendermos um pouco mais sobre a fase biológica que os jovens se encontram. Favor relatarem a estatura no espaço abaixo indicado.

Nome do Atleta: _____

1) Qual a altura da mãe biológica? _____m Qual a altura do pai biológico?
_____ m

Anexo G – Tabela para o Teste de Léger Boucher 1980

Nome: _____ Nº 1

Nome: _____ Nº 2

Nome: _____ Nº3

	Tempo/ km	25m	50m	75m	100m	125m	150m	175m	200m	225m	250m	275m	300m	350m	375m	400m
9 km/h	6'40"	10"	20"	30"	40"	50"	60"	1'10"	1'20"	1'30"	1'40"	1'50"	2'00"			
10 km/h	6'00"	9'00	18'00		30	45'00	54'00	63'00	1'12"	1'22"	1'32"	1'42"	1'52"	2'00"		
11 km/h	5'27"3	8'2	16'4		3	41'00	49'2	57'4	1'05'6	1'13'8	1'22"	1'30'2	1'38'4	1'46'6	1'54'8	2'00'3
12 km/h	5'00"	7'5	15	12'5	30"	37'5	45"	52'5	1'00"	1'07'5	1'15"	1'22'5	1'30"	1'37'5	1'45"	1'52'5
		2'00"														
13 km/h	4'36"9	6'9	13'8	20'7	27'6	34'5	41'4	48'3	55'2	1'02'1	1'09"	1'05'9	1'22'8	1'29'7	1'36'6	1'43'5
		1'50'4	1'57'3	2'04'2												
14 km/h	4'17"1	6'4	12'8	19'2	25'6	32"	38'4	44'8	52'2	57'6	1'04"	1'10'4	1'16'8	1'23'2	1'29'6	1'36"
		1'42'4	1'48'8	1'55'2	2'01'6											
15 km/h	4'00"	6"	12"	18"	24"	30"	36"	42"	48"	54"	1'00"	1'06"	1'12"	1'18"	1'24"	1'30"
		1'36"	1'42"	1'48"	1'54"	2'00"										
16 km/h	3'45"	5'6	11'2	16'8	22'4	28"	33'6	39'2	44'8	50'4	56"	1'01'6	1'07'2	1'12'8	1'18'4	1'24"
		1'29'6	1'35'2	1'40'8	1'46'4	1'52"	1'57'6	2'03'2								
17 km/h	3'31"8	5'3	10'6	15'9	21'2	26'5	31'8	36'1	41'4	46'7	53"	58'3	1'03'6	1'08'9	1'14'2	1'19'5
		1'24'8	1'30'1	1'35'4	1'40'7	1'46"	1'51'3	1'56'6	2.01'9							
18 km/h	3'20"	5"	10"	15"	20"	25"	30"	35"	40"	45"	50"		1'00"	1'05"	1'10"	1'15"
		1'20"	1'25"	1'30"	1'35"	1'40"	1'45"	1'50"	1'55"	2'00"						
19 km/h	3'09"5	4'7	9'4	14'1	18'8	23'5	28'2	32'9	37'6	42'3	47"	51'7	56'4	1'01'1	1'05'5	1'10'5
		1'15'2	1'19'9	1'24'6	1'29'3	1'34"	1'38'7	1'43'4	1'48'1	1'52'8	1'57'5	2'00'2				
20 km/h	3'00"	4'5	9"	13'5	18"	22'5	27"	31'5	36"	40'5	45"	49'5	54"	58'5	1'03'0	1'07'5
		1'12"	1'16'5	1'21"	1'25'5	1'30"	1'34'5	1'40"	1'44'5	1'49"	1'53'5	1'58"	2'02'5			
21 km/h	2'51"4	4'3	8'6	12'9	17'2	21'5	25'8	29'1	33'4	37'7	42"	46'3	50'6	54'9	59'2	1'03'5
		1'07'8	1'12'1	1'16'4	1'20'7	1'25"	1'29'3	1'33'6	1'37'9	1'42'2	1'46'5	1'50'8	1'55'1	1.59'4		
22 km/h	2'43"6	4'1	8'2	12'3	16'4	20'5	24'6	28'7	32'8	36'9	42"	45'1	49'2	53'3	57'4	1'01'5
		1'05'6	1'09'7	1'13'8	1'17'9	1'22"	1'26'1	1'30'2	1'34'3	1'38'3	1'42'4	1'46'5	1'50'6	1'54'7	1'58'8	2'02'9
23 km/h	2'36"5	3'9	7'8	11'7	15'6	19'5	23'4	27'3	31'2	35'1	39"	42'9	46'8	50'7	54'6	58'5
Nº 1		1'02'4	1'06'3	1'10'2	1'14'1	1'18"	1'21'9	1'25'8	1'29'7	1'33'5	1'37'5	1'41'4	1'45'3	1'49'2	1'53'1	1'57
		2'00'9														
Último estágio		3'8	7'5	11'3	15"	18'8	22'5	26'3	30"	37'5	45"	52'5	56'3	1'00"	1'03'8	
		1'07'5	1'11'3	1'15"	1'22'5	1'26'3	1'30"	1'33'8	1'37'5	1'41'3	1'45"	1'48'8	1'52'5	2'00"		

Velocidade Final _____

Velocidade Final _____

Nº 2

Último estágio _____

Velocidade Final _____

ANEXO H – Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PERFIL MORFOLÓGICO, PSICOLÓGICO, FUNCIONAL E MATURACIONAL DE JOVENS ATLETAS DE ATLETISMO: UM ESTUDO DESCRITIVO, COMPARATIVO E NORMATIVO

Pesquisador: Phelipe Henrique Cardoso de Castro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 22716814.0.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 566.839

Data da Relatoria: 20/03/2014

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto esta clara e detalhada de forma objetiva. Descreve as bases científicas que justificam o estudo.

Objetivo da Pesquisa:

Apresenta clareza e compatibilidade com a proposta de estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Identificação dos riscos e as possibilidades de desconfortos e benefícios esperados, estão adequadamente descritos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto está em configuração adequada e há apresentação de declaração de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa, assinada pelo responsável da instituição onde será

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 566.839

realizada a pesquisa. Apresentou de forma adequada o termo Assentimento e de Consentimento Livre e Esclarecido. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa.

Recomendações:

Aprovado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 15/02/2015.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

JUIZ DE FORA, 25 de Março de 2014

Assinador por:
Paulo Cortes Gago
(Coordenador)

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufff.edu.br