

Final

**Morfologia Externa, Composição Corporal
e Performance Motora do Praticante
de Atletismo Madeirense**
Um estudo em atletas dos 11-17 anos de idade

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Paulo Jorge Pestana Jardim
MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

outubro | 2014

UMa

Mor

T/M UMa
796
JAR Mor

UNIVERSIDADE DA MADEIRA
BIBLIOTECA

74950
KOHA

**Morfologia Externa, Composição Corporal
e Performance Motora do Praticante
de Atletismo Madeirense**
Um estudo em atletas dos 11-17 anos de idade

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Paulo Jorge Pestana Jardim

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO

ORIENTAÇÃO
Duarte Luís de Freitas

CO-ORIENTAÇÃO
Élvio Rúbio Quintal Gouveia

Agradecimentos.....	vii
Lista de abreviaturas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice de quadros.....	xi
Índice de anexos.....	xiii
Resumo.....	xv
Abstract.....	xvii
Résumé.....	xix
Resumen.....	xxi
1 Introdução geral.....	1
1.1 Contexto teórico e pertinência do estudo.....	3
1.2 Tópicos centrais de estudo.....	6
1.2.1 Crescimento físico humano.....	6
1.2.2 Composição corporal.....	6
1.2.3 Tipo físico.....	7
1.2.4 Aptidão física geral e específica.....	7
1.2.5 Motivação.....	8
1.3 Objetivos, questões e hipóteses.....	9

1.4	Estrutura da dissertação	10
1.5	Bibliografia.....	11
2	Metodologia geral.....	17
2.1	Amostra e delineamento de estudo	19
2.2	Variáveis de estudo.....	21
2.2.1	Crescimento físico humano	21
2.2.2	Aptidão física geral.....	22
2.2.3	Aptidão física específica	23
2.2.4	Prática desportiva.....	23
2.3	Aspetos organizativos gerais.....	24
2.4	Bibliografia.....	25
3	Crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, maturação biológica, aptidão física e motivação para a prática desportiva: Um estudo de revisão em crianças e jovens praticantes de atletismo.....	27
	Resumo	29
	Abstract.....	30
3.1	Introdução	31
3.2	Metodologia.....	32

3.2.1	Identificação dos estudos relevantes	32
3.2.2	Critérios de seleção	33
3.3	Resultados	34
3.4	Discussão.....	40
3.5	Bibliografia.....	43
4	Morfologia externa e performance motora do atleta infante-juvenil madeirense praticante de atletismo	49
	Resumo	51
	Abstract.....	52
4.1	Introdução	53
4.2	Metodologia.....	54
4.2.1	Amostra	54
4.2.2	Variáveis de estudo	55
4.2.2.1	Crescimento físico humano	55
4.2.2.2	Aptidão física geral.....	56
4.2.2.3	Aptidão física específica	56
4.2.3	Recolha dos dados	56
4.2.4	Procedimentos estatísticos.....	57

4.3	Resultados	58
4.4	Discussão.....	64
4.5	Bibliografia.....	66
5	Morfologia, composição corporal, performance motora e prática desportiva em jovens praticantes de atletismo do sexo feminino	71
	Resumo	73
	Abstract.....	74
5.1	Introdução	75
5.2	Metodologia.....	76
5.2.1	Amostra	76
5.2.2	Variáveis de estudo	77
5.2.2.1	Crescimento físico humano	77
5.2.2.2	Composição corporal	78
5.2.2.3	Aptidão física geral.....	78
5.2.2.4	Aptidão física específica	78
5.2.2.5	Prática desportiva	79
5.2.3	Recolha dos dados	79
5.2.4	Análise de dados e procedimentos estatísticos.....	79

5.3	Resultados	80
5.4	Discussão.....	88
5.5	Bibliografia.....	93
6	Síntese e implicações práticas	97
6.1	Síntese	99
6.2	Implicações práticas.....	101
7	Anexos	103
	Anexo 7. 1.....	105
	Anexo 7. 2.....	109
	Anexo 7. 3.....	115

Agradecimentos

A todos aqueles que estiveram envolvidos, direta ou indiretamente, ao longo deste processo, que começou na licenciatura e termina, por enquanto, com este estudo.

A todos os participantes (atletas, treinadores e responsáveis) envolvidos no projeto ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira: Um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’, porque sem eles não seria possível criar a base necessária à elaboração da presente dissertação e à equipa de campo.

Ao Prof. Doutor Duarte Luís de Freitas, orientador da presente dissertação, pelo seu apoio, persistência e paciência demonstrados, bem como pela sua capacidade de motivação e de transmissão de conhecimentos.

Ao Prof. Doutor Élvio Rúbio Quintal Gouveia, co-orientador deste trabalho, pelas longas horas despendidas, pela disponibilidade demonstrada e pelo apoio e ajuda prestadas ao longo deste processo.

Ao meu colega Marcelo Delgado pelo seu apoio.

Aos meus colegas de mestrado Alexandre, Guilherme, Mário e Rubina e Janete.

Ao Alexandre Moya e Andreia Nóbrega pelas traduções dos resumos para espanhol e francês

À minha família pelo apoio ao longo da vida.

À Goreti pela paciência, apoio, compreensão e carinho. À Leonor pelos constantes desvios de atenção, porque a vida não deve ser só trabalho.

Lista de abreviaturas

AARAM	Associação de atletismo da Região Autónoma da Madeira
CLEFD	Curso de Licenciatura em Educação Física e Desporto
DCS	‘Decasalto’
DRJD	Diretor Regional de Juventude e Desporto
ECM	Estudo de crescimento da Madeira
IMC	Índice de massa corporal
LBM	Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg
LCFHDM	Laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor
MG	Massa gorda
MIG	Massa isenta de gordura
n.s.	Não significativo
RAM	Região Autónoma da Madeira
SCM	Salto vertical com contra movimento
SE	Salto vertical partindo de uma posição estática
SP	Soma das Pregas
UMa	Universidade da Madeira

Índice de figuras

Figura 2. 1	Delineamento do projeto de investigação ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’	20
Figura 3. 1	Fluxo dos artigos identificados e revistos no presente artigo.....	33
Figura 4. 1	Perfil morfológico (score Z) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do sexo.	59
Figura 4. 2	Somatocarta dos praticantes de atletismo.	61
Figura 4. 3	Perfil funcional (score Z) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do sexo.	63
Figura 5. 1	Valores médios de altura das praticantes de atletismo sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira	82
Figura 5. 2	Valores médios de peso corporal das praticantes de atletismo sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira	82
Figura 5. 3	Valores médios da soma das pregas de adiposidade das praticantes de atletismo sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira	83
Figura 5. 4	Valores médios no salto em comprimento sem corrida preparatória sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira	84

Figura 5. 5 Valores médios na corrida de 12 minutos das praticantes de atletismo
sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira84

Índice de quadros

Quadro 2. 1	Amostra (n) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do sexo e idade.	19
Quadro 2. 2	Indicadores de crescimento físico humano	21
Quadro 2. 3	Bateria de testes de aptidão física Eurofit (Adam et al., 1988)	22
Quadro 2. 4	Bateria de testes de aptidão física AAHPER (1976)	22
Quadro 2. 5	Bateria de testes de aptidão física específica (Pereira, 2012).	23
Quadro 2. 6	Bateria de testes de aptidão física específica (força dos membros inferiores) (Bosco, Luhtnanen & Komi, 1983)	23
Quadro 3. 1	Títulos das revistas científicas e número de artigos selecionados.	34
Quadro 3. 2	Mapeamento dos artigos incluídos na revisão: crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, aptidão física, maturação biológica e motivação para a prática desportiva.....	35
Quadro 4. 1	Número de praticantes de atletismo utilizados no presente estudo: género e idade	55
Quadro 4. 2	Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (dp) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre rapazes e raparigas: crescimento físico humano.	58

Quadro 4. 3	Massa gorda (MG) e massa isenta de gordura (MIG) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do género.	60
Quadro 4. 4	Amostra (n), média (\bar{x}) e desvio padrão (dp) nas componentes do tipo físico do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do género.	60
Quadro 4. 5	Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (dp) e significado estatístico (p) da diferença de médias nos itens de aptidão física geral do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo: género.	62
Quadro 4. 6	Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (dp) e significado estatístico (p) da diferença de médias nos itens de aptidão física específica do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo: género.	62
Quadro 5. 1	Caraterísticas morfológicas, funcionais e prática desportiva das atletas praticantes de atletismo em função do intervalo etário: 11-12, 13-14 e 15-16 anos.	81
Quadro 5. 2	Regressão linear múltipla para o salto em comprimento sem corrida preparatória, velocidade de 50m, corrida de 12 minutos, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’ em atletas do sexo feminino. (A) [†]	86
Quadro 5. 3	Regressão linear múltipla para o salto em comprimento sem corrida preparatória, velocidade de 50m, corrida de 12 minutos, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’ em atletas do sexo feminino. (B) [†]	88

Índice de anexos

Anexo 7. 1.....	105
Anexo 7. 2.....	109
Anexo 7. 3.....	115

Resumo

Os objetivos centrais da presente pesquisa foram quatro: (1) recolher informação nos domínios do crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, aptidão física e prática desportiva do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo; (2) estudar a variação associada à idade e ao sexo; (3) investigar as diferenças entre atletas e não-atletas; e (4) identificar os preditores da capacidade funcional.

A amostra foi constituída por 105 praticantes de atletismo, 49 do sexo masculino e 56 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos, de cinco clubes da Região Autónoma da Madeira. As variáveis de estudo incluíram a altura, o peso corporal, os diâmetros ósseos, os perímetros musculares, as pregas de adiposidade subcutânea, a massa isenta de gordura (MIG), a massa gorda, o tipo físico, os testes motores, e os anos e as horas de treino semanal. Os 'scores' Z, os testes *t-student* e *Mann-Whitney U*, a ANOVA e a regressão linear múltipla foram os procedimentos estatísticos utilizados nas análises.

O atleta do sexo masculino foi mais alto, pesado, robusto e apresentou mais MIG do que o sexo feminino ($p < 0,05$). Os atletas apresentaram um físico mesomorfo equilibrado (sexo masculino) e meso-endomorfo (sexo feminino). Os rapazes apresentaram valores significativamente superiores na aptidão física geral e específica, comparativamente às raparigas. As raparigas apresentaram melhores desempenhos no 'sit and reach' ($p < 0,05$). Os valores médios para a altura, peso corporal, testes motores e características da prática desportiva foram superiores nas atletas mais velhas ($p < 0,05$). Os praticantes de atletismo apresentaram menos gordura subcutânea e melhores desempenhos no salto em comprimento sem corrida preparatória e corrida de 12 minutos, do que as não-atletas. A altura, a percentagem de gordura, os anos de prática desportiva e o número de horas de treino por semana foram os preditores que mais contribuíram para explicar a variância nos testes motores.

Resumo

Os resultados demonstraram um dimorfismo entre atletas do sexo masculino e feminino. O treino estava associado a melhores desempenhos nos testes motores e a valores mais baixos de gordura corporal. A altura, a gordura corporal e as características da prática desportiva foram importantes na predição da capacidade funcional.

Palavras-chave: atleta infanto-juvenil, atletismo, morfologia, performance motora

Abstract

The main objectives of this study were fourfold: to collect information about human physical growth, body composition, physique, physical fitness and sport practice of young track and field athletes (athletics); (2) to study age- and sex-variation in the previous variables; (3) to investigate differences between athletes and non-athletes; and (4) to identify the predictors of functional capacity.

The sample comprised 105 females trained in track and field, 49 males and 56 females, aged between 11 and 16 years, from five clubs of Autonomous Region of Madeira. Study variables included height, body mass, bone skeletal breadths, girths, skinfolds, free fat mass (FFM), fat mass (FM), physique, motor tests, and years of practice and time of training per week. Z-scores, *t*-student e Mann-Whitney U tests, ANOVA and multiple linear regression were the statistical procedures used in the analyses.

Male athletes were taller, heavier, stronger (skeletal breadths and girths) and showed higher FFM than females athletes ($p < 0,05$). The athletes had a balanced mesomorph (males) and meso-endomorph (females) physique. Males athletes showed, on average, significantly higher values in physical fitness, compared to females, except for the sit and reach test ($p < 0,05$). Height, body mass, motor tests and characteristics of sport practice were higher in older athletes ($p < 0,05$). The athletes showed less subcutaneous fat and better scores in standing long jump and 12-minutes run than the non-athletes. Height, % of body fat, years of sport practice and time of training per week were the strongest predictors of motor tests.

The data suggested a morphofunctional dimorphism between males and females athletes. Training was associated to better scores in motor testes and lower levels of body fat. Height, % of fat mass or sum of skinfolds, and characteristics of sport practice were important in predicting

Abstract

functional capacity of young female athletes.

Key-words: young athletes, track and field, morphology, motor performance

Résumé

Les objectifs centraux de cette étude étaient au nombre de quatre : (1) Collecter des informations sur la croissance physique humaine, la composition du corps, le physique, la forme physique et la pratique de l'athlétisme chez des enfants et des jeunes, (2) Etudier les variations associées à l'âge et au sexe dans les variables précédentes, (3) Rechercher les différences entre les athlètes et les non-athlètes et, (4) Identifier les facteurs prédictifs de la capacité fonctionnelle

L'échantillon comportait 105 femmes athlètes, 49 garçons et 56 filles âgés entre 11 et 16 ans, venant de cinq clubs de la région autonome de Madère. Les variables de l'étude incluaient la taille, la masse corporelle, la taille des os du squelette, la circonférence, les plis de graisse sous-cutanée, la masse maigre, la masse grasse, le physique, les tests moteur, les années et le nombre d'heures hebdomadaires de pratique du sport. *Z score*, le test *t-student* et *Mann-Whitney U*, l'analyse de la variation et de la régression linéaire multiple ont été les méthodes statistiques utilisées dans les analyses.

Les athlètes masculins étaient plus grands, plus lourds, plus robustes et montraient plus de FMM que les athlètes féminines ($p < 0,05$). Les athlètes avaient un physique mésomorphe équilibré, pour les garçons/hommes, et méso-endomorphe, pour les filles/femmes. Les athlètes masculins ont montré, en moyenne, des résultats significativement plus élevés en ce qui concerne la forme physique, en comparaison avec les femmes ($p < 0,05$). Celles-ci, ont présenté de meilleures performances dans le fait de s'asseoir et de réussir les tests. La taille, la masse corporelle, les tests moteurs et les caractéristiques dans la pratique du sport augmentent avec l'âge ($p < 0,05$). Les athlètes ont montrés moins de graisse sous-cutanée et de meilleures performances au saut en longueur sans course préparatoire et au 12 minutes de course, que les non-athlètes. La taille, le pourcentage de graisse corporelle, le nombre d'années dans la pratique d'un sport et le nombre d'entraînement par semaine étaient les variations les plus importantes des tests moteurs.

Résumé

Les résultats ont démontré qu'il y avait un dimorphisme entre les athlètes hommes et les athlètes femmes. L'entraînement était associé à de meilleurs scores dans les tests moteurs et à un niveau plus faible de graisse corporelle. La taille, le pourcentage de masse grasseuse ou la somme des plis cutanés, et les caractéristiques de la pratique du sport étaient importants pour prédire la capacité fonctionnelle des jeunes athlètes féminines.

Mots-clés : jeunes athlètes, athlétisme, morphologie, performance motrice

Resumen

Fueron cuatro los objetivos de este estudio: (1) recoger información en los campos de crecimiento humano físico, la composición corporal, tipo de cuerpo físico, la aptitud física específicas y generales de los deportistas infanto-juveniles; (2) el estudio de la variación relacionada con la edad y el género; (3) investigar las diferencias entre los atletas y los no atletas; y (4) identificar los factores de predicción de la capacidad funcional.

La muestra estuvo conformada por 105 atletas de pista y campo, 49 machos y 56 hembras, de 11-17 años de edad, de cinco clubes de Madeira. Las variables de estudio incluyeron altura, peso, diámetros óseos, la circunferencia muscular, los pliegues de grasa subcutánea, la masa libre de grasa, masa grasa, el tipo físico, las pruebas de motor, y años y horas de entrenamiento semanal. Las puntuaciones 'Z', la prueba de la t de Student y de Mann-Whitney, ANOVA y regresión lineal fueron los procedimientos estadísticos utilizados en los análisis.

El atleta masculino era más alto, más pesado, más robusto y presenta MIG que las hembras ($p < 0,05$). Los atletas tenían un físico equilibrado mesomorfo (machos) y meso-endomorfo (hembra). Los chicos mostraron valores significativamente más altos en la aptitud general y específica en comparación con las niñas ($p < 0,05$). Las niñas eran mejores a 'sentarse y alcanzar'. El promedio de la altura, el peso, las pruebas motoras y las características de la práctica deportiva aumenta con la edad ($p < 0,05$). Los atletas de pista y campo tenían menos grasa subcutánea y un mejor rendimiento en el salto de longitud sin carrera de preparatoria y carrera 12 minutos que los no atletas. La altura, el porcentaje de grasa, años de práctica deportiva y el número de horas de entrenamiento por semana eran los predictores que más contribuyeron a explicar la varianza en las pruebas de motor.

Resumen

Los resultados demostraron un dimorfismo entre los atletas masculinos y femeninos. La formación se asoció con un mejor desempeño en las pruebas de motor y los valores de grasa corporal más bajos. La altura, la grasa corporal y las características del deporte fueron importantes en la predicción de la capacidad funcional.

Palabras clave: atleta infanto-juvenil, atletismo, la morfología, el rendimiento motor

1

Introdução geral

1 Introdução geral

1.1 Contexto teórico e pertinência do estudo

Os jovens atletas são, usualmente, identificados/selecionados de acordo com as prestações atingidas, tanto a nível interno (clube) como a nível externo (competições gerais). De uma forma geral, a seleção inicial parece ser efetuada com base nas habilidades motoras específicas, que cada uma das modalidades desportivas preconiza. Malina, Bouchard e Bar-Or (2004) referem que as características de crescimento e maturação dos jovens atletas devem ser abordadas numa dupla perspetiva: (1) no início e meados da adolescência (cerca dos 9 aos 14/15 anos - quando a variação em tamanho associada à maturação é especialmente evidente) e (2) no final da adolescência (cerca dos 15 aos 17 anos - quando os indivíduos de maturação atrasada alcançam os pares de maturação avançada).

O físico e a composição corporal são frequentemente fatores seletivos no desporto. A estatura e o peso corporal são determinantes na condução dos jovens praticantes de atletismo (Eiin, Flyger & Wilson, 2007; Slater et al., 2005), sendo também fulcral para o desempenho atlético a dominância da mesomorfia e de valores elevados de massa isenta de gordura (MIG) (Baxter-Jones, Thompson & Malina, 2002; Norton & Olds, 2001). Contudo, as mudanças verificadas na composição corporal, incluindo a distribuição regional de gordura corporal, são especialmente evidentes na puberdade e, tais assimetrias, podem interferir com o desempenho em ambos os sexos (Rogol, Roemmich & Clark, 2002). Os atletas apresentam uma tendência para somatótipos razoavelmente similares, exibindo, ainda, uma dimensão de variabilidade quando comparados com a população em geral. Por conseguinte, as características morfológicas dos atletas desviam-se da população normal (Armstrong, 2013; Polat et al., 2010; O'Connor, Olds, & Maughan, 2014). À exceção dos lançadores, os atletas tendem a apresentar valores

baixos de endomorfia, valores elevados de mesomorfia e alguma variação na ectomorfia (Baxter-Jones et al., 2002).

Ainda que, tanto os atletas como os não-atletas demonstrem um declínio na gordura relativa durante a adolescência, os atletas de ambos os sexos apresentam menos gordura relativa comparativamente aos não-atletas, em todas as idades, e assim, menos peso-por-altura, sugerindo uma estrutura magra e linear (Malina & Geithner, 2011). Esta tendência reflete, provavelmente, os critérios de seleção de cada um dos desportos (Baxter-Jones et al., 2002). No que se refere à aptidão física ou performance motora, os jovens atletas que realizam uma atividade física regular e sistemática, i.e., que praticam uma atividade desportiva, apresentam desempenhos mais elevados comparativamente aos não-atletas. (Malina et al., 2011a,b; 2004; Seabra, 1998). Importante será esclarecer se esta diferenciação se deve ao treino, à variabilidade maturacional que caracteriza os jovens durante o período pubertário ou ao processo seletivo de que todos os jovens são alvo, quando se iniciam numa determinada modalidade desportiva (Malina et al., 2011a,b; 2004; Seabra, 1998).

A alteração do ritmo de crescimento marcado, essencialmente, pelo salto pubertário e pelo início da atividade hormonal, conduzem a alterações no tamanho, composição corporal e capacidades motoras (Haywood & Getchell, 2005; Freitas, Maia & Marques, 1997). Embora os jovens sigam um padrão similar no crescimento e maturação, existe uma grande variedade individual na magnitude do crescimento, *timing* e taxa de progresso durante a puberdade (Armstrong, 2013). As mudanças na composição corporal, incluindo a distribuição de gordura, são especialmente grandes durante a transição da puberdade, e são marcadamente dimórficas sexualmente. Durante a puberdade, os rapazes apresentam ganhos de massa isenta de gordura (MIG) numa maior proporção e por um período mais longo, enquanto as raparigas evidenciam ganhos similares na massa gorda (MG) (Rogol et al., 2002).

A MG exerce uma influência negativa nas tarefas motoras que requerem a deslocação e a projeção do corpo, como a corrida e os saltos (Abraham, 2010). Não obstante, Malina e Geithner (2014), Armstrong (2013) e Polat et al. (2010) referem uma associação positiva entre a MG e a performance em atividades que requerem a projeção de objetos, tais como os lançamentos do peso, dardo e martelo. Genericamente, a performance nos testes motores aumenta com a idade durante a infância e adolescência, em ambos os sexos, sendo que os rapazes apresentam melhores resultados comparativamente às raparigas; contudo, no final da infância e adolescência verifica-se alguma sobreposição (Malina, Geithner, O'Brien & Kheng, 2005; Malina et al., 2004). Muitas das diferenças observadas entre os géneros nesta faixa etária resultam de mudanças estruturais que dão aos indivíduos do género masculino diversas vantagens sobre os indivíduos do género feminino (Potteiger, 2011).

O conhecimento da relação entre a prática desportiva e as motivações é essencial para a intervenção do profissional desta área, no sentido de captar atletas, mantê-los na modalidade e alcançar desempenhos elevados (Paim & Pereira, 2004; Januário, Colaço, Rosado, Ferreira & Gil, 2012). Neste contexto, a compreensão dos mecanismos que condicionam e influenciam a performance desportivo-motora, nomeadamente a morfologia, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva, é importante na identificação e caracterização do jovem atleta e afigura-se como uma preocupação nuclear de todos aqueles que são responsáveis pela preparação de atletas (O'Connor et al., 2014; Maia, 1993).

1.2 Tópicos centrais de estudo

1.2.1 Crescimento físico humano

O crescimento físico é entendido como a expressão visível de alterações mensuráveis do tamanho do corpo, na sua forma tipificada, na sua composição, bem como nas diversas formas de expressar as modificações nas proporções corporais (Beunen & Malina, 1996). Os valores do crescimento físico humano de crianças e adolescentes são indicadores importantes do seu estado de saúde (Malina et al., 2004).

A altura e o peso corporal são os dois indicadores de crescimento físico humano mais utilizados e expressam o tamanho corporal total. Os outros grupos incluem os diâmetros ósseos, que fornecem uma indicação da robustez do esqueleto, os perímetros ou circunferências musculares, que são indicadores de musculatura relativa e as pregas de adiposidade subcutânea, que permitem quantificar a gordura que se encontra imediatamente abaixo da pele (Freitas, Fernandes & Maia, 2003). O uso de dois ou mais indicadores na forma de índice e/ou rácio fornece indicação sobre as proporções ou gordura corporal (Gouveia, 2007).

1.2.2 Composição corporal

A composição corporal tem por objetivo a quantificação das principais componentes estruturais do homem em modelos distintos, sendo o modelo mais utilizado, nas Ciências do Desporto, o bicompartimentado, onde a massa corporal é dividida em MIG e MG (Quintal et al., 2007). As técnicas ou métodos utilizados para a recolha de dados apresentam grande diversidade, nomeadamente: densitometria, hidrometria, potássio radioativo, ressonância magnética, antropometria, entre outros (Malina et al., 2004). Porém, qualquer que seja o modelo escolhido,

a antropometria é o método de recolha de eleição, dada a sua fácil aplicação (Quintal et al., 2007).

1.2.3 Tipo físico

O tipo físico, ou somatótipo, é definido na literatura como uma metodologia que tem por objetivo o mapeamento da morfologia externa dos indivíduos, independentemente dos seus tamanhos e pretende, essencialmente, descrever a forma do corpo a partir de uma sequência fixa de três números que identificam a endomorfia, a mesomorfia e a ectomorfia (Carter, 1988).

O endomorfismo expressa a predominância das vísceras digestivas e a tendência para a obesidade; o mesomorfismo caracteriza a robustez do esqueleto e o desenvolvimento da musculatura; o ectomorfismo traduz-se pela linearidade e a fragilidade da estrutura corporal (Quintal et al., 2007). No quadro atlético, a predominância da mesomorfia é fulcral para o desempenho motor na maioria das disciplinas (Baxter-Jones et al., 2002; Norton & Olds, 2001).

1.2.4 Aptidão física geral e específica

A aptidão física tem sido considerada, nos dias de hoje, como um dos mais importantes marcadores de saúde, uma vez que se apresenta como uma medida integrada das funções corporais envolvidas na realização de todas as atividades diárias (Ortega, Ruiz, Castillo & Sjörström, 2008). A aptidão física pode ser definida segundo duas vertentes: uma vertente relacionada com a saúde e uma outra relacionada com a performance. A aptidão física relacionada com a saúde é definida como um 'estado caracterizado pela capacidade de realizar atividades diárias com vigor e evidenciar traços ou características que estão associados ao risco

reduzido de desenvolvimento prematuro de doenças hipocinéticas' (Pate, 1988). Nesta vertente, as componentes de aptidão física relacionadas com a saúde são a resistência cardiorrespiratória, a força muscular, a flexibilidade e a composição corporal (Pate & Shephard, 1989; Beunen, 1996).

A aptidão física relacionada com a performance ou aptidão motora é definida como 'a capacidade de um atleta realizar com sucesso as habilidades (*skills*) de uma determinada modalidade desportiva' (Malina et al., 2004). As componentes ou fatores diretamente implicados na performance desportivo-motora são a potência, a velocidade, a agilidade, o equilíbrio e a coordenação (Quintal et al., 2007).

As corridas de velocidade e de longa duração, os '*sit ups*', o tempo de suspensão com os braços fletidos, o lançamento de softball, a corrida vaivém, o salto em comprimento sem corrida preparatória, a impulsão vertical, a dinamometria manual, o tempo de suspensão com os braços fletidos, as elevações na barra, o '*sit and reach*', o batimento em placas e o equilíbrio flamingo constituem alguns dos testes utilizados na avaliação das componentes da aptidão física (Quintal et al., 2007). As baterias de testes motores da 'American Alliance for Health, Physical Education and Recreation' (AAHPER, 1976) e a Eurofit (Adam et al., 1988), apresentam-se como textos de referência.

1.2.5 Motivação

A motivação pode ser definida como a totalidade de fatores que determinam a atualização de formas de comportamento dirigido a um determinado objetivo. A motivação é caracterizada como um processo ativo intencional dirigido a uma meta, o qual depende da interação de fatores pessoais (intrínsecos) e ambientais (extrínsecos) (Reis, 1995). Segundo este modelo, a

motivação apresenta uma determinante energética (nível de ativação) e uma determinante de direção de comportamentos (interações, interesses, motivos e metas) (Reis, 1995).

O questionário de motivação para a prática desportiva foi desenvolvido com base no *Participation Motivation Questionnaire* (PMQ) de Gill, Gross e Huddleston (1983), traduzido e adaptado para a língua Portuguesa por Serpa (1991), resultando no Questionário da motivação para as atividades desportivas (QMAD). O questionário é composto por 30 itens, representando um conjunto de motivos que podem levar as pessoas à prática de atividade desportiva, agrupados em 6 fatores: realização/estatuto, objetivos desportivos, orientação para o grupo, excitação, divertimento e influência social (Veigas, Catalão, Ferreira & Boto, 2009; Reis, 1995). Os itens do questionário prendem-se com a realização do atleta, estatuto na sociedade, divertimento, o estar com os amigos, trabalhar em equipa, aprender novas técnicas, influências, gosto pelas instalações e material desportivo, aptidão física e aperfeiçoamento, entre outros.

1.3 Objetivos, questões e hipóteses

A maior aceitação social do desporto e o interesse no bem-estar dos jovens atletas tem conduzido a um aumento do número de praticantes. A prática desportiva inicia-se, também, em idades cada vez mais precoces e o número de competições tende a multiplicar-se a níveis local, regional, nacional e internacional (Malina et al., 2004). É, pois, importante concetualizar a morfologia externa e performance motora do jovem infanto-juvenil madeirense praticante de atletismo. O presente estudo apresenta como objetivos gerais:

- 1.º Mapear os estudos relevantes sobre o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico, a aptidão física, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva em crianças e jovens praticantes de atletismo;

- 2.º Avaliar o crescimento físico humano e as características funcionais do atleta infanto-juvenil madeirense praticante de atletismo;
- 3.º Identificar os preditores da capacidade funcional em jovens praticantes de atletismo do sexo feminino.

Os objetivos procuram responder a três questões centrais: (1) quem é o jovem atleta praticante de atletismo? (2) Qual é o efeito do treino no crescimento físico humano e performance desportivo-motora? (3) Quais são os preditores da capacidade funcional nos jovens praticantes de atletismo?

Decorrente dos objetivos e das questões são formuladas duas hipóteses:

- H₁ Os atletas são mais altos, pesados, têm menos % de gordura corporal e apresentam melhores desempenhos relativamente aos seus pares do sexo feminino bem aos seus pares não-atletas;
- H₂ As características funcionais dos atletas variam em função da idade, tamanho corporal, composição corporal e anos/duração de prática desportiva.

1.4 Estrutura da dissertação

A dissertação é composta por 7 capítulos. O primeiro capítulo integrou a introdução. Apresentamos o contexto teórico para a realização da presente investigação, efetuando uma síntese do conhecimento disponível sobre o crescimento físico, maturação biológica e capacidades funcionais dos jovens, terminando com os objetivos, questões e hipóteses de estudo. O segundo capítulo apresentou a metodologia geral. A amostra, o delineamento de

pesquisa, as variáveis de estudo e os protocolos de avaliação foram apresentados de uma forma mais aprofundada.

O terceiro capítulo integrou o estudo de revisão. Neste capítulo procurámos descrever o estado da arte relativamente ao jovem praticante de atletismo.

O quarto e quinto capítulos incorporaram dois artigos com estruturas semelhantes, ou seja, título, resumo, introdução, metodologia, resultados, discussão e as referências bibliográficas. O artigo apresentado no quarto capítulo procurou caracterizar o praticante de atletismo infanto-juvenil madeirense, avaliando o crescimento físico humano e as características funcionais. O artigo redigido no quinto capítulo procurou verificar as diferenças referentes ao crescimento físico humano, composição corporal e características funcionais ao longo da idade e entre os atletas e não-atletas do sexo feminino.

No sexto capítulo foi feita uma síntese dos principais resultados, apresentando as limitações e as principais implicações da presente pesquisa. Finalmente, no sétimo capítulo, foram apresentados os anexos contendo as fichas registo utilizadas na recolha de informação.

1.5 Bibliografia

Abraham, G. (2010). Analysis of anthropometric, body composition and performance variables of young Indian in southern region. *Indian Journal of Science and Technology*, 3(12).

Adam, C., Klissouras, V., Ravassolo, M., Renson, R., Tuxworth, W., & Kemper, H., Van Mechelen, W., Hlobil, H., Beunen, G., Levarlet-Joye, H., Van Lierde, A. (1988). *Eurofit: Handbook for the Eurofit Test of Physical Fitness*. Committee for the Development of Sport. Roma: Council of Europe.

- Armstrong, N. (2013). Developing of the Elite Young Athlete. *Journal of Physical Activity, Sports and Exercise*, 1(1), 1-8.
- Baxter-Jones, A., Thompson, A., & Malina, R. (2002). Growth and Maturation in Elite Female Athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 10, 42-49.
- Beunen, G. (1996). Physical growth, maturation and performance. In E. Roger & T. Reilly (Eds). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data*. (pp. 51-71).
- Beunen, G., & Malina, R. (1996). Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. In: *The child and adolescent athlete*, 6(1), 3-24.
- Carter, J. (1988). *Somatotypes of children in sport*. In R. Malina (Ed). *Children and Sport*, pp-135-165. Champaign. Illinois: Human Kinetics.
- Eiin, W., Flyger, N., & Wilson, N. (2007) Somatotypes of young Malasian track and field athletes. *Asian Journal of Exercise & Sports Science*. 4(1).
- Freitas, D., Maia, J., & Marques, A. (1997). *Aptidão Física da População escolar da Região Autónoma da Madeira*. Universidade da Madeira.
- Gill, D., Gross, J., & Huddleston, S. (1983). Participation motivation in youth sport. *International Journal of Sports Psychology*, 14, 1-14.
- Gouveia, E. (2007). *Excesso de peso e obesidade na criança e no adolescente madeirense associação com a actividade física, aptidão, maturação biológica e estatuto socioeconómico*. Tese de Mestrado. Departamento de Educação Física e Desporto. Universidade da Madeira.

- Haywood, K., & Getchell, N. (2005). *Life Span Motor Development (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hunsicker, P., Reiff, G., & American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation. (1976). *AAHPER youth fitness test manual*. Washington: American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation.
- Januário, N., Colaço, C., Rosado, A., Ferreira, V., & Gil, R. (2012) Motivação para a prática desportiva nos alunos do ensino básico e secundário: influência do género, idade e nível de escolaridade. *Motricidade*. 8(4), 38-51.
- Maia, J. (1993). *Abordagem Antropobiológica da Selecção em Desporto. Estudo multivariado de indicadores biossociais da seleção de andebolistas dos dois sexos dos 13 aos 16*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto.
- Malina, R., & Geithner, C. (2011). Body Composition of Young Athletes. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5, 262-278.
- Malina, R., & Geithner, C. (2014). Body composition of young athletes. *Patient Education. American Journal of Lifestyle Medicine*. 5(3). 262-278.
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity, 2nd Ed.* Champaign. Illinois: Human Kinetics.
- Malina, R., Geithner, C., O'Brien, R., & Tan. S. (2005). Sex differences in motor performances of elite young divers. *Italian Journal of Sport Sciences*, 12, 18-23.

- Malina, R., Ignasiak, Z., Rożek, K., Slowinska, T., Domaradski, J., Fugiel, J., & Kochan, K. (2011a). Growth, Maturity and Functional Characteristics of Female Athletes 11 - 15 Years of Age. *Human Movement*, 12(1), 4-99.
- Malina, R., Ignasiak, Z., Rożek, K., Slowinska, T., Domaradski, J., Fugiel, J., & Kochan, K. (2011b). Growth and Functional Characteristics of Male Athletes 11 - 15 Years of Age. *Human Movement*, 12(2), 180-187.
- Norton, K., & Olds, T. (2001). Morphological evolution of athletes over the twentieth century: Causes and consequences. *Sports Medicine*, 31, 763 – 783.
- O'Connor, H., Olds, T., & Maughan, R. (2014). Physique and performance for track and field events. *Journal of Sports Sciences*, 25(S1), S49-S60.
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11.
- Paim, M., & Pereira, E. (2004). Fatores motivacionais dos adolescentes para a prática de capoeira na Escola. *Motriz*, 10(3), 159-166.
- Pate, R. (1988). The evolving definition of physical fitness. *Quest* 40(3), 174-179.
- Pate, R., & Shephard, R. (1989). Characteristics of physical fitness in youth. In C. Gisolfi & D. Lamb (Eds), Perspectives in exercise science and sports medicine. *Youth, exercise and sport*, 2, 1-45. Indianapolis: Benchmark Press.
- Polat, Y., Biçer, M., Süleyman, P., Mustafa, A., Mehmet, G., & Çagrı, Ç. (2010). Examination on the anthropometric features and somatotypes of male children at the age of 16. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and sport*, 10(2).

- Potteiger, J. (2011). *ACSM's Introduction to Exercise Science*. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Quintal, A., Teixeira, A., Freitas, A., Maia J., Freitas, D., Valdivia, A., Seabra, A., Garganta, R., Almeida, S., & Gouveia, E. (2007). *O atleta infanto-juvenil madeirense. Seleção, performance motora e morfologia externa*. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; Funchal: Universidade da Madeira – Departamento de Educação Física e Desporto.
- Reis, L. (1995). *Motivação para a prática desportiva: Estudo de fatores motivacionais que levam os jovens à prática de atividades desportivas e demonstrativas – Atletismo e ginástica rítmica*. Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Rogol, A., Roemmich, J., & Clark, P. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192-200.
- Seabra, A. (1998). *Crescimento, Maturação, Aptidão Física e Habilidades Motoras Específicas. Estudo em Jovens Futebolistas e Não Futebolistas do Sexo Masculino dos 12 aos 16 Anos de Idade*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física – Universidade do Porto.
- Serpa, S. (1991). Motivação para a prática desportiva. In F. Sobral, A. Marques, J. Bento, A. Costa, P. Gomes, A. Graça, J. Maia, J. Mota, J. Oliveira, S. Serpa, O. Vasconcelos, (Eds), *FACDEX: Desenvolvimento Somato-Motor e fatores de excelência desportiva na população Portuguesa*. Gabinete do Desporto Escolar. Universidade do Porto. Portugal
- Slater, G., Rice, A., Mujika, I., Hahn, A., Sharpe, K., & Jemkins, D. (2005). Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *British Journal of Sport Medicine*, 39 (10), 736-741.

Veigas, J., Catalão, F., Ferreira, M., & Boto, S. (2009). Motivação para a prática e não prática no desporto escolar. Consultado em novembro, 15, 2014, em Portal dos Psicólogos: www.psicologia.com.pt

Metodologia geral

2 Metodologia geral

2.1 Amostra e delineamento de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’. O projeto foi conduzido pela Universidade da Madeira (UMa), Departamento de Educação Física e Desporto – Laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor (LCHDM), em parceria com a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e com o Governo da Região Autónoma da Madeira (RAM), via Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos.

A amostra incluiu 105 praticantes de atletismo, 49 do sexo masculino e 56 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos (Quadro 2.1). Os atletas foram estratificados em função da idade e integravam 5 clubes da RAM, nomeadamente: Associação Desportiva e Recreativa de Água de Pena (n = 22), Associação Cultural e Desportiva de São João (n = 27), Associação Cultural e Desportiva do Jardim da Serra (n = 33), Club Sport Marítimo (n = 16) e Grupo Desportivo de Estreito (n = 7).

Quadro 2. 1 Amostra (n) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do sexo e idade.

Idade, anos	Género		Total
	Feminino	Masculino	
11 [†]	6	5	11
12	5	7	12
13	11	10	21
14	19	8	27
15	6	9	15
16	7	8	15
17	2	2	4
Total	56	49	105

[†]11 anos = 11,00 – 11,99.

O delineamento de pesquisa é de natureza transversal, com 6 coortes de nascimento [1.^a (1997), 2.^a (1998), 3.^a (1999), 4.^a (2000), 5.^a (2001), 6.^a (2002) e 7.^a (2003)] medidas/avaliadas em 2013/2014 (Figura 2.1). Todos os atletas foram informados acerca da natureza e propósito do estudo e autorizados através de declarações escritas, pelos Encarregados de Educação, a participar no projeto (Anexo 7.1).

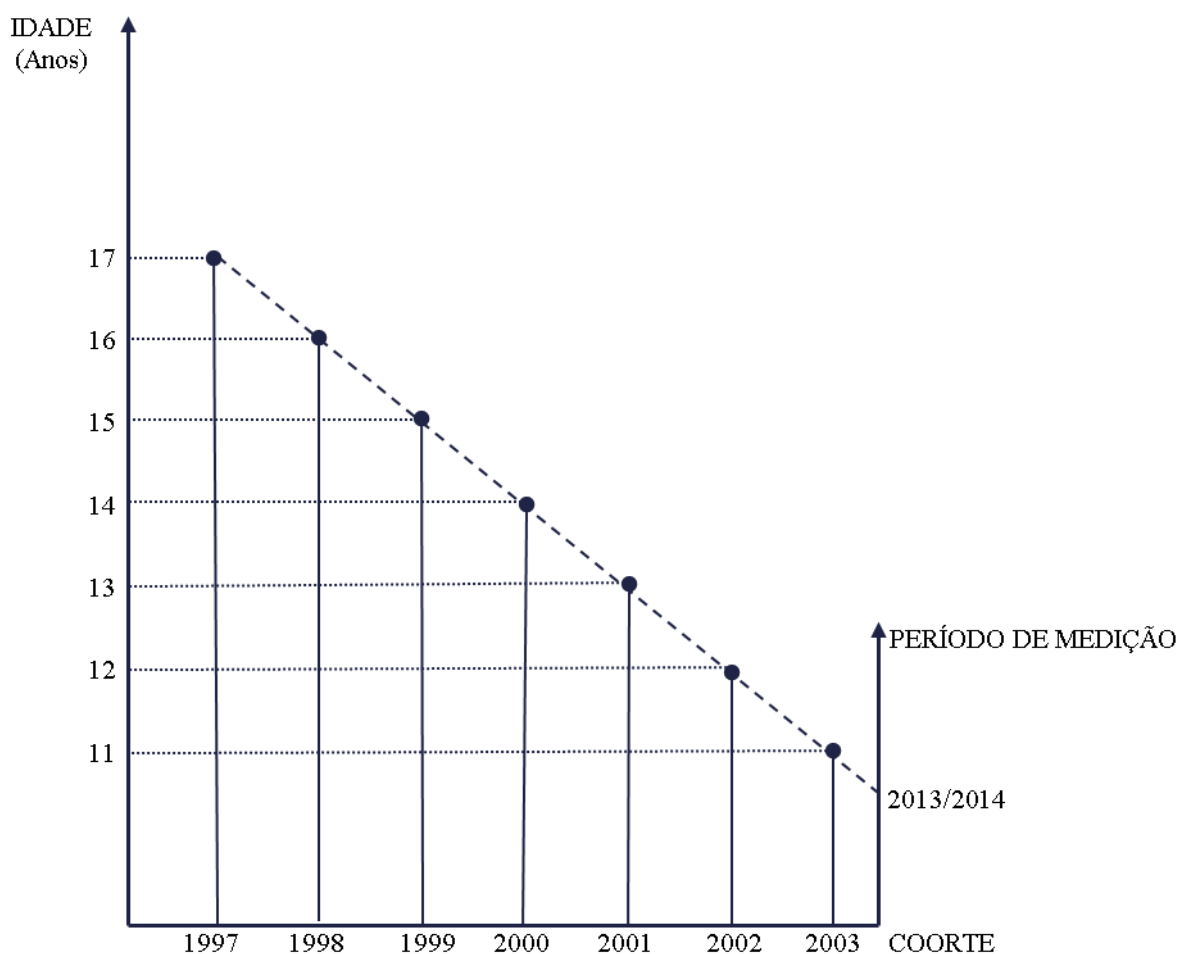


Figura 2. 1 Delineamento do projeto de investigação ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’

2.2 Variáveis de estudo

2.2.1 Crescimento físico humano

Os atletas foram avaliados nas dimensões gerais do corpo e comprimento dos segmentos, diâmetros ósseos, perímetros musculares e pregas de adiposidade subcutânea, através do protocolo de avaliação descrito por Claessens, Vanden, Renson e Gerven (1990) (Quadro 2.2). O cálculo do tipo físico foi efetuado de acordo com as equações de Ross e Marfell-Jones (1985). A percentagem de MG foi calculada de acordo com a equação de Boileau, Lohman e Komi (1985) e a MIG foi estimada a partir da subtração da MG ao peso corporal. A soma das pregas de adiposidade subcutânea foi obtida a partir das pregas bicipital, geminal, subescapular, suprailíaca e tricípital. A ficha de registo utilizada na medição do crescimento físico humano é apresentada no Anexo 7.2.

Quadro 2. 2 Indicadores de crescimento físico humano.

Grupos	Caraterísticas somáticas
Dimensões gerais do corpo e comprimento dos segmentos	Altura Peso Corporal Altura sentado
Diâmetros ósseos	Biacromial Bicristal Femoral Umeral
Perímetros musculares	Anca Antebraço Braquial relaxado Braquial tenso Cinura Coxa Geminal
Pregas de adiposidade subcutânea	Abdominal Bicipital Crural Geminal Subescapular Suprailíaca Tricípital

2.2.2 Aptidão física geral

A aptidão física geral foi avaliada através das baterias de testes Eurofit (Adam et al., 1988) e AAHPER (1976). A bateria Eurofit (Adam et al., 1988) inclui 8 testes, nomeadamente: o equilíbrio flamingo, o batimento em placas, o ‘*sit and reach*’, o salto em comprimento sem corrida preparatória, a dinamometria manual, o ‘*sit ups*’ em 30 s., o tempo de suspensão com os braços fletidos e a corrida vaivém 10 × 5m. A corrida de resistência e a corrida de 50 metros integram a bateria da AAHPER (1976). As componentes e os testes são apresentados nos Quadros 2.3 e 2.4, respetivamente. A ficha de registo utilizada na recolha de dados é apresentada no Anexo 7.2.

Quadro 2.3 Bateria de testes de aptidão física Eurofit (Adam et al., 1988).

Componentes	Testes
Flexibilidade	‘ <i>Sit and reach</i> ’
Força	
Corporal superior	Tempo de suspensão com os braços fletidos
Abdominal	‘ <i>Sit-ups</i> ’
Estática	Dinamometria manual
Explosiva dos membros inferiores	Salto em comprimento sem corrida preparatória
Velocidade	
Corrida/agilidade	Corrida vaivém (10x5m)
Membros superiores	Batimento em placas
Equilíbrio	Equilíbrio Flamingo

Quadro 2.4 Bateria de testes de aptidão física AAHPER (1976).

Componentes	Testes
Velocidade	Corrida de 50 m
Resistência cardiorrespiratória	Corrida/andar 12 minutos

2.2.3 Aptidão física específica

A aptidão física específica foi avaliada através dos testes: lançamento dorsal de uma bola de 2 kg, ‘decasalto’ (Pereira, 2012) e força explosiva (Bosco, Luhtnanen & Komi, 1983). As componentes e testes motores específicos são apresentados nos Quadros 2.5 e 2.6. A ficha de recolha de dados é apresentado no Anexo 7.2.

Quadro 2. 5 Bateria de testes de aptidão física específica (Pereira, 2012).

Componentes	Testes
Força	
Reativa	‘Decasalto’
Explosiva	Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg

Quadro 2. 6 Bateria de testes de aptidão física específica (força dos membros inferiores) (Bosco, Luhtnanen & Komi, 1983).

Componentes	Testes
Teste de força explosiva	Salto estático (SE)
Teste de força explosiva	Salto com contramovimento (SCM)
Teste de potência mecânica média do salto vertical (PMM)	

2.2.4 Prática desportiva

A caracterização da prática desportiva incidiu sobre o historial desportivo, nomeadamente, o início da prática desportiva, o número de anos, a representação ou não de seleções (regional e nacional), frequência e duração semanal do treino e o número de competições por época (ver Anexo 7.3).

2.3 Aspetos organizativos gerais

O projeto de investigação foi inicialmente apresentado ao Diretor Regional de Juventude e Desporto (DRJD) da Região Autónoma da Madeira, como proposta de parceria entre a UMa, a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e o Governo da RAM. Aceite o projeto, o passo seguinte consistiu na apresentação, do mesmo, aos Presidentes das Associações Desportivas de Atletismo, Ginástica, Natação, Ténis e Ténis de Mesa, na DRJD. A apresentação incluiu o contexto teórico e a pertinência do estudo, as questões de investigação, os objetivos gerais e específicos, a amostra, as variáveis de estudo, a preparação e treino da equipa de campo, o estudo piloto, o cronograma de trabalhos, as instituições participantes, as tarefas e encargos, e o plano de avaliações.

Após esta fase procedeu-se ao levantamento do número de praticantes de atletismo, no intervalo etário dos 11 aos 17 anos, de acordo com a base de dados disponibilizada pela Associação de Atletismo da Região Autónoma da Madeira (AARAM). Identificados os atletas, procedeu-se ao contato com os clubes e treinadores por forma a realizar a calendarização dos momentos de avaliação, face ao período inicialmente previsto e à disponibilidade dos atletas/clubes. Os atletas e os Encarregados de Educação foram informados acerca dos protocolos e testes, objetivos do estudo, privacidade, esforço físico e o direito de se retirarem a qualquer momento, sem qualquer penalidade.

Os dados foram recolhidos entre dezembro de 2013 e agosto de 2014 por 17 elementos [11 alunos do curso de Licenciatura em Educação Física e Desporto (CLEFD), 4 licenciados e/ou mestres em Atividade Física e Desporto e 2 doutores em Ciências do Desporto]. A equipa de campo foi submetida a um treino de duas semanas (com a duração de 20 horas), no LCFHDM da UMa. A recolha de dados ocorreu no Núcleo de Imagem Diagnóstica, Lda (Rua 5 de Outubro, 115 – R/C, Funchal) e na UMa (Caminho da Penteadá, Funchal). O estudo piloto

realizou-se no Estádio Municipal de Machico em 25 atletas da Associação Desportiva e Recreativa de Água Pena. Os atletas foram submetidos a duas avaliações com um intervalo de 1 semana, no mês de outubro de 2013: grupo 1 (12 e 19 de outubro; n = 14) e grupo 2 (17 e 24 de outubro; n = 11). Os coeficientes de correlação intraclasse estavam compreendidos entre 0,915 e 1,000 para as variáveis do crescimento físico humano, e entre 0,798 e 0,933 para os testes motores. O trabalho experimental decorreu aos dias de semana, sábados, feriados.

Em traços gerais, as crianças foram submetidas a um raio-x à mão e ao punho esquerdo no Núcleo de Imagem Diagnóstica por técnicos especializados e sob a supervisão de um médico radiologista e, posteriormente, deslocavam-se para a UMa. A ordem de avaliação/medição foi a seguinte: questionários, antropometria e testes motores. Os questionários foram administrados, via entrevista, pelos elementos da equipa de campo e as crianças com idades inferiores aos 13 anos, tiveram a ajuda dos pais no questionário da frequência alimentar. O transporte dos atletas para os locais de avaliação e vice-versa foram efetuados pela equipa de campo e/ou carrinha do clube/AARAM.

2.4 Bibliografia

- Adam, C., Klissouras, V., Ravassolo, M., Renson, R., Tuxworth, W., & Kemper, H., Van Mechelen, W., Hlobil, H., Beunen, G., Levarlet-Joye, H., Van Lierde, A. (1988). *Eurofit: Handbook for the Eurofit Test of Physical Fitness*. Committee for the Development of Sport. Roma: Council of Europe.
- Boileau, R., Lohman, T., & Slaughter, M. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7, 17-27.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273-282.

- Claessens, A., Vanden, E., Renson, R., & Gerven, V. (1990). The description of tests and measurements. In J. Simons, G. Beunen, R. Renson, A. Claessens, B. Vanreusel & J. Lefevre (Eds.), *Growth and fitness of Flemish girls – The Leuven Growth Study*, 3, 21-39. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hunsicker, P., Reiff, G., & American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation. (1976). AAHPER youth fitness test manual. Washington: American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation.
- Pereira, A. (2012). *Testes de Terreno para Saltadores. Portugal: Federação Portuguesa de Atletismo*
- Ross, W., & Marfell-Jones, M. (1983). Kinanthropometry. In J. Macdougall, H. Wenger, H. Green, (Eds.). *Physiological of the Elite Athletes*, 75-115. New York

**Crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico,
maturação biológica, aptidão física e motivação para a prática desportiva:**

Um estudo de revisão em crianças e jovens praticantes de atletismo

Resumo

O objetivo da presente pesquisa foi mapear os estudos relevantes sobre o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico, a aptidão física, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva em crianças e jovens praticantes de atletismo. As bases de dados eletrônicas *Sportdiscus*, *Scielo*, *Pubmed*, *Web of Science* e a *B-On* foram utilizadas na recolha de informação. Paralelamente, foram consultados os repositórios abertos das bibliotecas da Universidade da Madeira, Universidade do Porto e Universidade da Beira Interior. Os artigos foram publicados entre 2001 e 2014. Dezanove artigos específicos de praticantes de atletismo foram identificados e revistos. Os estudos transversais constituíram a maioria dos artigos analisados. O praticante de atletismo apresentou um tipo físico mesomorfo-ectomorfo. Os atletas do sexo masculino apresentaram valores superiores de VO_2 max relativamente aos seus pares do sexo oposto. O IMC situou-se entre os 21,9 e 22,9 kg/m^2 . A percentagem de gordura estava delimitada no intervalo 5,6%-12,6%, no sexo masculino, e em 18,4%, no sexo feminino. A soma das pregas de adiposidade apresentou pouca variação nos estudos revistos. Não obstante, o sexo feminino apresentou valores mais elevados. O salto em comprimento sem corrida preparatória foi preditor da aceleração de velocidade, força e potência dos membros inferiores nos atletas do sexo feminino. O conteúdo mineral ósseo, a altura e o peso corporal aumentaram com a idade, no intervalo 11-15 anos. Os atletas avançados na sua maturação demonstraram melhores desempenhos comparativamente aos seus colegas de maturação normal e atrasada. Os fatores valorizados pelos praticantes de atletismo estavam relacionados com a competência técnica e afiliação geral. Futuras pesquisas deverão privilegiar os delineamentos longitudinais e reforçar a investigação no intervalo etário 11-16 anos.

Palavras-Chave: atletismo, jovens, morfologia, maturação biológica, performance

Abstract

The aim of this study was to map relevant studies in human physical growth, body composition, physique, physical fitness, biological maturation and motivation to sport practice in young track and field athletes (athletics). The electronic databases Sportdiscus, Scielo, Pubmed, Web of Science and B-On were used to gather information. In parallel, the open repositories of the libraries of University of Madeira, University of Porto and University of Beira Interior were also consulted. The articles were published between 2001 and 2014. Nineteen manuscripts of track and field athletes were identified and reviewed. The majority of the analyzed studies had a cross-sectional design. The track and field athletes had a mesomorph-ectomorph physique. Male athletes had higher values of VO_2 max than female athletes. Body mass index was between 21,9 e 22,9 kg/m^2 . The percentage of body fat was in the interval of 5,6%-12,6%, in males, and was 18,4% in females. The sum of skinfolds showed little variation in the reviewed studies; however, female athletes presented slightly higher skinfolds than male athletes. The standing long jump was a predictor of acceleration, strength and power of the lower limbs in female athletes. Bone mineral content, height and body mass increased from 11 to 15 years old. Early or advanced maturing track and field athletes demonstrated higher motor performances than average and/or late maturing peers. Technical competence and belonging to a club were valued by track and field athletes. Future research should focus on longitudinal designs and strengthen the information in the age interval of 11-16 years.

Key words: athletics, morphology, biological maturation, performance, youths

3.1 Introdução

O desempenho atlético na infância e adolescência está fortemente associado aos processos de crescimento físico humano e maturação biológica. Durante a puberdade ocorrem diversas alterações morfológicas e funcionais que interferem diretamente com o desempenho desportivo. Embora os jovens sigam um padrão de crescimento semelhante, há uma grande variabilidade individual na magnitude e ‘*timing*’ do salto pubertário (Böhme, 1999).

O físico e a composição corporal são frequentemente fatores seletivos no desporto. A estatura e o peso corporal são determinantes na condução dos jovens praticantes de atletismo (Eiin, Flyger & Wilson, 2007; Slater et al., 2005), sendo também fundamental a dominância da mesomorfia e valores elevados de massa isenta de gordura (MIG) para o desempenho atlético (Baxter-Jones, Thompson & Malina, 2002; Norton & Olds, 2001); contudo, as mudanças verificadas na composição corporal, incluindo a distribuição regional de gordura corporal, são especialmente evidentes na puberdade e, tais assimetrias, podem interferir com a performance em ambos os sexos (Rogol, Roemmich & Clark., 2002). Os atletas apresentam uma tendência para somatótipos razoavelmente similares, exibindo, ainda, uma limitada dimensão de variabilidade quando comparados com a população em geral. Por conseguinte, as características morfológicas dos atletas desviam-se da população normal (Armstrong, 2013; Polat et al., 2010; O'Connor, Olds, & Maughan, 2014). À exceção dos lançadores, os atletas tendem a apresentar valores baixos de endomorfia, valores elevados de mesomorfia e alguma variação na ectomorfia. (Baxter-Jones et al., 2002).

A competência técnica e a forma física têm sido referidas como os principais motivos que conduzem os nossos jovens à prática desportiva. O conhecimento da relação entre a prática motora e as motivações dos praticantes é essencial para a intervenção do profissional desta área,

no sentido de captar atletas, mantê-los na modalidade e alcançar desempenhos elevados (Paim & Pereira, 2004; Januário, Colaço, Rosado, Ferreira & Gil, 2012).

A compreensão dos mecanismos que condicionam e influenciam a performance desportivo-motora, mormente a morfologia, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva, representam um papel fundamental na identificação e caracterização do jovem atleta. Neste sentido, o objetivo central do presente estudo foi o mapeamento dos estudos relevantes sobre o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico, a aptidão física, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva em crianças e jovens praticantes de atletismo.

3.2 Metodologia

3.2.1 Identificação dos estudos relevantes

A presente pesquisa centrou-se na análise bibliográfica de publicações científicas nacionais e internacionais relevantes, relacionadas com a prática desportiva na modalidade de atletismo, no intervalo etário 11-16 anos. Para o efeito, foram consultadas as bases de dados da *Sportdiscus*, *Scielo*, *Pubmed*, *Web of Science*, *B-On* e os repositórios das bibliotecas da Universidade da Madeira, Universidade do Porto e Universidade da Beira Interior.

Inicialmente foram identificados 255 artigos, dissertações de mestrado e teses de doutoramento, no período 1995-2014. Após a leitura dos resumos foram selecionados 200 artigos. A leitura aprofundada dos mesmos culminou na seleção de 19 (Figura 3.1). Os títulos das revistas científicas e o número de artigos revistos são apresentados no Quadro 3.1.

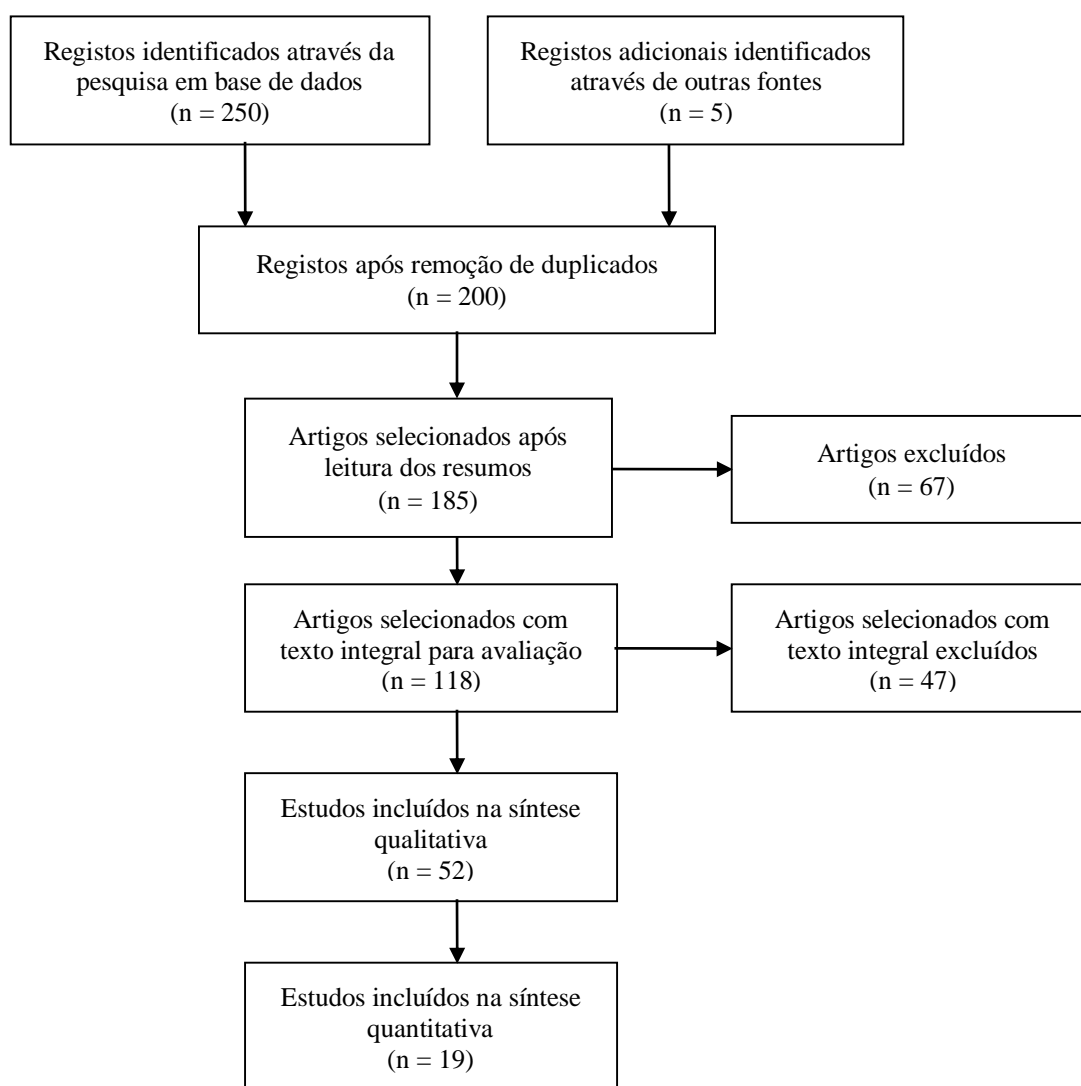


Figura 3. 1 Fluxo dos artigos identificados e revistos no presente artigo.

3.2.2 Critérios de seleção

Os estudos revistos foram pesquisados através dos critérios relacionados com o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico, a aptidão física, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva dos jovens atletas. A recolha bibliográfica ocorreu entre novembro de 2013 e julho de 2014. Os descritores utilizados na pesquisa bibliográfica, incluíram o descritor principal ‘atletismo’ associado aos seguintes: ‘crescimento físico

humano'; 'maturação biológica'; 'antropometria'; somatótipo'; 'morfologia'; 'massa gorda'; 'massa isenta de gordura'; 'índice de massa corporal'; 'aptidão física'; 'performance'; 'crianças e jovens'; 'jovem atleta'; 'atividade física'; 'motivação'; 'motivação para a prática desportiva'. Os descritores foram inseridos nos motores de busca na língua portuguesa, inglesa e espanhola.

Quadro 3. 1 Títulos das revistas científicas e número de artigos selecionados.

Revista	Número de artigos
<i>Acta Universitatis Palackianae Olomucensis</i>	1
<i>American Journal of Sports Science and Medicine</i>	1
<i>Asian Journal of Exercise & Sports Science</i>	1
<i>Brazilian Journal of Biomotricity</i>	1
<i>Coll. Antrop.</i>	2
<i>European Journal of Sports Science</i>	1
Faculdade de Ed. Fís. Universidade Estadual de Campinas	2
<i>Human Movement</i>	2
<i>Indian Journal of Science and Technology</i>	1
<i>International Journal of Sports Science and Fitness</i>	1
<i>Italian Journal of Sports Science</i>	1
<i>Kinesiology</i>	1
Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício	1
Revista de Desporto e Saúde	1
Revista Motricidade	1
<i>Revista U.C.D.A. Actualidad & Divulgación Científicas</i>	1
Total	19

3.3 Resultados

Da totalidade dos artigos revistos, apenas 1 apresentou um delineamento longitudinal (Quadro 3.2). O estudo foi desenvolvido por Langer (2007), em 66 saltadores em altura seguidos, ao longo de 22 anos. A altura e o peso corporal foram semelhantes aos observados em atletas internacionais. Ambos, rapazes e raparigas, apresentaram um físico mesomorfo-ectomorfo.

Quadro 3. 2 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão: crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, aptidão física, maturação biológica e motivação para a prática desportiva.

Autores/ano	Amostra	Variáveis	Delineamento	Principais resultados
Langer (2007)	117 atletas (66 rapazes e 51 raparigas)	Antropometria Somatótipo	Longitudinal	O somatótipo dos atletas do sexo masculino foi calculado em 3,4-3,7-4,2, apresentando um perfil somatotípico de mesomorfo-ectomorfo. O somatótipo dos atletas femininos foi calculado em 3,4-3,8-4,2, apresentando um perfil mesomorfo-ectomorfo. No total, os atletas apresentaram uma classificação somatotipológica de mesomorfo-ectomorfo (3,4-3,8-4,2).
Kandel et al. (2013)	200 atletas (177 rapazes e 23 raparigas)	Antropometria Questionário de motivação para a prática desportiva	Transversal	Os atletas apresentaram um somatótipo de 2,4-5,4-2,2, representando uma classificação somatotipológica de mesomorfo equilibrado.
Santos et al. (2007)	19 atletas (22,42 ± 3,5 anos)	Aptidão física Somatótipo	Transversal	Os atletas do sexo masculino apresentaram um somatótipo 2,3-4,1-2,8, representando uma classificação somatotipológica de mesomorfo equilibrado. As atletas apresentaram um somatótipo 2,6-4,3-4,1, representando um físico mesomorfo equilibrado. No total, ambos os géneros apresentaram uma classificação somatotipológica de ecto-mesomorfo (2,5-4,2-3,5).
Avella & Medellín (2013)	8 atletas	Somatótipo	Transversal	Os atletas do sexo masculino apresentaram um somatótipo 2,1-4-2,7, isto é, ecto-mesomorfo. Os atletas do sexo feminino apresentaram um somatótipo 3,1-3,1-3,3, representando um perfil central. No total, os atletas apresentam um físico ecto-mesomorfo (2,6-3,6-3,0).
Onyewadum et al. (2004)	13 atletas (24,3 ± 2,8 anos)	Antropometria Somatótipo Potência anaeróbia Porcentagem de gordura	Transversal	Os atletas apresentam um somatótipo 1,4-3,8-3,2 (ecto-mesomorfo). Os valores de % de gordura situaram-se nos 5,6 %.
Eiin et al. (2007)	95 atletas (17,7 ± 1,7 anos)	Antropometria Somatótipo	Transversal	Os atletas do sexo masculino apresentaram um somatótipo 2,7-5,2-2,8 (mesomorfo equilibrado) e os atletas do sexo feminino um somatótipo 3,9-4,4-2,7, (endo-mesomorfo). No total, os atletas foram classificados como mesomorfo (3,1-4,9-2,8).
Puri et al. (2011)	150 atletas (17 aos 25 anos)	Somatótipo	Transversal	Os atletas apresentaram um somatótipo de 3,4-4,1-3,1 (mesomorfo equilibrado).
Anup et al. (2014)	28 atletas (15 rapazes e 13 raparigas)	Antropometria Somatótipo Porcentagem de gordura VO2 max	Transversal	Uma maior percentagem de gordura foi verificada nas raparigas (18,4%) comparativamente aos rapazes (7,9%). Os atletas do sexo masculino apresentaram um somatótipo 1,5-4,1-3,0 (ecto-mesomorfo) e os atletas do sexo feminino um somatótipo 2,7-3,4-2,7 (mesomorfo equilibrado). No total, os atletas foram definidos como ecto-mesomorfo (2,1-3,8-2,9). O VO ₂ max foi de 59,1 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹ , no sexo masculino, e de 45,3 ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹ , no sexo feminino.

Quadro 3.2 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão: crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, aptidão física, maturação biológica e motivação para a prática desportiva. (continuação)

Autores/ano	Amostra	Variáveis	Delineamento	Principais resultados
Vucetic et al. (2008)	54 atletas	Antropometria Porcentagem de gordura	Transversal	Os atletas apresentaram um somatótipo de 2,1-3,8-3,4, (mesomorfo-ectomorfo). O índice de massa corporal foi de 21,95 e a percentagem de gordura foi de 5,86%.
Abraham (2010)	93 atletas	Antropometria Composição corporal Somatótipo	Transversal	Os atletas apresentaram um somatótipo de 2,8-4,1-3 (mesomorfo equilibrado), um IMC = 22,94 e 6,61%. de gordura.
Singh et al. (2010)	20 saltadores em altura (18 - 25 anos.)	Antropometria Porcentagem de gordura e IMC Somatótipo	Transversal	Os atletas com rendimentos mais elevados apresentaram um somatótipo 2,3-2,8-4 (ectomorfo equilibrado), um IMC de 20,8 e 12,56% de gordura. Os atletas de baixo desempenho desportivo apresentaram um somatótipo 2,6-1,6-4,4 (endo-ectomorfo), exibindo um índice de massa corporal de 19,66 e uma percentagem de gordura de 13,55%. No total, apresentaram uma classificação somatotipológica de ectomorfo equilibrado (2,5-2,2-4,2).
Malina et al. (2011a)	200 raparigas (10-15 anos)	Menarca Antropometria Porcentagem de gordura Aptidão Física	Transversal	O tamanho corporal (altura e peso corporal) e 3 indicadores funcionais melhoraram, em média dos 11 aos 15 anos. A soma das pregas de adiposidade subcutânea e % de gordura aumentou dos 11 aos 13 anos e depois mantém-se constante. A performance na corrida de 20 metros melhorou com a idade entre os 11 e 12 anos, foi estável dos 12 aos 14 e houve um declínio aos 15 anos. As raparigas pós-menarcais (13 anos) foram, em média, mais altas e mais pesadas.
Malina et al. (2011b)	190 rapazes (10-15 anos)	Antropometria Porcentagem de gordura Aptidão Física	Transversal	O tamanho corporal (altura e peso corporal) aumentou com a idade e os indicadores funcionais melhoraram, em média, entre os 11 e os 15 anos. A performance nos 20 metros aumentou entre os 11 e os 14, mantendo-se estável aos 15 anos. A soma das pregas de adiposidade subcutânea apresentou um comportamento estável ao longo da idade, enquanto a percentagem de gordura diminuiu entre os 12 os 14 anos e aumentou ligeiramente aos 15 anos.
Bento et al. (2008)	50 atletas (18 - 45 anos)	Questionário de motivação para a prática desportiva	Transversal	A afiliação geral e a competência técnica foram os principais motivos para a prática do atletismo nos atletas mais jovens. Os motivos destacados pelos atletas mais velhos foram a competência técnica e a forma física. Os motivos mais relevantes para os atletas do sexo masculino foram a afiliação geral, a competência técnica e a forma física. Os motivos mais relevantes para os atletas do sexo feminino foram a afiliação geral e a competência técnica.
Reis (1995)	25 atletas (14 - 22 anos)	Questionário de motivação para a prática desportiva	Transversal	O principal motivo para a participação na prática desportiva esteve relacionado com os fatores realização/estatuto, o aperfeiçoamento técnico e a aptidão física: - atingir um nível desportivo mais elevado, melhorar as capacidades técnicas, ultrapassar desafios e estar em boa condição física. Os fatores menos importantes esteve relacionados com os fatores realização/estatuto: - pretexto para sair de casa, ter a sensação de ser importante, ser conhecido, receber prémios e ter algo para fazer.
Lázari (2011a)	20 atletas (12 -18 anos)	Antropometria Porcentagem de gordura Aptidão física Força explosiva Maturação biológica	Transversal	As variáveis antropométricas (altura e peso corporal) variaram de acordo com o processo de maturação biológica: - a estatura aumentou significativamente com a idade em ambos os géneros, especialmente na fase púber. Foram observadas diferenças entre sexos no peso corporal e na % gordura. Os atletas do sexo feminino apresentaram maior percentagem de gordura e mais peso que os atletas do sexo masculino. Nos testes motores verificaram que os resultados foram melhores nos pós-púberes que nos púberes.

Quadro 3.2 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão: crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, aptidão física, maturação biológica e motivação para a prática desportiva. (continuação)

Autores/ano	Amostra	Variáveis	Delineamento	Principais resultados
Lázari (2011b)	31 atletas (11 - 15 anos)	Conteúdo mineral ósseo Somatótipo Antropometria Porcentagem de gordura	Transversal	Os valores de quantidade mineral óssea foram ascendentes com o decorrer da idade e estágio maturacional. A massa corporal, a estatura e a % gordura aumentaram com o processo normal de crescimento e desenvolvimento.
Moresi et al. (2011)	8 atletas (16,4 ± 1,4 anos)	Aptidão física	Transversal	A força explosiva dos membros inferiores foi preditora da corrida de velocidade (10 metros).
Capovilla et al. (2013)	63 atletas (6 -14 anos)	Antropometria IMC	Transversal	Os atletas de ambos os sexos apresentaram aumentos com a idade, na estatura, peso corporal e IMC. Os atletas do sexo feminino apresentaram, em algumas fases, aumentos superiores aos observados nos valores de referência norte-americanos publicados pelo Center for Disease Control and Prevention (CDC).

Os restantes estudos analisados ($n = 18$) apresentaram um delineamento transversal. Destes, 4 foram desenvolvidos no Brasil, 3 na Índia, 2 na Croácia, 2 na Silésia, 2 em Portugal e os restantes encontram-se distribuídos pela República Checa, Suíça, México, Botswana, Malásia, Bangladesh, e Austrália. Os extremos amostrais estiveram compreendidos entre os 8 (Avella & Medellín, 2013; Moresi, Bradshaw, Greene & Naughton, 2011) e os 200 atletas (Kandel Baeyens & Clarys, 2013; Malina et al., 2011a). O crescimento físico humano foi avaliado/medido em 17 artigos. O tipo físico foi avaliado em 12 artigos utilizando o método de Heath e Carter (1967). Dois artigos avaliaram a motivação para a prática desportiva (Bento, Silva & Pontes, 2008; Reis, 1995).

Os atletas dos 11-14 anos apresentaram valores médios de altura e peso corporal de 151,2 cm e 42,4 kg, respetivamente (Eiin, Flyger & Wilson, 2007). Em relação aos atletas mais velhos, os valores referentes à altura foram mais elevados nos saltadores em altura do sexo masculino, apresentando, em média, 182,0 cm (Singh, Singh & Singh, 2010). O peso corporal mais elevado foi observado nos lançadores mais velhos (72,6 kg) (Anup, Nahida, Islam & Kitab, 2014).

Onze artigos avaliaram a composição corporal dos praticantes, nomeadamente, o IMC e a percentagem de gordura, através de diversos protocolos. O IMC situou-se entre os 21,9 e 22,9 kg/m^2 . Na percentagem de gordura, a variação foi maior, sendo reportados valores médios entre os 5,6% e 12,56%, no sexo masculino, sendo que, no sexo feminino, os valores permaneceram, em média, nos 18,4%. Três artigos utilizaram a soma das pregas de adiposidade subcutânea como indicador de gordura corporal (Vucetic, Matkovic & Sentija, 2008, Eiin et al., 2007; Vuceti, Babic, Sentija & Nekic, 2005). Nos estudos desenvolvidos por Vucetic et al., (2008; 2005), os atletas apresentaram pouca variação nos valores da soma das pregas de adiposidade (48,84 mm e 49,2 mm). Não obstante, as diferenças foram manifestamente evidentes entre sexos (61,1 mm, sexo masculino; 94,2 mm, sexo feminino) (Eiin et al., 2007).

Diversos estudos agruparam os atletas por sexo, disciplina praticada e desempenho motor. Os atletas do sexo masculino apresentaram físicos mesomorfos e ectomorfos, todavia, foi observada a prevalência da componente mesomorfa sobre as restantes (Anup et al., 2014; Avella & Medellín, 2013; Langer, 2007; Eiin et al., 2007; Santos et al., 2007). A mesomorfia, apesar de predominante no físico das atletas, foi acompanhada por valores elevados de endomorfia (Anup et al., 2014; Avella & Medellín, 2013; Eiin et al., 2007; Langer, 2007; Santos et al., 2007). O tipo físico foi ligeiramente diferente em função da disciplina. Por exemplo, os saltadores, os velocistas e os atletas de meio-fundo e fundo apresentaram a mesomorfia como componente dominante (Puri, 2011; Abraham, 2010; Singh et al., 2010; Eiin et al., 2007; Langer, 2007). Os lançadores e os atletas com desempenhos mais fracos apresentaram uma prevalência da componente endomorfa (Abraham, 2010; Singh et al., 2010; Eiin et al., 2007). Genericamente, o praticante de atletismo apresentou um físico mesomorfo-ectomorfo (2,4-3,5-3,2).

Sete artigos avaliaram a aptidão motora dos praticantes, utilizando o *Wingate anaerobic test*, a dinamometria manual, o salto em comprimento sem corrida preparatória, o lançamento de uma bola dorsal de uma bola de 2 kg, a velocidade (20 e 30 metros) e a força explosiva dos membros inferiores. Anup et al. (2014) estimaram o VO_2 max, através do *Bruce maximal test protocol*. Os atletas do sexo masculino apresentaram valores superiores de VO_2 max ($59,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) relativamente aos do sexo feminino ($45,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Em Portugal, Bento, Silva e Pontes (2008), bem com Reis (1995) estudaram a motivação para a prática desportiva dos praticantes de atletismo. Os principais motivos para a prática desportiva dos atletas mais jovens foram a afiliação geral e a competência técnica, enquanto os atletas mais velhos apresentaram motivações relacionadas com a competência técnica e a forma física. Entre os géneros, a única diferença foi o facto dos atletas do sexo masculino terem apresentado, além

da competência técnica e afiliação geral, a forma física como fator motivacional, comparativamente aos seus pares do sexo feminino. Por seu lado, Reis (1995) verificou que os principais motivos para a participação na prática desportiva foram a realização/estatuto, o aperfeiçoamento técnico e a aptidão física, enquanto os fatores menos importantes foram o pretexto para sair de casa, ter a sensação de ser importante, ser conhecido, receber prémios e ter algo para fazer.

3.4 Discussão

O presente estudo teve como objetivo central mapear os estudos relevantes sobre o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico, a aptidão física, a maturação biológica e a motivação para a prática desportiva, em crianças e jovens praticantes de atletismo. Os resultados observados nos indicadores de crescimento físico humano (altura e peso corporal) demonstraram diferenças entre os estudos revistos. Os valores referentes ao IMC, percentagem de massa gorda e soma das pregas apresentaram valores aproximados, porém, o dimorfismo sexual foi evidente. O tipo físico dos praticantes de atletismo demonstrou variações nos diversos estudos quer em função do tipo de estudo, do país ou da disciplina praticada no seio do atletismo. Não obstante as variações observadas, os atletas apresentaram um perfil mesomorfo-ectomorfo. Os atletas do sexo masculino apresentaram melhores resultados na performance motora. Os atletas avançados na sua maturação biológica apresentaram melhores desempenhos motores, foram mais altos e pesados que os seus pares menos avançados na sua maturação. Tais resultados reforçam a ideia de que as mudanças corporais ocorridas na puberdade, caracterizadas por um rápido crescimento e mudanças a nível estrutural, conduzem a alterações no tamanho, composição corporal e capacidades motoras (Haywood & Getchell, 2005; Freitas, Maia &

Marques, 1997), provocando assimetrias entre aqueles que se encontravam mais avançados na sua maturação em relação aos seus colegas de maturação normal ou atrasada.

Os praticantes de atletismo apresentaram valores de IMC, gordura corporal e soma das pregas de adiposidade subcutânea muito próximos entre si. Não obstante foram visíveis variações entre sexos e em função da idade. Os atletas do sexo feminino apresentaram valores mais elevados de MG em relação aos seus pares do sexo masculino. Baxter-Jones et al. (2002) observaram que o treino regular estava associado a um decréscimo na gordura corporal, em ambos os sexos e, ocasionalmente, ao aumento de MIG, especialmente nos rapazes.

Os lançadores apresentaram físicos endomorfos-mesomorfos e os atletas de fundo físicos mais ectomorfos. Puri et al. (2011) identificaram o perfil predominantemente mesomorfo, como um fator importante na performance dos saltadores, lançadores e corredores. Contudo, foi possível identificar ligeiras variações entre disciplinas. Esta constatação foi igualmente observada por O'Connor et al. (2014). Os velocistas apresentaram um físico predominantemente mesomorfo, os lançadores um físico predominantemente endomorfo e os maratonistas um físico predominantemente ectomorfo.

Malina et al. (2011a) e Lázari (2011b) observaram que o conteúdo mineral ósseo aumentava com a idade. Os autores reportaram, também, uma melhoria em três dos indicadores funcionais avaliados, com exceção da velocidade, a qual apresentou variações relacionadas com o crescimento físico humano, atingindo um *plateau* a partir dos 14/15 anos, nos atletas do sexo feminino. Resultados equivalentes foram observados por Bojikan, Teixeira e Böhme (2005) e Seabra, Maia e Garganta (2001). Os jovens avançados na sua maturação biológica apresentaram melhores desempenhos e foram mais altos e pesados do que os seus pares atrasados na sua maturação. Ainda neste contexto, Malina e Geithner (2014) reforçaram a ideia que os rapazes avançados tendem a apresentar valores mais elevados de estatura, massa corporal, massa isenta

de gordura, força e potência, quando comparados com os colegas de maturação normal ou atrasada.

Anup et al. (2014) observaram que os atletas do sexo masculino apresentavam valores médios de VO₂ max superiores ao sexo feminino e que o VO₂ max aumentava com a idade, refletindo o aumento do tamanho corporal. Esta constatação deve-se, provavelmente, ao avanço maturacional das atletas comparativamente ao sexo masculino (Armstrong, 2013; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). Num outro estudo relacionado, Moresi, Bradshaw, Greene e Naughton (2011) referiram que o salto em comprimento sem corrida preparatória apresentou-se como um preditor da aceleração dos testes de velocidade, força e potência dos membros inferiores, nos adolescentes do sexo feminino.

Bento et al. (2008) e Reis (1995) apresentaram dois estudos relativos ao praticante de atletismo, através da análise dos níveis motivacionais para a prática desportiva. Os resultados diferiam quanto à idade. Os motivos considerados mais importantes pelos atletas, relativamente à participação desportiva, estavam relacionados com a afiliação geral, competência técnica e forma/aptidão física. À medida que os atletas progrediam na idade, o valor atribuído à forma/aptidão física aumentava, sendo mais evidente este aumento nos atletas do sexo masculino. Os resultados são consistentes com um outro estudo não incluído na presente revisão (Marques et al., 1992).

A inexistência de estudos longitudinais é apontada como uma das principais limitações da literatura revista. O acompanhamento dos jovens atletas por um maior período traduzir-se-ia num aumento da informação recolhida, na compreensão da evolução da performance e nas mudanças morfológicas que ocorrem ao longo do tempo. Também constatamos que a dimensão da amostra em determinados artigos não permitia efetuar análises mais robustas.

Em suma, as características somáticas, morfológicas e motivacionais dos praticantes de atletismos apresentaram alterações em função da idade e sexo. O praticante de atletismo apresentou um físico mesomorfo-ectomorfo, valores baixos de massa gorda e valores elevados de massa isenta de gordura. Os atletas do sexo masculino apresentaram valores superiores de VO₂ max relativamente aos do sexo feminino. O conteúdo mineral ósseo aumentou com a idade e o avanço maturacional estava associado a melhores desempenhos motores. A competência técnica e afiliação geral foram os aspetos motivacionais mais relevantes. Futuras pesquisas deverão apresentar um delineamento longitudinal, amostras de maior dimensão e reforçar a investigação no período 11-16 anos.

3.5 Bibliografia

- Abraham, G. (2010). Analysis of anthropometric, body composition and performance variables of young Indian in southern region. *Indian Journal of Science and Technology*, 3(12).
- Anup, A., Nahida, P., Islam, R., & Kitab, A. (2014). Importance of anthropometric characteristics in athletic performance from the perspective of Bangladeshi National level athlete's performance and body type. *American Journal of Sports and Medicine*, 2(4), 123-127.
- Armstrong, N. (2013). Developing of the elite young athlete. *Journal of physical activity, sports & exercise*, 1(1), 1-8.
- Avella, R., & Medellín, J. (2013). Perfil dermatoglífico e somatotípico de atletas de la selección Colombiana de Atletismo (velocidad) participante en los juegos Panamericanos de Guadalajara. *Rev. U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 17-25.

- Bento, A., Silva, M., & Pontes, M. (2008). Motivação de atletas federados para a prática de atletismo. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*, 5, 326-336
- Böhme, M. (1999). *Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino analisada em relação a determinados aspectos biológicos, idade cronológica e tipo de modalidade esportiva praticada*. Tese de Doutorado. Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo. Brasil.
- Bruce, R., Kusumi, F., & Hosmer, D. (1973). Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, 85, 546-562
- Capovilla, R., Oliveira, J., & Arruda, M. (2013). Indicadores de crescimento físico humano físico em crianças e jovens iniciantes em atletismo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 7(39), 215-224.
- Eiin, W., Flyger, N., & Wilson, N. (2007). Somatotypes of young Malasian track and field athletes. *Asian Journal of Exercise & Sports Science*, 4(1).
- Freitas, D., Maia, J., & Marques, A. (1997). *Aptidão Física da População Escolar da Região Autónoma da Madeira*. Universidade da Madeira.
- Haywood, K., & Getchell, N. (2005). *Life Span Motor Development (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Heath, B., & Carter, J. (1967). A modified somatotype method. *American Journal of Anthropology*, 21, 57-74.

- Januário, N., Colaço, C., Rosado, A., Ferreira, V., & Gil, R. (2012). Motivação para a prática desportiva nos alunos do ensino básico e secundário: influência do género, idade e nível de escolaridade. *Motricidade*, 8(4), 38-51.
- Kandel, M., Baeyens, J., & Clarys, P. (2014). Somatotype, training and performance in Ironman athletes. *European Journal of Sport Science*. 14(4), 301-8
- Kirkendall, D., Gruber, J., & Johnson, R. (1987). *Measurement and Evaluation for Physical Educators*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Langer, F. (2007). Somatometric characteristics of high jumpers. *Acta Univ. Palacki Olomuc Gymn*, 37(3). Czech Republic:
- Lázari, E. (2011a). Acompanhamento de indicadores de crescimento físico humano físico, maturação biológica, qualidade óssea e desempenho motor, em jovens praticantes de atletismo: *Contribuição da Maturação e Variáveis Antropométricas no Desenvolvimento da Força Explosiva e Velocidade em púberes e pós-púberes durante cinco meses de treinamento*. Dissertação de mestrado. Campinas.
- Lázari, E. (2011b). Acompanhamento de indicadores de crescimento físico humano físico, maturação biológica, qualidade óssea e desempenho motor, em jovens praticantes de atletismo: *Status esquelético de adolescentes praticantes de atletismo*. Dissertação de mestrado. Campinas.
- Malina, R., & Geithner, C. (2014). Body composition of young athletes. Patient Education. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5 (3), 262-278.
- Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity (2nd ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Malina, R., Ignasiak, Z., Rožek, K., Slowinska, T., Domaradski, J., Fugiel, J., & Kochan, K. (2011a). Growth, Maturity and Functional Characteristics of Female Athletes 11 - 15 Years of Age. *Human Movement*, 12(1), 4-99.
- Malina, R., Ignasiak, Z., Rožek, K., Slowinska, T., Domaradski, J., Fugiel, J., & Kochan, K. (2011b). Growth and Functional Characteristics of Male Athletes 11 - 15 Years of Age. *Human Movement*, 12(2), 180-187.
- Marques, A., Gomes, P., Oliveira, J., Costa, A., Graça, A., & Maia, J. (1992) Aptidão física no desporto escolar In F. Sobral & A. Marques (Eds). *FACDEX, Desenvolvimento Somato-Motor e Factores de Excelência Desportiva na População Portuguesa*, 2, 21-44. *Relatório Parcelar Área do Grande Porto. Ministério da Educação. Gabinete Coordenador do Desporto Escolar*. Lisboa: Portugal.
- Moresi, M., Bradshaw, E., Greene, D., & Naughton, G. (2011). The assessment of adolescent female athletes using standing and reactive long jumps. *Sports Biomechanics*, 10 (2),73-84.
- Norton, K., & Olds, T. (2001). Morphological evolution of athletes over the twentieth century: Causes and consequences. *Sports Medicine*, 31, 763 – 783.
- O'Connor, H., Olds, T., Maughan, R. (2014). Physique and performance for track and field events. *Journal of Sports Sciences*, 25(S1), S49-S60.
- Onyewadume, I., Amusa, L., & Owolabi, E. (2004). Physique, anaerobic power and pulmonary measures of botswana track athletes. *Kinesiology*, 36(2), 250-259.
- Paim, M., & Pereira, E. (2004). Fatores motivacionais dos adolescentes para a prática de capoeira na Escola. *Motriz*, 10(3), 159-166.

- Polat, Y., Biçer, M., Süleyman, P., Mustafa, A., Mehmet, G., & Çagri, Ç. (2010). Examination on the anthropometric features and somatotypes of male children at the age of 16. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport*, 10(2).
- Puri, G., Baiju, A., & Singh, B. (2011). Relationship of somatotyping to the selected psychological variables of throwers, jumpers and runners. *International Journal of Sports Sciences and Fitness*, 1(2).
- Ré, A. (2011). Crescimento físico humano, maturação biológica e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. *Motricidade*, 7(3), 55-67.
- Ré, A., Bojikian, L., Teixeira, C., & Böhme, M. (2005). Relações entre crescimento físico humano, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*, 19(2), 153-162.
- Reis, L. (1995). *Motivação para a prática desportiva: Estudo de factores motivacionais que levam os jovens à prática de actividades desportivas e demonstrativas – Atletismo e ginástica rítmica*. Instituto Politécnico de Castelo Branco: Portugal.
- Rogol, A., Roemmich, J., & Clark, P. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192-200.
- Santos, L., Dantas, P., & Filho, F. (2007). Características genóticas e fenóticas em atletas velocistas. *Motricidade*, 4(1), 49-58.
- Seabra, A., Maia, J., & Garganta, R. (2001). *Crescimento físico humano, maturação biológica, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto.

- Singh, S., Singh, K., & Singh, M. (2010). Anthropometric measurements, body composition and somatotyping of high jumpers. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 4(4), 266-271.
- Siri, W. (1956). The Gross composition of the body. *New York Academy Press*, 239 – 80.
- Slater, G., Rice, A., Mujika, I., Hahn, A., Sharpe, K., & Jemkins, D. (2005). Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *British Journal of Sport Medicine*, 39 (10), 736-741.
- Vucetic, V., Babic, V., Sentija, D., & Nekic, B. (2005). Anthropometric and morphological characteristics of runners. *Faculty of Kinesiology. Zagreb: Croatia*.
- Vucetic, V., Matkovic, B., & Sentija, D. (2008). Morphological differences of elite Croatian track and field athletes. *College of Anthropology*, 32(3), 863-868.

**Morfologia externa e performance motora do atleta infanto-juvenil
madeirense praticante de atletismo**

Resumo

Os objetivos do presente estudo foram: (1) avaliar o crescimento físico humano e as características funcionais do atleta infanto-juvenil madeirense praticante de atletismo e (2) verificar as diferenças entre géneros. A amostra foi constituída por 105 atletas (49 praticantes do género masculino e 56 do género feminino), dos 11 aos 17 anos. As variáveis de estudo incluíram o crescimento físico humano (altura, peso, diâmetros ósseos, perímetros musculares e pregas de adiposidade subcutânea), a composição corporal (massa gorda e massa isenta de gordura), o tipo físico, a performance motora geral (salto em comprimento sem corrida preparatória, dinamometria manual, *sit-ups*, tempo de suspensão com os braços fletidos, ‘*shuttle run*’, corrida/andar de 12 minutos, velocidade de 50m e ‘*sit and reach*’) e específica (lançamento dorsal de uma bola de 2 kg, ‘decalto’ e saltos verticais). O atleta do sexo masculino foi mais alto, pesado, mais robusto e apresentou valores inferiores de gordura subcutânea comparativamente ao sexo feminino ($p<0,05$). Os rapazes apresentaram mais massa isenta de gordura e as raparigas mais massa gorda. O género feminino apresentou um físico meso-endomorfo e o sexo masculino um físico mesomorfo equilibrado. Os rapazes apresentaram, em média, valores significativamente superiores na aptidão física geral, comparativamente às raparigas, à exceção da componente da flexibilidade ($p<0,05$). Os rapazes apresentaram, em média, valores significativamente superiores às raparigas no lançamento dorsal de uma bola de 2 kg, ‘decalto’ e saltos verticais ($p<0,05$). O diferencial morfo-funcional exige um cuidado particular na planificação e condução do processo de treino com crianças e jovens.

Palavras-chave: atleta infanto-juvenil; atletismo; morfologia; performance

Abstract

The aim of this study was: (1) to assess human physical growth and performance of young Madeira athletes and (2) to determine the differences between genders. The sample consisted of 105 athletes (49 males and 56 females) aged from 11 to 17 years. The variables of study included human physical growth (height, weight, bone diameters and skinfolds), body composition (fat mass and fat-free mass), physique, physical fitness (standing long jump, handgrip, sit ups, flexed arm hang, shuttle run, 12-minute run/walk, 50m speed and sit and reach) and motor fitness (medicinal ball throw, ten jumps and vertical jumps). Male athletes were taller, heavier, stronger (bone diameters and muscular circumferences) and showed lower values of subcutaneous fat compared to females ($p < 0,05$). Males had more fat-free mass and females had more fat mass. Females showed a meso-endomorph physique and males a balanced mesomorph physique. Males showed, on average, significantly higher values in physical fitness, compared to females, except for flexibility ($p < 0,05$). Males showed, on average, significantly higher values than the females in the medicinal ball throw, ten jumps and vertical jumps ($p < 0,05$). Males were more robust than females. The females had higher values of fat mass. Particular attention should be taken, in planning and conducting the training process with children and young athletics performers. The sexual dimorphism between boys and girls requires special attention in planning and conducting the training process with children and youth.

Keywords: young athlete; athletics; morphology; performance

4.1 Introdução

A alteração do ritmo de crescimento marcado, essencialmente, pelo salto pubertário e pelo início da atividade hormonal, conduzem a alterações no tamanho, composição corporal e capacidades motoras (Haywood & Getchell, 2005; Freitas, Maia & Marques, 1997). Embora os jovens sigam um padrão similar no crescimento e maturação, há uma grande variação individual na magnitude do crescimento, *timing* e taxa de progresso durante a puberdade (Armstrong, 2013).

As mudanças na composição corporal, incluindo a distribuição de gordura, são especialmente grandes durante a puberdade e são marcadamente dimórficas (Rogol, Roemmich & Clark, 2002). Durante a puberdade, os rapazes apresentam ganhos de massa isenta de gordura (MIG) numa maior proporção e por um período mais longo, enquanto as raparigas evidenciam ganhos similares de massa gorda (MG) (Rogol et al., 2002). Existe evidência de que a MG exerce uma influência negativa nas tarefas motoras que requerem a deslocação e a projeção do corpo, como a corrida e os saltos (Abraham, 2010). Não obstante, Malina e Geithner (2014), Armstrong (2013) e Polat et al., (2010) referem uma associação positiva entre a MG e a performance em atividades que requerem a projeção de objetos, tais como os lançamentos do peso, dardo e martelo.

Genericamente, a performance nos testes motores aumenta com a idade durante a infância e adolescência, em ambos os sexos, e os rapazes apresentam melhores resultados do que as raparigas; contudo, no final da infância e adolescência verifica-se alguma sobreposição (Malina, Geithner, O'Brien & Tan, 2005; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). Muitas das diferenças observadas entre os sexos, nesta faixa etária, resultam de mudanças estruturais que dão vantagem aos indivíduos do sexo masculino (Potteiger, 2011).

O crescimento físico humano e a maturação biológica integram uma matriz complexa de fatores

que influenciam o desempenho atlético (Malina et al., 2004). A compreensão dos mecanismos que condicionam e influenciam a performance desportivo-motora, bem como a forma como interagem, têm um reflexo direto na identificação de jovens atletas de sucesso (O'Connor, Olds & Maughan, 2014; Maia, 1993). A informação disponível sobre as características morfológicas e funcionais de jovens atletas é reduzida e quase inexistente em Portugal e, em particular, na Região Autónoma da Madeira (RAM). O presente estudo tem como objetivos: (1) avaliar a morfologia externa e as características funcionais do atleta infanto-juvenil madeirense praticante de atletismo e (2) verificar as diferenças entre sexos. Pretende-se, pois, construir um quadro referencial que possa ser útil na interpretação, condução e monitorização de atletas infanto-juvenis.

4.2 Metodologia

4.2.1 Amostra

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’. O projeto foi conduzido pela Universidade da Madeira (UMa), Departamento de Educação Física e Desporto – Laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor (LCFHDM), em parceria com a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e com o Governo da RAM, via Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos.

O delineamento de pesquisa foi de natureza transversal e a amostra incluiu 105 praticantes de atletismo (49 praticantes do género masculino e 56 do género feminino), com idades compreendidas entre os 11 e os 17 anos, de cinco clubes da RAM (Quadro 4.1). Todos os atletas

foram informados acerca da natureza e propósito do estudo e autorizados através de declarações escritas, pelos Encarregados de Educação a participar no projeto.

Quadro 4. 1 Número de praticantes de atletismo utilizados no presente estudo: género e idade.

Idade, anos	Género		Total
	Feminino	Masculino	
11	5	6	11
12	7	5	12
13	10	11	21
14	8	19	27
15	9	6	15
16	8	7	15
17	2	2	4
Total	56	49	105

4.2.2 Variáveis de estudo

4.2.2.1 Crescimento físico humano

Os atletas foram avaliados nas dimensões gerais do corpo e comprimento dos segmentos (altura, peso corporal), diâmetros ósseos (femoral e umeral), perímetros musculares (braquial tenso e geminal) e pregas de adiposidade subcutânea (geminal, subescapular, suprailíaca e tricípital), de acordo com os procedimentos descritos por Claessens, Vanden, Renson e Gerven (1990). Os atletas vestiam fato de banho ou calções (duas peças para as raparigas). A altura foi avaliada ao 0,1 cm com um estadiómetro (Holtain, Limited). O peso corporal foi avaliado ao 0,1 kg com uma balança (Seca Optima 760, Germany). As pregas de adiposidade subcutânea foram avaliadas ao 0,2 mm com um adipómetro (Siber-Hegner, GPM). Os diâmetros ósseos foram avaliados ao 0,1 mm com um compasso de pontas redondas (Siber-Hegner, GPM) e os perímetros musculares foram avaliados ao 0,1 mm com fitas métricas de metal (Holtain, Limited). O cálculo do tipo físico foi efetuado de acordo com as propostas de Ross e Marfell-Jones (1983). A percentagem de MG foi estimada de acordo com a proposta de Boileau,

Lohman e Komi (1985). A MIG foi calculada, a partir da subtração da MG ao peso corporal.

4.2.2.2 Aptidão física geral

A aptidão física foi avaliada através das baterias de testes Eurofit (Adam et al., 1988) e AAHPER (1976). A bateria Eurofit (Adam et al., 1988) inclui 8 testes, nomeadamente: o equilíbrio flamingo, o batimento em placas, o *'sit and reach'*, o salto em comprimento sem corrida preparatória, a dinamometria manual, o *'sit ups'* em 30 s., o tempo de suspensão com os braços fletidos e a corrida vaivém 10 × 5m. A corrida de resistência e a corrida de 50 metros integram a bateria da AAHPER (1976).

4.2.2.3 Aptidão física específica

A aptidão física específica foi avaliada através dos testes de lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e *'decasalto'* (Pereira, 2012). A avaliação da força explosiva e da potência mecânica média foi realizada de acordo com o protocolo descrito por Bosco, Luhtnanen e Komi (1983) e incluiu o salto vertical a partir de uma posição estática (SE), o salto vertical com contra movimento (SCM) e a potência mecânica média (PMM).

4.2.3 Recolha dos dados

Os dados foram recolhidos entre dezembro de 2013 e agosto de 2014 por 17 elementos [11 alunos do curso de Licenciatura em Educação Física e Desporto (CLEFD), 4 licenciados e/ou mestres em Atividade Física e Desporto e 2 doutores em Ciências do Desporto]. A equipa de

campo foi submetida a um treino de duas semanas (com a duração de 20 horas), no LCFHDM da Universidade da Madeira (UMa). A recolha de dados ocorreu na UMa. Vinte e cinco atletas da Associação Desportiva e Recreativa de Água Pena foram avaliados duas vezes, com um intervalo de uma semana, no mês de outubro de 2013, no Estádio Municipal de Machico, no âmbito de um estudo piloto. Os coeficientes de correlação intraclasse estavam compreendidos entre 0,915 e 1,000 para as variáveis do crescimento físico humano, e entre 0,798 e 0,933 para os testes motores.

4.2.4 Procedimentos estatísticos

Os dados foram inseridos no computador por duas pessoas distintas e eliminados os erros de entrada através da sobreposição das duas bases e identificação de células diferentes. Numa análise exploratória dos dados foi observada a normalidade das distribuições e possíveis *outliers*. A descrição das variáveis foi efetuada através das medidas descritivas básicas: média, desvio padrão e frequências (absoluta e relativa). Para traçar o perfil morfológico e funcional, o valor ‘bruto’ das variáveis foi transformado numa métrica comum, o ‘score’ Z, a partir dos resultados (morfológicos e funcionais) médios entre o género masculino e feminino. Os testes *t-Student* e *Mann-Whitney U* foram usados para aferir as diferenças de médias com significado estatístico nos indicadores de crescimento físico humano e aptidão física, em função do género. O valor de prova foi mantido em 5%. As análises foram efetuadas com recurso ao *software* de tratamento estatístico *SPSS*, versão 20.0 (IBM Corp., 2011).

4.3 Resultados

Os valores médios (\bar{x}) e os desvios padrão (dp) para o peso corporal, a altura, o índice de massa corporal (IMC), os diâmetros ósseos (umeral e femoral), os perímetros musculares (geminal e braquial tenso) e as pregas de adiposidade subcutânea (subescapular, suprailíaca e geminal), são apresentados no Quadro 4.2. Os rapazes foram mais pesados, mais altos, apresentam maior robustez óssea e um perímetro braquial tenso mais elevado do que raparigas. Por outro lado, as raparigas apresentam valores médios superiores aos rapazes, na totalidade das pregas de adiposidade subcutânea.

Quadro 4. 2 Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (dp) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre rapazes e raparigas: crescimento físico humano.

Variáveis	Sexo				p
	Feminino		Masculino		
	n	$\bar{X} \pm dp$	n	$\bar{X} \pm dp$	
Peso corporal (kg)	56	51,4 \pm 8,30	49	56,3 \pm 13,75	0,035
Altura (cm)	56	157,7 \pm 5,89	49	164,7 \pm 11,59	0,001
IMC (kg/m ²)	56	20,61 \pm 2,71	49	20,42 \pm 3,16	n.s
Diâmetros ósseos (mm)					
Umeral	56	5,9 \pm 0,32	49	6,6 \pm 0,48	0,001
Femoral	56	8,5 \pm 0,62	49	9,4 \pm 0,58	0,001
Perímetros musculares (cm)					
Geminal	56	33,8 \pm 2,84	49	34,0 \pm 3,24	n.s
Braquial tenso	56	25,3 \pm 2,55	49	26,9 \pm 3,52	0,010
Pregas de adiposidade subcutânea					
Tricipital (mm)	56	14,45 \pm 4,81	49	8,78 \pm 3,91	0,001
Subescapular (mm)	56	11,36 \pm 4,82	49	8,40 \pm 3,01	0,001
Suprailíaca (mm)	56	15,67 \pm 6,54	49	9,49 \pm 5,59	0,001
Geminal (mm)	56	14,86 \pm 5,52	49	9,32 \pm 4,04	0,001

IMC, índice de massa corporal, n.s., não significativo.

Uma representação do dimorfismo sexual, elaborada a partir dos *scores Z*, é apresentado na Figura 4.1. Os valores das pregas de adiposidade são claramente superiores, nas raparigas.

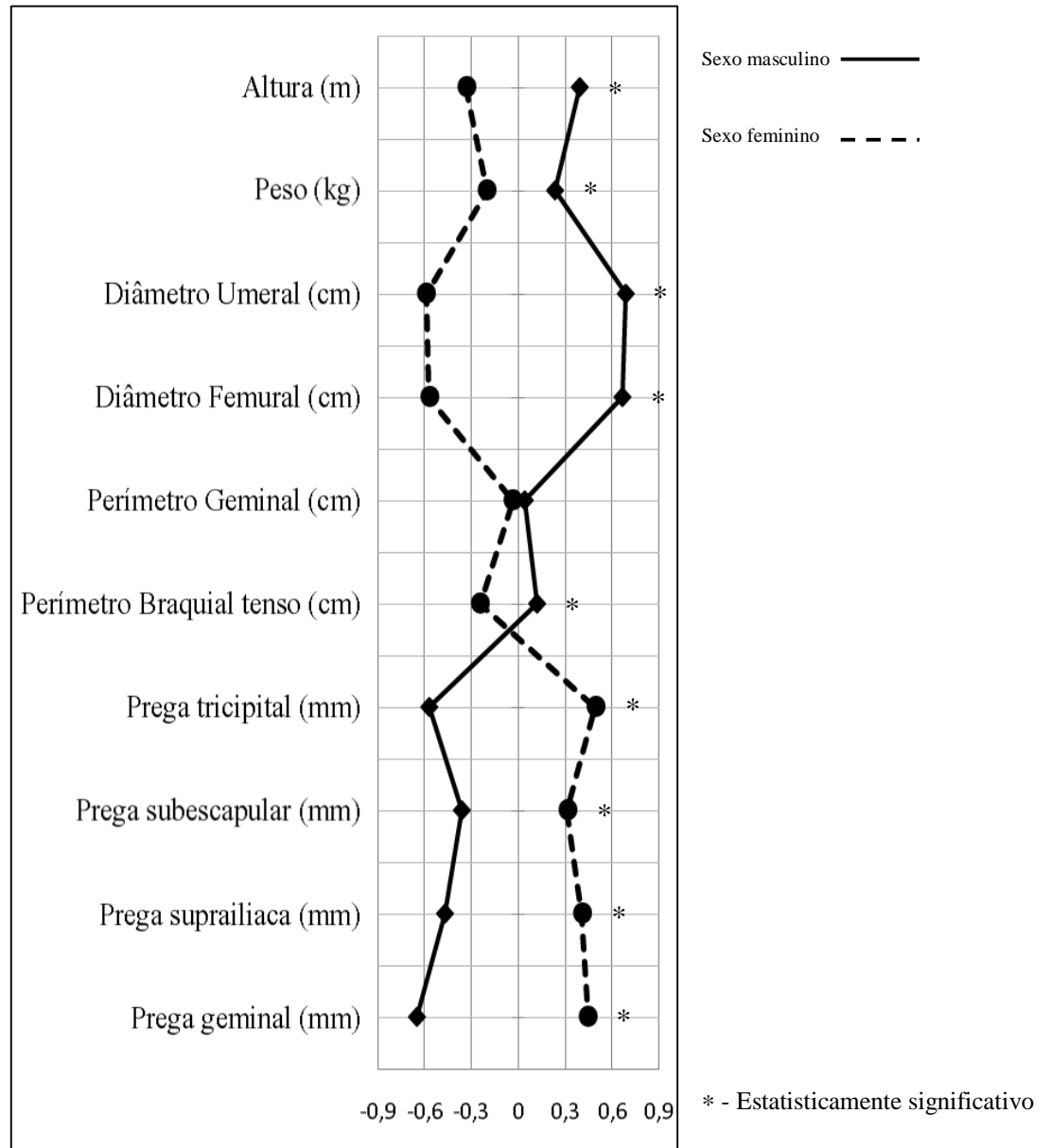


Figura 4. 1 Perfil morfológico (score Z) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do sexo.

Os resultados da composição corporal são apresentados no Quadro 4.3. Os rapazes apresentaram valores superiores de MIG comparativamente às raparigas; contudo, resultados

contrários são encontrados para a MG, ou seja, as raparigas apresentaram valores significativamente superiores aos dos rapazes.

Quadro 4.3 Massa gorda (MG) e massa isenta de gordura (MIG) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do género.

Variáveis	Sexo			
	Feminino		Masculino	
	n	%	n	%
MG	56	22,15	49	16,33
MIG	56	77,85	49	83,67

O tipo físico do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do género, é apresentado no Quadro 4.4. As raparigas são meso-endomorfias, i.e., a endomorfia é dominante e a mesomorfia é maior do que a ectomorfia em mais de 0,5. Os rapazes são mesomorfos equilibrados, i.e., a mesomorfia é dominante e a endomorfia e a ectomorfia não diferem em mais de 0,5.

Quadro 4.4 Amostra (n), média (\bar{x}) e desvio padrão (dp) nas componentes do tipo físico do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do género.

Variáveis	Sexo			
	Feminino		Masculino	
	n	$\bar{x} \pm dp$	n	$\bar{x} \pm dp$
Endomorfia	56	4,40 \pm 1,42	49	2,72 \pm 1,22
Mesomorfia	56	3,75 \pm 1,08	49	4,46 \pm 1,05
Ectomorfia	56	2,63 \pm 1,29	49	3,20 \pm 1,25

A representação gráfica dos somatótipos individuais e do grupo (masculino e feminino) é apresentada na Figura 4.2. É de realçar a variabilidade intra e inter géneros.

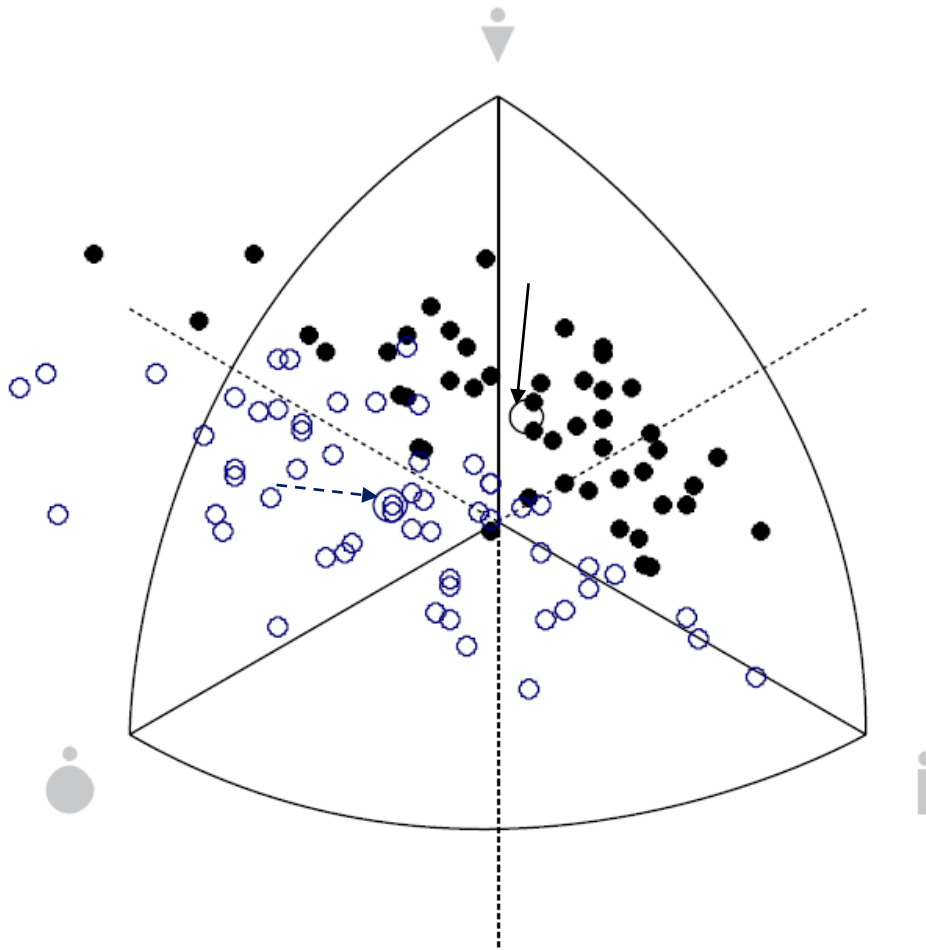


Figura 4.2 Somatocarta dos praticantes de atletismo. ● - Atletas do género masculino; ○ - Atletas do género feminino; ○ - Médias de ambos os grupos (- - - -> - feminino; —> - masculino)

Os resultados nas componentes da aptidão física geral são apresentados no Quadro 4.5. Os rapazes apresentam valores médios mais elevados do que as raparigas no salto em comprimento sem corrida preparatória, dinamometria manual, ‘sit ups’, tempo de suspensão com os braços fletidos, ‘shuttle run’ e corrida/andar de 12 minutos. As raparigas apresentam melhores desempenhos do que ao rapazes no ‘sit and reach’ ($p = 0,002$). Não são observadas diferenças com significado estatístico entre rapazes e raparigas no equilíbrio flamingo e batimento em placas.

Quadro 4. 5 Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (dp) e significado estatístico (p) da diferença de médias nos itens de aptidão física geral do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo: género.

Variáveis	Sexo				p
	Feminino		Masculino		
	n	$\bar{x} \pm dp$	n	$\bar{x} \pm dp$	
Equilíbrio flamingo (n)	56	11,04 ± 4,11	49	10,98 ± 5,37	n.s
Batimento em placas (s)	56	12,67 ± 1,85	49	12,91 ± 2,12	n.s
'Sit and reach' (cm)	56	23,39 ± 8,08	49	18,56 ± 7,36	0,002
Salto em comprimento s/ corrida preparatória (cm)	56	164,51 ± 21,27	49	189,00 ± 29,81	0,001
Dinamometria de mão (kg)	56	25,44 ± 4,86	49	34,26 ± 9,93	0,001
'Sit ups': 30 s (n)	56	22,34 ± 4,21	49	24,53 ± 4,11	0,004
Tempo suspensão com os braços fletidos (s)	56	13,42 ± 12,92	49	24,91 ± 14,52	0,001
'Shuttle run' (s)	56	21,51 ± 2,17	49	20,01 ± 1,52	0,001
Corrida/andar de 12 minutos (m)	56	2092,98 ± 320,19	49	2335,84 ± 403,89	0,001
Velocidade 50 metros (s)	56	8,23 ± 0,767	49	7,72 ± 0,79	0,001

Os resultados nos testes motores específicos do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo são apresentados no Quadro 4.6. Os elementos do sexo masculino apresentam melhores desempenhos do que os elementos do sexo feminino, na totalidade dos testes.

Quadro 4. 6 Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (dp) e significado estatístico (p) da diferença de médias nos itens de aptidão física específica do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo: género.

.Variáveis	Sexo				p
	Feminino		Masculino		
	n	$\bar{x} \pm dp$	n	$\bar{x} \pm dp$	
Lançamento dorsal de uma bola de 2 Kg (m)	56	8,69 ± 2,68	49	11,36 ± 2,81	0,001
'Decasaltos' (m)	56	18,82 ± 1,75	49	21,03 ± 2,90	0,001
SE (cm)	56	29,19 ± 5,43	49	33,52 ± 5,97	0,001
SCM (cm)	56	30,71 ± 7,60	49	36,13 ± 7,73	0,001
PMM (w)	56	24,29 ± 6,57	49	26,06 ± 5,42	0,046

SE, salto vertical partindo de posição estática; SCM, salto vertical com contramovimento; PMM, potência mecânica média.

O perfil funcional dos praticantes de atletismo é apresentado na Figura 4.3. É de realçar a expressão diferencial dos traços funcionais entre rapazes e raparigas na flexibilidade, resistência cardiorrespiratória e força e resistência muscular.

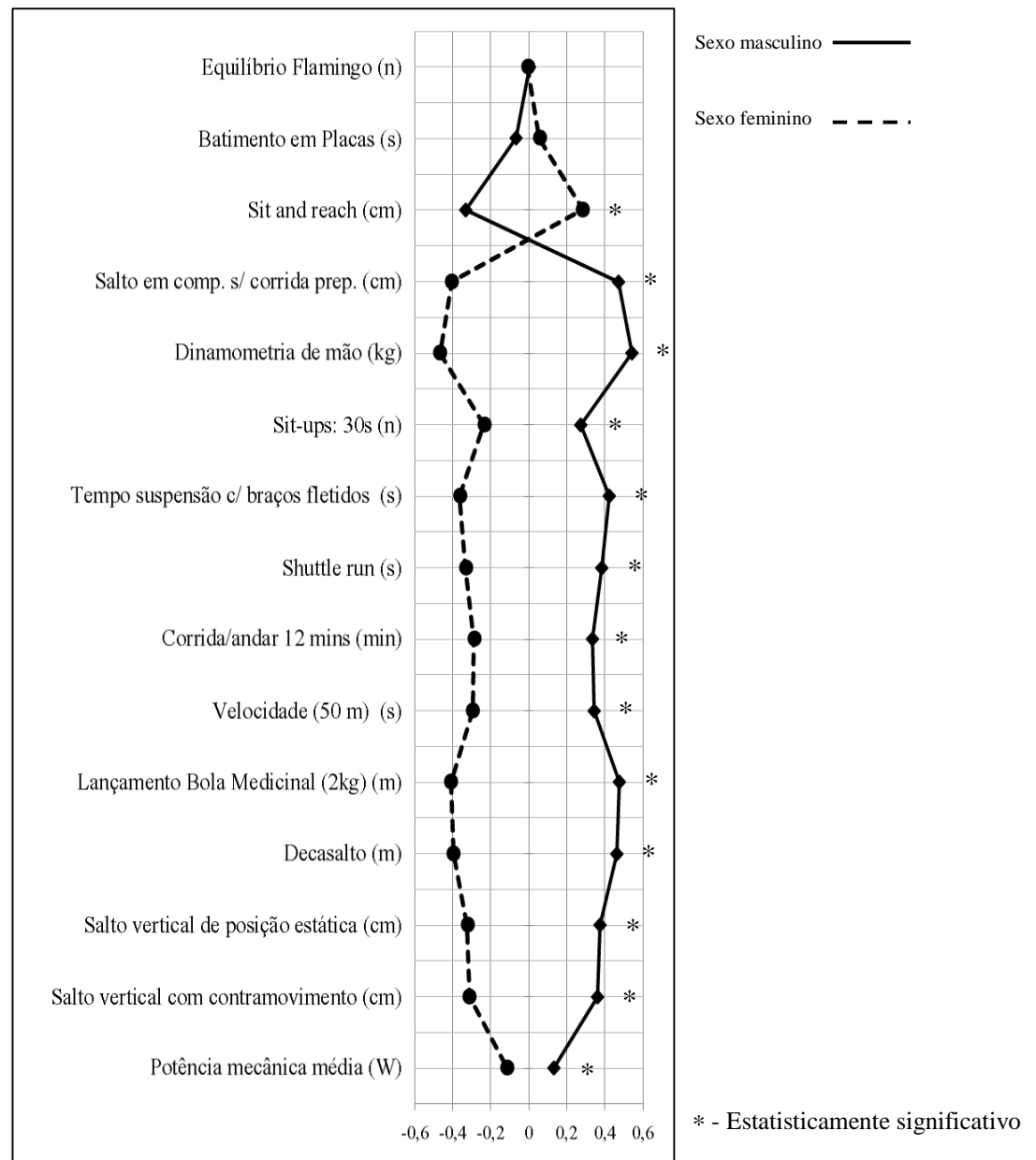


Figura 4. 3 Perfil funcional (score Z) do atleta infanto-juvenil praticante de atletismo, em função do sexo.

4.4 Discussão

O atleta do sexo masculino praticante de atletismo foi mais alto, pesado, robusto e apresentou valores inferiores nas pregas de adiposidade subcutânea, comparativamente ao atleta do sexo feminino. Os rapazes apresentaram mais MIG e as raparigas mais MG. Os atletas do sexo feminino apresentaram um tipo físico meso-endomorfo e os atletas do sexo masculino um tipo físico mesomorfo equilibrado. Os rapazes apresentaram, em média, melhores desempenhos na quase totalidade dos testes motores.

Os valores observados na altura e peso corporal reforçam o conhecimento disponível sobre o diferencial entre sexos, isto é, os rapazes, devido aos seus dois anos de crescimento pré-adolescente e maior magnitude do pico de crescimento em altura, são em média, mais altos do que as raparigas (Armstrong, 2013). Tais diferenças entre atletas foram igualmente observadas por Capovilla, Oliveira e Arruda (2013) e Lázari (2011) em jovens atletas brasileiros, com idades compreendidas entre os 6 e os 15 anos. Os resultados da composição corporal observados por estes autores foram, também, paralelos ao presente estudo. Os rapazes apresentaram valores de gordura subcutânea inferiores às raparigas.

Relativamente à composição corporal, o quadro de resultados do presente estudo corrobora, em parte, os estudos revistos por Malina et al. (2004). Em traços gerais, verificou-se um aumento com a idade no peso corporal e percentagem de gordura, nas raparigas, no início da puberdade, enquanto os rapazes, apresentaram um ligeiro declínio na percentagem de gordura, atingindo o seu ponto mais baixo aos 16/17 anos. Resultados similares foram descritos por Anup, Nahida, Islam e Kitab (2014), Avela e Medellin (2013), Capovilla et al. (2013), Singh, Singh e Singh (2010), Vucetic, Matkovic e Sentija (2008) e Vucetic, Nanic, Sentija e Nekic (2005) relativamente ao IMC. Similarmente, Avela e Medellin (2013) e Lázari (2011) observaram que os valores de MG foram superiores no género feminino. A este propósito, Malina e Geithner

(2011) e Rogol et al. (2002) reportaram mudanças claras na puberdade. Os rapazes ganharam, em média, duas vezes mais em MIG do que as raparigas; contudo, nesta fase, as raparigas acumularam 1,5 vezes mais MG do que os rapazes. Em termos percentuais, as raparigas experienciaram um aumento de percentagem de massa corporal de 18 a 25%.

A nossa pesquisa enfatiza a presença de uma grande variação individual no somatótipo. A maioria dos estudos revelaram valores predominantes da endomorfia, nas raparigas, e mesomorfia, nos rapazes. A predominância da mesomorfia nos atletas do sexo masculino do presente estudo foi igualmente referida por Anup et al. (2014), Avella e Medellín (2013), Eiin, Flyger e Wilson (2007), Langer (2007) e Santo, Dantas e Filho (2007). A dominância da mesomorfia, no género masculino, parece estar associada a melhores desempenhos motores. De facto, durante a adolescência, a forma do corpo e o tipo físico sofrem várias alterações e parecem culminar na melhoria da performance, sobretudo no sexo masculino (O'Connor Olds & Maughan, 2014; Armstrong, 2013; Kandel, Baeyans & Clarys, 2013).

No nosso estudo, observamos a existência de valores médios mais elevados na aptidão física, dos rapazes, na maioria dos testes motores, à exceção do *'sit and reach'*. Malina et al. (2004) referem que o melhor resultado das raparigas é explicado pelo desfasamento temporal na velocidade de crescimento dos membros inferiores e superiores, i.e., o início precoce do salto pubertário, nas raparigas, parece conduzir a alterações anatómicas e funcionais vantajosas.

Ao nível da aptidão física geral, o dimorfismo sexual foi mais evidente na força e potência muscular. Os resultados obtidos por Lázari (2011), relativamente à força explosiva, avaliada através dos testes motores SE e SCM, foram similares aos observados no presente estudo; contudo, os madeirenses apresentaram valores mais elevados do que os brasileiros. Os melhores resultados nos testes de força e potência dos rapazes são justificados pelas mudanças ao nível neuromuscular e salto pubertário mais pronunciado na MIG, especialmente no tronco (Malina

et al., 2004; Rogol et al., 2002).

Uma limitação do presente estudo prendeu-se com a natureza transversal da investigação. Tal delineamento não nos permitiu traçar uma relação causa-efeito e monitorizar as reais diferenças que ocorrem ao longo da idade. Os pontos fortes foram o grande número de atletas amostrados e a diversidade de variáveis recolhidas. A continuidade deste estudo colmataria a primeira lacuna.

Em suma, os atletas do sexo masculino foram mais altos, pesados e robustos em relação aos atletas do sexo feminino; contudo, os atletas do género feminino apresentaram valores mais elevados de MG. O atleta infanto-juvenil praticante de atletismo apresentou um físico meso-endoromorfo (raparigas) e mesomorfo equilibrado (rapazes). Os rapazes apresentaram melhores desempenhos nos testes de aptidão física geral e específica, comparativamente às raparigas. Uma exceção foi observada no *'sit and reach'*, onde as raparigas foram mais flexíveis do que os rapazes. Os resultados do presente estudo demonstraram perfis morfológicos e funcionais distintos em função do sexo, no praticante de atletismo da RAM.

4.5 Bibliografia

- Abraham, G. (2010). Analysis of anthropometric, body composition and performance variables of young Indian in southern region. *Indian Journal of Science and Technology*, 3(12).
- Adam, C., Klissouras, V., Ravassolo, M., Renson, R., Tuxworth, W., & Kemper, H., Van Mechelen, W., Hlobil, H., Beunen, G., Levarlet-Joye, H., Van Lierde, A. (1988). *Eurofit: Handbook for the Eurofit Test of Physical Fitness*. Committee for the Development of Sport. Roma: Council of Europe.

- Armstrong, N. (2013). Developing of the Elite Young Athlete. *Journal of Physical Activity, Sports and Exercise*, 1(1), 1-8.
- Boileau, R., Lohman, T., & Slaughter, M. (1983). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7, 17-27.
- Bosco, C, Luhtanen, P., & Komi, P. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273-282.
- Capovilla, R., Oliveira, J., & Arruda, M. (2013). Indicadores de crescimento físico humano físico em crianças e jovens iniciantes em atletismo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 7(39), 215-224.
- Claessens, A., Vanden, E., Renson, R., & Gerven, V. (1990). The description of tests and measurements. In J. Simons, G. Beunen, R. Renson, A. Claessens, B. Vanreusel & J. Lefevre (Eds.), *Growth and fitness of Flemish females – The Leuven Growth Study*, 3, 21-39. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Freitas, D., Maia, J., & Marques, A. (1997). *Aptidão Física da População escolar da Região Autónoma da Madeira*. Universidade da Madeira.
- Haywood, K., & Getchell, N. (2005). *Life Span Motor Development (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hunsicker, P., Reiff, G., & American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation. (1976). AAHPER youth fitness test manual. Washington: American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation.
- Kandel, M., Baeyens, J., & Clarys, P. (2014). Somatotype, training and performance in ironman athletes. *European Journal of Sport Science*. 14(4), 301-8

- Lázari, F. (2011). *Acompanhamento de indicadores de crescimento físico, maturação biológica, qualidade óssea e desempenho motor, em jovens praticantes de atletismo*. Faculdade de Educação Física: Universidade Estadual de Campinas.
- Maia, J. (1993). *Abordagem Antropobiológica da Seleção em Desporto. Estudo multivariado de indicadores biossociais da seleção de andebolistas dos dois sexos dos 13 aos 16*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade do Porto.
- Malina, R., & Geithner, C. (2011). Body Composition of Young Athletes. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5, 262-278.
- Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity (2nd Ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R., Geithner, C., O'Brien, R., & Tan. S. (2005). Sex differences in motor performances of elite young divers. *Italian Journal of Sport Sciences*, 12, 18-23.
- O'Connor, H., Olds, T., & Maughan, R. (2014). Physique and performance for track and field events. *Journal of Sports Sciences*, 25(S1), S49-S60.
- Pereira, A. (2012). *Testes de Terreno para Saltadores*. Portugal: Federação Portuguesa de Atletismo.
- Potteiger, J. (2011). *ACSM's Introduction to Exercise Science*. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rogol, A., Roemmich, J., & Clark, P. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*, 31, 192-200.

- Ross, W., & Marfell-Jones, M. (1983). Kinanthropometry. In J. Macdougall, H. Wenger, & H. Green, (Eds.). *Physiological of the elite athlete*, 75-115. New York
- Singh, S., Singh, K., & Singh, M. (2010). Anthropometric measurements, body composition and somatotyping of high jumpers. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 4(4), 266-271.
- Vucetic, V., Babic, V., Sentija, D., & Nekic, B. (2005). Anthropometric and morphological characteristics of runners. *Faculty of Kinesiology. Zagreb: Croatia*.
- Vucetic, V., Matkovic, B., & Sentija, D. (2008). Morphological differences of elite Croatian track and field athletes. *College of Anthropolgy*, 32(3), 863-868.

**Morfologia, composição corporal, performance motora e prática
desportiva em jovens praticantes de atletismo do sexo feminino**

Resumo

Os objetivos do presente estudo foram: (1) quantificar o comportamento dos resultados ao longo da idade no crescimento físico humano, composição corporal, aptidão física geral e específica, e características da prática desportiva, (2) investigar as diferenças entre atletas e não-atletas, e (3) identificar os preditores da capacidade funcional. A amostra incluiu 56 praticantes de atletismo do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos, de cinco clubes da Região Autónoma da Madeira. As variáveis de estudo foram o crescimento físico humano, a composição corporal, a aptidão geral e específica, e os anos e as horas de treino semanal. A ANOVA, o *t-teste* para uma amostra e a regressão linear múltipla foram os procedimentos estatísticos utilizados. Os valores médios para a altura, o peso corporal, os testes motores e as características da prática desportiva foram superiores nas atletas mais velhas ($p < 0,05$). As praticantes de atletismo foram ligeiramente mais altas do que as não-atletas, mas o diferencial não alcançou significado estatístico. As atletas apresentaram menos gordura subcutânea e melhores desempenhos no salto em comprimento sem corrida preparatória e corrida de 12 minutos, comparativamente às não-atletas. A altura, a percentagem de gordura, os anos de prática desportiva e o número de horas de treino por semana foram os preditores que mais contribuíram para explicar a variância nos testes motores. Os modelos de regressão explicaram entre 10,6% e 56,2% da variância. O treino resultou num melhor desempenho nos testes motores ao longo da idade e encontrava-se associado a valores mais baixos de gordura corporal. A altura, a gordura corporal e as características da prática desportiva foram importantes na predição da capacidade funcional.

Palavras-chave: atleta infante-juvenil, atletismo, morfologia, aptidão física

Abstract

The aim of this study was threefold: (1) to quantify the age-associated variation in human physical growth, body composition, motor performance and characteristics of sport practice, (2) to investigate differences between athletes and non-athletes, and (3) to identify the predictors of functional capacity.

The sample comprised 56 females trained in track and field (athletics), aged between 11 and 16 years, from five clubs of Autonomous Region of Madeira. Height, body mass, skinfolds, motor performance, and years of practice and time of training per week were measured. Percentage of body fat was derived from skinfolds. ANOVA, one-sample *t*-test and multiple linear regression were used in the analyses.

Height, body mass, motor tests and characteristics of sport practice was higher in older athletes ($p < 0,05$). Track and field athletes were slightly taller than non-athletes, but the differential was not statistically significant. The athletes showed less subcutaneous fat and a better score in standing long jump and 12-minutes run than the non-athletes. Height, % of body fat, years of sport practice and time of training per week were the strongest predictors of motor tests. In total, regression models explained between 10,6% and 56,2% of variance.

Track and field athletes showed a positive age trend in motor performance and lower levels of body fat. Height, % of fat mass or sum of skinfolds, and characteristics of sport practice were important in predicting functional capacity of young female athletes.

Keywords: young athlete, track and field, morphology, motor performance

5.1 Introdução

O desempenho atlético na infância e adolescência está fortemente associado aos processos de crescimento físico humano e maturação biológica (Ré, 2011; Beunen & Malina, 2008; Böhme, 1999). Paralelamente, a aptidão física é um marcador de saúde, uma vez que se apresenta como uma medida integrada das funções corporais (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjostrom, 2008). Embora a aptidão física seja, em parte, determinada geneticamente, esta é, também, influenciada pelo envolvimento. É neste contexto que o treino e a atividade física regular assumem um papel de relevo nos processos de crescimento e desenvolvimento do jovem atleta (Malina, 1994).

O jovem atleta parece apresentar diferenças assinaláveis no crescimento físico humano, composição corporal e aptidão física geral e específica, comparativamente ao não-atleta. Genericamente, os jovens atletas, na maioria dos desportos, apresentam, em média, estaturas que igualam ou excedem os valores médios das cartas centílicas, com exceção da ginástica (Armstrong, 2013; Malina et al., 2011a, Malina et al., 2004; Baxter-Jones et al., 2002). O traçado para o peso corporal é similar, ou seja, os jovens atletas tendem a apresentar valores médios iguais ou superiores ao percentil 50 das cartas de crescimento. Exceções foram observadas nas ginastas e patinadoras (Malina et al, 2011; Baxter-Jones et al., 2002).

Ainda que, tanto os atletas como os não-atletas demonstrem um declínio na gordura relativa durante a adolescência, os atletas apresentam menos gordura relativa comparativamente aos não-atletas, em todas as idades, e assim, menos peso-por-altura, sugerindo uma estrutura magra e linear (Malina & Geithner, 2011). Não obstante, esta tendência reflete, provavelmente, os critérios de seleção de cada um dos desportos (Baxter-Jones et al., 2002). No que se refere à aptidão física ou performance motora, os jovens atletas que realizam uma atividade física regular e sistemática, i.e., que praticam uma atividade desportiva, apresentam desempenhos

mais elevados comparativamente aos não-atletas. Importante será clarificar se esta diferenciação deve-se ao treino, à variabilidade maturacional que caracteriza os jovens durante o período pubertário ou ao processo de seleção de que todos os jovens são alvo quando se iniciam numa determinada modalidade (Malina et al. 2011a,b; 2004; Seabra, 1998).

É, pois, importante investigar a variação na aptidão física associada ao crescimento físico humano e à maturação biológica em jovens atletas. A inexistência de pesquisas na Região Autónoma da Madeira (RAM) conduziu-nos a três objetivos: (1) quantificar o comportamento dos resultados ao longo da idade no crescimento físico humano, composição corporal e aptidão física em praticantes de atletismo; (2) verificar as diferenças entre atletas e não-atletas, nas variáveis anteriores, e (3) explicar a variabilidade na aptidão física através de indicadores de crescimento físico humano, composição corporal e prática desportiva. Decorrentes dos objetivos foram colocadas duas hipóteses: (H_1) as atletas são mais altas, pesadas, têm menos % de gordura corporal e apresentam melhores desempenhos relativamente aos seus pares não-atletas e, (H_2) as características funcionais variam em função da idade, composição corporal e anos/duração de prática desportiva.

5.2 Metodologia

5.2.1 Amostra

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do projeto ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’. O projeto foi conduzido pela Universidade da Madeira (UMa), Departamento de Educação Física e Desporto – Laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor (LCFHDM), em parceria com a Faculdade de Desporto da

Universidade do Porto e com o Governo da RAM, via Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos.

O delineamento de pesquisa foi de natureza transversal e a amostra incluiu 56 praticantes de atletismo do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos, de cinco clubes da RAM, nomeadamente: Associação Desportiva e Recreativa de Água de Pena (n = 9), Associação Cultural e Desportiva de São João (n = 16), Associação Cultural e Desportiva do Jardim da Serra (n = 16), Club Sport Marítimo (n = 13) e Grupo Desportivo de Estreito (n = 2). Todos os atletas foram informados acerca da natureza e propósito do estudo e autorizados através de declarações escritas, pelos Encarregados de Educação a participar no projeto.

5.2.2 Variáveis de estudo

5.2.2.1 Crescimento físico humano

Os atletas foram avaliados nas dimensões gerais do corpo (altura e peso corporal) e pregas de adiposidade subcutânea (geminal, subescapular, suprailíaca e tricípital), de acordo com os procedimentos descritos por Claessens, Vanden, Renson e Gerven (1990). Os atletas vestiam fato de banho ou calções (duas peças para as raparigas). A altura foi avaliada ao 0,1 cm com um estadiómetro (Holtain, Limited). O peso corporal foi avaliado ao 0,1 kg com uma balança (Seca Optima 760, Germany). As pregas de adiposidade subcutânea foram avaliadas ao 0,2 mm com um adipómetro (Siber-Hegner, GPM).

5.2.2.2 Composição corporal

A percentagem de gordura foi calculada de acordo com a proposta desenvolvida por Boileau, Lohman e Komi (1985). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da divisão do peso corporal, em quilogramas, pela altura, em metros, ao quadrado [IMC = peso corporal/altura (m)²]. A soma das pregas de adiposidade subcutânea bicipital, geminal, subescapular, suprailíaca e tricipital foi, também, efetuada e utilizada como indicador de gordura corporal.

5.2.2.3 Aptidão física geral

A aptidão física geral foi avaliada através de 1 teste da bateria Eurofit (Adam et al., 1988) e 2 testes da bateria da AAHPER (1976), nomeadamente, salto em comprimento sem corrida preparatória, corrida de velocidade (50 m) e corrida de 12 minutos. Os testes foram utilizados na avaliação da força explosiva dos inferiores, velocidade e resistência cardiorrespiratória, respetivamente.

5.2.2.4 Aptidão física específica

A aptidão física específica foi avaliada através dos testes de lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e do ‘decasalto’ (Pereira, 2012). O lançamento dorsal de uma bola de 2 kg foi utilizado como um indicador de força dos membros superiores. A distância foi medida desde a linha de lançamento até o ponto de impacto da bola no solo e quantificada até 0,1 cm. O ‘decasalto’ foi utilizado como indicador da força dos membros inferiores. A distância foi medida desde a linha de partida até o ponto de contato da parte posterior do calcanhar com o solo, até 0,1 cm.

5.2.2.5 Prática desportiva

Os anos de prática desportiva e as horas de treino por semana foram utilizados na caracterização da prática desportiva do atleta. A informação foi recolhida via questionário e administrado em forma de entrevista por um elemento da equipa de campo.

5.2.3 Recolha dos dados

Os dados foram recolhidos entre dezembro de 2013 e agosto de 2014 por 17 elementos [11 alunos do curso de Licenciatura em Educação Física e Desporto (CLEFD), 4 licenciados e/ou mestres em Atividade Física e Desporto e 2 doutores em Ciências do Desporto]. A equipa de campo foi submetida a um treino de duas semanas (com a duração de 20 horas), no LCFHDM da UMa. A recolha de dados ocorreu na UMa. Vinte e cinco atletas da Associação Desportiva e Recreativa de Água Pena foram avaliados duas vezes, com um intervalo de uma semana, no mês de outubro de 2013, no Estádio Municipal de Machico, no âmbito de um estudo piloto. Os coeficientes de correlação intraclasse estavam compreendidos entre 0,915 e 1,000, nas variáveis do crescimento físico humano, e entre 0,798 e 0,933 nos testes motores.

5.2.4 Análise de dados e procedimentos estatísticos

Os dados foram inseridos no computador por duas pessoas distintas e eliminados os erros de entrada através da sobreposição das duas bases e identificação de células diferentes. Numa análise exploratória dos dados foi observada a normalidade das distribuições e possíveis *outliers*. A descrição das variáveis foi efetuada através das medidas descritivas básicas: média e desvio padrão. A ANOVA foi utilizada para comparar os resultados médios nos três grupos

etários: 11-12, 13-14 e 15-16 anos. O t-teste para uma amostra (*one-sample t test*) foi utilizado na comparação de médias entre atletas *versus* não-atletas (Estudo de crescimento da Madeira (ECM)) (Freitas et al., 2002). A regressão linear múltipla com seleção de variáveis *backward* foi utilizada para identificar os preditores da corrida de velocidade, salto em comprimento sem corrida preparatória e testes motores específicos (variáveis dependentes). A altura, o peso corporal, a interação altura \times peso corporal, as pregas de adiposidade subcutânea, a % de gordura corporal, os anos de prática desportiva e as horas de treino semanal foram utilizados como preditores (variáveis independentes). A % de gordura corporal e a soma das pregas de adiposidade subcutânea, embora relacionadas, entraram em modelos de regressão distintos. A interação altura \times peso corporal foi obtida a partir de valores centrados [(altura – média de altura) \times (peso corporal – média do peso corporal)]. Em quatro modelos, as correlações entre o peso corporal e as restantes variáveis independentes foram superiores a 0,60 e, por isso, o peso corporal foi removido dos modelos (Cohen et al., 2003). O fator de inflação da variância (VIF) estava compreendido entre 1,000 e 2,167. Os pressupostos de linearidade e homocedasticidade foram igualmente respeitados. O *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0, foi utilizado no tratamento estatístico dos dados. O nível de significância foi mantido em 5%.

5.3 Resultados

As estatísticas descritivas para as características morfológicas e funcionais das atletas praticantes de atletismo são apresentadas no Quadro 5.1. Os valores médios para a altura, peso corporal, testes motores e características da prática desportiva aumentam com a idade ($p < 0,05$). Para o IMC, pregas de adiposidade subcutânea e % de gordura corporal as diferenças entre os valores médios nos três grupos etários não são estatisticamente significativas.

Quadro 5.1 Características morfológicas, funcionais e prática desportiva das atletas praticantes de atletismo em função do intervalo etário: 11-12, 13-14 e 15-16 anos.

Variáveis	Grupo etário, anos			p
	11-12 (n = 14) $\bar{x} \pm dp$	13-14 (n = 28) $\bar{x} \pm dp$	15-16 (n = 14) $\bar{x} \pm dp$	
Idade (anos)	11,9 ± 1,0	13,7 ± 0,7	15,7 ± 0,8	
Crescimento físico humano				
Altura (m)	153,7 ± 5,4	158,2 ± 5,7	160,7 ± 4,7	0,004
Peso corporal (kg)	47,5 ± 7,9	50,9 ± 8,3	56,4 ± 6,5	0,013
IMC (kg/m ²)	20,1 ± 3,2	20,3 ± 2,7	21,8 ± 1,8	n.s.
Pregas de adiposidade subcutânea (mm)				
Bicipital	7,6 ± 2,7	7,9 ± 5,0	6,3 ± 2,0	n.s.
Geminal	16,0 ± 6,2	15,0 ± 6,1	13,5 ± 3,4	n.s.
Subescapular	11,6 ± 5,0	11,1 ± 5,4	11,5 ± 3,6	n.s.
Suprailíaca	15,7 ± 6,1	16,1 ± 7,2	14,8 ± 5,8	n.s.
Tricipital	14,5 ± 4,8	14,4 ± 5,7	14,6 ± 2,9	n.s.
Soma	65,4 ± 22,4	64,5 ± 27,3	60,8 ± 14,7	n.s.
Composição corporal				
% de gordura	22,6 ± 6,3	21,9 ± 5,8	23,3 ± 4,2	n.s.
Aptidão física geral				
Salto comp. s/ corrida preparatória [†] (cm)	148,0 ± 16,1	167,4 ± 20,3	175,3 ± 19,1	0,001
Velocidade (50m) (s)	8,8 ± 0,9	8,1 ± 0,7	7,9 ± 0,6	0,004
Corrida de 12 minutos (m)	1835,9 ± 333,9	2126,2 ± 248,6	2283,6 ± 284,9	0,001
Aptidão física específica				
Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg (m)	6,5 ± 1,6	8,6 ± 2,5	11,0 ± 2,1	0,001
‘Decasalto’ (m)	17,6 ± 1,6	19,2 ± 1,8	19,4 ± 1,6	0,008
Prática desportiva				
Anos	2,2 ± 1,7	2,6 ± 2,0	4,9 ± 3,7	0,011
Duração do treino/semana (min)	240,0 ± 105,9	348,2 ± 113,5	471,4 ± 131,3	0,001

IMC = índice de massa corporal; [†]salto em comprimento sem corrida preparatória.

Os valores médios para a altura, o peso corporal e a soma das pregas de adiposidade subcutânea são apresentados nas Figuras 5.1-5.3. As praticantes de atletismo são ligeiramente mais altas do que a amostra de referência (ECM), mas o diferencial não alcança significado estatístico (Figura 5.1). Para o peso corporal, as atletas apresentam valores médios muito próximos aos 13-14 e 15-16 anos; contudo, aos 11-12 anos, as atletas são mais pesadas ($p = 0,034$) comparativamente aos valores normativos (Figura 5.2). Os valores médios para a soma das pregas de adiposidade subcutânea apresentam traçados distintos: aos 11-12 anos são as atletas que apresentam valores

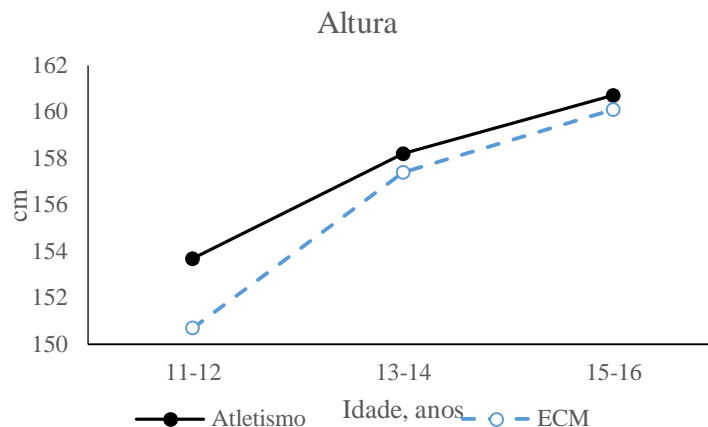


Figura 5. 1 Valores médios de altura das praticantes de atletismo (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

médios mais elevados, mas aos 13-14 anos e aos 15-16 anos são as atletas que evidenciam valores mais baixos de gordura subcutânea. O diferencial alcança significado estatístico aos 15-16 anos ($p = 0,014$) (Figura 5.3).

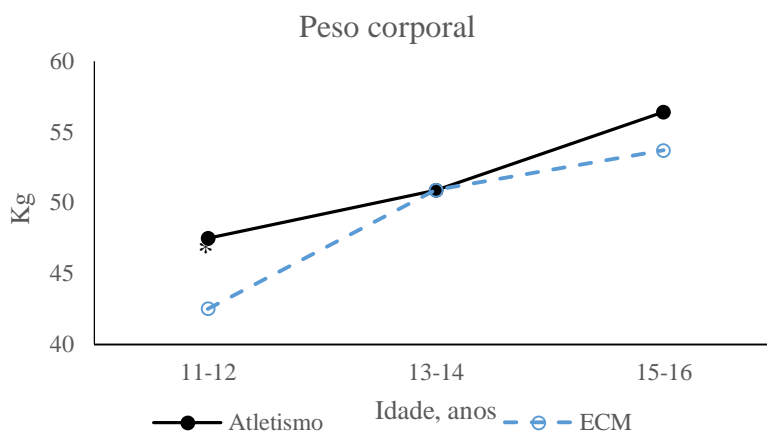


Figura 5. 2 Valores médios de peso corporal das praticantes de atletismo (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

Os valores médios das atletas versus valores normativos (ECM) para o salto em comprimento sem corrida preparatória e corrida de 12 minutos são apresentados nas Figuras 5.4 e 5.5, respetivamente.

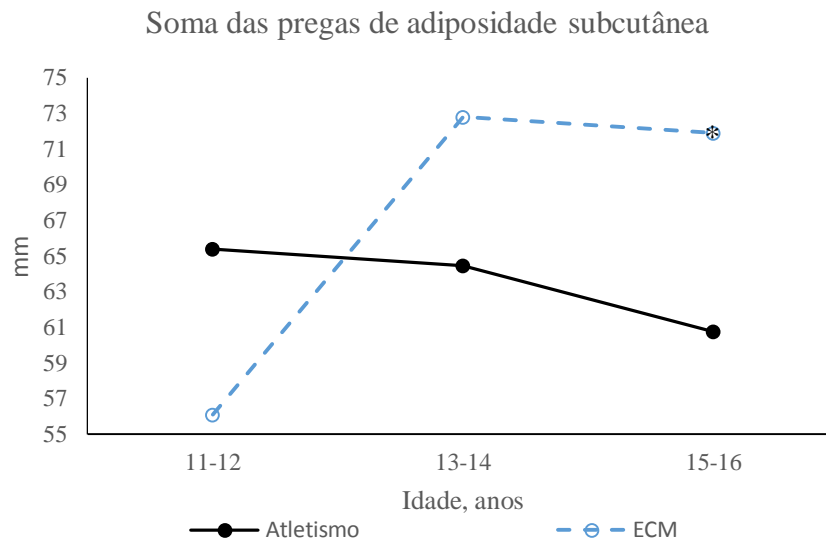


Figura 5.3 Valores médios da soma das pregas de adiposidade das praticantes de atletismo (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

Para o salto em comprimento sem corrida preparatória, as atletas apresentam melhores desempenhos do que as colegas que integram os valores de referência (ECM), na totalidade do intervalo etário. Um diferencial com significado estatístico é observado aos 13-14 ($p < 0,001$) e aos 15-16 anos ($p = 0,001$) (Figura 5.4). Um traçado similar é observado para a corrida de 12 minutos: resultados muito próximos aos 11-12 anos, mas melhores desempenhos das atletas aos 13-14 ($p < 0,001$) e 15-16 anos ($p < 0,001$) (Figura 5.5).

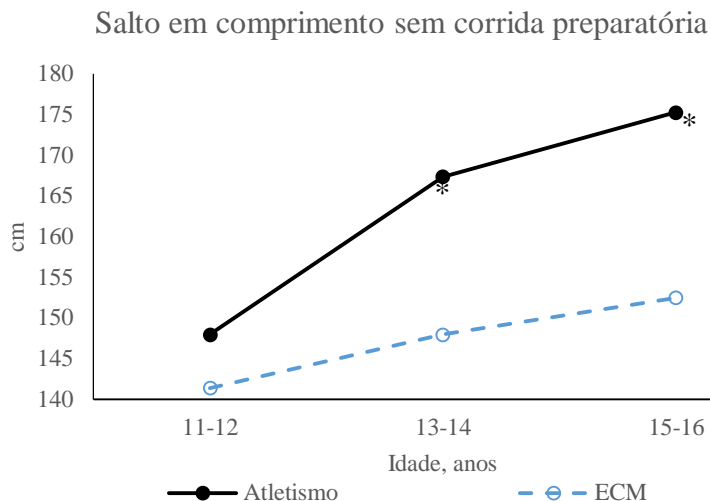


Figura 5. 4 Valores médios no salto em comprimento sem corrida preparatória (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

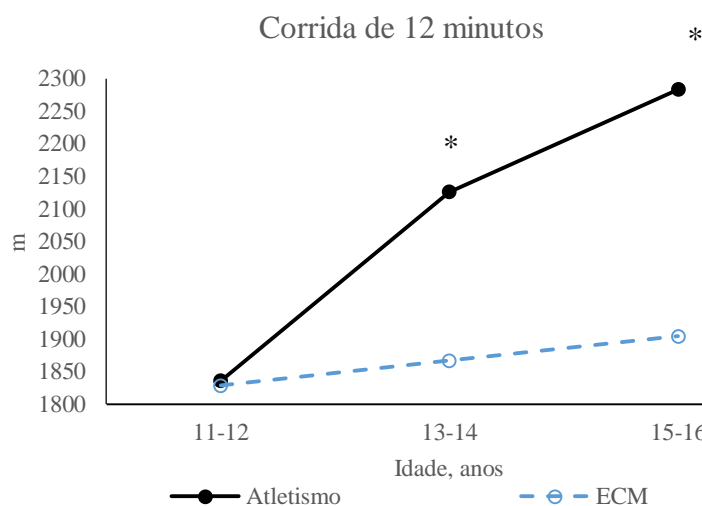


Figura 5. 5 Valores médios na corrida de 12 minutos das praticantes de atletismo (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

Os resultados dos modelos de regressão linear múltipla para a corrida de velocidade, salto em comprimento sem corrida preparatória, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’ são apresentados nos Quadros 5.2 e 5.3. Os modelos de regressão explicam entre 21,2% e 56,2% (11-13 anos) e entre 10,6% e 56,2% (14-16 anos) de variância nos diferentes testes motores (Quadro 5.2). A altura e/ou a interação altura \times peso corporal são preditores do salto em comprimento sem corrida preparatória, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’. Os indivíduos mais altos apresentam melhores desempenhos (valores de beta positivos). Na corrida de 12 minutos, a associação é inversa, i.e., as atletas mais baixas apresentam melhores desempenhos ($\beta = -0,412$; 14-16 anos). As características da prática desportiva, nomeadamente, os anos de prática desportiva e a duração do treino semanal (horas de treino/semana) são preditores da totalidade dos testes, à exceção do salto em comprimento sem corrida preparatória. O maior número de anos e horas de treino por semana estão associados a performances mais elevadas. Na corrida de velocidade, os valores de beta são negativos ($\beta = -0,451$; 11-13 anos; $\beta = -0,325$; 14-16 anos). O menor tempo na realização do teste significa um melhor resultado. A % de gordura corporal foi preditora do salto em comprimento sem corrida preparatória (14-16 anos), velocidade de 50m (11-13 anos), corrida de 12 minutos (11-13 e 14-16 anos) e ‘decasalto’, (11-13 anos). Os valores de beta são negativos indicando que quanto maior é a gordura corporal, menor é o desempenho. Na corrida de velocidade, o valor de beta é positivo e, assim, quanto mais elevada é a % de gordura corporal mais tempo é necessário para percorrer os 50m, logo, menor será o desempenho. Os preditores que mais contribuíram para os modelos (R^2 total) foram a altura (34,0%), a percentagem de gordura corporal (25,0%), os anos de prática desportiva (22,0%) e o número de horas de treino por semana (20,0%).

Quadro 5. 2 Regressão linear múltipla para o salto em comprimento sem corrida preparatória, velocidade de 50m, corrida de 12 minutos, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’ em atletas do sexo feminino. (A) †.

Variáveis/preditores	11-13 anos (n = 27)			14-16 anos (n = 29)			
	<i>B</i>	Correlação semi-parcial (r^2)	R^2	Variáveis/preditores	β	Correlação semi-parcial (r^2)	R^2
Salto em comprimento sem corrida preparatória			0,418	Salto em comprimento sem corrida preparatória			0,266
Altura	0,595	0,34		Peso corporal	0,660	0,20	
Altura × peso corporal	0,395	0,15		% de gordura corporal	-0,740	0,25	
Velocidade de 50m			0,333	Velocidade de 50m			0,106
Duração do treino/semana	-0,451	0,20		Duração do treino/semana	-0,325	0,11	
% de gordura corporal	0,352	0,12					
Corrida de 12 minutos			0,212	Corrida de 12 minutos			0,562
% de gordura corporal	-0,460	0,21		Altura	-0,412	0,16	
				Duração do treino/semana	0,397	0,16	
				% de gordura corporal	-0,387	0,15	
Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg			0,550	Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg			0,405
Altura	0,332	0,10		Anos de prática desportiva	0,406	0,16	
Anos de prática desportiva	0,417	0,17		Altura × peso corporal	0,405	0,16	
Duração do treino/semana	0,328	0,10					
‘Decasalto’			0,562	‘Decasalto’			0,220
Altura	0,425	0,16		Anos de prática desportiva	0,469	0,22	
Duração do treino/semana	0,368	0,12					
% de gordura corporal	-0,452	0,20					

† A % de gordura corporal foi utilizada como indicador de gordura subcutânea.

A percentagem de variância explicada pelos modelos quando a soma das pregas de adiposidade está entre as variáveis independentes, em vez da % de gordura corporal, é similar: 20,4% - 55,0%, aos 11-13 anos e 16,1% - 50,3%, aos 14-16 anos. A altura e/ou a interação altura \times peso corporal é/são preditor(es) do salto em comprimento sem corrida preparatória (11-13 anos), lançamento dorsal de uma bola de 2 kg (11-13 e 14-16 anos) e 'decasalto' (11-13 anos). As atletas mais altas apresentam melhores desempenhos motores nos testes anteriores. O peso corporal apresenta resultados contraditórios no salto em comprimento sem corrida preparatória (14-16 anos), velocidade de 50m (11-13 anos) e lançamento dorsal de uma bola de 2kg (14-16 anos). Os anos de prática e/ou as horas de treino/semana são preditores da corrida de velocidade de 50m (11-13 anos), corrida de 12 minutos (14-16 anos), lançamento dorsal de uma bola de 2kg (11-13 anos) e 'decasalto' (11-13 e 14-16 anos). Os valores de beta são positivos, i.e., quanto maior é número de anos e horas de treino/semana melhor é o desempenho. A soma das pregas de adiposidade é um preditor significativo do salto em comprimento sem corrida preparatória ($\beta = -0,696$; 14-16 anos), velocidade de 50m ($\beta = -0,881$; 11-13 anos; $\beta = -0,401$; 14-16 anos), corrida de 12 minutos ($\beta = -0,452$; 11-13 anos), lançamento dorsal de uma bola de 2kg ($\beta = -0,409$; 14-16 anos) e 'decasalto' ($\beta = -0,418$; 11-16 anos). Valores mais elevados na soma das pregas de adiposidade estão associados a uma menor performance nestes testes motores. Os preditores que mais contribuíram para os modelos (R^2 total) foram a soma das pregas de adiposidade (34,0%), a altura (33,0%), o peso corporal (30,0%) e os anos de prática desportiva (22,0%).

Quadro 5. 3 Regressão linear múltipla para o salto em comprimento sem corrida preparatória, velocidade de 50m, corrida de 12 minutos, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’ em atletas do sexo feminino. (B) †

Variáveis/preditores	11-13 anos (n = 27)			14-16 anos (n = 29)			
	β	Correlação semi-parcial (r^2)	R^2	Variáveis/preditores	β	Correlação semi-parcial (r^2)	R^2
Salto em comprimento sem corrida preparatória			0,415	Salto em comprimento sem corrida preparatória			0,348
Altura	0,582	0,33		Peso corporal	0,503	0,18	
Altura \times peso corporal	0,397	0,15		Soma das pregas de adiposidade	-0,696	0,34	
Velocidade de 50m			0,513	Velocidade de 50m			0,161
Peso corporal	-0,534	0,09		Soma das pregas de adiposidade	0,401	0,16	
Duração do treino/semana	-0,375	0,13					
Anos de prática desportiva	-0,304	0,09					
Soma das pregas de adiposidade	0,881	0,25					
Corrida de 12 minutos			0,204	Corrida de 12 minutos			0,503
Soma das pregas de adiposidade	-0,452	0,20		Peso corporal	-0,547	0,30	
				Duração do treino/semana	0,456	0,21	
Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg			0,550	Lançamento dorsal de uma bola de 2 kg			0,443
Altura	0,332	0,10		Peso corporal	0,555	0,18	
Anos de prática desportiva	0,417	0,17		Altura \times peso corporal	0,330	0,09	
Duração do treino/semana	0,328	0,10		Soma das pregas de adiposidade	-0,409	0,11	
‘Decasalto’			0,536	‘Decasalto’			0,220
Altura	0,395	0,14		Anos de prática desportiva	0,469	0,22	
Duração do treino/semana	0,391	0,14					
Soma das pregas de adiposidade	-0,418	0,17					

† A soma das pregas de adiposidade foi utilizada como indicador de gordura subcutânea.

5.4 Discussão

A morfologia, a composição corporal e a performance desportiva foram consideradas em praticantes de atletismo do sexo feminino da RAM, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos. Genericamente, a altura, o peso corporal e o desempenho nos testes motores aumentaram com a idade. O diferencial em altura e peso corporal nas atletas *versus* não-atletas não foi muito perceptível, porém, as atletas apresentaram valores percentuais de gordura corporal mais baixos. As atletas foram mais proficientes no salto em comprimento sem corrida preparatória e corrida de 12 minutos. A altura, os anos de prática desportiva e as horas de treino semanal foram preditores dos diferentes testes motores. A % de gordura corporal ou a soma das pregas de adiposidade estava negativamente associada à quase totalidade dos testes.

O comportamento dos resultados ao longo da idade nos indicadores de crescimento físico humano, composição corporal e aptidão física das atletas do presente estudo são consistentes com a literatura. Malina et al. (2011a) num estudo realizado com 200 atletas do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 10,55 e os 15,42 anos, maioritariamente praticantes de atletismo (n = 173), observaram que o tamanho corporal (altura e peso corporal) aumentou com a idade e que as atletas apresentaram, também, melhores desempenhos na dinamometria de mão, salto em comprimento sem corrida preparatória e lançamento dorsal de uma bola de 2kg, dos 10,55 aos 15,42 anos. Resultados similares foram alcançados por Malina et al. (2011b) em atletas do sexo masculino, na sua maioria, praticantes de atletismo. Este quadro de resultados foi igualmente observado por Quintal et al. (2007), em praticantes de andebol, basquetebol, futebol e voleibol da RAM, e por Lázari (2011a,b) em praticantes de atletismo brasileiros.

A soma das pregas de adiposidade subcutânea e a % de gordura corporal das nossas atletas são similares nos 3 intervalos etários. Contudo, observou-se um ligeiro decréscimo nos valores médios ao longo da idade, na soma das pregas de adiposidade, e uma redução dos 11-12 para

os 13-14 anos, seguido de um leve aumento aos 15-16 anos, na % de gordura corporal. Resultados similares foram observados por Malina et al. (2011a) em jovens Polacas.

A média da soma das pregas de adiposidade foi análoga ao longo da idade, mas a % de gordura decresceu dos 12 aos 14 anos de idade e aumentou ligeiramente aos 15 anos. Tais alterações ao longo da idade são, também, paralelas aos valores de referência apresentados por Malina et al. (2004).

Ao nível dos testes motores gerais e específicos, os nossos resultados revelaram melhorias ao longo da idade. Malina et al. (2011a) observaram traços similares na dinamometria de mão, salto em comprimento sem corrida preparatória, lançamento de uma bola de 2 kg e corrida de velocidade (20m), este último dos 11 aos 14 anos. Estes resultados são, também, paralelos aos trabalhos realizados na RAM (Quintal et al., 2007) e no Brasil (Lázari, 2011a); contudo, a performance das raparigas norte-americanas (Malina et al., 2004; Haubenstricker & Seefeldt, 1986; Branta et al., 1984; AAHPER, 1976) e portuguesas (Freitas et al., 2002), na corrida de velocidade e salto em comprimento sem corrida preparatória, aumentou linearmente dos 6 aos 14 anos, seguido de um ligeiro aumento ou estabilização até ao final da adolescência. Assim, o traçado das atletas diverge um pouco das amostras anteriores. O treino parece resultar num melhor desempenho ao longo da idade embora a reduzida dimensão da amostra seja limitativa de tal observação.

As atletas do presente estudo apresentaram uma tendência para valores mais elevados de altura e peso corporal comparativamente às não-atletas ou valores de referência, mas diferenças com significado estatístico foram apenas observadas no peso corporal aos 11-12 anos. A ideia de que as atletas são mais altas e pesadas em relação a amostras de não-atletas ou amostras que integram atletas e não-atletas é consensual na literatura, sobretudo ao nível da altura (Armstrong, 2013; Capovilla, et al., 2013; Lázari, 2011). Em atletas do sexo feminino

praticantes de atletismo, Malina et al. (2011a) observaram que a altura foi similar aos valores médios de uma amostra nacional de jovens Polacas aos 11-12 anos, mas as atletas foram mais altas aos 13-15 anos. O peso corporal das atletas foi similar à amostra nacional. Em atletas de fundo e velocistas, Malina et al. (2004) reportaram que o peso corporal tende a se situar no P50 ou acima de valores de referência norte-americanos, mas o peso corporal foi igual ou inferior ao P50. Valores médios inferiores para o peso corporal foram igualmente observados nas ginastas, patinadoras e bailarinas.

As atletas da RAM apresentaram valores médios mais baixos do que as não-atletas, aos 13-16 anos, nas pregas de adiposidade subcutânea. Valores médios mais baixos de gordura relativa em atletas de meio-fundo e fundo, velocistas e saltadoras, comparativamente às não atletas, foram igualmente reportados por Malina et al. (2004). Os valores das pregas de adiposidade foram consistentes com a gordura relativa, i.e., as atletas apresentaram valores inferiores às não-atletas. A este propósito, Malina et al. (2004) referiram que o treino está associado a um decréscimo de gordura corporal e, ocasionalmente, a um aumento de massa isenta de gordura, embora os dados para crianças e adolescentes sejam reduzidos.

Ainda na comparação de atletas *versus* não atletas, o desempenho das nossas atletas na corrida de 12 minutos e no salto em comprimento sem corrida preparatória foi superior às não-atletas. Estes resultados são explicados pelo treino e prática das habilidades específicas do atletismo; contudo, dados comparando a performance de atletas e não-atletas são muito limitados. Malina et al. (2011a) observaram que as atletas foram mais fortes na força de preensão manual e no salto em comprimento sem corrida preparatória do que as não-atletas. Resultados distintos foram observados por Eisenmann e Malina (2003) em fundistas do sexo feminino com idades compreendidas entre os 10 e os 17 anos, no salto em comprimento sem corrida preparatória. As atletas apresentaram desempenhos muito próximos às não-atletas até aos 13 anos, mas foram

as não-atletas que mostraram melhores desempenhos dos 13 aos 17 anos. O número reduzido de atletas na amostra norte-americana poderá estar na base deste diferencial.

A percentagem de variância explicada pelo tamanho corporal (altura, peso corporal e interação altura \times peso corporal), soma das pregas de adiposidade subcutânea ou % de gordura corporal, anos de prática desportiva e horas de treino, no salto em comprimento sem corrida preparatória, velocidade de 50m, corrida de 12 minutos, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e ‘decasalto’ estava compreendida entre 16,1% e 56,2% (Quadros 5.2 e 5.3). Um intervalo maior de variância explicada (R^2 compreendido entre 5,0% e 86,0%) foi observado por Malina et al. (2011a) em atletas Polacas quando estimaram o contributo relativo da idade, altura, peso corporal, interação altura \times peso corporal e soma das pregas de adiposidade subcutânea ou % de gordura corporal, na força estática, salto em comprimento sem corrida preparatória, lançamento dorsal de uma bola de 2 kg e corrida de velocidade de 20m. À semelhança das atletas do presente estudo, uma maior percentagem de variância foi explicada pelo tamanho corporal. A % de gordura corporal e a soma das pregas de adiposidade exerceram, também, uma influência negativa nos testes motores. Em geral, os resultados das análises de regressão foram similares às estimativas em amostras de não-atletas ou amostras que incluem ambos: atletas e não-atletas (Malina et al., 2004). Embora o conjunto dos preditores tenha explicado uma percentagem significativa de variância nos vários testes motores, uma quantidade considerável de variância não foi explicada. A inclusão da maturação biológica, motivação para a prática desportiva e qualidade do ensino/treino, entre outros fatores, seriam importantes na predição da capacidade funcional e a sua ausência, na presente investigação, constituem-se como fortes limitações.

Em suma, a altura, o peso corporal, o desempenho nos testes motores e o número de horas de treino semanal aumentaram ao longo da idade. O diferencial entre atletas e não-atletas foi reduzido para a altura e o peso corporal. As atletas apresentaram valores mais baixos de gordura

subcutânea e melhores desempenhos no salto em comprimento sem corrida preparatória e corrida de 12 minutos, comparativamente às não-atletas. A altura, a % de gordura corporal, os anos de prática desportiva e o número de horas de treino por semana foram os principais preditores dos testes motores e explicaram 10,6% a 56,2% da variância. Pesquisas futuras deverão integrar um maior número de atletas e o sexo masculino. A inclusão de outras variáveis, por exemplo, a maturação biológica, a motivação para a prática desportiva e a qualidade de ensino/treino poderá ajudar a explicar uma maior quantidade de variância.

5.5 Bibliografia

- Adam, C., Klissouras, V., Ravassolo, M., Renson, R., Tuxworth, W., & Kemper, H., Van Mechelen, W., Hlobil, H., Beunen, G., Levarlet-Joye, H., & Van Lierde, A. (1988). *Eurofit: Handbook for the Eurofit Test of Physical Fitness*. Committee for the Development of Sport. Roma: Council of Europe.
- Armstrong, N. (2013). Developing of the Elite Young Athlete. *Journal of Physical Activity, Sports and Exercise*, 1(1), 1-8.
- Baxter-Jones, A., Thompson, A., & Malina, R. (2002). Growth and Maturation in Elite Female Athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, (10), 42-49.
- Beunen, G., & Malina, R. (2008). Growth and Biologic Maturation: Relevance to Athletic Performance. In H. Hebestreit, & O., Bar-Or (Eds). *The YoungAathlete*. (pp. 3–18). Massachusetts: Blackwell Publishing.
- Böhme, M. (1999). *Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino analisada em relação a determinados aspectos biológicos, idade cronológica e tipo de modalidade esportiva*

praticada. Tese de Doutorado. Escola de Educação física e Esporte. Universidade de São Paulo. Brasil.

Boileau, R., Lohman, T., & Slaughter, M. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7, 17-27.

Branta, C., Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. In R. Terjung (Ed.), *Exercise and sport sciences reviews*. (pp. 467-520). Toronto: The Collamore Press.

Capovilla, R., Oliveira, J., & Arruda, M. (2013). Indicadores de crescimento físico humano físico em crianças e jovens iniciantes em atletismo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 7(39), 215-224.

Claessens, A., Vanden, E., Renson, R., & Gerven, V. (1990). The description of tests and measurements. In J. Simons, G. Beunen, . Renson, A. Claessens, B. Vanreusel, & J. Lefevre. (Eds.), *Growth and fitness of Flemish girls – The Leuven Growth Study* (Vol. 3, pp. 21-39). Champaign, IL: Human Kinetics.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). USA: Lawrence Erlbaum Associates.

Eisenmann, J., & Malina, R. (2003). Age and sex-associated variation in neuromuscular capacities of adolescent distance runners. *Journal of Sports Sciences*, 21, 551-557.

Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Silva, C., & Crespo, M. (2002). *Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, atividade física e estatuto sócio-económico de crianças e adolescentes madeirenses: o estudo de crescimento da Madeira*. Universidade da Madeira.

- Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1986). Acquisition of motor skills during childhood. In V. Seefeldt (Ed.). *Physical Activity and well-being*. (pp 41-102). V., Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance.
- Hunsicker, P., Reiff, G., & American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation. (1976). AAHPER youth fitness test manual. Washington: American Alliance for Health, Physical Education, and Recreation.
- IBM (2011). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Lázari, E. (2011). *Acompanhamento de indicadores de crescimento físico humano físico, maturação biológica, qualidade óssea e desempenho motor, em jovens praticantes de atletismo*. Dissertação de mestrado. Campinas.
- Malina, R. (1994). Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22, 389-433.
- Malina, R., & Geithner, C. (2011). Body Composition of Young Athletes. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5, 262-278.
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity (2nd ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R., Ignasiak, Z., Rožek, K., Slowinska, T., Domaradski, J., Fugiel, J., & Kochan, K. (2011a). Growth, Maturity and Functional Characteristics of Female Athletes 11 - 15 Years of Age. *Human Movement*, 12(1), 4-99.
- Malina, R., Ignasiak, Z., Rožek, K., Slowinska, T., Domaradski, J., Fugiel, J., & Kochan, K. (2011b). Growth and Functional Characteristics of Male Athletes 11 - 15 Years of Age. *Human Movement*, 12(2), 180-187.

Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32:1-11.

Pereira, A. (2012). *Testes de Terreno para Saltadores*: Portugal: Federação Portuguesa de Atletismo.

Quintal, A., Teixeira, A., Freitas, M., Maia, J., Freitas, D., Valdivia, A., Seabra, A., Garganta, R., Almeida, S., & Gouveia, E. (2007). *O atleta infanto-juvenil madeirense. Seleção, performance motora e morfologia externa*. Faculdade de desporto da Universidade do Porto. Universidade da Madeira – Departamento de Educação Física e Desporto.

Ré, A. (2011). Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: implicações para o desporto. *Motricidade*, 7(3).

Seabra, A. (1998). *Crescimento, Maturação, Aptidão Física e Habilidades Motoras Específicas. Estudo em Jovens Futebolistas e Não Futebolistas do Sexo Masculino dos 12 aos 16 Anos de Idade*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto

Síntese e implicações práticas

6 Síntese e implicações práticas

6.1 Síntese

O presente estudo integra o projeto ‘Caraterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – Um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis-de-mesa’. As variáveis de estudo percorreram o crescimento físico humano, o tipo físico, a composição corporal e a performance motora geral e específica. A amostra foi constituída por 49 rapazes e 56 raparigas ($n = 105$) de 5 clubes de atletismo da RAM. O delineamento de pesquisa foi de natureza transversal.

O primeiro artigo (capítulo 3) intitulado ‘Crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, maturação biológica, aptidão física e motivação para a prática desportiva: Um estudo de revisão em crianças e jovens praticantes de atletismo’ teve como objetivo central mapear os estudos relevantes sobre os tópicos centrais de estudo. Os atletas do sexo masculino apresentaram valores superiores de VO_2 max relativamente aos atletas do sexo feminino. A percentagem de gordura corporal estava compreendida no intervalo 5,6%-18,4%. O sexo feminino apresentou valores superiores nas pregas de adiposidade subcutânea, comparativamente ao sexo masculino. O salto em comprimento sem corrida preparatória foi preditor da aceleração dos testes de velocidade, força e potência dos membros inferiores nos atletas do sexo feminino. O conteúdo mineral ósseo, a altura e o peso corporal aumentaram com a idade. Os atletas avançados na sua maturação biológica demonstraram melhores desempenhos comparativamente aos seus colegas de maturação normal e atrasada. Os fatores valorizados pelos praticantes de atletismo estavam relacionados com a competência técnica e afiliação geral.

O segundo artigo (capítulo 4) denominado ‘Morfologia externa e performance motora do atleta infante-juvenil madeirense praticante de atletismo’ avaliou o crescimento físico humano e as características funcionais do atleta infante-juvenil madeirense praticante de atletismo. O atleta do sexo masculino foi mais alto, pesado, robusto e apresentou valores inferiores de gordura subcutânea comparativamente ao sexo feminino. Os rapazes apresentaram mais MIG e as raparigas mais MG. O sexo feminino apresentou um físico meso-endomorfo e o sexo masculino um físico mesomorfo equilibrado. O sexo masculino apresentou, em média, valores significativamente superiores na aptidão física geral, comparativamente ao sexo feminino, à exceção da flexibilidade. O sexo masculino apresentou, em média, valores significativamente superiores ao sexo feminino, no lançamento dorsal de uma bola de 2 kg, ‘decasalto’ e saltos verticais.

O terceiro artigo (capítulo 5) designado ‘Morfologia, composição corporal, performance e prática desportiva em jovens praticantes de atletismo do sexo feminino’ analisou o comportamento dos resultados ao longo da idade, investigou as diferenças entre atletas e não-atletas e identificou os preditores da capacidade funcional. Os valores médios para a altura, peso corporal, testes motores e características da prática desportiva aumentaram com a idade. As praticantes de atletismo foram ligeiramente mais altas do que as não-atletas, mas o diferencial não alcançou significado estatístico. As atletas apresentaram menos gordura subcutânea e melhores desempenhos no salto em comprimento sem corrida preparatória e corrida de 12 minutos do que as não-atletas. A altura, a percentagem de gordura, os anos de prática desportiva e o número de horas de treino por semana foram os preditores que mais contribuíram para explicar a variância nos testes motores.

Em suma, os resultados demonstraram um dimorfismo morfo-funcional entre atletas do sexo masculino e feminino. O treino estava associado a melhores desempenhos nos testes motores e

a valores mais baixos de gordura corporal. A altura, a gordura corporal e as características da prática desportiva foram importantes na predição da capacidade funcional.

6.2 Implicações práticas

O presente estudo permitiu mapear o estado da arte relacionado com o atletismo jovem e recolher informação sobre o crescimento físico humano, tipo físico, composição corporal e performance motora dos jovens praticantes de atletismo da RAM. Embora conscientes das limitações descritas na dissertação, foi criada uma base de dados referente ao atleta infanto-juvenil madeirense praticante de atletismo. Tal base é importante para todos os treinadores e profissionais das Ciências do Desporto na interpretação de resultados, delineamento de estratégias de ação/intervenção e planificação/condução do processo de treino.

O passo seguinte será desenvolver estudos longitudinais e incluir a maturação biológica, a motivação para a prática desportiva e a qualidade do ensino/treino, entre outros fatores, no estudo da variação e covariação da capacidade funcional.

7

Anexos

Anexo 7. 1



**Laboratório de Crescimento Físico Humano
e Desenvolvimento Motor**

**CARACTERIZAÇÃO MORFO-FUNCIONAL DO ATLETA INFANTO-JUVENIL DA
REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA – UM ESTUDO EM PRATICANTES DE
ATLETISMO, GINÁSTICA, NATAÇÃO, TÊNIS E TÊNIS-DE-MESA**

CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, encarregado de educação de _____, fui informado que o meu filho(a) realizará avaliações no domínio do crescimento físico humano e aptidão física que me ajudarão a conhecer o estado de saúde do meu filho (a). Foi-me explicado que os meus filhos têm o direito de se retirar a qualquer momento e sem qualquer penalidade. Compreendo, também, que tenho a liberdade de formular perguntas que possam surgir e que estas serão respondidas de uma maneira satisfatória. Se surgir alguma emergência durante um teste, compreendo que haja um plano de emergência a ser adoptado. Se achar que os meus filhos (as) foram lesados em virtude da avaliação, compreendo que possa contactar o Investigador Responsável para esclarecer as minhas preocupações.

O meu filho (a) irão realizar um conjunto de protocolos e testes, incluindo a avaliação dos indicadores de crescimento físico humano, da composição corporal, da actividade física, da aptidão física, da motivação para a prática desportiva, do estatuto socioeconómico e frequência alimentar.

Há poucos riscos associados à avaliação destas variáveis. A avaliação do crescimento físico humano e da composição corporal é efetuada com vários instrumentos de medida, nomeadamente, antropómetros, compassos, adipómetros e fitas métricas. Os questionários

sobre a atividade física, a motivação para a prática desportiva, o estatuto socioeconómico e frequência alimentar são respondidos em forma de entrevista. Compreendo que se o meu filho (a) responderem sim a qualquer questão não serão sujeitos a outros procedimentos para garantir a sua segurança. Apesar de haver pouco risco associado à avaliação destas variáveis, está salvaguardado o direito a privacidade do meu filho (a). A avaliação dos testes motores exige algum esforço; contudo, há poucos riscos associados a estes procedimentos. É normal, após a realização dos testes motores, ocorrer uma certa fadiga muscular, sobretudo ao nível das pernas e dos joelhos, a qual desaparece com o tempo.

É requerido aos participantes que nas avaliações relacionadas com os indicadores de crescimento físico humano (antropometria), se façam acompanhar de **fato de banho**, ou **calções e top**.

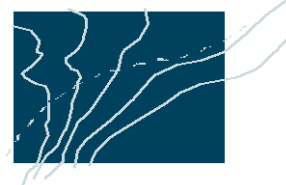
Li, compreendo e aceito os termos e as condições acima referidos, pelo que autorizo a participação do meu filho (a) no projeto de investigação intitulado ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis-de-mesa’. O presente documento será assinado em duas vias. Uma para o Investigador Responsável e outra para o encarregado de educação.

Eu, _____
Encarregado(a) de Educação do(a) atleta _____,
autorizo a sua participação no projeto de investigação intitulado ‘Caracterização morfo-funcional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação e ténis’.

Data _____/_____/_____

Assinatura do(a) Encarregado(a) de Educação)

Anexo 7. 2



ANTROPOMETRIA E TESTES MOTORES

1. Identificação

Número de Identificação - IDNR

--	--	--	--

Nome de família _____

Nomes próprios _____

Data de investigação

Dia	Mês	Ano
IND	INM	INY

Data de nascimento

Dia	Mês	Ano
BID	BIM	BIY

Sexo Masculino Feminino

Tel. (casa) _____ Telemóvel _____

Morada _____

Concelho _____ Outros Contactos _____

E-mail(s) _____

Escola _____ Ano _____ Turma _____

Cartão de cidadão _____

2. Antropometria

		1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação	Limites	Média																
Peso	WT	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>						<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Envergadura	SPR	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					5 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Altura	HT	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					5 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Altura sentado	SIHT	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					5 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Diâmetro biacromial	BADI	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					5 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Diâmetro bicristal	BCDI	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					3 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Diâmetro umeral	BEHU	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					1 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Diâmetro femural	BIFE	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					1 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Perímetro Geminal	CACI	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					2 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
Perímetro Crural	THCI	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					4 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				
P. Braquial (relaxado)	UAEC	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>					2 mm	<table border="1"><tr><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td><td style="width: 30px; height: 20px;"></td></tr></table>				

Perímetro Antebraço	FACI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P. Braquial tenso	UAFC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perímetro Cintura	WACI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perímetro Anca	HACI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega tricipital	TRSK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega bicipital	BISK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega subescapular	SSSK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega suprailíaca	SISK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega geminal	CASK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega crural	MTSK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prega abdominal	ABSK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Menarca

3.1 Sabe o que significa a menarca (i.e. 1º período menstrual, menstruação)?

Sim Não

Em caso afirmativo exprima através de uma linguagem comum qual o seu significada:

3.2 Já teve a experiência da 1ª menstruação?

Sim Não

3.3 Se sim, quando é que teve a experiência da 1ª menstruação?

Ano:

Estação do ano:

Inverno

Primavera

Verão

Outono

Mês¹:

Janeiro

Fevereiro

Março

Abril

Maio

Junho

Julho

Agosto

Setembro

Outubro

Novembro

Dezembro

3.4 Se possível, diga a data exata em que teve a a experiência da 1ª menstruação?

Dia Mês Ano

4. Aptidão Física Geral

Equilíbrio Flamingo

FLB

_n

Batimento em placas	PLT	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s
<i>Sit and reach</i>	SAR	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm
Salto em comprimento s/corrida prep.	SLJ	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm
Dinamometria de mão	HGR	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> kg	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> kg
<i>Sit-ups: 30 seg.</i>	SUP30	<input type="text"/> <input type="text"/> n	
Tempo de suspensão c/ braços flectidos	BAH UE	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s	
<i>Shuttle run</i>	SHR	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s	
Corrida/andar 12 minutos	END	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> m	
<i>Sit-ups: 60 seg.</i>	SUP60	<input type="text"/> <input type="text"/> n	
Velocidade (50m)	VEL	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> n	

5. Aptidão Física Específica

5.1 Atletismo

Lançamento da bola medicinal (2kg)	LBM	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> m
Decasaltos	DS	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> m

6. Teste de Força Explosiva dos Membros Inferiores

Componente Contrátil (SE)	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Altura	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Altura	RF <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Altura
	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Tempo	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Tempo	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Tempo
Componente Elástica (SCM)	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Altura	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Altura	RF <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Altura
	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Tempo	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Tempo	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Tempo
Potência Mecânica PPM n.º saltos	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					
t/voo	0, <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	AH			AP <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Anexo 7.3



CARACTERIZAÇÃO DA PRÁTICA DESPORTIVA

1. Identificação

Número de Identificação - IDNR

--	--	--	--

Nome de família _____

Nomes próprios _____

Data de investigação

Dia	Mês	Ano
IND	INM	INY

Data de nascimento

Dia	Mês	Ano
BID	BIM	BIY

Sexo Masculino Feminino

Tel. (casa) _____ Telemóvel _____

Morada _____

Concelho _____ Outros Contactos _____

E-mail(s) _____

Escola _____ Ano _____ Turma _____

Cartão de cidadão _____

2. Caracterização da Prática Desportiva

1. Modalidade Atletismo Ginástica Natação Karaté

Se faz treino específico só para Katá ou Kunité, assinale

Katá Kunité

2. Início da Prática Desportiva

Dia	Mês	Ano

3. Número de anos de prática formal

4. Número de anos de prática formal na modalidade

5. Atualmente representa a Seleção Regional?

Sim Não

Se Sim, desde que ano?

Se Não, já representou anteriormente?

Sim Não

Se Sim, durante quantos anos?

6. Atualmente representa a Seleção Nacional?

Sim Não

Se Sim, desde que ano?

Se Não, já representou anteriormente?

Sim Não

Se Sim, durante quantos anos?

7. Número de treinos semanais

8. Total de horas de treino semanais h m