

DM

Morfologia, Performance e Fatores Contextuais do Nadador Infanto-Juvenil Madeirense

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rubina Leocádia da Gama Xíxaro

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

julho | 2015

Morfologia, Performance e Fatores Contextuais do Nadador Infanto-Juvenil Madeirense

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rubina Leocádia da Gama Xíxaro

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO

ORIENTAÇÃO

Duarte Luís de Freitas

CO-ORIENTAÇÃO

Élvio Rúbio Quintal Gouveia

Índice

Agradecimentos.....	v
Lista de abreviaturas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de anexos.....	x
Resumo.....	xi
Abstract.....	xiii
Résumé.....	xv
Resumen.....	xvii
1 Introdução.....	1
1.1 Contexto teórico e pertinência do estudo.....	3
1.2 Modelação do rendimento desportivo em natação.....	6
1.3 Itens centrais de estudo.....	8
1.3.1 Crescimento físico humano.....	8
1.3.2 Composição corporal.....	9
1.3.3 Tipo físico.....	9
1.3.4 Aptidão física.....	10
1.3.5 Atividade física.....	11
1.4 Questões, objetivos e hipóteses.....	11
1.5 Estrutura da dissertação.....	12
1.6 Referências bibliográficas.....	13
2 Metodologia geral.....	21
2.1 Amostra e delineamento do estudo.....	23
2.2 Variáveis de estudo.....	25
2.2.1 Crescimento físico humano.....	25
2.2.2 Composição corporal.....	25
2.2.3 Tipo físico.....	27

2.2.4	Aptidão física geral	28
2.2.5	Aptidão física específica.....	29
2.2.6	Atividade física.....	29
2.2.7	Prática desportiva	30
2.2.8	Estatuto socioeconómico	30
2.3	Preparação do estudo e recolha dos dados	31
2.4	Referências bibliográficas	32
3	Morfologia, maturação biológica e performance motora do nadador infanto-juvenil. Um estudo de revisão.....	35
	Resumo.....	37
	Abstract	38
3.1	Introdução.....	39
3.2	Metodologia.....	40
3.2.1	Critérios de seleção	40
3.2.2	Procedimentos	41
3.3	Resultados	42
3.4	Discussão.....	49
3.5	Referências bibliográficas	52
4	Perfil morfofuncional e diferenças entre sexos no nadador infanto-juvenil madeirense.....	57
	Resumo.....	59
	Abstract	60
4.1	Introdução.....	61
4.2	Metodologia.....	62
4.2.1	Amostra	62
4.2.2	Variáveis de estudo	63
4.2.2.2	Aptidão física geral e específica.....	64
4.2.3	Preparação da equipa de campo e estudo piloto	65
4.2.4	Procedimentos estatísticos.....	65
4.3	Resultados	66

4.4	Discussão.....	71
4.5	Referências bibliográficas	77
5	Tamanho, composição corporal, aptidão física e variáveis contextuais em nadadores do sexo feminino, 11-16 anos	83
	Resumo.....	85
	Abstract	86
5.1	Introdução.....	87
5.2	Metodologia.....	88
5.2.1	Amostra	88
5.2.2	Variáveis de estudo	89
5.2.2.1	Crescimento físico humano	89
5.2.2.2	Aptidão física geral.....	90
5.2.2.3	Aptidão física específica.....	90
5.2.2.4	Atividade física.....	91
5.2.2.5	Estatuto socioeconómico	91
5.2.2.6	Prática desportiva	92
5.2.3	Recolha dos dados	92
5.2.4	Análise estatística	93
5.3	Resultados	94
5.4	Discussão.....	100
5.5	Referências bibliográficas	107
6	Síntese e implicações práticas.....	111
6.1	Síntese	113
6.2	Implicações práticas	115
6.3	Referências bibliográficas	116
7	Anexos	117
	Anexo 7. 1	119
	Anexo 7. 2	123
	Anexo 7. 3	129

Índice

Anexo 7. 4	135
Anexo 7. 5	141
Anexo 7. 6	145

Agradecimentos

A elaboração desta dissertação de mestrado não teria sido possível sem a ajuda, apoio e contributo de todos aqueles que ajudaram direta ou indiretamente, ao longo deste processo, a quem eu não quero deixar de expressar o meu mais profundo agradecimento.

Antes de mais, gostaria de agradecer a todos os participantes envolvidos no projeto “Caracterização morfo-funcional do atleta infante-juvenil da Região Autónoma da Madeira: Um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa”, porque sem eles nada disto seria possível. Gostaria de agradecer aos treinadores dos clubes envolvidos, nomeadamente, ao Nuno Franco, à Mercês Costa, ao Marco Oliveira e ao Pedro Luís pela paciência, amabilidade e disponibilidade demonstrada ao longo de todo o processo de avaliações dos atletas.

Ainda, agradecer a colaboração dos elementos da equipa de investigação, António Antunes, Alexandra Teixeira, António Rodrigues, Francisco Fernandes e José Maia e à equipa de campo composta pelo Paulo Jardim, Marcelo Delgado, Joana Silva, João Vieira, Frederico Castro, Rui Sousa, Rubina Fernandes, Filipe Cabral, Natacha Quintal, Sílvia Gouveia, Cristina Gama e Susana Berenguer na preparação do estudo e horas despendidas na recolha dos dados.

Ao Departamento de Educação Física e Desporto da Universidade da Madeira, especialmente ao meu orientador, Doutor Duarte Luís de Freitas, pela orientação fornecida e ainda pelos conhecimentos transmitidos ao longo da minha formação.

Ao Doutor Élvio Rúbio Quintal Gouveia, co-orientador deste trabalho, pela disponibilidade e ajuda prestada ao longo deste processo.

Agradecimentos

Ao colega Paulo Jardim pela ajuda e apoio prestado, bem como aos restantes colegas de mestrado Alexandre, Guilherme, Mário e Janete.

Finalmente, gostaria de agradecer a todos os que contribuíram para a elaboração deste trabalho e também para o sucesso da minha formação, à minha família, amigos, colegas e professores pela força e incentivo que me deram.

Lista de abreviaturas

ANM	Associação de Natação da Madeira
CLEFD	Curso de Licenciatura em Educação Física e Desporto
DRJD	Diretor Regional de Juventude e Desporto
ECM	Estudo de crescimento da Madeira
ESE	Estatuto socioeconómico
IMC	Índice de massa corporal
LCDM	Laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor
MG	Massa gorda
MIG	Massa isenta de gordura
RAM	Região Autónoma da Madeira
UMa	Universidade da Madeira

Índice de figuras

Figura 1. 1	Modelação do rendimento desportivo em natação.	7
Figura 2. 1	Delineamento do projeto de investigação ‘Caracterização morfofuncional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’	24
Figura 3. 1	Fluxo dos artigos identificados e revistos no presente artigo.....	42
Figura 4. 1	Perfil morfológico (score z) do atleta infanto-juvenil praticante de Natação, em função do sexo.....	68
Figura 4. 2	Perfil morfológico (score z) do atleta infanto-juvenil praticante de Natação, em função do sexo.....	70
Figura 4. 3	Perfil funcional (score z) do nadador infanto-juvenil em função do sexo.	72
Figura 5. 1	Valores médios de altura das nadadoras sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira.....	97
Figura 5. 2	Valores médios do peso corporal das nadadoras sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira.....	97
Figura 5. 3	Valores médios da soma das pregas de adiposidade das nadadoras sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira	98
Figura 5. 4	Valores médios no salto em comprimento sem corrida preparatória das nadadoras sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira.....	98
Figura 5. 5	Valores médios no tempo de suspensão com os braços fletidos das nadadoras sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira	99

Índice de quadros

Quadro 2. 1	Amostra (n) do nadador infanto-juvenil, em função do sexo e idade.	23
Quadro 2. 2	Indicadores de crescimento físico humano	26
Quadro 2. 3	Bateria de testes Eurofit (Adam et al., 1988)	28
Quadro 2. 4	Seleção de componentes e testes da bateria da AAHPER (1976).....	28
Quadro 2. 5	Bateria de testes de aptidão física específica	29
Quadro 3. 1	Títulos das revistas científicas e número de artigos selecionados.	41
Quadro 3. 2	Mapeamento dos artigos incluídos na revisão.....	45
Quadro 3. 3	Mapeamento dos artigos incluídos na revisão (continuação).....	46
Quadro 3. 4	Mapeamento dos artigos incluídos na revisão (continuação).....	47
Quadro 3. 5	Mapeamento dos artigos incluídos na revisão (continuação).....	48
Quadro 4. 1	Amostra (n) do atleta infanto-juvenil praticante de natação, em função do intervalo etário e sexo.	63
Quadro 4. 2	Amostra (n), média (x), desvio padrão (sd) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre os nadadores do sexo masculino e feminino: crescimento físico humano.....	67
Quadro 4. 3	Percentagem de gordura, massa gorda e massa isenta de gordura do nadador infanto-juvenil madeirense.....	69
Quadro 4. 4	Amostra (n), média (x) e desvio padrão (sd) nas componentes do somatótipo do nadador infanto-juvenil madeirense.	69
Quadro 4. 5	Amostra (n), média (x), desvio padrão (sd) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre os nadadores do sexo masculino e feminino: aptidão física geral e específica.	71
Quadro 5. 1	Indicadores de crescimento físico humano, aptidão física, atividade física, prática desportiva e estatuto socioeconómico das nadadoras, em função do intervalo etário.....	95
Quadro 5. 2	Regressão linear múltipla para o nado de 12 minutos em nadadores do sexo feminino	100

Índice de anexos

Índice de anexos

Anexo 7. 1	119
Anexo 7. 2	123
Anexo 7. 3	129
Anexo 7. 4	135
Anexo 7. 5	141
Anexo 7. 6	145

Resumo

O objetivo central do presente estudo foi triplo: (1) reunir a bibliografia existente sobre o nadador infanto-juvenil; (2) avaliar a estrutura, a composição corporal e a aptidão física geral e específica do nadador infanto-juvenil madeirense e (3) investigar as relações entre o crescimento físico humano, a aptidão física e as variáveis contextuais.

A amostra incluiu 97 nadadores, 46 do sexo masculino e 51 do sexo feminino, 11-16 anos, que integravam 4 clubes de Natação Pura Desportiva da Região Autónoma da Madeira. A altura, o peso corporal, a envergadura, os diâmetros ósseos, os comprimentos e larguras, os perímetros musculares e as pregas de adiposidade subcutânea foram medidos. A aptidão física geral e específica, a atividade física, o estatuto socioeconómico (ESE) e a prática desportiva foram quantificados. O teste *t*, o teste de Mann-Whitney *U*, o teste para a diferença entre duas proporções independentes e a análise de regressão múltipla foram utilizados na análise estatística dos dados.

Os nadadores apresentaram valores médios mais elevados do que as nadadoras na altura, peso corporal, envergadura, comprimento e/ou largura dos segmentos e na quase totalidade dos diâmetros ósseos e perímetros musculares. As nadadoras apresentaram valores médios mais elevados do que os nadadores nas pregas de adiposidade subcutânea. Os nadadores apresentaram mais massa isenta de gordura do que as nadadoras. O tipo físico do nadador foi mesomorfo equilibrado (3,2-4,6-3,1) e o da nadadora endo-mesomorfo (4,3-3,5-2,9). Os nadadores apresentaram desempenhos mais elevados na quase totalidade dos testes motores. As nadadoras foram mais proficientes no ‘sit and reach’. As nadadoras, 14-16 anos, apresentaram valores médios mais elevados no peso corporal, envergadura, diâmetro biacromial, percentagem de gordura, batimento em placas, ‘sit ups’, anos de prática formal e total de horas de treino semanal, comparativamente aos 11-13 anos. As nadadoras foram, também, mais altas

Resumo

e pesadas, aos 11-13 anos, do que as não-atletas. A idade, o rácio envergadura/altura, a percentagem de gordura corporal, o 'sit and reach', o salto em comprimento sem corrida preparatória, os 'sit ups', o 'shuttle run', a corrida de 12 minutos, o índice dos tempos livres e o total de competições nacionais por época desportiva explicaram 75,9% da variância no teste de nado de 12 minutos.

Os resultados demonstraram um diferencial morfofuncional em função do sexo, idade e população de estudo. Os preditores do teste de nado de 12 minutos foram os indicadores de crescimento físico humano, a aptidão física e as variáveis contextuais.

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

Abstract

The main purpose of this study was threefold: (1) to review the literature on the young swimmer; (2) to assess size, body composition and performance of Madeira young swimmers; and (3) to investigate the interrelationships between growth, physical fitness and contextual variables.

The sample included 97 swimmers, 46 males and 51 females, aged 11-16 years, who were athletes in 4 swimming clubs of the Autonomous Region of Madeira. Height, body mass, arm span, skeletal breadths, lengths and widths, girths and skinfolds were measured. Motor performance, physical activity, socioeconomic status (SES) and sport practice were assessed. Independent-samples *t*-test, Mann-Whitney *U* test, two-proportion *z*-test and multiple linear regression were used in the statistical analyses.

Male swimmers showed higher values than female colleagues in height, body mass, arm span, lengths and widths, and almost all skeletal breadths and girths. Female swimmers showed higher skinfolds than male swimmers. In average, male swimmers presented more fat-free mass than female peers. Male swimmers presented a balanced mesomorphic (3,2-4,6-3,1) physique and female swimmers were endo-mesomorph (4,3-3,5-2,9). Male swimmers had higher performance in almost all motor tests. Female swimmers were more proficient in the sit and reach test. Female swimmers, 14-16 years old, showed higher average values in body mass, arm span, biacromial diameter, percentage of body fat, plate taping, sit ups, years of sport practice, and training hours than their peers of 11-13 years old. Female swimmers, 11-13 years old were also taller and heavier than the non-athletes. Age, ratio arm span/height, percentage of body fat, sit and reach, standing long jump, sit ups, shuttle run, 12-minutes run, leisure-time index and number of national competitions per season explained 75,9% of variance in the 12-minute-swim-test.

Abstract

These data indicates swim-specific characteristics of young athletes. Size, motor tests and contextual variables were predictors of the 12-minute-swim-test.

Keywords: young athletes, swimming, morphology, motor performance

Résumé

Les objectifs de cette étude sont triples : (1) réunir la bibliographie disponible sur le nageur infanto-juvénile; (2) évaluer la structure, la composition corporelle et l'aptitude physique générale et spécifique du nageur infanto-juvénile madérien et (3) examiner les rapports entre la croissance physique humaine, l'aptitude physique et les variantes contextuelles.

L'échantillon est constitué par 97 nageurs, dont 46 du sexe masculin et 51 du sexe féminin, âgés de 11 à 16 ans, évoluant dans 4 clubs de natation sportive de la Région Autonome de Madère. La taille, le poids, l'envergure, les diamètres, les longueurs et les largeurs, les périmètres et les plis cutanés sont mesurés. L'aptitude physique générale et spécifique, l'activité physique, le statut socioéconomique (ESE) et la pratique sportive sont quantifiés. Le test *t*, le test de Mann-Whitney *U*, le test pour vérifier la différence entre les deux proportions indépendantes ainsi que l'analyse de la régression multiple sont mis en œuvre dans l'analyse statistique des données.

Les nageurs présentent des valeurs plus élevées que celles des nageuses sur les paramètres suivants : la taille, le poids, l'envergure, la longueur et/ou la largeur entre les segments, la quasi-totalité des diamètres et des périmètres. Les nageuses présentent des valeurs plus élevées que celles des nageurs au niveau des plis cutanés. Les nageurs présentent plus de masse sans graisse que les nageuses. Le physique du nageur est du type mésomorphe équilibré (3,2 - 4,6 - 3,1) et le physique de la nageuse est du type endo-mésomorphe (4,3 - 3,5 - 2,9). Les nageurs ont un rendement plus élevé dans la quasi-totalité des tests moteurs. Les nageuses sont plus efficaces dans le 'sit and reach test'. Par rapport aux nageuses âgées entre 11 et 13 ans, les nageuses de 14 à 16 ans présentent des valeurs plus élevées sur les paramètres suivants : poids, envergure, diamètre biacromial, pourcentage de graisse, frappe des plaques, 'sit ups', années de pratique sportive formelle et totalité des heures d'entraînement hebdomadaire. De plus, les nageuses 11-

Résumé

13 ans se sont révélées plus grandes et plus lourdes que les non-athlètes. L'âge, le ratio envergure/taille, le pourcentage de graisse, le 'sit and reach test', le saut en longueur sans élan, les 'sit-ups', le 'shuttle run', la course de 12 minutes, l'indice du temps libre et la totalité des compétitions nationales durant la saison sportive expliquent les 75,9% de variance au test de natation de 12 minutes.

Les résultats indiquent un différentiel morpho-fonctionnel selon l'âge et le sexe de la population observée. Les prédicteurs du test de natation de 12 minutes sont les indicateurs de la croissance staturale humaine, de l'aptitude physique et des variables contextuelles.

Mots-clés : athlète infanto-juvénile, natation, morphologie, performance motrice

Resumen

El objetivo central del presente estudio fue triple: (1) reunir la bibliografía existente sobre el nadador infanto-juvenil; (2) evaluar la estructura, la composición corporal y la aptitud física general y específica del nadador infanto-juvenil Madeirense y (3) investigar las relaciones entre el crecimiento físico humano, la aptitud física y las variables de contexto.

La muestra incluyó 97 nadadores, 46 de sexo masculino y 51 de sexo femenino, 11-16 años, que integraban 4 clubes de Natación Deportiva Pura de la Región Autónoma de Madeira. La altura, el peso corporal, la envergadura los diámetros óseos, los largos y anchos, los perímetros musculares y los pliegues de adiposidad subcutánea fueron medidos. La aptitud física general y específica, la actividad física, el estatuto socioeconómico (ESE) y la práctica deportiva fueron cualificados. El test t, el test de Mann-Whitney U, el test para la diferencia entre dos proporciones independientes y el análisis de regresión múltiple fueron utilizados en el análisis estadístico de los datos.

Los nadadores presentaban valores medios más elevados que las nadadoras en altura, peso corporal, envergadura largo y/o ancho de los segmentos y en casi la totalidad de los diámetros óseos y perímetros musculares. Las nadadoras presentaban valores medios más altos que los nadadores en los pliegues de adiposidad subcutánea. Los nadadores presentaban más masa exenta de grasa que las nadadoras. El tipo físico del nadador fue mesomorfo, equilibrado (3,2-4,6-3,1) y el de la nadadora endo-mesomorfo (4,3-3,5-2,9). Los nadadores presentaban desempeños más elevados en casi la totalidad de los test motores. Las nadadoras fueron más competentes en el *sit and reach*. Las nadadoras de 14-16 años presentaban valores medios más elevados en el peso corporal, envergadura, diámetro biacromial, porcentaje de grasa, latidos en placas, 'sit ups, años de práctica formal y total de horas de entrenamiento semanal comparativamente a las de 11 a 13 años. Las nadadoras fueron, también, más altas y pesadas, a

los 11-13 años que las no atletas. La edad, la proporción envergadura/altura, el porcentaje de grasa corporal, el “sit and reach”, el salto en largo sin corrida preparatoria, los ‘sit ups’, el ‘shuttle run’, la corrida de 12 minutos, el índice de tiempos libres, y el total de competiciones nacionales por época deportiva explicaron el 75,9% de la varianza en el test de natación de 12 minutos.

Los resultados demostraron un diferencial morfo-funcional en función del sexo edad y población de estudio. Los predictores del test de natación de 12 minutos fueron los indicadores de crecimiento físico humano, la aptitud física, y las variables contextuales.

Palabras clave: atleta infanto-juvenil, natación, morfología y performance motora

1 **Introdução**

1.1 Contexto teórico e pertinência do estudo

A participação de crianças e adolescentes em desportos organizados e sistemáticos é uma característica comum, em todo o mundo, e a frequência em competições regionais, nacionais e internacionais é cada vez maior (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). A participação organizada em desportos competitivos inicia-se, muitas vezes, aos 6-7 anos de idade e os jovens atletas de elite experimentam vários anos de competição, ao mais alto nível, onde são expostos a treinos sistemáticos e a uma especialização precoce (Armstrong, 2013).

A natação pura desportiva é uma modalidade cíclica, contínua, fechada e mista (Vilas-Boas, 1993). Os jovens nadadores de elite treinam, aproximadamente, 30 horas por semana, no início da adolescência (Armstrong, 2013). O crescimento físico humano e a maturação biológica são fatores importantes no sucesso desportivo e, como tal, há uma preocupação acerca de uma influência negativa do treino no atleta infanto-juvenil. Neste contexto, Malina et al., (2004) colocaram duas questões: (1^a) quem é o jovem atleta?’ e (2^a) ‘qual é a influência do treino intensivo nos processos de crescimento e desenvolvimento do jovem atleta?’

A definição de jovem atleta é complexa, incluindo vários grupos etários, habilidades e níveis competitivos. Baxter-Jones, Thompson e Malina (2002) referem-se ao jovem atleta ou atleta infanto-juvenil como sendo um indivíduo que integra a seleção de modalidade. Os autores referem, também, que esta delimitação tem associada aspetos operacionais, como sejam o ‘ajustamento’ da composição e proporções corporais do atleta à modalidade. O desempenho na natação é influenciado pela capacidade de gerar força propulsiva e minimizar a resistência ao arrasto, no meio líquido. Tais condições são maximizadas e/ou minimizadas com a melhoria da técnica e características morfofuncionais do nadador (Maglischo, 1999). Wells, Walker e Plyley (2006), reportaram que os fatores que diminuem o arrasto, no meio aquático, são as características antropométricas e a composição corporal. De forma similar, Schneider e Meyer

(2005) e Maglischo (1999) observaram que um melhor desempenho do nadador está associado à técnica de nado, ao padrão biomecânico, à condição física e à morfologia. Castro (2002) realçou a necessidade de adequar a carga de treino ao nadador, a partir de toda a sua estrutura morfofuncional, e que tal adequação salvaguardava a integridade física do nadador e aumentava as possibilidades de êxito na modalidade. Cazorla (1993), reforçou a importância do meio em que o nadador está inserido, referindo que um ‘talento’ deriva do envolvimento, no qual, o jovem encontrará fatores favoráveis ou adversos ao seu desenvolvimento.

O nadador infanto-juvenil tem sido descrito como mais alto, pesado e com maior envergadura do que a nadadora (Sampaio, 2011; Schneider & Meyer, 2005). Tal diferencial é extensível aos diâmetros ósseos, perímetros musculares e comprimentos e larguras dos segmentos corporais (Silva, 2011; Wells et al., 2006; Prestes et al., 2006). A nadadora apresenta valores de gordura subcutânea e/ou percentagem de gordura mais elevados do que os nadadores (Martínez et al., 2011; Zuniga et al., 2011; Hassapidou, Valasiadou, Tzioumakis & Vrantza, 2002; Téllez et al., 2002). Há, também, evidência para um predomínio da mesomorfia em ambos, nadadores e nadadoras (Siders, Lukaski & Bolonchuk, 1993; Thorland, Johnson, Housh & Refsell, 1983; Bagnall & Kellett, 1977). Ao nível da força estática, força explosiva dos membros inferiores e resistência aeróbia (absoluta e relativa), o nadador apresenta desempenhos mais elevados do que as raparigas (Wells et al., 2006; Geladas, Nassis & Pavlicevi, 2005).

À semelhança dos não-atletas, os valores médios da altura, peso corporal e envergadura do nadador aumentam ao longo da idade (Prestes et al., 2006; Schneider & Meyer, 2005). Ainda, Schneider e Meyer (2005) reportaram valores mais elevados de força em nadadoras pré-púberes comparativamente às pós-púberes. As nadadoras situaram-se, também, entre os percentis 50 e 90 para a altura e entre os percentis 50 e 75 para o peso corporal, quando comparadas com as não-atletas (Fernandes, 1999; Meleski, Shoup & Malina, 1982). Em nadadoras norte-

americanas, Bloomfield, Blanksby, Beard, Ackland e Elliott (1984) observaram valores mais elevados de força isométrica e resistência cardiovascular nas nadadoras comparativamente às não atletas. O comprimento do membro superior, a massa isenta de gordura (MIG), o consumo máximo de oxigénio e o índice de braçada foram os preditores do nado de 400m e 50 m crawl (Hue, Antoine-Jonville, Galy & Blanc, 2013; Douda, Toubekis, Georgiou, Gourgoulis & Tokmakidis, 2010; Lätt et al., 2009).

No seio das questões funcionais, a aptidão aeróbia, operacionalizada a partir do consumo máximo de oxigénio (VO_{2max}), tem sido tradicionalmente associada à entrega cardiovascular de oxigénio e à sua utilização pelo músculo-esquelético e, assim, um marcador importante de saúde e de resposta ao treino (Armstrong, Tomkinson & Ekelund, 2011; Dencker, Hermansen, Bugge, Froberg & Andersen, 2011; Tomkinson & Olds, 2007; Rowland, 1989). Conquanto o VO_{2max} seja o ‘gold standard’ na avaliação da aptidão aeróbia em crianças (Armstrong & Welsman, 2007), ele não é adequado à avaliação em amostras de grande dimensão porque é dispendioso, requer muito tempo e exige técnicos especializados (Zhu, Plowman & Park, 2010). Neste contexto, o teste de nado de 12 minutos é uma forma fácil e económica para avaliar a capacidade aeróbia (Cooper, 1982); contudo pouca investigação tem sido feita no atleta infanto-juvenil. Paralelamente, a atividade física, o estatuto socioeconómico (ESE) e a prática desportiva são raramente usados como covariáveis.

Ainda que a literatura disponível permita uma caracterização morfofuncional do nadador infanto-juvenil, poucos estudos incluíram atletas pré e pós-púberes e reuniram informação sobre o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico e a aptidão física geral e específica. A isto, acresce, a inexistência de uma base de dados que caracterize o jovem nadador madeirense. Tal informação é importante por três razões: (1) valores normativos que descrevam a mudança servem de base para comparar atletas da mesma idade, diferentes níveis

competitivos, programas e grupos; (2) o conhecimento de um padrão geral de mudança intra e inter-individual pode estimular as tentativas de explicação, intervenção e predição; e (3) fornecer referências sobre as quais se possam definir programas de detecção, seleção e monitorização de talentos (Martínez et al., 2011; Wells et al., 2006; Branta, Haubenstricker & Seefeldt, 1984).

1.2 Modelação do rendimento desportivo em natação

Uma proposta de modelação do rendimento desportivo em natação foi apresentada por Vilas-Boas (1987) (Figura 1.1). O modelo, na sua matriz central, reúne fatores biomecânicos, bioenergéticos e psicológicos, i.e., o rendimento desportivo emerge da interação destes fatores, os quais são fortemente influenciados por fatores genéticos e contextuais.

Entre os fatores biomecânicos incluem-se, entre outros, as dimensões corporais, a proporcionalidade, a composição corporal e a análise da técnica de nado. Os fatores bioenergéticos integram a mensuração direta ou indireta das reservas energéticas e a sua mobilização, transporte e utilização durante o exercício (Fernandes, 1999). Os fatores psicológicos abrangem o desenvolvimento de perfis, a clarificação de interações, o conhecimento dos efeitos da carga de treino, a motivação para a prática desportiva, a descodificação de normas psicossociais, a relação treinador-atleta e a resolução de problemas específicos do treino e competição (Fernandes, 1999; Marques, 1989). Os fatores genéticos representam as influências da geração dos pais na geração dos filhos que são mediadas por genes. O papel específico dos genes na variação normal do crescimento físico humano, maturação biológica e performance de crianças e adolescentes não está, ainda, suficientemente clara devido à complexidade dos fenótipos (Malina et al., 2004). Os fatores contextuais reúnem

itens como os hábitos de vida, a saúde, o regime alimentar e o treino (Lima, 2008; Fernandes, Barbosa & Vilas-Boas, 2002).

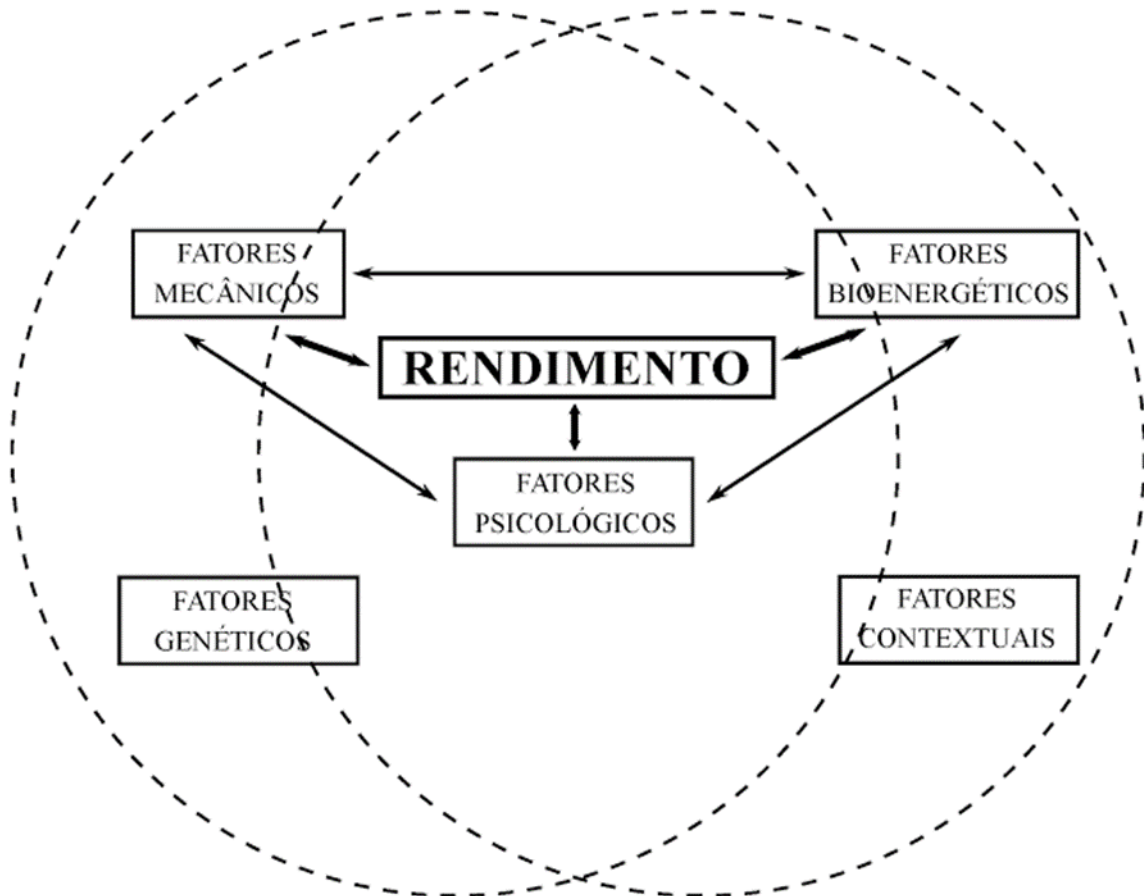


Figura 1. 1 Modelação do rendimento desportivo em natação (Vilas-Boas, 1987).

Mais recentemente, Rama e Alves (2007) apresentaram um modelo de acompanhamento de jovens talentos na natação pura desportiva consubstanciado no projeto pré-júnior da Federação Portuguesa de Natação. O modelo apresentava quatro áreas fundamentais: morfológica e maturacional, funcional (geral e específica), técnica (qualitativa e quantitativa) e psicológica. A área morfológica/maturacional incluía o peso corporal, a estatura, a altura sentado, a

envergadura, os diâmetros ósseos, as pregas de adiposidade subcutânea, o comprimento e largura da mão/pé e a estimativa da maturação esquelética. A área funcional geral incidia sobre a força (tronco, membros superiores e membros inferiores) e flexibilidade (flexão plantar, flexão dorsal do pé, flexão/extensão do ombro e flexão/extensão do tronco). A componente específica envolvia protocolos de resistência aeróbia, resistência específica, velocidade máxima de nado e testes relativos às características hidrostáticas e hidrodinâmicas. A área técnica continha a análise do salto de partida, o deslize e movimentos propulsivos subaquáticos, a retoma do nado e a viragem. A área psicológica abrangia itens como as prioridades do atleta, o sono, a alimentação, a sexualidade, o rendimento intelectual e desportivo, o ânimo, as lesões, os fármacos, os antecedentes e os aspetos familiares e sociais.

Em síntese, o rendimento desportivo em natação é resultante da interação complexa de múltiplos fatores. Sob um fraseamento distinto, a ideia de rendimento desportivo em natação está assente nas componentes morfológica, funcional, energética, técnica e psicológica. As forças genéticas estão, igualmente, associadas ao rendimento desportivo em natação.

1.3 Itens centrais de estudo

1.3.1 Crescimento físico humano

O crescimento físico humano é um processo geométrico de auto-multiplicação da substância orgânica e inorgânica envolvendo hiperplasia, hipertrofia e acreção (Tanner, 1990). É um processo dinâmico que se caracteriza por alterações no tamanho corporal, composição corporal, tipo físico e proporções corporais. Os indicadores mais utilizados para avaliar o crescimento físico humano, são a estatura, o peso corporal, os diâmetros ósseos, os perímetros musculares e as pregas de adiposidade subcutânea. A altura e o peso corporal são os indicadores de crescimento físico humano mais utilizados e expressam o tamanho corporal total. Os diâmetros

ósseos fornecem uma indicação da robustez do esqueleto. Os perímetros ou circunferências musculares são indicadores de musculatura relativa. As pregas de adiposidade subcutânea permitem quantificar a gordura que se encontra abaixo da pele. Os indicadores de crescimento físico humano podem, ainda, ser relacionados uns com os outros em forma de rácios ou índices (Freitas, Fernandes & Maia, 2013; Freitas et al., 2002).

1.3.2 Composição corporal

A composição corporal é definida como a quantificação das principais componentes estruturais do ser humano. A massa ou peso corporal é geralmente dividida(o) em duas componentes: a massa gorda (MG) e a MIG. As técnicas ou métodos utilizados na quantificação da composição corporal são a densitometria, a hidrometria, o potássio radioativo, a ressonância magnética, a antropometria, entre outros (Malina et al., 2004). Porém, qualquer que seja o modelo escolhido, a antropometria é o método de eleição, dada a sua fácil aplicação (Jardim, 2014; Quintal et al., 2007).

1.3.3 Tipo físico

O tipo físico ou somatótipo refere-se a uma forma corporal individual, a configuração do corpo como um todo e não as suas características específicas (Malina et al., 2004). Carter (1988) refere-se ao somatótipo como o ‘mapeamento da morfologia externa dos indivíduos’. Em termos operacionais, o somatótipo é descrito a partir de três componentes: a endomorfia, a mesomorfia e a ectomorfia. O indivíduo endomorfo apresenta as características seguintes: obesidade, predomínio do volume abdominal, pequenas dimensões ‘relativas’ das extremidades e flacidez muscular. O indivíduo mesomorfo expressa um acentuado desenvolvimento

muscular, uma robustez óssea bem patente, as medidas torácicas predominam sobre as abdominais e o aspeto é massivo e enérgico. O indivíduo ectomorfo é caracterizado pela magreza, fragilidade e hipotonia muscular; as medidas de comprimento predominam sobre os diâmetros e perímetros (Malina et al., 2004; Silva et al., 2004).

1.3.4 Aptidão física

A aptidão física foi inicialmente definida como a ‘a capacidade funcional do indivíduo para realizar diversos tipos de tarefas que exigem atividade muscular’ (Fleishman, 1964). Dado o carácter extenso da definição, Pate (1988) definiu a aptidão física ‘como um estado caracterizado pela capacidade de realizar atividades diárias com vigor e demonstrar traços e características que estão associados ao baixo risco de doenças hipocinéticas’. As componentes da aptidão física relacionadas com a saúde são a resistência cardiorrespiratória, a força muscular, a composição corporal e a flexibilidade. Uma vez que esta definição desloca o conceito exclusivamente para a saúde, Malina et al., (2004) contextualizaram a aptidão física no domínio da performance. A aptidão física relacionada com a performance ou simplesmente, aptidão motora, foi definida como ‘a capacidade do atleta realizar com sucesso as habilidades de uma determinada modalidade desportiva’. A aptidão física é ‘a capacidade individual em competição, num teste motor ou no trabalho’. As componentes necessárias para um ótimo desempenho motor são as habilidades motoras, a resistência aeróbia, a força muscular, o tamanho e composição corporal, a motivação e a nutrição (Malina et al., 2004).

1.3.5 Atividade física

A atividade física é definida ‘como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulte em dispêndio energético’ (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). A atividade física pode ser categorizada de acordo com a atividade realizada. Baecke, Burema e Frijters (1982) identificaram três componentes da atividade física: a atividade física em contexto laboral (trabalho), a atividade física nos tempos livres e lazer (tempos livres) e a atividade física regular (desporto). As dimensões básicas da atividade física são definidas através da frequência (diária, semanal), intensidade (custo energético), duração (minutos, horas) e tipo (andar, correr). Medidas diretas e indiretas estão disponíveis para avaliar a atividade física. A seleção ou escolha de um método é complexa e deve de ter por base aspetos relativos à dimensão da amostra, ao delineamento do estudo e à população alvo. A tendência atual recai no uso simultâneo de vários métodos, técnicas ou instrumentos, desde que o delineamento da pesquisa o permita (Freitas et al., 2013; Malina et al., 2004; Freitas et al., 2002).

1.4 Questões, objetivos e hipóteses

A estrutura multivariada do rendimento desportivo e a inexistência de quadro teórico referencial que caracterize o nadador infanto-juvenil madeirense conduziram-nos a cinco questões: A primeira, quem é o nadador infanto-juvenil madeirense? A segunda, qual é o dimorfismo sexual associado à estrutura, à composição corporal e à aptidão física geral e específica? A terceira, qual é a variação na morfologia, composição corporal e performance associada à idade? A quarta, qual é o diferencial entre nadadores e não-atletas? A quinta, quais são os preditores do teste de nado de 12 minutos?

Na tentativa de responder às questões anteriores, os objetivos foram os seguintes: (1) reunir a bibliografia disponível sobre o nadador infanto-juvenil; (2) analisar as diferenças entre sexos e ao longo da idade na estrutura, composição corporal e aptidão física geral e específica; (3) comparar a altura, o peso corporal, a gordura subcutânea e alguns testes motores das nadadoras com os valores de referência da Região Autónoma da Madeira (RAM); (4) identificar os preditores do nado de 12 minutos; e (5) construir uma base de dados que caracterize, em termos morfofuncionais, o nadador infanto-juvenil madeirense.

Das questões e objetivos emergem três hipóteses centrais: H_1 , as características morfofuncionais do nadador infanto-juvenil diferem em função do sexo e idade; H_2 , as nadadoras são mais altas, pesadas, têm menos percentagem de gordura corporal e apresentam melhores desempenhos motores do que as não-atletas; e H_3 , uma amálgama de variáveis somáticas, motoras e contextuais é preditora do teste de nado de 12 minutos.

1.5 Estrutura da dissertação

A presente pesquisa está estruturada em formato de artigos (modelo Escandinavo), isto é, a introdução, a metodologia geral, a apresentação de três artigos, a síntese e as implicações dos resultados e os anexos.

O primeiro capítulo é a introdução. Ao longo desta apresentamos o contexto teórico e a pertinência do estudo; descrevemos o modelo de rendimento desportivo em natação; procedemos à delimitação concetual de crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, aptidão física e atividade física, e apresentamos as questões, objetivos e hipóteses.

A metodologia geral é apresentada no segundo capítulo. A contextualização da presente pesquisa, os procedimentos de amostragem e a definição da amostra, o delineamento de

pesquisa, as variáveis de estudo e protocolos de avaliação e a preparação e recolha dos dados são apresentados de forma detalhada para permitir a sua replicação.

O terceiro capítulo integra o estudo de revisão. A literatura disponível sobre o nadador infanto-juvenil é sumariada em função do autor, ano, país, amostra, variáveis e principais resultados. Os resultados são discutidos e identificadas as principais limitações. O quarto e quinto capítulos integram dois artigos com uma estrutura similar (resumo, palavras-chave, introdução, metodologia, resultados, discussão e referências bibliográficas).

O sexto capítulo inclui uma síntese dos principais resultados e implicações da presente pesquisa. Por fim, no sétimo capítulo, são anexados o consentimento informado, as fichas de registo, os protocolos, os questionários e o *curriculum vitae* da autora da presente dissertação.

1.6 Referências bibliográficas

Armstrong, N. (2013). Developing of the Elite Young Athlete. *JPASPEX*, 1(1),1-8.

Armstrong, N., & Welsman, J. (2007). Aerobic fitness: What are we measuring? In G. R. Tomkinson & T. S. Olds (Eds.), *Pediatric fitness. Secular trends and geographic variability* (pp. 5-25), 50, Medicine Sport Science: Basel, Karger.

Armstrong, N., Tomkinson, G., & Ekelund, U. (2011). Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 849–858. doi:10.1136/bjsports-2011-09020.

Baecke, J., Burema, J., & Frijters, J. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*, 36, 936-942.

- Bagnall, K., & Kellett, D. (1977). A study of potential Olympic swimmers: I, the starting point. *British Journal of Sports Medicine*, *11*(3), 127-132. doi: 10.1136/bjism.11.3.127, PMID: 922274
- Baxter-Jones, A., Thompson, A. & Malina, R. (2002). Growth and Maturation in Elite Young Female Athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, *1*(10), 42-49.
- Bloomfield, J., Blanksby, B., Beard, D., Ackland, T., & Elliott, B. (1984). Biological Characteristics of young swimmers, tennis players and non-competitors. *Brit. J. Sports Med.*, *18*(2), 97-108.
- Branta, C., Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1984). Age Changes in Motor Skills During Childhood and Adolescence. *Exerc Sport Sci Rev*, *12*, 467-520.
- Carter, J. (1988). Somatotypes of children in sports. In R. Malina (Ed), *Young athletes: Biological, psychological and educational perspectives*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Caspersen, C., Powell, K. & Christenson, G. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, *2*(100), 126-130.
- Castro, J. (2002). *Perfil Antropométrico e Maturacional de Nadadores Catarinenses de 11 a 16 anos de idade*. Universidade de Santa Catarina.
- Cazorla, G. (1993). *Tests spécifiques d'évaluation du nageur*. Association pour la resherche et l'évaluation en activité physique et en sport, Cestas. A.R.E.A.P.S., Federation Francaise de Natation.
- Cooper, K.N. (1982). *The Aerobics Program for Total Well-Being*. Bantam Books: Toronto.

- Dencker, M., Hermansen, B., Bugge, A., Froberg, K., & Andersen, L. (2011). Predictors of VO₂ peak in children age 6- to 7-years-old. *Pediatric Exercise Science*, 23 (1), 87-96.
- Douda, H., Toubekis, A., Georgiou, C, Gourgoulis, V., & Tokmakidis, S. (2010). Predictors of Performance in Pre-Pubertal and Pubertal Male and Female Swimmers. *XIth International Symposium for Biomechanics & Medicine in Swimming*, 11(1), 252-254.
- Fernandes, R. (1999). *Perfil Cineantropométrico, Fisiológico, Técnico e Psicológico do nadador pré-junior* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Porto, Portugal.
- Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 4(1), 67-79.
- Fleishman, E. (1964). *The structure and measurement of physical fitness*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Freitas D., Maia, J., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Silva, Crespo, M. (2002). *Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, actividade física e estatuto sócio-económico de crianças e adolescentes madeirenses. O estudo de crescimento da Madeira*. Funchal: Universidade da Madeira.
- Geladas, N., Nassis, G., & Pavlicevic, S. (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *Int J Sports Med*, 26(2), 139-144.
- Hassapidou, M., Valasiadou, V., Tzioumakis, L., & Vrantza, P. (2002). Nutrient intake and anthropometric characteristics of adolescent Greek swimmers. *Nutrition & Dietetics*, 59(1), 38-42.

- Hue, O., Antoine- Jonville, S., Galy, O. & Blanc, S. (2013). Anthropometric and Physiological Characteristics in Young Afro-Caribbean Swimmers: A Preliminary Study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 271-278.
- Jardim, P. (2014). *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. Universidade da Madeira, Portugal.
- Lätt, E., Jürimäe, J., Halkaste, K., Cicchella, A., Purge, P. & Jürimäe, J. (2009). Physical Development and Swimming Performance During Biological Maturation in Young Female Swimmers. *Coll Antropol.*, 33(1), 117-122.
- Lima, P. (2008). *As Competências Psicológicas no Desporto: Estudo com Atletas de Natação*. Dissertação de Licenciatura. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Maglischo, E. (1999). *Nadando ainda mais rápido*. Barueri, SP: Manole.
- Maia, J., Fernandes, F., & Freitas, D. (2013). Crescer com Saúde na Região Autónoma da Madeira. In F.Freitas, F.Fernandes & J.Maia (Eds). *Introdução*. Funchal: DPI Cromotipo.
- Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics
- Martínez, S., Pasquarelli, B., Romaguera, D., Arasa, C., Tauler, P. & Aguiló, A. (2011). Anthropometric Characteristics and Nutritional Profile of Young Amateur Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1126-133.
- Meleski, B., Shoup, R., & Malina, R. (1982). Size, Physique, and Body Composition of Competitive Female Swimmers 11 Through 20 Years of Age. *Human Biology*, 54(3), 609-

625.

- Pate, R. (1988). The evolving definition of physical fitness. *Quest.* 40(3), 174-179.
- Prestes, J., Leite, R., Leite, G., Donatto, F., Urtado, C., Neto, J., & Dourado, A. (2006). Características Antropométricas de jovens nadadores Brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. *Revista Brasileira de Cinesantropometria e Desempenho Humano*, 8(4), 25-31.
- 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.
- Rama, L. Alves, F. 2007. Acompanhamento de jovens talentos em natação pura desportiva. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Educação Física (SPEF)*, 32,43-63.
- Rowland, T. (1989). Oxygen uptake and endurance fitness in children: a developmental perspective. *Pediatric Exercise Science*, 1, 313-328.
- Sampaio, A. (2011). *Determinação e análise dos factores influenciadores do rendimento na prova de 50m livres: Estudo realizado em nadadores de 11-13 anos de idade*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal.
- Schneider, P., & Meyer, F. (2005). Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(4), 209-213.

- Siders, W., Lukaski, H., & Bolonchuk, W. (1993). Relationship among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(2), 166-171.
- Silva, A. (2011). *Technical characterization of front crawl and backstroke swimmers of 11-13 years of age*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de desporto da Universidade do Porto, Portugal.
- Silva, C., Maia, J., Freitas, D., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Thomis, M., Garganta, R., Lopes, V., & Seabra, A. (2004). *Corpo, maturação biológica e actividade física: Um olhar interactive em crianças e jovens madeirenses*. Funchal: Esculápio, Prestação de Serviços Médicos e Formação, Lda.
- Téllez, A., Jiménez, A., Blanco, J., Rodríguez, J., Martí, M., & Alba, C. (2002). Antropometría y grado de maduración en nadadores adolescentes. *Archivos del Medicina del Deporte*, XIX(87), 29-35.
- Thorland, W., Johnson, G., Housh, T., & Refsell, M. (1983). Anthropometric characteristics of elite adolescent competitive swimmers. *Human Biology*, 55(4), 735-748.
- Tomkinson, G., & Olds, T. (2007). Introduction. In G. R. Tomkinson & T. S. Olds (Eds.), *Pediatric fitness. Secular trends and geographic variability* (pp. 1-4), 50, Medicine Sport Science: Basel, Karger.
- Vilas-Boas, J. (1993). *Caracterização biofísica de três variantes da técnica de braços*. Dissertação de Doutoramento. FCDEF. Universidade do Porto.

- Vilas-Boas, J. (1987). Estudo comparativo do nível global de adequação mecânica das variants formal e natural da técnica de braços. *Provas de Aptidão Pedagógica e de Capacidade Científica*. ISEF-UP, Porto.
- Wells, G., Walker, J., & Plyley, M. (2006). Normal physiological characteristics of elite swimmers. *Pediatric Exercise Science*, *17*, 30-52.
- Zhu, W., Plowman, S., & Park, Y. (2010). A primer-test centered equating method for setting cut-off scores. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *81*(4), 400–409.
- Zuniga, J., Housh, T., Mielke, M., Hendrix, C., Camic, C., Johnson, G., Housh, D., & Schmidt, R. (2011). Gender Comparisons of Anthropometric Characteristics of Young Sprint Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *25*(1), 103-108.

2 Metodologia geral

2.1 Amostra e delineamento do estudo

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

A amostra incluiu 97 nadadores (46 indivíduos do sexo masculino e 51 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos (Quadro 2.1), pertencentes a 4 clubes de Natação Pura Desportiva da RAM. Os clubes que integraram o projeto foram o Clube Naval do Funchal (n=45), o Clube Desportivo Nacional (n=28), o Club Sport Marítimo (n=16) e o Juventude Atlântico Clube (n=8). Os participantes e respetivos Encarregados de Educação foram informados acerca dos procedimentos de avaliação, da natureza e propósito do estudo e os consentimentos foram obtidos através de declarações escritas (ver Anexo 7.1).

Quadro 2. 1 Amostra (n) do nadador infanto-juvenil, em função do sexo e idade.

Idade, anos	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
11 [†]	9	3	12
12	13	6	19
13	11	12	23
14	8	10	18
15	5	12	17
16	5	3	8
Total	51	46	97

[†]11 = 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); não obstante, a coorte 1997 não foi incluída na presente investigação.

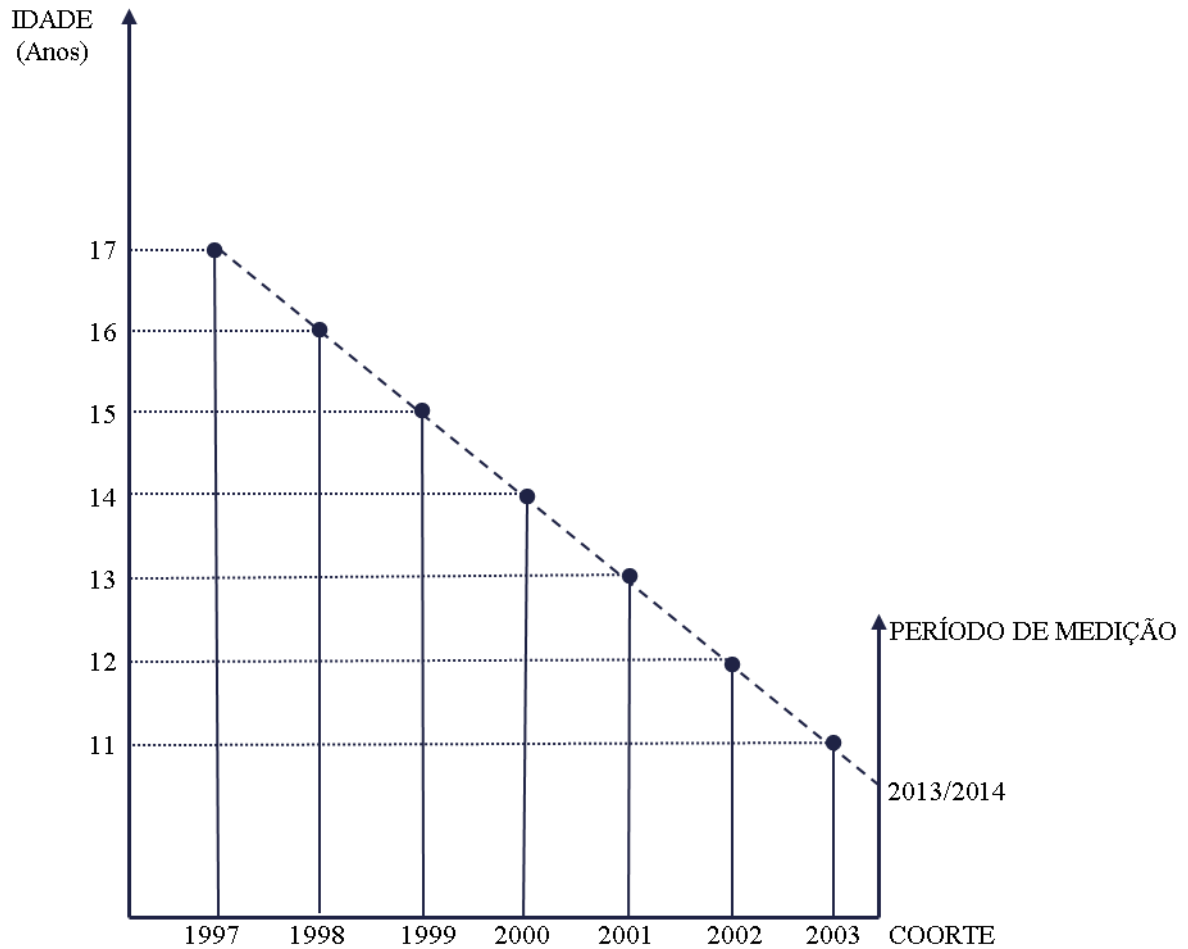


Figura 2.1 Delineamento do projeto de investigação ‘Caracterização morfofuncional do atleta infanto-juvenil da Região Autónoma da Madeira – um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis de mesa’

2.2 Variáveis de estudo

2.2.1 Crescimento físico humano

Os atletas foram avaliados nas dimensões gerais do corpo (peso, envergadura, altura total e altura sentado), diâmetros ósseos [biacromial, bicristal, umeral, femoral e palmar (transverso e longitudinal)], comprimentos e/ou larguras dos segmentos (membro superior, mão e pé), perímetros musculares (anca, antebraço, braquial relaxado e tenso, cintura, crural e geminal) e pregas de adiposidade subcutânea (abdominal, bicipital, crural, geminal, subescapular, supraílica e tricípital), de acordo com os procedimentos descritos por Fragoso e Vieira (2006), Norton e Olds (1996) e Claessens, Vanden Eynde, Renson e Van Gerven (1990).

Os pontos anatómicos foram referenciados no lado esquerdo do corpo respeitando a posição antropométrica (descalços, com os pés juntos pelos calcanhares, os braços pendentes ao longo do corpo, as palmas das mãos encostadas às coxas e a cabeça no plano de Frankfurt). Os participantes foram medidos/avaliados no LCDM da UMa, em fato de banho (duas peças para as meninas) e sem sapatos e joias. As medições foram efetuadas duas vezes e procedeu-se a uma terceira medição no caso da diferença entre ambas não respeitar os limites de tolerância. A média dos dois valores mais próximos foi calculada para reduzir o erro de medida. A ficha de registo utilizada no AIJ é apresentada no Anexo 7.2. Os indicadores de crescimento físico humano são apresentados no Quadro 2.2.

2.2.2 Composição corporal

A composição corporal foi estimada de acordo com a proposta desenvolvida por Boileau, Lohman e Slaughter (1985). As fórmulas, utilizam as pregas de adiposidade subcutânea

tricipital (trsk) e subescapular (sssk) e são ajustadas ao intervalo etário. As fórmulas são as seguintes:

$$10-12 \text{ anos} \quad \% \text{ gordura} = 1.35 (\text{trsk} + \text{sssk}) - 0.012 (\text{trsk} + \text{sssk})^2 - 4.4$$

$$13-14 \text{ anos} \quad \% \text{ gordura} = 1.35 (\text{trsk} + \text{sssk}) - 0.012 (\text{trsk} + \text{sssk})^2 - 3.4$$

$$15-16 \text{ anos} \quad \% \text{ gordura} = 1.35 (\text{trsk} + \text{sssk}) - 0.012 (\text{trsk} + \text{sssk})^2 - 4.0$$

A MG foi obtida através da multiplicação do peso corporal (kg) à % de gordura, a dividir por 100. A MIG foi conseguida pela subtração da MG (kg) ao peso corporal (Kg).

Quadro 2. 2 Indicadores de crescimento físico humano

Grupos	Caraterísticas somáticas
Dimensões gerais do corpo e comprimento/larguras dos segmentos	Altura Altura sentado Comprimento membro superior Comprimento pé Envergadura Largura da mão Largura do pé Peso corporal
Diâmetros ósseos	Biacromial Bicristal Femoral Palmar longitudinal Palmar transversal Umeral
Perímetros musculares	Anca Antebraço Braquial relaxado Braquial tenso Cintura Coxa Geminal
Pregas de adiposidade subcutânea	Abdominal Bicipital Crural Geminal Subescapular Suprailíaca Tricipital

2.2.3 Tipo físico

As componentes do tipo físico ou somatótipo foram estimadas de acordo com os procedimentos descritos por Ross e Marfell-Jones (1991). Os indicadores de crescimento físico humano e as equações são os seguintes:

$$\text{Endomorfia} = -0.7182 + 0.1451 (X) - 0.00068 (X^2) + 0.0000014 (X^3)$$

Onde X é o somatório das pregas de adiposidade subescapular, tricípital e suprailíaca. No cálculo da endomorfia, o valor de X foi multiplicado pelo quociente 170.18/altura, i.e., 170.18 corresponde à altura de uma população de referência ('Unisex Phantom').

$$\text{Mesomorfia} = [(0.858 \times H) + (0.601 \times F) + (0.188 \times B) + (0.161 \times G)] - (0.131 \times A) + 4.50$$

Onde, H é o diâmetro bicôndilo umeral (cm), F é o diâmetro bicôndilo femoral (cm), B é o perímetro braquial tenso corrigido (cm), G é o perímetro geminal corrigido (cm) e A é a altura (cm). Para o cálculo do perímetro braquial tenso corrigido foi necessário subtrair o valor da prega de adiposidade tricípital. O perímetro geminal corrigido foi obtido através da subtração do valor da prega de adiposidade geminal. Em ambas as correções foi necessário reduzir o valor das pregas de milímetros para centímetros.

O cálculo da ectomorfia foi efetuado a partir de três equações, em função do valor obtido no índice ponderal recíproco (IPR)

$$IPR = \frac{Altura}{\sqrt[3]{Peso\ corporal}}$$

Se $IPR \geq 40.75$, então ectomorfismo = $0.732 \times IPR - 28.58$

Se $38.28 < IPR < 40.75$, então ectomorfismo = $0.463 \times IPR - 17.63$

Se $IPR \leq 38.25$, então ectomorfismo = 0.1

2.2.4 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: equilíbrio flamingo, batimento em placas, ‘sit and reach’, salto em comprimento sem corrida preparatória, dinamometria manual, ‘sit ups’ em 30s, tempo de suspensão com os braços fletidos e corrida vaivém 10 × 5m. A corrida de resistência cardiorrespiratória e a corrida de 50 metros integram a bateria da AAHPER (1976). As componentes e os testes motores da aptidão física geral são apresentados nos Quadro 2.3 e 2.4. A ficha de registo é apresentada no Anexo 7.2.

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

Componentes	Testes
Resistência cardiorrespiratória	Corrida/andar 12 minutos
Flexibilidade	‘Sit and reach’
Força	
Corporal superior	Tempo de suspensão com os braços fletidos
Abdominal	‘Sit-ups’
Estática	Dinamometria de mão
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 Seleção de componentes e testes da bateria da AAHPER (1976) utilizados no presente estudo

Componentes	Testes
Velocidade	Corrida de 50 m
Agilidade	Corrida de vaivém 10x5m

2.2.5 Aptidão física específica

A aptidão física específica foi avaliada através do teste de nado de 12 minutos (Cooper, 1982) e da elevação do membro superior (flexibilidade do ombro). As componentes e os testes motores são apresentados no Quadro 2.5. A ficha de registo é apresentada no Anexo 7.2.

Quadro 2.5 Bateria de testes de aptidão física específica

Componentes	Testes
Resistência cardiorrespiratória	Nado de 12 minutos
Flexibilidade	Flexibilidade do ombro

2.2.6 Atividade física

O questionário desenvolvido por Baecke, Burema e Frijters (1982) foi usado na estimação da atividade física (ver Anexo 7.3). Na sua estrutura padrão, o questionário apresenta dezasseis questões, oito das quais relacionadas com a atividade física realizada na escola (questões 1 a 8), quatro com a prática desportiva (questões 9 a 12) e as últimas quatro questões relacionadas com os tempos livres. A resposta aos vários itens do questionário é quantificada numa escala de 1 a 5 pontos, exceto para a profissão e modalidade desportiva. Na questão 9 ('Praticas alguma modalidade desportiva?'), consideramos apenas aquelas que apresentavam uma prática regular e sistemática (não inferior a 2 horas). O 'score' desportivo é calculado a partir da combinação da intensidade, do tempo despendido por semana e da proporção do ano com que a modalidade desportiva é praticada. As modalidades desportivas são categorizadas em leves (custos energéticos de 0,76MJ/h), de intensidade média (1,25MJ/h) e de intensidade elevada (1,76MJ/h). Após o cálculo do 'score' desportivo, é possível aferir o índice desportivo. Um índice total pode ser calculado através a soma dos 3 índices.

2.2.7 Prática desportiva

A caracterização da prática desportiva foi obtida através da aplicação de um questionário, em forma de entrevista oral e presencial, aos participantes (ver anexo 7.4). As questões contemplavam os anos de prática desportiva, as horas de treino semanal, a representação de seleções regional e nacional, e o número total de competições regionais, nacionais e internacionais, por época desportiva.

2.2.8 Estatuto socioeconómico

O estatuto socioeconómico (ESE) foi baseado numa versão modificada do método de Graffar (Graffar, 1956). Este método considera 5 variáveis, nomeadamente, a profissão dos pais, as habilitações literárias dos pais, o rendimento familiar, a habitação e o aspeto da área de residência, cada uma avaliada numa escala de 5 pontos. A profissão dos pais foi codificada de acordo com a Classificação Portuguesa das Profissões 2010 (Instituto Nacional de Estatística, 2011) e os 10 grandes grupos foram recodificados em 5. Esta tarefa foi realizada com a ajuda de um elemento do Instituto Nacional de Estatística. As habilitações literárias, o rendimento familiar, as características da habitação e o aspeto da área de residência foram avaliadas através de entrevista. Todas as respostas foram adicionadas resultando numa escala compreendida entre 5 (ESE elevado) e 25 (ESE baixo). Para efeitos descritivos, as nadadoras foram ordenadas em cinco classes sociais: classe 1, família cuja soma de valores estava compreendida entre 5 e 9; classe 2, família cuja soma de valores estava compreendida entre 10 e 13; classe 3, família cuja soma de valores estava compreendida entre 14 e 17; classe 4, família cuja soma de valores estava compreendida entre 18 e 21; e classe 5, família cuja soma de valores estava compreendida entre 22 e 25. O ESE elevado integrou as classes 1 e 2, o ESE médio, a classe 3

e o ESE baixo, as classes 4 e 5 (Freitas et al., 2007; 2002). O questionário socioeconómico é apresentado no Anexo 7.5.

2.3 Preparação do estudo e recolha dos dados

O projeto de investigação foi inicialmente apresentado ao Diretor Regional de Juventude e Desporto (DRJD) da RAM, como proposta de parceria entre a UMa, a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e o Governo Regional. 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 das avaliações.

Após esta fase procedeu-se ao levantamento do número de nadadores, no intervalo etário 11-16 anos, de acordo com a base de dados disponibilizada pela Associação de Natação da Madeira (ANM). Identificados os atletas, procedeu-se ao contato com os clubes e treinadores para calendarizar as avaliações face ao período inicialmente previsto e à disponibilidade dos atletas/clubes. Os dados foram recolhidos entre janeiro e julho 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 LCDM 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). O trabalho experimental decorreu aos dias de semana, sábados, feriados e dias santos.

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 11 anos tiveram a ajuda dos pais. O transporte dos atletas para os locais de avaliação foram efetuados pela equipa de campo e/ou carrinha do clube.

2.4 Referências bibliográficas

- 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*. Rome: Council of Europe.
- American Alliance for Health Physical Education Recreation [AAHPER]. (1976). *Youth Fitness Test Manual*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation.
- Baecke, J., Buerma, J., & Frijters, J. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*: 36. pp 936-942.USA
- Boileau R., Lohman T., & Slaughter, M. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7, 17-27.

- Claessens, A., Vanden Eynde, B., Renson, R., & Van Gerven, D. (1990). The Description of Tests and Measurements. In *Growth and Fitness of Flemish Girls – The Leuven Growth Study*. Simons, J., Beunen, G., Renson, R., Claessens, A., Vanreusel, B., Lefevre, J. (Eds). HKP Sport Science Monograph Series. Champaign: Human Kinetics Books, 3(4), pp. 21-39.
- Cooper, K. H. (1982). *The Aerobics Program for Total Well-Being*. New York: Bantam Books
- Fragoso, I. & Vieira, F. (2006). *Morfologia e Crescimento*. Cruz Quebrada: FMH – Serviço de Edições.
- Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Claessens, A., Thomis, M., Marques, A., Crespo, M. & Lefevre, J. (2007). Socio-economic status, growth, physical activity and fitness. *The Madeira Growth Study. Annals of Human Biology*, 34(1), 107-122.
- 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.
- Graffar, M. (1956). *Une method de classification sociale d'échantillons de population*. *Courier* 8: 455-459.
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2011). *Antecedentes, Metodologia e Conceitos: Censos 91*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Anthropometrica. A textbook of body measurement for sports and health courses*. Sydney: University of New South Wales Press.

Ross, W., & Marfell-Jones, M. (1991) Kinantropometry in: MacDougall, J.; Wenger, H.; Green, H.S. (Eds) *Physiological Testing of the Elite athlete*. New York: Movement Publications. pp. 75-115.

3 Morfologia, maturação biológica e performance motora do nadador infanto-juvenil. Um estudo de revisão

Resumo

Os objetivos da presente pesquisa foram os seguintes: (1) reunir a bibliografia existente sobre o nadador infante-juvenil e (2) descrever a morfologia, a maturação biológica e o desempenho motor do jovem praticante de natação.

A recolha de bibliografia foi efetuada nas bases de dados *Sportdiscus*, *Pubmed* e *B-On*. Dezoito artigos específicos de natação pura desportiva foram revistos.

Os nadadores do sexo masculino foram mais altos, pesados, robustos e apresentaram maior comprimento e largura da mão e do pé, comparativamente ao sexo feminino. A altura, o peso corporal, a envergadura, a massa isenta de gordura e o comprimento dos membros superiores aumentaram ao longo da idade. O nadador do sexo masculino foi classificado como ectomesomorfo, mesomorfo equilibrado ou ectomorfo-endomorfo; o nadador do sexo feminino foi classificado como mesomorfo-equilibrado, central, endomorfo equilibrado e endo-mesomorfo. O nadador do sexo masculino estava avançado na sua maturação biológica. As características somáticas, os testes motores, o *stress*, a motivação e os parâmetros fisiológicos/biomecânicos foram preditores da técnica de nado de 50m e 100m.

As variáveis morfológicas e funcionais do nadador infante-juvenil diferiram em função do sexo, idade e características do nado. Trabalhos futuros devem privilegiar o delineamento longitudinal, integrar amostras de maior dimensão, caracterizar a prática desportiva, avaliar a maturação biológica e incluir a dieta alimentar.

Palavras-chave: atleta infante-juvenil, natação, morfologia, maturação, performance

Abstract

The aims of this study were the following: (1) to gather the existing literature on young swimming athletes and (2) to describe the morphology, biological maturation and motor performance of young swimming athletes.

The literature searching was performed in Sportdiscus, Pubmed and B-On data bases. A total of 18 papers of swimming were reviewed.

Young male swimmers were taller, heavy and showed a greater length and width of the hand and foot, compared to females. Height, body mass, arm span, fat-free mass and length of the upper limbs increased along the age. The male young swimmer was classified as ecto-mesomorph, balanced-endomorph or ecto-endomorph; the female young swimmer was classified as balanced-mesomorph, central, balanced-endomorph and endo-mesomorph. The young male swimmer was advanced in its biological maturation. Somatic characteristics, motor tests, stress, motivation to sport practice and physiological/biomechanical parameters were predictors of the technique of 50m and 100m freestyle.

Morphological and functional variables of swimmers differed according to sex, age, distance and stile. Future research should focus on longitudinal designs, integrate larger samples, characterize the sport practice, assign skeletal maturation and include eating behaviors.

Keywords: young athlete, swimming, morphology, maturation, performance

3.1 Introdução

O início da participação desportiva ocorre, muitas das vezes, aos 6-7 anos de idade e os jovens atletas de elite experienciam vários anos de competição ao mais alto nível. Na última década, um número considerável de crianças e adolescentes têm-se destacado em idades muito jovens, aproximadamente por volta dos 15 aos 17 anos (Armstrong, 2013).

O tempo que as crianças dedicam ao treino parece aumentar com a idade, sendo que os jovens atletas de elite na ginástica ou natação treinam, em média 30 horas por semana, no início da adolescência. Neste contexto, Téllez et al., (2002) realçaram, a importância de privilegiar as características antropométricas dos praticantes e valorizar a maturação biológica em modalidades onde as crianças são submetidas a intensos programas de treino e competições.

O desempenho na natação depende da capacidade de otimizar a força propulsiva e a minimizar a resistência ao avanço no meio aquático. Wells, Walker e Plyley (2006), reportaram que os fatores que diminuem o arrasto, no meio aquático, são as características antropométricas e a composição corporal, isto é a MG e a MIG. De forma similar, Schneider e Meyer (2005) e Maglischo (1999) observaram que um melhor desempenho do nadador está associado à técnica de nado, ao padrão biomecânico, à condição física e à morfologia. De acordo com Rodríguez et al., (2004) e Fernandes, Barbosa e Vilas-Boas (2002), as características morfológicas exercem um papel importante no desempenho na natação. A fase pubertária é caracterizada por alterações acentuadas de tamanho, forma corporal, rácios e proporções, diâmetros ósseos, perímetros musculares, tamanho das mãos e dos pés e MG e MIG, com implicações diretas na performance.

Genericamente, o sucesso na natação depende da seleção criteriosa dos indivíduos mais aptos e do desenvolvimento/aperfeiçoamento de capacidades e habilidades específicas (Maglischo, 1999). Bojikian, Luguetti e Böhme (2006), observaram que os nadadores avançados na sua maturação biológica tinham vantagens sobre os seus colegas de maturação biológica normal e

atrasada. De realçar, contrariamente a outras modalidades desportivas, que os nadadores com valores mais elevados de MG apresentaram uma maior flutuabilidade, e conseqüentemente, um menor gasto energético (Wells et al., 2006; Fernandes et al., 2002).

A inexistência de um quadro referencial do nadador infanto-juvenil conduziu-nos à realização do presente estudo. Os objetivos foram os seguintes: (1) reunir a bibliografia disponível sobre o nadador infanto-juvenil; e (2) descrever a morfologia, a maturação biológica e a performance do jovem praticante de natação.

3.2 Metodologia

A recolha de informação teve por base a consulta das bases de dados *Sportdiscus*, *Pubmed* e *B-On*. Paralelamente, foram utilizados o *Google Scholar* e as bibliotecas da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e da Universidade da Beira Interior. As palavras-chave utilizadas foram: ‘natação’, ‘morfologia’, ‘maturação’, ‘aptidão física’, ‘performance’, ‘atividade física’ e ‘atleta infanto-juvenil’. De modo a alargar a busca a artigos internacionais, as mesmas palavras-chave foram introduzidas na língua inglesa.

3.2.1 Critérios de seleção

Os critérios de seleção utilizados na presente pesquisa, foram os seguintes: (1) artigos nacionais e estrangeiros sobre a morfologia, maturação biológica e performance do nadador; (2) atletas com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos; (3) dissertações de mestrado e doutoramento versando os tópicos anteriores; (4) trabalhos publicados em língua portuguesa ou inglesa.

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

Fonte de informação	Número de artigos
<i>Activities in Physical Education and Sport</i>	1
<i>Archivos del Medicina del Deporte</i>	1
<i>Cadernos de Escola de Educação e Humanidades</i>	1
Dissertações de Mestrado	4
<i>Fitness and Performance Journal</i>	1
<i>Human Biology</i>	1
Journal of Human Kinetics	1
<i>Journal of Sports Science and Medicine</i>	1
<i>Journal of Strength and Conditioning Research</i>	1
<i>Kinesiology</i>	1
<i>Nutrition and Dietetics</i>	1
Pediatric Exercise Science	1
<i>Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano</i>	1
<i>Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte</i>	1
<i>The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness</i>	1
Total	18

3.2.2 Procedimentos

Os artigos e dissertações foram sumariados em função do autor, ano, país, amostra, testes motores, variáveis e resultados. Os procedimentos efetuados na revisão de literatura são descritos na Figura 2.1. De um total de 230 artigos e dissertações identificados, 18 foram incluídos na presente revisão.

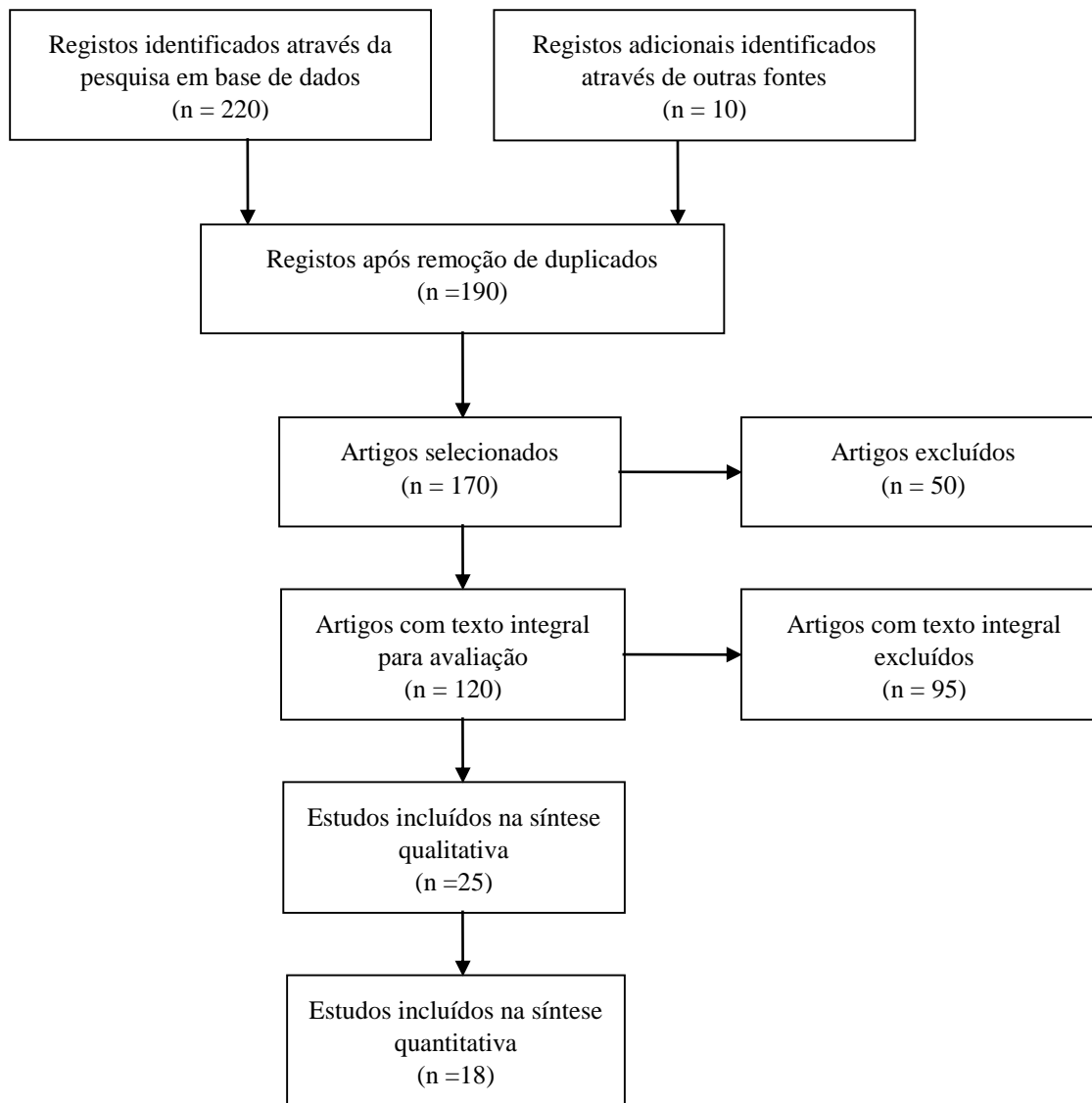


Figura 3. 1 Fluxo dos artigos identificados e revistos no presente artigo.

3.3 Resultados

A totalidade dos artigos revistos apresentou um delineamento transversal. Destes, 6 foram desenvolvidos no Brasil, 4 em Portugal, 2 nos Estados Unidos e Espanha e os restantes 4 encontram-se distribuídos pela Grécia, Estónia, Croácia e Bulgária.

Os extremos amostrais estavam compreendidos entre 24 (Vitor & Böhme, 2010) e 253 nadadores (Castro, 2002). A morfologia do nadador foi avaliada em 17 artigos. O somatótipo,

foi calculado em oito artigos. Cinco artigos avaliaram a composição corporal e outros cinco avaliaram a maturação biológica através das cartas de maturação sexual propostas por Tanner (1982; 1962). A velocidade de nado e o pico do consumo de oxigénio (VO_2 pico) foram quantificados nos estudos realizados por Pérez, Bassini, Pereira e Sarro (2011), Vitor e Böhme (2010), Lätt et al., (2010) e Leko e Grčieacute-zubčevié (2004). Os parâmetros biomecânicos (Morais et al., 2013; Sampaio, 2011; Vitor & Böhme, 2010), as variáveis contextuais, como por exemplo, o número de horas e a frequência de treinos (Sampaio, 2011; Silva, 2011; Fernandes, 1999) e a dieta alimentar (Martínez et al., 2011; Hassapidou, Valasiadou, Tzioumakis & Vrantza, 2002) foram, também, alvo de estudo nos artigos revistos.

Os nadadores do sexo masculino foram mais altos, pesados e apresentaram uma maior envergadura relativamente às raparigas (Morais et al., 2013; Prestes et al., 2006; Téllez et al., 2002). Os nadadores do sexo masculino apresentaram, também, um maior comprimento e largura da mão e do pé (Pérez et al., 2011; Sampaio, 2011; Fernandes, 1999), uma maior robustez músculo-esquelética (Téllez et al., 2002) e valores mais baixos nas pregas de adiposidade subcutânea (Martínez et al., 2011; Téllez et al., 2002) comparativamente aos nadadores do sexo feminino. A altura, o peso corporal, a envergadura, a MIG e o comprimento dos membros superiores aumentaram com a idade (Júnior, Bento, Rech & Pimenta, 2012).

O IMC do nadador foi de 20,3 kg/m² (sexo masculino) e 21,3 kg/m² (sexo feminino). A inexistência de diferenças no IMC entre nadadores e nadadoras foi igualmente reportada por Hassapidou et al., (2002) em jovens nadadores Gregos. Na % de gordura corporal, a variação foi maior, sendo reportados valores compreendidos entre 14,1 e 17,4%, no sexo masculino, e entre 15,6 a 25,3%, no sexo feminino (Martínez et al., 2011; Castro, 2002; Hassapidou et al., 2002).

Ao nível do somatótipo, os resultados foram vários. Téllez et al., (2002) e Fernandes (1999) observaram um tipo físico ecto-mesomorfo, nos nadadores do sexo masculino; contudo, Pérez et al., (2011) e Siders, Lukaski e Bolonchuk (1993) reportaram um tipo físico mesomorfo equilibrado. Ainda, Martínez et al., (2011) classificaram os nadadores em ectomorfo-endomorfo. Nas raparigas, Fernandes (1999) e Meleski, Shoup e Malina (1982) encontraram um tipo físico mesomorfo-equilibrado. Téllez et al., (2002), Martínez et al., (2011) e Pérez et al., (2011) observaram um tipo físico central, endomorfo equilibrado e endo-mesomorfo, respetivamente.

No contexto da maturação biológica, o nadador do sexo masculino estava avançado comparativamente ao nadador do sexo feminino. O avanço maturacional estava associado a melhores desempenhos no treino e na competição (Silva, 2011; Costa, Alves & Gomes, 2006). A menarca ocorreu, em média, aos 12,3 anos, nas nadadoras (Castro, 2002).

Os nadadores apresentaram melhores desempenhos do que as nadadoras na velocidade e no comprimento da braçada (Silva, 2011). Os preditores dos 50m nado *crawl* foram o perímetro do braço, o salto vertical, a dinamometria de mão, a prega de adiposidade tricipital e a altura sentado (Leko & Grčičević, 2004). Os testes motores, a gestão do 'stress', a motivação e alguns parâmetros fisiológicos/biomecânicos foram, também, preditores do desempenho de nado, nos 100m (Lätt et al., 2010; Vitor & Böhme, 2010). A performance dos nadadores infantis foi igualmente influenciada por parâmetros biomecânicos (Sampaio, 2011)

Quadro 3. 2 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão.

Autores (ano) / País	Amostra	Bateria de testes e componentes	Principais resultados
Leko e Grčević (2004) Croatia	37 nadadores (9-10 anos)	Antropometria Testes motores	Os preditores dos 50m nado crawl, foram: o perímetro do braço, o salto vertical, a dinamometria manual, a prega tricipital e a altura sentado. Estes dois últimos apresentaram uma correlação negativa com os resultados nos 50m nado crawl.
Pérez et al., (2011) Brasil	31 nadadores (15 anos rapazes e 14 anos raparigas)	Antropometria Prova 100m nado livre Somatótipo	Os nadadores do sexo masculino e feminino apresentaram um tipo físico mesomorfo. A velocidade de nado estava negativamente correlacionada com as medidas antropométricas no sexo masculino. A correlação entre a frequência média de braçada e o aumento da distância média de braçada pelos nadadores do sexo masculino.
Prestes et al., (2006) Brasil	160 nadadores (90 rapazes e 70 raparigas) com idades compreendidas entre os 12 e os 18 anos.	Antropometria IMC Pregas subcutâneas (tricipital e subescapular) Composição corporal	Os rapazes apresentaram valores superiores na maioria das variáveis antropométricas (peso corporal, estatura, IMC, envergadura, massa magra e percentual de gordura) comparativamente às raparigas, na categoria de infantis. O diferencial, entre sexos foi menos evidente nos juvenis e juniores. Nas raparigas, as alterações antropométricas mais relevantes foram observadas no peso corporal, estatura, IMC, envergadura e massa gorda, entre os infantis e os juniores. As nadadoras infantis e juvenis apresentaram valores superiores de estatura e massa corporal quando comparadas com nadadoras americanas e europeias.
Martínez et al., (2011) Espanha	36 nadadores (22 rapazes e 14 raparigas)	Antropometria Composição corporal Somatótipo Dieta alimentar	As raparigas apresentaram valores superiores ao dos rapazes, no que diz respeito às pregas de adiposidade subcutânea (tricipital, supraílica e abdominal) e ainda ao nível da endormorfia. Os nadadores do sexo masculino apresentaram um perfil ectomorfo-endomorfo (3,1-4,2-3,3) e as raparigas um perfil endomorfo equilibrado (3,5-3,7-3,0). A percentagem de gordura corporal foi maior nas raparigas comparativamente aos rapazes.
Meleski et al., (1982) E.U.A.	41 nadadoras dos 11 aos 20 anos.	Antropometria Somatótipo	As nadadoras apresentaram um somatótipo meso-ectomorfo (2,9-3,7-3,6). Não houve diferenças no tipo físico entre os intervalos etários (11-14; 15-17 e 18-20 anos).

Quadro 3. 3 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão (continuação).

Autores (ano) / País	Amostra	Bateria de testes e componentes	Principais resultados
Castro (2002) Brasil	253 nadadores (91 raparigas e 162 rapazes) dos 11 aos 16 anos	Antropometria Somatótipo Maturação sexual	Os nadadores mais velhos treinam mais vezes e percorrem mais metros diariamente. Os valores de % gordura e pregas adiposidade subcutâneas são superiores nas raparigas. A menarca ocorreu, em média, aos 12,3 anos.
Costa, Alves & Gomes (2006) Brasil	26 nadadoras com idades compreendidas entre os 11 e 13 anos	Mensuração da força específica: Peak Power – Cefise (2004) Maturação sexual	O avanço maturacional do nadador do sexo feminino estava associado a melhores desempenhos na velocidade, potência e força. O avanço maturacional estava igualmente associado a desempenhos mais elevados no treino e na competição.
Hassapidou et al., (2002) Grécia	35 nadadores (20 rapazes e 15 raparigas) dos 15 aos 18 anos	Altura, peso corporal, IMC, percentagem de gordura e dieta alimentar	Não houve diferenças entre sexos no IMC. A percentagem de gordura foi mais baixa nos rapazes do que nas raparigas. O IMC e a percentagem de gordura corporal estavam dentro dos limites normais para a idade e sexo.
Júnior, Bento, Rech & Pimenta (2012) Brasil	107 rapazes dos 11 aos 18 anos de idade	13 variáveis antropométricas: peso corporal, estatura, IMC, massa gorda, gordura relativa, massa óssea, massa muscular, comprimento membros superiores e inferiores, comprimento das mãos e dos pés, largura dos ombros e ancas	Os cadetes, infantis, juvenis e juniores apresentaram diferenças com significado estatístico na estatura, peso corporal, massa muscular, massa óssea, comprimento dos membros superiores e inferiores e diâmetro biacromial. Valores mais elevados foram observados em função da idade e níveis competitivos.
Lätt et al., (2010) Estónia	25 rapazes com 15 anos de idade	Antropometria Maturação sexual Composição corporal Pico de consumo de oxigénio	O desempenho de nado estava correlacionado com o peso corporal, a massa óssea, a densidade mineral óssea, a envergadura e os parâmetros biomecânicos. Os fatores biomecânicos podem explicar 90,3% da variância no desempenho dos 100m nado. Também, a antropometria (45,8%) e os parâmetros fisiológicos (45,2%) estão fortemente relacionados com o desempenho nos 100m nado.

Quadro 3. 4 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão (continuação).

Autores (ano) / País	Amostra	Variáveis	Principais resultados
Siders, Lukaski e Bolonchuk (1993) E.U.A.	43 raparigas e 31 rapazes	Antropometria Composição corporal Somatótipo	A performance de nado das nadadoras em distâncias curtas estava relacionada com a altura, massa isenta de gordura e gordura corporal com vantagem para as mais altas, valores mais elevados de massa isenta de gordura e valores mais baixos de massa gorda. A performance de nado foi, também, predita através de fatores como o início de época, nível de treino e mecânica de nado. Ao longo da época competitiva, a melhora da performance de nado estava relacionada com a altura, a ectomorfia e a massa isenta de gordura.
Téllez et al., (2002) Espanha	38 nadadores (15 rapazes e 23 raparigas com idades compreendidas entre os 11-17 anos)	Antropometria IMC Superfície corporal Composição corporal Somatótipo	Os nadadores do sexo masculino foram mais altos, mais pesados e apresentaram maior superfície corporal do que os nadadores do sexo feminino. Os rapazes apresentaram diâmetros ósseos e perímetros musculares superiores aos das raparigas. Os rapazes apresentam um tipo físico mesomorfo equilibrado e as raparigas um tipo físico central. Os valores das pregas de adiposidade tricipital, bicipital e geminal foram superiores nas raparigas comparativamente aos rapazes, o mesmo se verificou para a gordura corporal.
Tzarova (2013) Bulgária	49 nadadores universitários	Antropometria Somatótipo	O somatótipo dos nadadores universitários Búlgaros foi mesomorfo-ectomorfo (0,2-3,3-3,0), isto é, uma combinação de valores baixos de gordura corporal, valores elevados de desenvolvimento músculo-esquelético e linearidade.
Vitor e Böhme (2010) Brasil	24 rapazes dos 12 aos 14 anos	Antropometria Maturação sexual Teste de potência anaeróbica 100m nado crawl Técnica de nado Teste de velocidade	O teste de potência anaeróbica, o índice de nado e o teste de velocidade crítica explicam 88% da variância na velocidade média do nado de 100m. O desempenho dos nadadores jovens no nado de 100m foi determinado por fatores fisiológicos (gestão do stress e motivação) e técnica de nado.

Quadro 3. 5 Mapeamento dos artigos incluídos na revisão (continuação).

Autores (ano) / País	Amostra	Bateria de testes e componentes	Principais resultados
Fernandes (1999) Portugal	48 rapazes com 15 anos e 58 raparigas com 13 anos	Antropometria (pregas de adiposidade subcutânea; perímetros musculares; comprimento dos membros e diâmetros ósseos) Horas de treino semanal Composição corporal	Os rapazes treinam mais horas semanais e participam num maior número de treinos do que as raparigas. O somatótipo médio dos jovens nadadores foi ectomorfo-mesomorfo e médio central para as jovens nadadoras.
Morais et al., (2013) Portugal	136 nadadores (62 rapazes 12.76 ± 0,72) e (64 raparigas 11,89 ± 0,93)	Antropometria Área de superfícies corporais Variáveis cinemáticas (velocidade de nado, velocidade de flutuação, comprimento do movimento)	Não foram observadas diferenças com significado estatístico no desempenho motor, antropometria, cinemática e energética entre rapazes e raparigas. Os nadadores de alto nível desportivo foram mais altos, apresentaram uma maior superfície (área corporal) e uma melhor mecânica de nado.
Sampaio (2011) Portugal	106 nadadores (50 rapazes e 56 raparigas com idades compreendidas entre 11-13 anos)	Antropometria Parâmetros biomecânicos, bioenergéticos e contextuais	Rapazes apresentaram menos unidades de treino e tempo despendido no treino dentro de água comparativamente às raparigas. Os rapazes apresentaram valores médios superiores às raparigas na altura, peso corporal, envergadura e comprimento e largura da mão e pé. A performance dos nadadores infantis foi fortemente influenciada por parâmetros biomecânicos.
Silva (2011) Portugal	114 nadadores (56 rapazes com 12-13 anos e 58 raparigas com 11-12 anos)	Antropometria Maturação sexual Frequência de treino	Os nadadores do sexo masculino apresentaram valores médios nas variáveis morfológicas superiores às nadadoras e foram avançados em termos maturacionais. A frequência de treino entre rapazes e raparigas foi similar. Os rapazes apresentaram melhor desempenho do que as raparigas na velocidade e no comprimento da braçada, índice e frequência de braçada.

3.4 Discussão

A presente pesquisa teve como objetivo central resumir a bibliografia existente sobre o nadador infanto-juvenil. Os nadadores do sexo masculino foram mais altos, pesados, robustos e apresentaram maior comprimento e largura da mão e do pé, comparativamente ao sexo feminino. A altura, o peso corporal, a envergadura, a MIG e o comprimento dos membros superiores aumentaram ao longo da idade. O nadador do sexo masculino foi classificado como ecto-mesomorfo, mesomorfo equilibrado ou ectomorfo-endomorfo; o nadador do sexo feminino foi classificado como mesomorfo-equilibrado, central, endomorfo equilibrado e endo-mesomorfo. O nadador do sexo masculino estava avançado na sua maturação biológica.

A eficácia dos movimentos do nadador parece estar associada ao comprimento dos segmentos corporais. Fernandes et al., (2002), Leone, Lariviere e Comtois (2002) e Mazza, Ackland, Bach e Cosolito (1994) observaram que quanto maior foi o comprimento dos segmentos corporais mais rápido foi o nado e menor foi o número de ações motoras necessárias para percorrer a mesma distância. Paralelamente, os valores médios mais elevados de altura e peso corporal do nadador do sexo masculino foram corroborados por Malina, Bouchard e Bar-Or (2004) num estudo de revisão. A comparação da altura e peso corporal dos jovens nadadores com os valores normativos norte-americanos revelou que o nadador estava situado no canal definido pelos percentis 50 e 90, na altura, e no canal definido pelos percentis 50 e 75, no peso corporal. Assim, os nadadores foram mais altos e pesados do que a população normal.

A composição corporal é uma das determinantes do desempenho desportivo (Malina & Geithner, 2011). Os nadadores do sexo masculino apresentaram, em média, mais MIG e menos MG do que os nadadores do sexo feminino. A MIG aumentou, também, com a idade. Tais resultados vão ao encontro de um trabalho de revisão efetuado por Malina et al., (2004). O treino estava associado a um decréscimo na gordura corporal, nos dois sexos, e ocasionalmente,

com um aumento na MIG. Este traçado foi similar aos não-atletas. Malina et al., (2004) referiram que os rapazes apresentaram, em média, uma MIG que foi cerca de 1,5 vezes maior do que a das raparigas; pelo contrário, as raparigas apresentaram, em média, cerca de 1,5 vezes mais MG do que a dos rapazes. A variação na MIG associada à idade apresentou um padrão idêntico ao da altura e peso corporal. Na comparação atletas *versus* não-atletas, os atletas apresentaram menos gordura relativa do que os não-atletas da mesma idade e sexo. Os atletas e não-atletas do sexo masculino mostraram um declínio na gordura relativa durante a adolescência, mas os atletas apresentaram menos gordura relativa, na maioria das idades. Os atletas do sexo feminino apresentaram, também, menos gordura relativa do que as não-atletas. Tendo em consideração os dados disponíveis, a variação em relação à gordura corporal foi mais visível entre os atletas do sexo feminino, dos 13 aos 18 anos de idade, do que entre os atletas do sexo masculino, dos 14 aos 18 anos de idade.

O tipo físico dos nadadores variou em função do sexo, idade, duração da prova e estilo de nado. Num estudo de revisão sobre o somatótipo de atletas, Carter (1970) observou que (1) quanto mais elevado foi o nível competitivo, mais estreita foi a distribuição do tipo físico num dado desporto e que (2) houve diferenças claras entre alguns desportos e similaridades noutros. Mais recentemente, Carter e Heath (1990) reportaram os somatótipos dos atletas que participaram nos Jogos Olímpicos de 1968 e 1976. Os somatótipos dos atletas do sexo masculino, em todas as modalidades desportivas, incluindo a natação, estavam concentrados à volta de 2-5-2 e os atletas do sexo feminino à volta de 3-4-3. A maioria dos atletas do sexo masculino foram predominantemente mesomorfos e menos ectomorfos do que os atletas do sexo feminino. A comparação entre os atletas olímpicos e os grupos de referência mostrou que os atletas foram mais mesomorfos e menos endomorfos. Os atletas olímpicos do sexo masculino apresentaram, também, uma maior variação do tipo físico entre modalidades desportivas.

O nadador do sexo masculino estava avançado na sua maturação sexual, comparativamente ao nadador do sexo feminino, e o avanço maturacional estava associado a melhores desempenhos motores, na presente revisão. Estes resultados são corroborados por Malina et al., (2004). O estatuto maturacional, baseado na maturação esquelética e características da maturação sexual, em jovens nadadores dos 11 aos 16 anos, revelaram um avanço, no sexo masculino, e a ‘normalidade’ ou o avanço maturacional, nos nadadores do sexo feminino. A variação no crescimento físico humano em função da maturação biológica foi assim descrita: (1) os jovens avançados na sua maturação biológica foram, em média, mais altos, pesados e apresentaram mais MIG, especialmente os rapazes, e MG (especialmente as raparigas) do que os colegas de maturação atrasada; (2) os adolescentes avançados na sua maturação biológica foram, em média, mais fortes e possuíam uma capacidade aeróbia absoluta mais elevada do que os colegas de maturação atrasada; e (3) os elementos do sexo masculino avançados na sua maturação biológica, apresentaram melhores desempenhos motores do que os atrasados, mas as diferenças entre as raparigas avançadas e atrasadas nas tarefas motoras foram reduzidas.

Na presente revisão, o desempenho nas diferentes técnicas de nado estava associado às variáveis de crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico, maturação biológica e aptidão motora. Por exemplo, Lätt et al., (2010) observaram que as variáveis antropométricas e os parâmetros fisiológicos explicaram 45,8% e 45,2%, respetivamente, do desempenho do nado dos 100m. Leko e Grčičević (2004), observaram que o perímetro braquial, a prega de adiposidade tricípital, a altura sentado, o salto vertical e a força estática foram os preditores do nado de 50m crawl. Ainda, Vitor e Böhme (2010) observaram que (1) a potência anaeróbia, o índice de nado e a velocidade ‘crítica’ explicaram 88,0% da variância na velocidade média do nado de 100m. Outras variáveis como a gestão do *stress*, a motivação e fatores biomecânicos foram importantes no desempenho do nadador infante-juvenil (Sampaio, 2011; Lätt et al., 2010). A inexistência de um trabalho mais vasto sobre possíveis preditores das diversas

distâncias e estilos de nado inviabiliza a comparação e consequente interpretação dos resultados encontrados na nossa pesquisa. Não obstante, parece ser clara a variação no desempenho do nadador em função das variáveis morfológicas e funcionais acima referidas.

A principal limitação dos estudos incluídos na presente revisão foi o delineamento de pesquisa. A totalidade dos estudos utilizou um delineamento transversal, i.e., os nadadores foram avaliados/medidos apenas uma vez no tempo. Tal delineamento não permitiu inferir a causalidade e captar a verdadeira mudança que ocorreu nas diferentes variáveis de estudo. A reduzida dimensão da amostra ($n < 50$), na maioria dos estudos, foi igualmente limitativa das conclusões alcançadas. Apenas dois estudos reportaram os anos de prática desportiva e o número de horas e a frequência de treino semanal. Dos 18 artigos revistos, apenas quatro estimaram a maturação biológica via características sexuais secundárias. Hoje, é consensual que o melhor sistema para avaliar a maturação biológica ao longo da infância e adolescência é a maturação esquelética. A dieta alimentar foi, também, quantificada apenas num estudo.

Em suma, as variáveis morfológicas e funcionais do nadador infanto-juvenil diferiram em função do sexo, idade e características do nado (distância e estilo). Tal informação é importante na seleção e acompanhamento do nadador. De modo similar, a informação sumariada poderá estimular a explicação, intervenção e predição. Trabalhos futuros devem privilegiar o delineamento longitudinal, integrar amostras de maior dimensão, caracterizar a prática desportiva, avaliar a maturação biológica via idade óssea e incluir a dieta alimentar.

3.5 Referências bibliográficas

Armstrong, N. (2013). Developing of the elite young athlete. *JPASPEX*, 1 (1), 1-8.

Bojikian, L., Luguetti, C., & Böhme, M. (2006). Aptidão física de jovens atletas do sexo

- feminino em relação aos estágios de maturação sexual. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 14(4),71-78.
- Carter, J. (1970). The somatotypes of athletes: a review. *Human Biology*, 42(4), 535-569.
- Carter, J., & Heath, B. (1990). *Somatotyping – development and applications*. Great Britain: Cambridge University Press.
- Castro, J. (2002). *Perfil Antropométrico e Maturacional de Nadadores Catarinenses de 11 a 16 anos de idade*. Universidade de Santa Catarina.
- Costa, S., Alves, R., & Gomes, A. (2006). Estudo comparativo entre o estágio maturacional e a força e atletas de natação na categoria infantil feminino. *Fitness & Performance Journal*, 5(1), 31-38.
- Fernandes, R. (1999). *Perfil Cineantropométrico, Fisiológico, Técnico e Psicológico do Nadador Pré-júnior*. Universidade do Porto.
- Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 4(1),67-69.
- Hassapidou, M., Valasiadou, V., Tzioumakis, L., & Vrantza, P. (2002). Nutrient intake and anthropometric characteristics of adolescent Greek swimmers. *Nutrition & Dietetics*, 59(1), 38-42.
- Júnior, A., Bento, P., Rech, C., & Pimenta, T. (2012). Perfil antropométrico e proporções corporais de jovens nadadores Paranaenses em diferentes categorias competitivas. *Cadernos de Escola de Educação e Humanidades*, 1(7), 1-13.

- Lätt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., Rämson, R., Haljaste, K., Keskinen, K., Rodriguez, F., & Jürimäe, T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. *Journal of Sports Science and Medicine, 9*, 398-404.
- Leone, M., Lariviere, G., & Comtois, A. (2002). Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *Journal of Sports Science, 20*, 443-449.
- Leko, G., & Grčieacute-zubčević, N. (2004). Selecting children for swimming school – The case of Croatia. *Kinesiology, 36*(2), 192-205.
- Maglischo, W. (1999). *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo: Editora Manole.
- Malina, R.M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R.M., & Geithner, C.A. (2011). Body Composition of Young Athletes. *American Journal of Lifestyle Medicine, 5*, 262-278.
- Martínez, S., Pasquarelli, B.N., Romaguera, D., Arasa, C., Tauler, P., & Aquiló, A. (2011). Anthropometric Characteristics and Nutritional Profile of Young Amateur Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(4), 1126-1133.
- Mazza, J., Ackland, T., Bach, T., & Cosolito, P. (1994). Absolute body size. In: J. Carter & T. Ackland (eds.), *Kinanthropometry in aquatic sports. A study of world class athletes*, 15-23. Human Kinetics.
- Meleski, B.W., Shoup, R.F., & Malina, R.M. (1982). Size, Physique, and Body Composition of Competitive Female Swimmers 11 Through 20 Years of Age. *Human Biology, 54*(3), 609-

625.

- Morais, J., Garrido, N., Marques, M., Silva, A., Marinho, D., & Barbosa, T. (2013). The Influence of Anthropometric, Kinematic and Energetic Variables and Gender on Swimming Performance in Youth Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 39, 203-211. doi: 10.2478/hukin-2013-0083.
- Pérez, A., Bassini, C., Pereira, B., & Sarro, K. (2011). Correlação entre variáveis antropométricas e o comprimento e a frequência da braçada de nadadores do Espírito Santo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 10(1), 19-27.
- Prestes, J., Leite, R., Leite, G., Donatto, F., Urtado, C., Neto, J., & Dourado, A. (2006). Características Antropométricas de jovens nadadores Brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. *Revista Brasileira de Cinesantropometria e Desempenho Humano*, 8(4), 25-31.
- Rodríguez, G., Moreno, L., Blay, M., Blay, V., Garagorri, J., Sarría, A., & Bueno, M. (2004). Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *International Journal of Obesity*, 28, S54-S58. doi:10.1038/sj.ijo.0802805.
- Sampaio, A. (2011). *Determinação e análise dos factores influenciadores do rendimento na prova de 50m livres: Estudo realizado em nadadores de 11-13 anos de idade*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal.
- Schneider, P., & Meyer, F. (2005). Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(4), 209-213.

- Siders, W., Lukaski, H., & Bolonchuk, W. (1993). Relationship among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(2), 166-171.
- Silva, A. (2011). *Technical characterization of front crawl and backstroke swimmers of 11-13 years of age*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de desporto da Universidade do Porto, Portugal.
- Tanner, J. (1962). *Growth at adolescence* (2nd ed.). Oxford: Blackwell.
- Téllez, A., Jiménez, A., Blanco, J., Rodríguez, J., Martí, M., & Alba, C. (2002). Antropometría y grado de maduración en nadadores adolescentes. *Archivos del Medicina del Deporte*, XIX(87), 29-35.
- Tzarova, R. (2013). Somatotypes particularities of the high students from profiled groups in swimming. *Activities in Physical Education and Sport*,3(1),4-7.
- Vitor, F., & Böhme, M. (2010). Performance of Young Male Swimmers in the 100-Meters Front Crawl. *Pediatric Exercise Science*, 22, 278-287.
- Wells, G., Walker, J., & Plyley, M. (2006). Normal physiological characteristics of elite swimmers. *Pediatric Exercise Science*,17, 30-52.

4 Perfil morfofuncional e diferenças entre sexos no nadador infanto-juvenil madeirense

Resumo

O objetivo central do presente estudo foi avaliar a estrutura, a composição corporal e a aptidão física geral e específica do atleta infanto-juvenil madeirense. A amostra incluiu 97 nadadores, 46 do sexo masculino e 51 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos, que integravam 4 clubes de Natação Pura Desportiva da Região Autónoma da Madeira. A altura, o peso corporal, a envergadura, os diâmetros ósseos, os comprimentos e larguras, os perímetros musculares e as pregas de adiposidade subcutânea foram medidos. A aptidão física geral e específica foi avaliada. Os nadadores e as nadadoras foram comparados através do teste *t*, teste de Mann-Whitney *U* e teste para a diferença entre duas proporções independentes. Os valores brutos foram transformados em ‘scores *z*’ na construção dos perfis. Os nadadores apresentaram valores médios mais elevados do que as nadadoras ($p < 0,05$) na altura, peso corporal, envergadura, comprimento e/ou largura dos segmentos e na quase totalidade dos diâmetros ósseos e perímetros musculares. As nadadoras apresentaram valores médios mais elevados do que os nadadores nas pregas de adiposidade subcutânea. Os nadadores apresentaram mais massa isenta de gordura do que as nadadoras. O tipo físico do nadador foi mesomorfo equilibrado (3,2-4,6-3,1) e o da nadadora endo-mesomorfo (4,3-3,5-2,9). Os nadadores apresentaram desempenhos mais elevados na quase totalidade dos testes motores. As nadadoras foram mais proficientes no ‘sit and reach’. O perfil morfofuncional do nadador infanto-juvenil madeirense difere em função do sexo, mas foi consistente com resultados de outros estudos e modalidades desportivas. A base de dados criada com a presente pesquisa é fundamental para a explicação, intervenção e predição.

Palavras-chave: jovem nadador, tamanho e composição corporal, performance

Abstract

The main purpose of this study was to evaluate structure, body composition and performance of the young swimmer. The sample included 97 swimmers, 46 males and 51 females, aged 11-16 years, who were athletes in 4 swimming clubs of the Autonomous Region of Madeira. Height, body mass, arm span, skeletal breadths, lengths and widths, girths and skinfolds were measured. Motor performance was evaluated. Male and female swimmers were compared using independent-samples *t*-test, Mann-Whitney *U* and two-proportion test. Male swimmers presented higher values than female colleagues ($p < 0,05$) in height, body mass, arm span, lengths and widths, and almost the totality of skeletal breadths and girths. Female swimmers showed higher skinfolds than male swimmers. In average, male swimmers presented more fat-free mass than female peers. Male swimmers presented a balanced mesomorphic (3,2-4,6-3,1) physique and female swimmers were endo-mesomorph (4,3-3,5-2,9). Male swimmers had higher performance in almost all motor tests. Female swimmers were more proficient in the sit and reach test. The anthropometric and functional profiles of young swimmers differed by sex, but were consistent with data from other studies and sports. This data base can stimulate attempts at explanation, intervention and prediction.

Keywords: young swimmers, size and body composition, performance

4.1 Introdução

A estrutura, a composição corporal e os níveis de aptidão física geral e específica estão associados ao desempenho do nadador. Mais especificamente, a interligação de características particulares destes três grandes itens parece ser distinta em nadadores de diferentes idades (Wells, Walker & Plyley, 2006; Schneider & Meyer, 2005), níveis desportivos (Prestes et al., 2006; Thorland, Johnson, Housh & Refsell, 1983) e distância e estilo de nado (Zuniga et al., 2011; Shephard, Godin & Campbell, 1974). A tudo isto acresce a variação, nas variáveis anteriores, associada ao sexo (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

O nadador infanto-juvenil tem sido descrito como mais alto, pesado e com maior envergadura do que a nadadora (Sampaio, 2011; Schneider & Meyer, 2005). Tal diferencial é extensível aos diâmetros ósseos, perímetros musculares e comprimentos e larguras dos segmentos corporais (Silva, 2011; Wells et al., 2006; Prestes et al., 2006). A nadadora apresentou valores de gordura subcutânea e/ou percentagem de gordura mais elevados do que os nadadores (Martínez et al., 2011; Zuniga et al., 2011; Hassapidou, Valasiadou, Tzioumakis & Vrantza, 2002; Téllez et al., 2002). Há, também, evidência para um predomínio da mesomorfia em ambos, nadadores e nadadoras (Siders, Lukaski & Bolonchuk, 1993; Thorland et al., 1983; Bagnall e Kellett, 1977). Ao nível da força estática, força explosiva dos membros inferiores e resistência aeróbia (absoluta e relativa), o nadador apresentou desempenhos mais elevados do que as raparigas (Wells et al., 2006; Geladas, Nassis & Pavlicevic, 2005).

Ainda que a literatura disponível permita uma caracterização morfofuncional do nadador infanto-juvenil, poucos estudos incluíram atletas pré e pós-púberes e reuniram informação sobre o crescimento físico humano, composição corporal, tipo físico e aptidão física geral e específica. A isto acresce, a inexistência de uma base de dados que caracterize o jovem nadador madeirense. Tal informação é importante por três razões: (1) valores normativos que descrevam

a mudança servem de base para comparar atletas da mesma idade, diferentes níveis competitivos, programas e grupos; (2) o conhecimento de um padrão geral de mudança intra e inter-individual pode estimular as tentativas de explicação, intervenção e previsão; e (3) fornecer referências sobre as quais se possam definir programas de deteção, seleção e monitorização de talentos (Martínez et al., 2011; Wells et al., 2006; Branta, Haubenstricker & Seefeldt, 1984). Consequentemente, o objetivo do presente estudo foi duplo: (1) construir uma base de dados que caracterize, em termos morfofuncionais, o nadador infanto-juvenil madeirense e (2) analisar as diferenças entre sexos na estrutura, composição corporal e aptidão física geral e específica do nadador. Duas questões estão subjacentes à presente pesquisa. Primeira, quem é o nadador infanto-juvenil madeirense? Segunda, qual é o dimorfismo sexual associado à estrutura, composição corporal e aptidão física geral e específica do nadador madeirense?

4.2 Metodologia

4.2.1 Amostra

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do 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’, conduzido pela Universidade da Madeira (UMa), Departamento de Educação Física e Desporto, 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.

O estudo é de natureza transversal, ou seja, os participantes foram avaliados apenas uma vez no tempo. A amostra incluiu 97 nadadores, 46 do sexo masculino e 51 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos. Os participantes estavam filiados em 4 clubes

de Natação Pura Desportiva da RAM, nomeadamente: Clube Naval do Funchal (n = 45), Clube Desportivo Nacional (n = 28), Clube Sport Marítimo (n = 16) e Juventude Atlântico Clube (n = 8). Todos os participantes foram informados acerca da natureza e propósito do estudo e autorizados através de declarações escritas, pelos Encarregados de Educação a participar no projeto. A dimensão da amostra, em função do intervalo etário e sexo, é apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 Amostra (n) do atleta infanto-juvenil praticante de natação, em função do intervalo etário e sexo.

Idade, anos	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
11	9	3	12
12	13	6	19
13	11	12	23
14	8	10	18
15	5	12	17
16	5	3	8
Total	51	46	97

4.2.2 Variáveis de estudo

4.2.2.1 Crescimento físico humano

Os atletas foram avaliados nas dimensões gerais do corpo (altura, peso corporal, altura sentado e envergadura), diâmetros ósseos [biacromial, bicristal, umeral, femoral e palmar (transverso e longitudinal)], comprimentos e/ou larguras dos segmentos (membro superior, mão e pé), perímetros musculares (anca, antebraço, braquial relaxado e tenso, cintura, crural e geminal) e pregas de adiposidade subcutânea (abdominal, bicipital, crural, geminal, subescapular, suprailíaca e tricípital), de acordo com os procedimentos descritos por Fragoso e Vieira (2006), Norton e Olds (1996) e Claessens, Vanden Eynde, Renson e Gerven (1990). Os indivíduos da

amostra foram medidos/avaliados no laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor (LCDM) da UMA. Para melhor visualização dos pontos antropométricos, os atletas vestiam fato de banho ou calções (duas peças para as raparigas).

A composição corporal foi estimada de acordo com a proposta desenvolvida por Boileau, Lohman e Slaughter (1985). A MIG foi calculada, a partir da subtração da MG ao peso corporal. A determinação do somatótipo foi efetuada de acordo com as equações propostas por Ross e Marfell-Jones (1983), baseando-se no cálculo das componentes (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia). As somatocartas foram obtidas através do recurso ao programa *Somatotype* (Goulding, 2002).

4.2.2.2 Aptidão física geral e específica

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: equilíbrio flamingo, batimento em placas, 'sit and reach', salto em comprimento sem corrida preparatória, dinamometria manual, 'sit ups', tempo de suspensão com os braços fletidos e 'shuttle run'. A corrida de 12 minutos e a corrida de 50 metros integram a bateria da American Alliance for Health Physical Education Recreation [AAHPER] (1976).

A aptidão física específica foi avaliada através do teste de nado de 12 minutos (Cooper, 1982) e da elevação do membro superior (flexibilidade do ombro). O teste de nado consiste em nadar a maior distância possível em 12 minutos. O nadador pode descansar, quando necessário, e utilizar qualquer tipo de viragem. O teste foi administrado pelo treinador de cada clube, no início do treino. Os nadadores realizaram 5 minutos de aquecimento. Aos 10 minutos, os treinadores fizeram soar um apito para informar os nadadores que faltava 2 minutos para o término do teste. Aos 12 minutos foi registada a distância de nado, em metros. A fiabilidade

teste-reteste, via ANOVA a um fator, foi moderada ($R = 0,66$; intervalo de confiança [IC] 95% = $0,42 - 0,81$) em nadadores Norte-Americanos do sexo masculino, 13-17 anos (Huse, Patterson & Nichols, 2000). A flexibilidade do ombro foi avaliada com um goniómetro manual (JAMAR, E-Z Read, Patterson Medical). O nadador estava na posição anatómica, as costas em contato com uma parede e elevava o membro superior, em extensão, no plano longitudinal. O ângulo máximo formado pelo tronco e o membro superior foi quantificado. As costas mantinham o contato com a parede na totalidade do curso de movimento.

4.2.3 Preparação da equipa de campo e estudo piloto

As avaliações foram efetuadas no LCDM da UMa. Para maximizar a consistência dos procedimentos de avaliação, os 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] que constituíam a equipa de campo realizaram várias sessões de treino. Preliminarmente, os protocolos foram aplicados entre os membros da equipa de avaliação durante um período de treino com a duração de 20 horas. A preparação da equipa de campo culminou com a implementação do estudo piloto em 25 atletas. Os participantes foram submetidos a duas avaliações com um intervalo de 1 semana. Os coeficientes de correlação teste-reteste 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 introduzidos no computador por duas pessoas diferentes, em duplicado, e cruzados, posteriormente, em *software* específico para detetar erros de entrada. A análise

exploratória dos dados foi realizada através da identificação de *outliers* e do teste à normalidade das distribuições. A descrição das variáveis foi efetuada através das medidas descritivas básicas: média, desvio padrão e frequências (absoluta e relativa).

O *t*-teste para amostras independentes e o teste de Mann-Whitney *U* foram usados na comparação de médias entre os nadadores do sexo masculino e feminino. O teste para a diferença entre duas proporções independentes foi utilizado na comparação da percentagem de gordura entre nadadores e nadadoras. Na construção dos perfis morfológico e funcional dos nadadores, os valores brutos ou originais foram transformados em 'scores *z*'. Os cálculos foram efetuados nos *software* de aplicação estatística IBM SPSS, versão 22.0 (IBM Corp., 2013) e STATA 13 (StataCorp, 2013). O nível de significância foi mantido em $p < 0,05$.

4.3 Resultados

Os valores médios (\bar{x}) e os desvios padrão (*dp*) para os indicadores de crescimento físico humano do nadador madeirense são apresentados no Quadro 4.2. Os indivíduos do sexo masculino apresentam valores médios superiores aos do sexo feminino no tamanho corporal total (altura, peso corporal, altura sentado e envergadura), comprimento e/ou largura dos segmentos (membro superior, pé, largura da mão e largura do pé), diâmetros ósseos (biacromial, femoral, palmar longitudinal, palmar-transverso e umeral) e perímetros musculares (antebraço, braquial relaxado, braquial tenso, cintura e geminal). Contudo, não foram encontradas diferenças com significado estatístico no índice de massa corporal, diâmetro bicristal e perímetros da anca e crural. As nadadoras apresentam valores médios mais elevados na totalidade das pregas de adiposidade subcutânea (abdominal, bicipital, crural, geminal, subescapular, suprailíaca e tricípital) quando comparadas com os nadadores.

Quadro 4. 2 Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (sd) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre os nadadores do sexo masculino e feminino: crescimento físico humano.

Variáveis	Sexo		p
	Masculino (n = 46)	Feminino (n = 51)	
	$\bar{x} \pm sd$	$\bar{x} \pm sd$	
Idade (anos)	14,16 ± 1,3	13,56 ± 1,5	
Tamanho corporal total			
Altura (cm)	170,59 ± 10,6	158,08 ± 7,5	0,001
Altura sentado (cm)	86,67 ± 4,9	83,06 ± 4,2	0,001
Envergadura (cm)	170,59 ± 10,6	158,82 ± 9,4	0,001
Peso corporal (kg)	58,26 ± 10,3	50,54 ± 9,3	0,001
IMC [peso corporal (kg)/altura (m) ²]	20,77 ± 2,6	20,10 ± 2,6	0,208
Comprimento dos segmentos (cm)			
Comprimento do membro superior	74,49 ± 3,9	69,39 ± 3,8	0,001
Comprimento do pé	25,87 ± 1,2	23,71 ± 1,2	0,001
Largura da mão	7,99 ± 0,4	7,19 ± 0,4	0,001
Largura do pé	9,25 ± 0,5	8,44 ± 0,5	0,001
Diâmetros ósseos (mm)			
Biacromial	37,04 ± 2,8	34,04 ± 2,0	0,001
Bicristal	25,94 ± 1,9	25,24 ± 1,8	0,068
Femoral	9,46 ± 0,4	8,36 ± 1,0	0,001
Palmar-longitudinal	18,01 ± 0,9	16,75 ± 0,8	0,001
Palmar-transverso	20,86 ± 1,3	18,94 ± 1,3	0,001
Umeral	6,77 ± 0,5	5,88 ± 0,3	0,001
Perímetros musculares (cm)			
Anca	87,50 ± 6,5	88,06 ± 7,3	0,688
Antebraço	24,42 ± 1,8	22,15 ± 1,3	0,001
Braquial relaxado	26,79 ± 2,9	24,83 ± 2,5	0,001
Braquial tenso	28,54 ± 2,9	25,96 ± 2,6	0,001
Cintura	71,99 ± 5,8	66,87 ± 5,6	0,001
Crural	51,34 ± 5,1	51,99 ± 4,8	0,519
Geminal	33,93 ± 2,6	32,41 ± 2,6	0,005
Pregas de adiposidade subcutânea (mm)			
Abdominal	12,91 ± 7,9	16,31 ± 7,6	0,006 [†]
Bicipital	5,54 ± 3,0	7,39 ± 3,0	0,001 [†]
Crural	14,21 ± 5,8	21,41 ± 5,9	0,001
Geminal	10,75 ± 4,8	14,20 ± 3,8	0,001
Subescapular	9,45 ± 4,6	11,00 ± 4,8	0,006 [†]
Suprailíaca	12,12 ± 7,8	15,57 ± 6,8	0,001 [†]
Tricipital	9,89 ± 4,2	13,51 ± 3,8	0,001 [†]

[†]Estatística não paramétrica

O perfil morfológico é apresentado na Figura 4.1. A interpretação é paralela à descrição anterior.

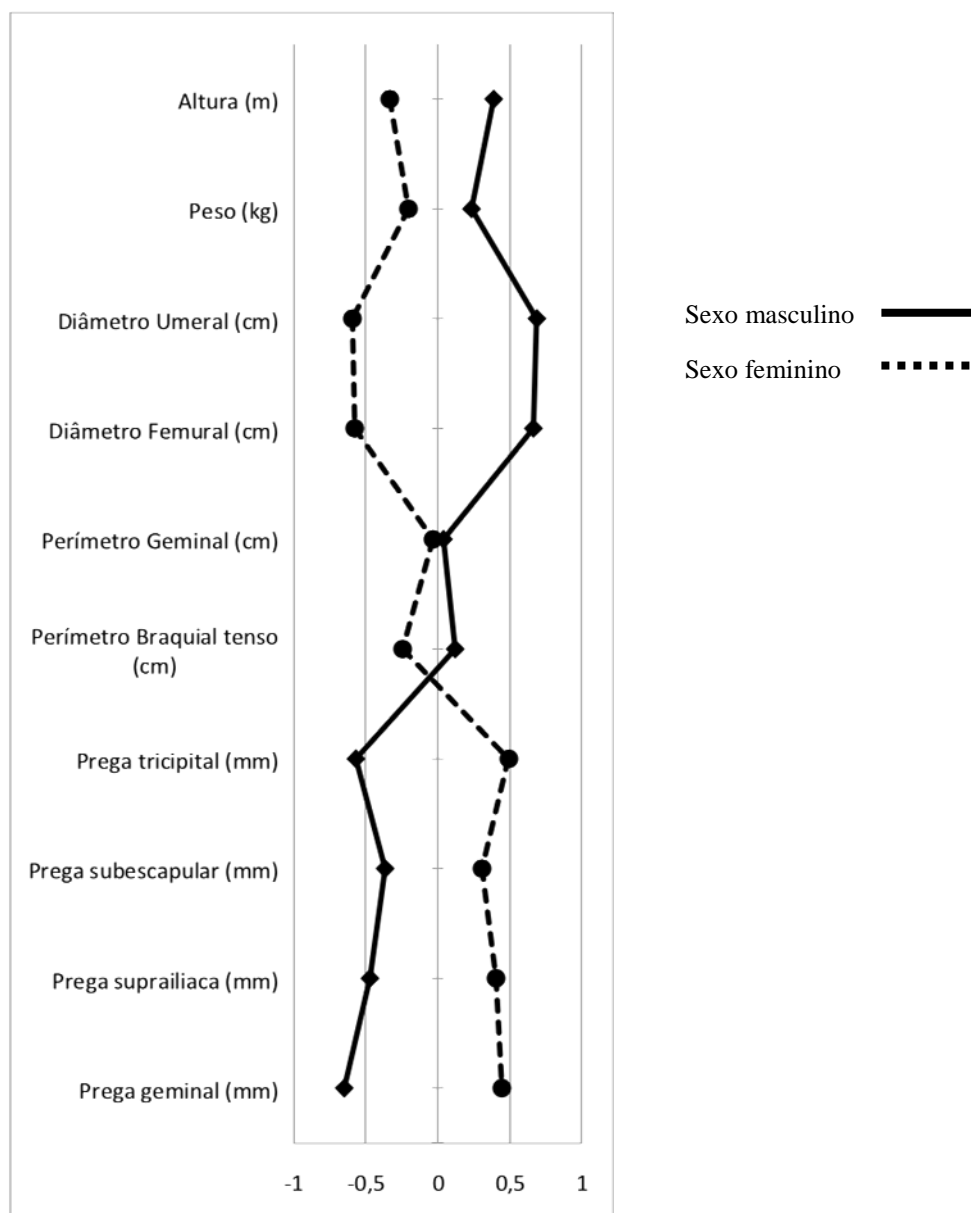


Figura 4. 1 Perfil morfológico (*score z*) do atleta infanto-juvenil praticante de Natação, em função do sexo.

Os resultados da nossa amostra para a composição corporal, i.e., a percentagem de gordura, a MG e a MIG, são apresentados no Quadro 4.3. O diferencial na % de gordura e MG não alcançam significado estatístico. Os nadadores apresentam valores médios mais elevados do que as nadadoras na MIG.

Quadro 4.3 Percentagem de gordura, massa gorda e massa isenta de gordura do nadador infanto-juvenil madeirense.

Variáveis	Sexo		<i>p</i>
	Masculino (n = 46)	Feminino (n = 51)	
Percentagem de massa gorda	17,02 ± 5,56	21,17 ± 4,93	0,604 [†]
Massa gorda (kg)	10,11 ± 4,28	11,02 ± 4,25	0,298
Massa isenta de gordura (kg)	48,15 ± 8,06	39,53 ± 5,78	< 0,001

[†]Teste para a diferença entre duas proporções independentes.

As componentes do somatótipo do nadador infanto-juvenil madeirense são apresentadas no Quadro 4.4. Os nadadores são mais mesomorfos (muscularidade relativa) do que as nadadoras; as nadadoras são mais endomorfas (adiposidade relativa) do que os nadadores. Em termos de caracterização somatotipológica e como um grupo, os nadadores são mesomorfos equilibrados (3,2-4,6-3,1) e as nadadoras são endo-mesomorfas (4,3-3,5-2,9).

Quadro 4.4 Amostra (n), média (\bar{x}) e desvio padrão (sd) nas componentes do somatótipo do nadador infanto-juvenil madeirense.

Variáveis	Sexo		<i>p</i>
	Masculino (n = 46)	Feminino (n = 51)	
	$\bar{x} \pm sd$	$\bar{x} \pm sd$	
Endomorfia	3,17 ± 1,53	4,28 ± 1,29	< 0,001
Mesomorfia	4,58 ± 1,10	3,51 ± 0,95	< 0,001
Ectomorfia	3,13 ± 1,28	2,90 ± 1,18	0,373

A representação gráfica dos somatótipos individuais (círculos com um raio mais pequeno) e do grupo (círculos com um raio maior) é apresentada na Figura 4.2. É claro um posicionamento das nadadoras junto da endomorfia e dos nadadores junto à mesomorfia.

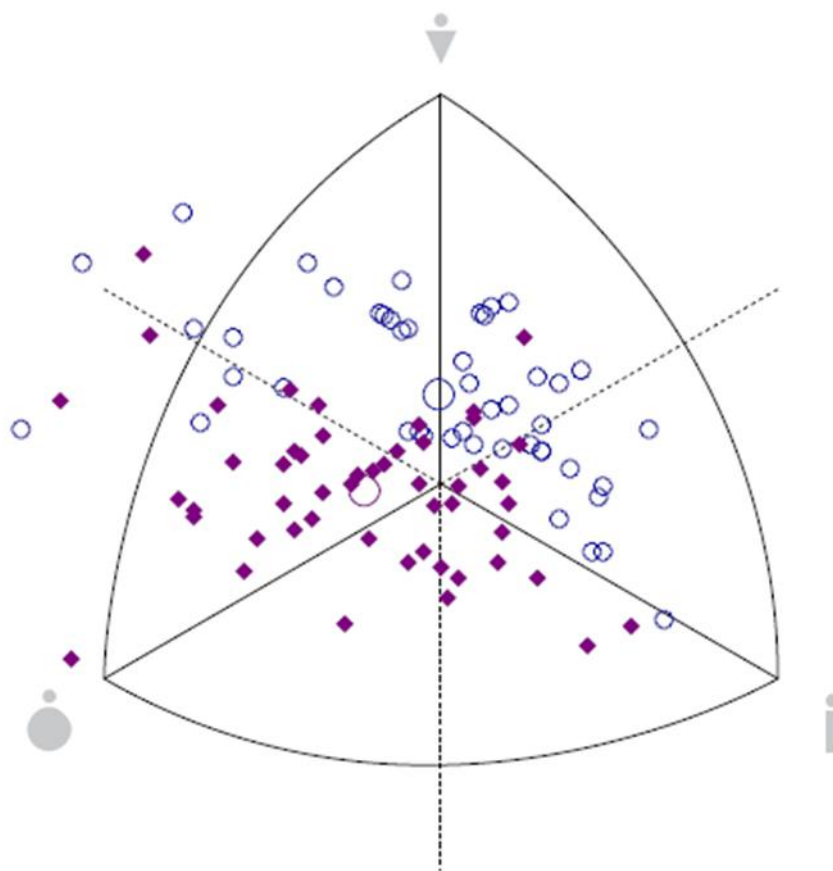


Figura 4. 2 Perfil morfológico (*score z*) do atleta infanto-juvenil praticante de Natação, em função do sexo (sexo masculino ○, sexo feminino ◆; média do grupo ○).

Os valores médios (\bar{x}) e os desvios padrão (dp) para os testes de aptidão física geral e específica do nadador infanto-juvenil madeirense são apresentados no Quadro 4.5. Os nadadores apresentaram melhores desempenhos do que as nadadoras no salto em comprimento sem corrida preparatória, dinamometria manual, ‘sit-ups’, tempo suspensão com os braços fletidos, ‘shuttle run’, velocidade 50m, corrida/andar 12 minutos e teste de nado de 12 minutos. Pelo contrário, as nadadoras apresentam valores médios mais elevados no ‘sit and reach’. Nos testes de equilíbrio flamingo, batimento em placas e flexibilidade do ombro não são observadas diferenças com significado estatístico entre os nadadores e as nadadoras.

Quadro 4. 5 Amostra (n), média (\bar{x}), desvio padrão (sd) e significado estatístico (p) da diferença de médias entre os nadadores do sexo masculino e feminino: aptidão física geral e específica.

Variáveis	Sexo		p
	Masculino (n = 45)	Feminino (n = 51)	
	$\bar{x} \pm sd$	$\bar{x} \pm sd$	
Aptidão física geral			
Equilíbrio flamingo (n)	12,40 ± 5,9	14,06 ± 6,4	0,173
Batimento em placas (s)	12,39 ± 1,6	12,81 ± 1,8	0,237
<i>Sit and reach</i> (cm)	16,64 ± 9,2	22,17 ± 7,7	0,002
Salto em comprimento sem corrida preparatória (cm)	182,43 ± 28,9	147,92 ± 17,5	0,001
Dinamometria manual (kg)	32,17 ± 8,7	22,52 ± 4,4	0,001
<i>Sit-ups</i> (s)	27,60 ± 3,3	22,35 ± 3,6	0,001
Tempo de suspensão com os braços fletidos (s)	35,01 ± 23,2	12,09 ± 11,4	0,001
<i>Shuttle run</i> (s)	20,14 ± 1,3	22,12 ± 1,8	0,001
Corrida/andar 12 minutos (m)	2278,02 ± 397,1	1895,94 ± 437,8	0,001
Velocidade 50m (s)	8,08 ± 0,8	9,10 ± 0,8	0,001
Aptidão física específica			
Nado de 12 minutos (m)	864,00 ± 97,3	773,23 ± 99,5	0,001
Flexibilidade do ombro (cm)	164,10 ± 10,5	164,77 ± 10,2	0,697

O perfil funcional dos nadadores, com recurso aos scores z, é apresentado na Figura 4.3. A representação gráfica mostra, claramente, o afastamento nos testes em que são observadas diferenças com significado estatístico e uma sobreposição de valores na sua ausência.

4.4 Discussão

O presente estudo avaliou a estrutura, a composição corporal e a performance do nadador infante-juvenil madeirense. Os nadadores apresentaram valores médios mais elevados do que as nadadoras, na quase totalidade dos itens relativos ao tamanho corporal total, comprimento e largura dos segmentos, diâmetros ósseos e perímetros musculares.

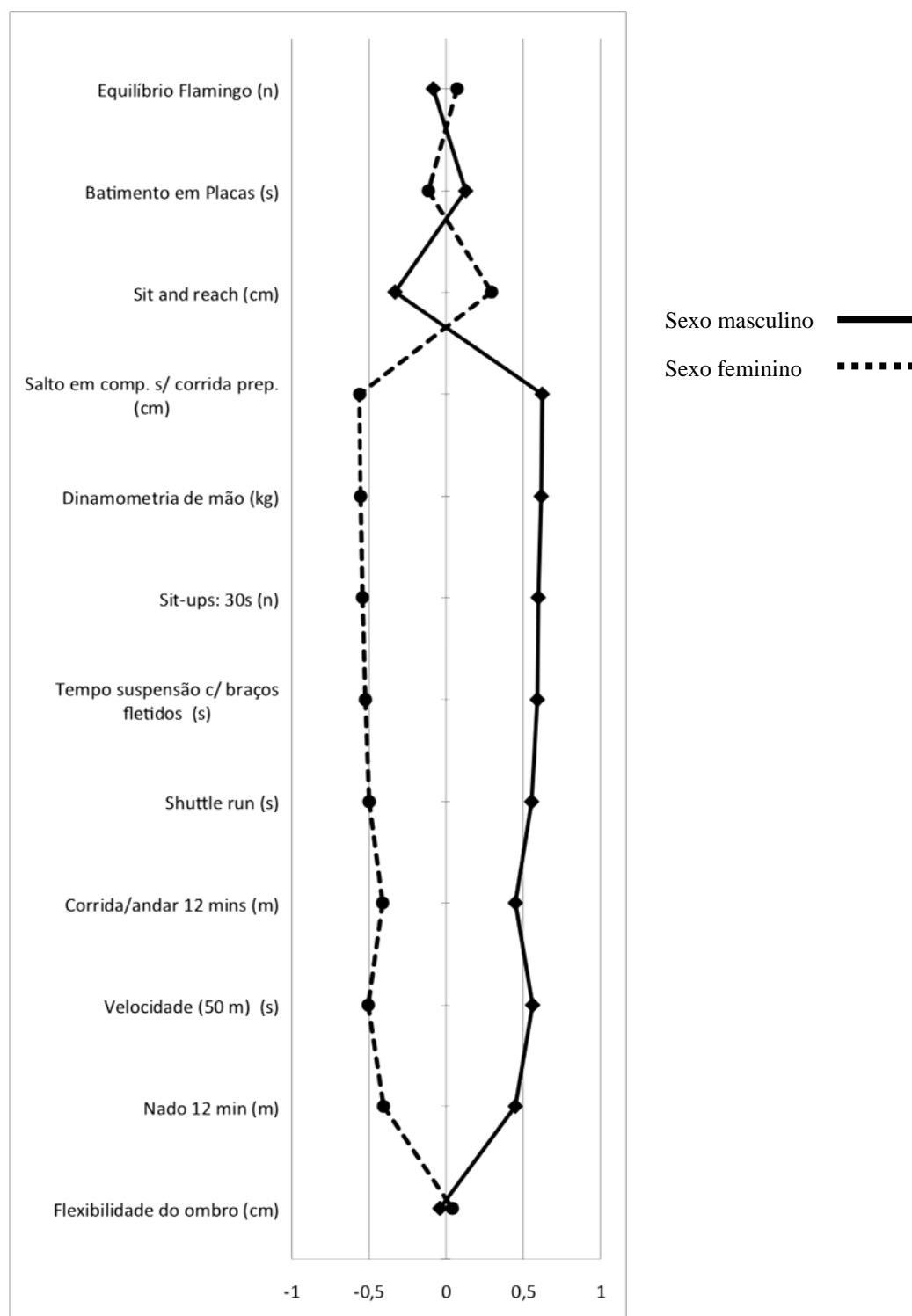


Figura 4. 3 Perfil funcional (*score z*) do nadador infanto-juvenil em função do sexo.

Os nadadores apresentaram, também, mais MIG e melhores desempenhos numa variedade de testes motores. As nadadoras apresentaram valores médios mais elevados do que os nadadores nas pregas de adiposidade subcutânea, endomorfia e no teste de flexão do tronco à frente.

O diferencial entre nadadores e nadadoras na altura e peso corporal reflete o curso normal de crescimento. A diferença entre sexos é reduzida antes do salto pubertário; contudo, após o salto pubertário, os rapazes são, em média, mais altos e pesados do que as raparigas. Os restantes indicadores de crescimento físico humano, à exceção das pregas de adiposidade subcutânea, seguem um padrão similar à altura e ao peso corporal. Os rapazes apresentam valores médios mais elevados do que as raparigas. Em jovens nadadores, tal diferencial foi observado em Espanha (Téllez et al., 2002; n = 38, 11-17 anos), Canadá (Wells et al., 2006; n = 195, 12-18 anos), Brasil (Prestes et al., 2006; n = 160, 12-18 anos) e Portugal continental (Silva, 2011; 11-13 anos). Os valores médios mais elevados das nadadoras madeirenses, nas pregas de adiposidade subcutânea, foram igualmente observados em nadadoras Espanholas (Téllez et al., 2002) e numa amostra Belga (Simons et al., 1990; Ostyn, Simons, Beunen, Renson & Van Gerven, 1980).

Os nossos resultados revelam, também, que as nadadoras apresentam, em média, um percentual de gordura corporal mais elevado do que os nadadores, mas o diferencial não alcançou significado estatístico. Tendo em consideração a variação entre amostras e metodologias na estimação da gordura, os resultados são similares em várias pesquisas. Por exemplo, em nadadores Gregos, 15-18 anos, Hassapidou et al. (2002) encontraram percentagens de gordura corporal de $6,8 \pm 2,2$ (rapazes) e $13,9 \pm 2,5$ (raparigas). Mais recentemente, Zuniga et al. (2011) reportaram percentagens de gordura de $9,40 \pm 5,35$ e $12,73 \pm 6,19$, em nadadores e nadadoras Norte-Americanos, respetivamente. Estes resultados são ainda corroborados em nadadores Espanhóis (Martínez et al., 2011; Téllez et al., 2002), Brasileiros (Schneider & Meyer, 2005) e

Canadianos (Wells et al., 2006). Não obstante, os percentuais de gordura dos nadadores madeirenses estão localizados no extremo superior. Uma vez que os estudos internacionais incluem, basicamente, nadadores de elite (seleções nacionais ou regionais), as características da nossa amostra, incluindo a quase totalidade dos nadadores dos clubes amostrados, poderão justificar os valores observados. O menor número de horas de treino semanal (10.84 ± 3.76), comparativamente a outros estudos [18 h/semana, Téllez et al., (2002); 16.5 h/semana, Fernandes (1999); 12.9 h/semana, Schneider & Meyer (2005)] poderá explicar o percentual elevado de gordura corporal. Conquanto a relação entre o percentual de gordura e o rendimento tenha que ser melhor esclarecida, o maior percentual de gordura das nadadoras poderá apresentar alguma vantagem, como por exemplo, maior fluuabilidade e, assim, um menor gasto energético para um dado trabalho mecânico, sobretudo pela atuação facilitada dos membros inferiores na manutenção de um correto alinhamento horizontal (Wells et al., 2006; Fernandes, Barbosa & Vilas-Boas, 2002; Mclean & Hinrichs, 1998).

Aspetos nutritivos poderão, também, estar, na base do diferencial de percentagem de gordura corporal. Martínez et al., (2011) reportaram que as nadadoras consumiram mais ácidos gordos polinsaturados do que os nadadores; não obstante, nadadores e nadadoras, apresentaram um menor consumo energético total, um consumo excessivo de proteínas e um consumo inferior de micronutrientes. Genericamente, o diferencial observado nos nadadores madeirenses é paralelo aos não-atletas. As raparigas apresentam percentuais de gordura mais elevados do que os rapazes, a partir dos 5-6 anos até ao final da adolescência. Os rapazes mostram uma diminuição da percentagem de gordura na adolescência e este declínio é causado por um aumento da MIG e uma acumulação mais reduzida de MG (Malina et al., 2004).

Relativamente ao somatótipo, os nadadores madeirenses apresentaram um perfil mesomorfo equilibrado e as nadadoras um perfil endo-mesomorfo. Outros estudos em jovens nadadores

(Zuniga et al., 2011; Martínez et al., 2011; Bagnall e Kellett, 1977) mostraram um predomínio da mesomorfia, embora as nadadoras apresentassem um perfil mesomorfo equilibrado (Téllez et al., 2002; Fernandes, 1999). Os nadadores Espanhóis (Téllez et al., 2002) e Norte-Americanos (Siders et al., 1993; Thorland et al., 1983) apresentaram somatótipos mesomorfos equilibrados. Os melhores 120 nadadores de um clube da cidade de Manchester, Reino Unido, apresentaram perfis ecto-mesomorfos (Bagnall & Kellett, 1977). O elevado desenvolvimento muscular associado a alguma linearidade parece ser notório com o aumento do nível desportivo, nos nadadores; contudo, as nadadoras apresentam uma maior dispersão, com uma ligeira supremacia da mesomorfia em relação à endomorfia e à ectomorfia, as quais têm valores muito similares (Fernandes et al., 2002). Mais uma vez, o afastamento no tipo físico dos madeirenses, comparativamente aos seus pares, poderá ser explicado pelo nível desportivo mais baixo. De facto, apenas 1 nadador integra a seleção nacional, 14 integram a seleção da Madeira e nenhum apresenta participações internacionais. Genericamente, características particulares do tipo físico parecem distinguir os nadadores de diferentes idades, estilo de nado e/ou distância e níveis competitivos (Malina et al., 2004; Thorland et al., 1983).

As nadadoras do presente estudo apresentaram valores médios mais baixos na força e performance motora do que os nadadores. É comumente conhecido que as raparigas adolescentes se encontram fora dos limites definidos por um desvio padrão abaixo do desempenho dos rapazes, e que tal facto é devido ao maior acréscimo de MIG observável nos rapazes e ao maior acúmulo de MG, nas raparigas (Malina et al., 2004). Não obstante, uma questão que merece ser investigada é se este diferencial se mantém em atletas dentro da mesma modalidade desportiva, caso particular, a natação. Tais dados não são abundantes, mas sugerem traços similares. Em 195 nadadores de elite Canadianos, 12-14 anos, Wells et al., (2006) observaram valores médios mais elevados na força estática e impulsão vertical, nos nadadores, comparativamente às nadadoras. Os mesmos autores reportaram valores médios mais elevados

de resistência aeróbia (absoluta e relativa), nos nadadores, comparativamente às nadadoras e sugeriram que os resultados emergem da combinação do volume cardíaco, volume sanguíneo e concentração hemoglobina, os quais são maiores, nos nadadores. De igual modo, Geladas et al., (2005) encontraram valores médios mais elevados em nadadores Gregos, 12-14 anos, no salto em comprimento sem corrida preparatória e dinamometria de mão. É, também, conhecida que a força explosiva está relacionada com a composição das fibras musculares e estilo/distância de nado (Bencke et al., 2002; Gerard, Valasiadou, Tzioumakis & Vrantza, 1986).

As nadadoras madeirenses foram mais flexíveis do que os nadadores. Malina et al., (2004) num estudo de revisão integrando saltadores para a água, praticantes de esqui alpino ('downhill') e fundistas (atletismo) encontraram resultados idênticos. A variação associada ao sexo, neste teste motor, parece estar associada ao crescimento dos membros inferiores e do tronco, ao longo da adolescência. O aumento da flexibilidade nas raparigas depois dos 11 anos coincide com o salto pubertário na altura sentado (comprimento do tronco) e com os saltos pubertários dos ossos longos dos membros superiores. Alterações anatómicas e funcionais das articulações parecem, também, estar associadas à flexão do tronco à frente.

As principais limitações do nosso estudo podem ser resumidas da forma seguinte: (1) o nível mais baixo dos nossos nadadores (nível regional) torna as comparações pouco consistentes; (2) a não inclusão de parâmetros fisiológicos e bioquímicos é impeditiva de uma caracterização mais alargada do nadador madeirense; (3) o número reduzido de nadadores, em cada intervalo etário, não nos permitiu uma análise estatística mais forte; e (4) a inclusão de outras variáveis, como por exemplo, a maturação biológica, poderia alargar a caracterização da amostra e consubstanciar a discussão. Tais fraquezas colocam alguns problemas à generalização dos resultados, sobretudo quando falamos em 'atletas de elite'.

Em conclusão, houve uma variação significativa na estrutura, composição corporal e performance entre nadadores e nadadoras. Os nadadores foram mais altos, pesados e apresentaram maiores comprimentos e larguras corporais, maiores diâmetros ósseos e maiores perímetros musculares, do que as nadadoras. Os nadadores apresentaram, também, mais MIG e um melhor desempenho numa variedade de testes motores. As nadadoras apresentaram mais gordura subcutânea e/ou % de gordura corporal e foram mais flexíveis ('sit and reach') do que os nadadores. Tais resultados são demonstrativos da necessidade de considerar uma vasta panóplia de parâmetros morfofuncionais na identificação de potenciais talentos desportivos e, eventualmente, na diferenciação de estilos e distâncias de nado. Paralelamente, a base de dados construída permitirá comparar as crianças e adolescentes 'não-atletas' com o extremo da função fisiológica humana, em cada intervalo etário e no seio de cada sexo.

4.5 Referências bibliográficas

- 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*. Rome: Council of Europe.
- American Alliance for Health Physical Education Recreation [AAHPER]. (1976). *Youth Fitness Test Manual*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation.
- Bagnall, K., & Kellett, D. (1977). A study of potential Olympic swimmers: I, the starting point. *British Journal of Sports Medicine*, 11(3), 127-132. doi: 10.1136/bjism.11.3.127, PMID: 922274

- Bencke, J., Damsgaard, R., Saekmose, A., Jorgensen, P., Jorgensen, K., & Klausen, K. (2002). Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12(3), 171-178. doi: 10.1034/j.1600-0838.2002.01128.x
- 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. *Exerc Sport Sci Rev*, 12, 467-520.
- Claessens, A., Vanden Eynde, B., Renson, R., & Van Gerven, D. (1990). The description of tests and measurements. In Simons J, Beunen G, Renson R, Claessens A, Vanreusel B & Lefevre J (Eds.), *Growth and Fitness of Flemish Girls – The Leuven Growth Study*. HKP Sport Science Monograph Series. Champaign, IL: Human Kinetics, 21-39.
- Cooper, K. (1982). *The Aerobics Program for Total Well-Being*. New York: Bantam Books
- Fernandes, R. (1999). *Perfil Cieantropométrico, Fisiológico, Técnico e Psicológico do nadador pré-junior* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Porto, Portugal.
- Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cinentropometria & Desempenho Humano*, 4(1), 67-79.
- Fragoso, I., & Vieira, F. (2006). *Morfologia e Crescimento*. Cruz Quebrada: FMH – Serviço de Edições.

- Geladas, N., Nassis, G., & Pavlicevic, S. (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *Int J Sports Med*, 26(2), 139-144.
- Gerard, E., Caiozzo, V., Rubin, B., Prietto, C., & Davidson, D. (1986). Skeletal muscle profiles among elite long, middle, and short distance swimmers. *Am J Sports Med*, 14(1), 77-82.
- Hassapidou, M., Valasiadou, V., Tzioumakis, L., & Vrantza, P. (2002). Nutrient intake and anthropometric characteristics of adolescent Greek swimmers. *Nutrition & Dietetics*, 59(1), 38-42.
- Huse, D., Patterson, P., & Nichols, J. (2000). The Validity and Reliability of the 12-Miute Swim Test in Male Swimmers Ages 13-17. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 4(1), 45-55.
- IBM Corp. Released (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Martínez, S., Pasquarelli, B., Romaguera, D., Arasa, C., Tauler, P., & Aguiló, A. (2011). Anthropometric Characteristics and Nutritional Profile of Young Amateur Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(4), 1126-133.
- McLean, S., & Hinrichs, R. (1998). Sex differences in the centre of buoyancy location of competitive swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 16(4), 373-383. doi: 10.1080/02640419808559365
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Anthropometrica. A textbook of body measurement for sports and health courses*. Sydney: University of New South Wales Press.

- Ostyn, M., Simons, J., Beunen, G., Renson, R., & Van Gerven, D. (1980). *Somatic and Motor Development of Belgian Secondary Schoolboys: Norms and Standards*. Leuven University Press.
- Prestes, J., Leite, R., Leite, G., Donatto, F., Urtado, C., Neto, J., & Dourado, A. (2006). Características Antropométricas de jovens nadadores Brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. *Revista Brasileira de Cinesantropometria e Desempenho Humano*, 8(4), 25-31.
- Ross, W., & Marfell-Jones, M. (1983) Kinantropometry in: MacDougall, J.; Wenger, H.; Green, H.S. (Eds) *Physiological Testing of the Elite athlete*. New York: Movement Publications. pp. 75-115.
- Sampaio, A. (2011). Determinação e análise dos factores influenciadores do rendimento na prova de 50m livres: Estudo realizado em nadadores de 11-13 anos de idade. Dissertação de mestrado, Faculdade de desporto da Universidade do Porto, Portugal.
- Schneider, P., & Meyer, F. (2005). Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(4), 209-213.
- Shephard, R., Godin, G., & Campbell, R. (1974). Characteristics of Sprint, Medium and Long-Distance Swimmers. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 32(2), 99-176.
- Siders, W., Lukaski, H., & Bolonchuk, W. (1993). Relationship among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(2), 166-171.

- Silva, A. (2011). Technical characterization of front crawl and backstroke swimmers of 11-13 years of age. Dissertação de mestrado, Faculdade de desporto da Universidade do Porto, Portugal.
- Simons, J., Beunen, G., Renson, R., Claessens, A., Vanreusel, B., & Lefevre, J. (1990). Growth and Fitness of Flemish Girls – The Leuven Growth Study. HKP Sport Science Monograph series, Vol 3. Human Kinetics, Champaign, III.
- StataCorp. (2013). *Stata Statistical Software: Release 13*. College Station, TX: StataCorp LP.
- Téllez, A., Jiménez, A., Blanco, J., Rodríguez, J., Martí, M., & Alba, C. F. (2002). Antropometría y grado de maduración en nadadores adolescentes. *Archivos del Medicina del Deporte*, XIX(87), 29-35.
- Thorland, W., Johnson, G., Housh, T., & Refsell, M. (1983). Anthropometric characteristics of elite adolescent competitive swimmers. *Human Biology*, 55(4), 735-748.
- Wells, G., Walker, J., & Pyley, M. (2006). Normal physiological characteristics of elite swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 17, 30-52.
- Zuniga, J., Housh, T., Mielke, M., Hendrix, C., Camic, C., Johnson, G., Housh, D. & Schmidt, R. (2011). Gender Comparisons of Anthropometric Characteristics of Young Sprint Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 103-108.

**5 Tamanho, composição corporal, aptidão física e variáveis contextuais
em nadadores do sexo feminino, 11-16 anos**

Resumo

A variação associada à idade, a comparação de atletas e não-atletas e as relações entre o crescimento físico humano, a aptidão física e variáveis contextuais foram investigadas em atletas infante-juvenis. Cinquenta e uma nadadoras, 11-16 anos, submeteram-se à avaliação antropométrica e motora. A atividade física, o estatuto socioeconómico e a prática desportiva foram quantificados via questionário. As nadadoras, 14-16 anos, apresentaram valores médios mais elevados ($p < 0,05$) no peso corporal, envergadura, diâmetro biacromial, percentagem de gordura, batimento em placas, 'sit ups', anos de prática formal e total de horas de treino semanal, comparativamente aos 11-13 anos. As nadadoras foram, também, mais altas ($p < 0,001$) e pesadas ($p = 0,002$), aos 11-13 anos, do que as não-atletas. A idade ($\beta = 0,313$), o rácio envergadura/altura ($\beta = 0,214$), a percentagem de gordura corporal ($\beta = -0,160$), o 'sit and reach' ($\beta = 0,269$), o salto em comprimento sem corrida preparatória ($\beta = -0,238$), os 'sit ups' ($\beta = -0,199$), o 'shuttle run' ($\beta = -0,250$), a corrida de 12 minutos ($\beta = 0,361$), o índice dos tempos livres ($\beta = -0,220$) e o total de competições nacionais por época desportiva ($\beta = 0,460$) explicaram 75,9% da variância no teste de nado de 12 minutos. Os dados revelam características morfo-funcionais específicas da nadadora infante-juvenil madeirense. Uma amálgama de variáveis somáticas, motoras e contextuais é preditora do nado de 12 minutos.

Palavras-chave: atleta infante-juvenil, teste de nado de 12 minutos, predição, raparigas

Abstract

Age-associated variation in human physical growth, the comparison of athletes and non-athletes and the relationships between size, physical fitness and contextual variables were investigated in young athletes. Fifty-one female swimmers, 11-16 years old, underwent anthropometric and motor measurements. Physical activity, socioeconomic status and sport practice were quantified via questionnaire. Female swimmers, 14-16 years old, showed higher average values ($p < 0,05$) in body weight, arm span, biacromial diameter, percentage of body fat, plate tapping, sit ups, years of sport practice, and training hours than their peers of 11-13 years old. Female swimmers, 11-13 years old were also taller ($p < 0,001$) and heavier ($p = 0,002$) than the non-athletes. Age ($\beta = 0,313$), ratio arm span/height ($\beta = 0,214$), percentage of body fat ($\beta = -0,160$), sit and reach ($\beta = 0,269$), standing long jump ($\beta = -0,238$), sit ups ($\beta = -0,199$), shuttle run ($\beta = -0,250$), 12-minutes run ($\beta = 0,361$), leisure-time index ($\beta = -0,220$) and number of national competitions per season ($\beta = 0,460$) explained 75,9% of variance in the 12-minute-swim-test. These findings indicate swim-specific characteristics of female young athletes. Size, motor tests and contextual variables are predictors of the 12-minute-swim-test.

Keywords: young female athletes, 12-minute-swim-test, model prediction

5.1 Introdução

A interação entre o crescimento físico humano, a aptidão física e a prática desportiva em atletas infanto-juvenis do sexo feminino tem sido alvo de estudo pela comunidade científica. Tal interesse parece ser justificado por duas razões. Primeira, o treino poderá causar alterações morfológicas nas atletas, sobretudo ao nível da composição corporal, que permitirão alcançar melhores desempenhos desportivos e estados de saúde desejáveis; segunda, é desconhecida se a estabilidade de valores nas componentes da aptidão física, a partir dos 13/14 anos, é induzida por questões biológicas e/ou culturais.

Não obstante, os estudos em atletas infanto-juvenis praticantes de natação, do sexo feminino, são escassos e inconsistentes. Os valores médios da altura, peso corporal e envergadura aumentam ao longo da idade (Prestes et al., 2006; Schneider e Meyer, 2005). Ainda, Schneider e Meyer (2005) reportaram valores mais elevados de força em nadadoras pré-púberes comparativamente às pós-púberes. As nadadoras situaram-se, também, entre os percentis 50 e 90 para a altura e entre os percentis 50 e 75 para o peso corporal, quando comparadas com as não-atletas (Fernandes, 1999; Meleski, Shoup & Malina, 1982). Em nadadoras norte-americanas, Bloomfield, Blanksby, Beard, Ackland & Elliott (1984) observaram valores mais elevados de força isométrica e resistência cardiovascular nas nadadoras comparativamente às não atletas. O comprimento do membro superior, a massa isenta de gordura, o consumo máximo de oxigénio e o índice de braçada foram os preditores do nado de 400m e 50 m crawl (Hue, Antoine- Jonville, Galy & Blanc, 2013; Douda, Toubekis, Georgiou, Gourgoulis & Tokmakidis, 2010; Lätt et al., 2009).

O teste de nado de 12 minutos é uma forma fácil e económica para avaliar a capacidade aeróbia (Cooper, 1982), contudo pouca investigação tem sido feita no atleta infanto-juvenil. Paralelamente, a atividade física, o estatuto socioeconómico (ESE) e a prática desportiva são

raramente usados como covariáveis. Questões de interesse são, pois, a quantificação do comportamento dos resultados ao longo da idade, a comparação entre as nadadoras e as não-atletas e a predição do desempenho desportivo no teste de nado de 12 minutos. Consequentemente, os objetivos foram os seguintes: (1) analisar o comportamento dos resultados ao longo da idade nos indicadores de crescimento físico humano, aptidão física geral e específica, atividade física e prática desportiva nas nadadoras; (2) comparar a altura, o peso corporal, a gordura subcutânea e alguns testes motores das nadadoras com os valores de referência da Região Autónoma da Madeira (RAM); e (3) identificar os preditores do nado de 12 minutos. Decorrente dos objetivos a hipótese é tripla: H_1 , a altura, o peso corporal, a envergadura e o comprimento e largura dos segmentos corporais aumentam com a idade; H_2 , as nadadoras são mais altas, pesadas, têm menos percentagem de gordura corporal e apresentam melhores desempenhos motores do que as não-atletas; e H_3 , uma amálgama de variáveis somáticas, motoras e contextuais é preditora do teste de nado de 12 minutos.

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. O projeto foi conduzido pela Universidade da Madeira (UMa), Departamento de Educação Física e Desporto – Laboratório de Crescimento Físico Humano e Desenvolvimento Motor (LCDM), 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.

A amostra foi constituída por 51 praticantes de natação, do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos. As nadadoras integravam 4 clubes de Natação Pura

Desportiva da RAM, mais especificamente, Clube Naval do Funchal (n = 21), Clube Desportivo Nacional (n = 17), Clube Sport Marítimo (n = 7) e Juventude Atlântico Clube (n = 6). Os participantes foram informados acerca da natureza e propósito do estudo e autorizados pelo Encarregado 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, peso corporal, altura sentado e envergadura), diâmetros ósseos [biacromial, bicristal, umeral, femoral e palmar (transverso e longitudinal)], comprimentos e/ou larguras dos segmentos (membro superior, mão e pé), perímetros musculares (anca, antebraço, braquial relaxado e tenso, cintura, crural e geminal) e pregas de adiposidade subcutânea (abdominal, bicipital, crural, geminal, subescapular, suprailíaca e tricipital), de acordo com os procedimentos descritos por Fragoso e Vieira (2006), Norton e Olds (1996) e Claessens, Vanden Eynde, Renson e Gerven (1990). A altura foi medida com o estadiómetro de *Harpenden* (Holtain, Limited) até ao milímetro. O peso corporal foi avaliado com uma balança com a precisão de 0.1 kg (Seca Optima 760, Germany). A envergadura foi medida com uma fita métrica (Holtain, Limited) até ao milímetro. Os rácios envergadura/altura, diâmetro biacromial/diâmetro bicristal e a altura/diâmetro biacromial foram calculados a partir das respetivas divisões. Para efeito da estimação da gordura corporal foi calculada a soma das pregas bicipital, geminal, subescapular, suprailíaca e tricipital. A percentagem de gordura corporal foi, também, estimada a partir das fórmulas desenvolvidas por Boileau, Lohman e Slaughter (1985) em crianças e adolescentes. As pregas de adiposidade subcutânea foram medidas com um plissómetro (Siber-Hegner, GPM). Os atletas vestiam fato de banho ou calções (duas peças para as raparigas), descalços e sem joias. As variáveis foram

medidas duas vezes e uma terceira medição foi efetuada se as duas primeiras ultrapassavam os limites de tolerância. A fiabilidade teste-reteste para a totalidade das variáveis estava compreendida entre 0,915 e 1,000, no estudo piloto.

5.2.2.2 Aptidão física geral

A aptidão física geral foi avaliada através da bateria desenvolvida pelo Conselho da Europa, a Eurofit (Adam et al., 1988), e compreende oito testes motores associados à força e resistência muscular (dinamometria manual, salto em comprimento sem corrida preparatória, tempo de suspensão com os braços fletidos e abdominais), à velocidade (batimentos em placas e corrida vaivém 10 x 5 m), flexibilidade (*sit and reach*) e equilíbrio (equilíbrio Flamingo). A resistência cardiorrespiratória (corrida de 12 minutos) e a velocidade (corrida de 50m) integram a bateria da American Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance [AAHPERD] (1976). Os participantes foram instruídos e encorajados a percorrer a maior distância possível em 12 minutos. O andar foi permitido se os participantes não conseguissem manter a corrida, mas foi colocada ênfase na deslocação mais rápida possível. O teste de corrida de 12 minutos foi realizado no exterior (pista com 134,2 m) ou no interior da UMa (155,7 m). A corrida de velocidade de 50 m foi realizada no interior da UMa (corredor com 72,93 m).

5.2.2.3 Aptidão física específica

A aptidão física específica foi avaliada através do teste de nado de 12 minutos (Cooper, 1982). O teste de nado consiste em percorrer o maior número de metros possíveis a nado durante 12 minutos. O indivíduo coloca-se dentro da piscina junto à borda e ao comando do avaliador inicia o teste. Aos 10 minutos, o nadador foi avisado, através de um apito, que faltavam 2

minutos para o término do teste. O nadador utilizou a viragem de cambalhota. O teste foi administrado pelo treinador de cada clube, no início do treino. Os nadadores realizaram 5 minutos de aquecimento. A fiabilidade teste-reteste, foi moderada ($R = 0,66$; intervalo de confiança [IC] 95% = 0,42 – 0,81) em nadadores Norte-Americanos do sexo masculino, 13-17 anos (Huse, Patterson & Nichols, 2000).

5.2.2.4 Atividade física

O questionário desenvolvido por Baecke, Burema e Frijters (1982) foi utilizado na estimação da atividade física. Na sua estrutura, o questionário apresenta 16 questões. As primeiras oito quantificam a atividade física realizada na escola, enquanto as restantes 8 referem-se à atividade desportiva e nos tempos livres/lazer. A estimação do índice desportivo reúne informação sobre a intensidade, frequência e duração da modalidade desportiva (item 9) e respostas aos itens 10-12. O índice de lazer e tempos livres é calculado a partir das questões 13-16. O questionário foi administrado, em forma de entrevista, no início da sessão e antes da avaliação antropométrica. A fiabilidade do questionário de Baecke para os índices desportivo e lazer e tempos livres foi 0,80 e 0,70, respetivamente.

5.2.2.5 Estatuto socioeconómico

O estatuto socioeconómico (ESE) foi baseado numa versão modificada do método de Graffar (Graffar, 1956). Este método considera 5 variáveis, nomeadamente, a profissão dos pais, as habilitações literárias dos pais, o rendimento familiar, a habitação e o aspeto da área de residência, cada uma avaliada numa escala de 5 pontos. A profissão dos pais foi codificada de acordo com a Classificação Portuguesa das Profissões 2010 (Instituto Nacional de Estatística,

2011) e os 10 grandes grupos foram recodificados em 5. Esta tarefa foi realizada com a ajuda de um elemento do Instituto Nacional de Estatística. As habilitações literárias, o rendimento familiar, as características da habitação e o aspeto da área de residência foram avaliadas através de entrevista. Todas as respostas foram adicionadas resultando numa escala compreendida entre 5 (ESE elevado) e 25 (ESE baixo). Para efeitos descritivos, as nadadoras foram ordenadas em cinco classes sociais: classe 1, família cuja soma de valores estava compreendida entre 5 e 9; classe 2, família cuja soma de valores estava compreendida entre 10 e 13; classe 3, família cuja soma de valores estava compreendida entre 14 e 17; classe 4, família cuja soma de valores estava compreendida entre 18 e 21; e classe 5, família cuja soma de valores estava compreendida entre 22 e 25. O ESE elevado integrou as classes 1 e 2, o ESE médio, a classe 3 e o ESE baixo, as classes 4 e 5 (Freitas et al., 2007; 2002).

5.2.2.6 Prática desportiva

A caracterização da prática desportiva foi obtida através da aplicação de um questionário, em forma de entrevista oral e presencial, aos participantes. As questões contemplavam os anos de prática desportiva, i.e., natação, as horas de treino semanal e o número total de competições regionais, nacionais e internacionais, por época.

5.2.3 Recolha dos dados

O investigador principal reuniu com o Diretor Regional de Juventude e Desporto da RAM e o Presidente da Associação de Natação da Madeira (ANM) para explicar a natureza e propósitos do estudo. O passo seguinte consistiu no levantamento do número de praticantes de natação, no intervalo etário 11-16 anos, de acordo com a base de dados disponibilizada pela ANM. As

crianças com qualquer tipo de limitação não foram incluídas no processo de amostragem. A cada pai/encarregado de educação foi enviada uma carta explicando o estudo e obtidos consentimentos informados para todos os atletas. A participação foi voluntária e as crianças poderiam abandonar o estudo a qualquer momento. Uma equipa de 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] recolheu os dados entre dezembro de 2013 e agosto de 2014. Para garantir uma avaliação/medição precisa, os elementos da equipa de campo realizaram um treino de 2 semanas, no LCDM da UMa e desenvolveram um estudo piloto em 25 praticantes de atletismo da Associação Desportiva e Recreativa de Água Pena. O trabalho experimental decorreu aos dias de semana, sábados, feriados e dias santos.

5.2.4 Análise estatística

As características dos participantes foram descritas através da média, desvio padrão e frequências (absoluta e relativa). O *t*-teste para amostras independentes foi utilizado na comparação de médias entre os grupos 11-13 e 14-16 anos. O *t*-teste para uma amostra foi utilizado na comparação de médias entre as nadadoras e os valores normativos da RAM (Freitas et al., 2002). Os valores normativos foram introduzidos através da grande média, i.e., grupo 11-13, média dos valores aos 11, 12 e 13 anos; grupo 14-16, média dos valores aos 14, 15 e 16 anos. As associações univariadas entre o teste de nado de 12 minutos e a idade, os indicadores de crescimento físico humano (rácios envergadura/altura, diâmetro biacromial/diâmetro bicristal e altura/diâmetro biacromial; comprimento do membro superior, larguras da mão e pé, comprimento do pé e diâmetros palmar transversal e longitudinal), a percentagem de gordura, os testes motores, a atividade física, o ESE e a prática desportiva foram calculadas para a totalidade das nadadoras, 11-16 anos, através do coeficiente de correlação de Pearson. Os

preditores do teste de nado de 12 minutos foram identificados através da regressão linear múltipla *backward*. Em caso de correlações bivariadas elevadas entre os preditores ($r > 0,70$), uma das variáveis foi excluída da análise. As variáveis independentes removidas foram o comprimento do pé, o diâmetro palmar transverso e a largura da mão. O fator de inflação da variância estava compreendido entre 1,254 e 2,195. Os pressupostos de linearidade e homocedasticidade foram tal-qualmente respeitados. Os valores p de 0,05 (entrada) e 0,10 (saída) foram usados como níveis de significância. Nos restantes cálculos, o nível de significância foi mantido em 0,05. A análise foi efetuada nos *software* de aplicação estatística IBM SPSS, versão 22.0 (IBM Corp., 2013) e STATA 13 (StataCorp Released, 2013).

5.3 Resultados

As estatísticas descritivas do atleta infanto-juvenil madeirense praticante de natação, do sexo feminino, nos intervalos 11-13 e 14-16 anos são apresentadas no Quadro 5.1. As nadadoras tendem a apresentar valores médios mais elevados nas características de crescimento físico humano ao longo da idade, mas não foram observadas diferenças com significado estatístico na altura, diâmetro bicristal, comprimentos e larguras dos segmentos corporais e soma das pregas de adiposidade subcutânea, entre os dois grupos. A inexistência de um diferencial com significado estatístico é, também, observada na aptidão física geral. As nadadoras mais velhas, grupo 14-16 anos, apresentam melhores desempenhos do que as mais novas, grupo 11-13 anos, mas diferenças com significado estatístico são apenas visíveis no batimento em placas e na força abdominal (*'sit ups'*).

Quadro 5. 1 Indicadores de crescimento físico humano, aptidão física, atividade física, prática desportiva e estatuto socioeconómico das nadadoras, em função do intervalo etário.

Variáveis	Grupo etário, anos		p
	11-13 (n = 33)	14-16 (n = 18)	
	$\bar{x} \pm sd$	$\bar{x} \pm sd$	
Crescimento físico humano			
Tamanho corporal total			
Altura (cm)	156,70 ± 7,7	160,62 ± 6,8	n.s.
Peso corporal (kg)	48,07 ± 9,1	55,08 ± 8,1	0,009
Envergadura (cm)	156,87 ± 9,5	162,40 ± 8,2	0,044
Diâmetros ósseos (mm)			
Biacromial	33,54 ± 2,1	34,97 ± 1,7	0,015
Bicristal	24,98 ± 1,97	25,74 ± 1,4	n.s.
Comprimentos e larguras (cm)			
Membro superior	68,79 ± 4,20	70,51 ± 2,89	n.s.
Largura da mão	7,20 ± 0,48	7,18 ± 0,36	n.s.
Comprimento do pé	23,51 ± 1,34	24,08 ± 1,01	n.s.
Largura do pé	8,38 ± 0,51	8,56 ± 0,46	n.s.
Diâmetro palmar transverso	18,95 ± 1,51	18,94 ± 0,93	n.s.
Diâmetro palmar longitudinal	16,71 ± 0,94	16,83 ± 0,72	n.s.
Pregas de adiposidade subcutânea (mm)			
Soma	58,81 ± 22,1	66,97 ± 15,8	n.s.
Composição corporal			
Percentagem de gordura	20,05 ± 5,03	23,21 ± 4,13	0,027
Aptidão física geral			
Equilíbrio flamingo (n)	15,24 ± 6,6	11,89 ± 5,7	n.s.
Batimento em placas (s)	13,34 ± 1,6	11,84 ± 1,6	0,003
<i>Sit and reach</i> (cm)	20,88 ± 7,7	24,54 ± 7,3	n.s.
Salto em comprimento sem corrida preparatória (cm)	146,88 ± 18,9	149,83 ± 14,9	n.s.
Dinamometria de mão (kg)	21,74 ± 4,5	23,97 ± 4,0	n.s.
<i>Sit ups</i> (n)	21,46 ± 3,7	24,00 ± 2,8	0,013
Tempo de suspensão com os braços fletidos (s)	10,33 ± 10,0	15,33 ± 13,4	n.s.
Shuttle run (s)	22,37 ± 2,0	21,66 ± 1,5	n.s.
Corrida de 12 minutos (m)	1814,94 ± 489,2	2044,44 ± 277,9	n.s.
Corrida de velocidade (50 m) (s)	9,20 ± 0,91	8,93 ± 0,58	n.s.
Aptidão física específica			
Nado de 12 minutos (m)	755,76 ± 112,6	805,28 ± 60,2	n.s.
Atividade física			
Desportiva			
Lazer e tempos livres	2,96 ± 0,6	3,11 ± 0,6	n.s.
	2,32 ± 0,6	2,51 ± 0,6	n.s.
Prática desportiva			
Anos de prática formal (n)	3,70 ± 1,6	5,61 ± 2,0	< 0,001
Total de horas de treino semanal	8,91 ± 3,9	11,78 ± 2,4	0,007
Total de competições nacionais (n)	0,52 ± 1,1	0,06 ± 0,2	n.s.
Estatuto socioeconómico[†]			
Elevado	31 (93,94%)	16 (88,89%)	-
Médio	2 (6,06%) [†]	1 (5,56%)	-
Baixo	0 (0,00%)	0 (5,56%)	-

[†]Os dados são frequências [absoluta (n) e relativa (%)]

Ao nível da aptidão física específica e atividade física não são observadas diferenças com significado estatístico entre os dois grupos. Os anos de prática desportiva e o número de horas de treino semanal são mais elevados no grupo 14-16 anos. Cerca de 90% da nossa amostra apresenta um ESE elevado.

A representação gráfica dos valores médios da altura, peso corporal, soma das pregas de adiposidade, salto em comprimento sem corrida preparatória e tempo de suspensão com os braços fletidos é apresentada nas Figuras 5.1-5.5. Os valores normativos da população madeirense são igualmente inseridos graficamente. As nadadoras são mais altas ($p < 0,001$) e pesadas ($p = 0,002$) aos 11-13 anos, comparativamente à população escolar da RAM (Figuras 5.1 e 5.2). Ao nível da soma das pregas de adiposidade subcutânea, são observados valores médios idênticos nas duas amostras, mas as nadadoras apresentam valores médios mais baixos aos 14-16 anos (Figura 5.3). No salto em comprimento sem corrida preparatória, as nadadoras apresentam melhores desempenhos aos 11-13 anos; contudo, o diferencial não alcança significado estatístico (Figura 5.4). Resultados similares entre as nadadoras e os valores normativos da RAM são observados no tempo de suspensão com os braços fletidos, aos 11-13 anos. Aos 14-16 anos, as nadadoras apresentam melhores desempenhos do que os seus pares (Figura 5.5).

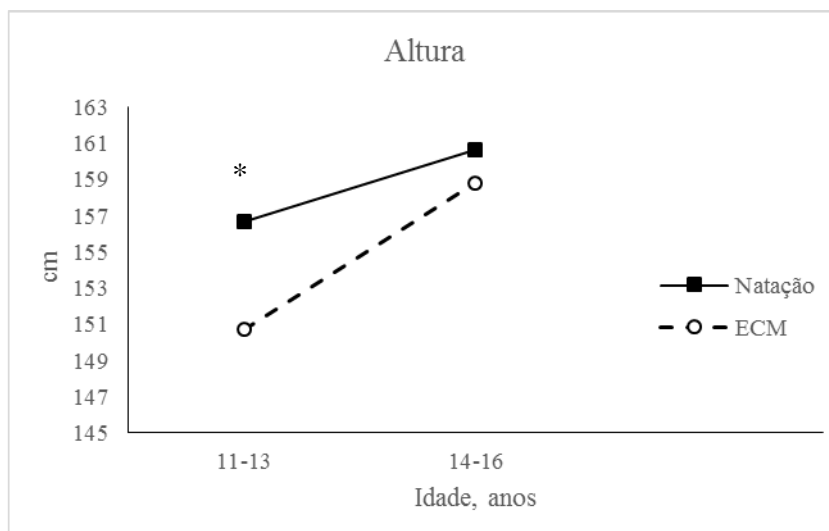


Figura 5. 1 Valores médios de altura das nadadoras (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado ECM; Freitas et al., 2002); *p<0,05.

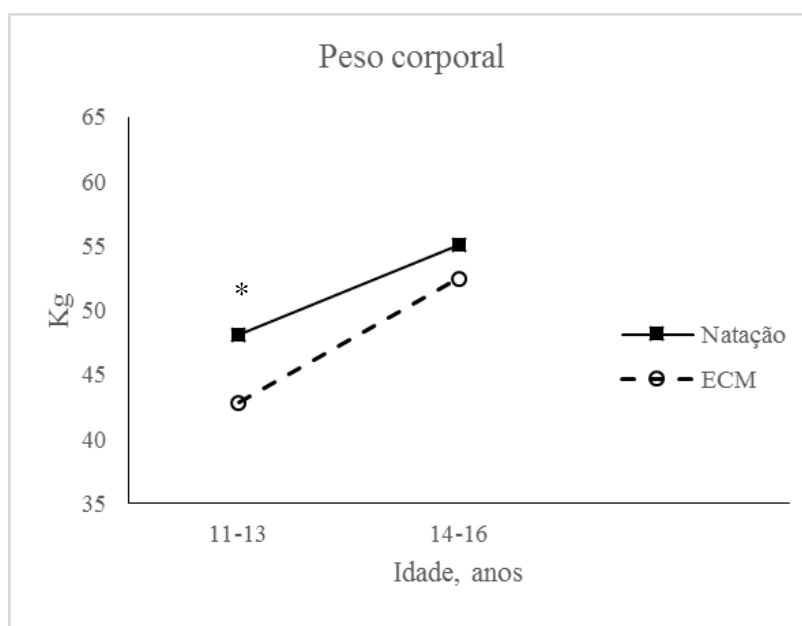


Figura 5. 2 Valores médios do peso corporal das nadadoras (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado ECM; Freitas et al., 2002); *p<0,05.

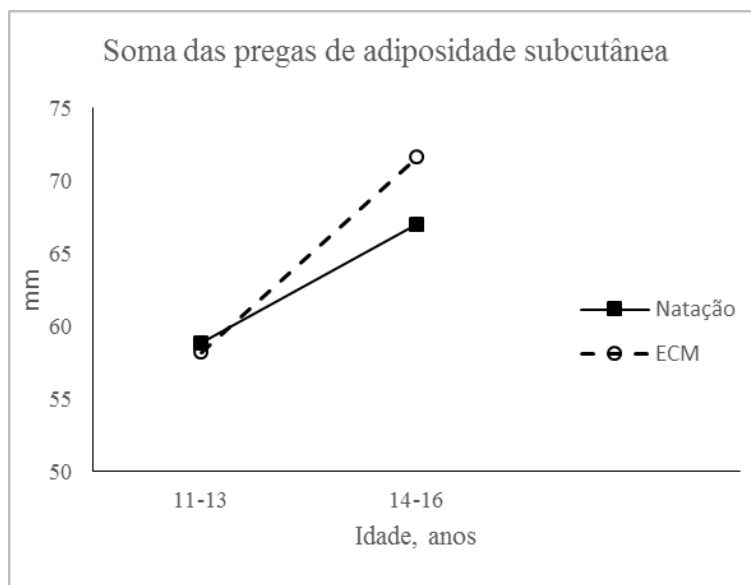


Figura 5. 3 Valores médios da soma das pregas de adiposidade das nadadoras (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado ECM; Freitas et al., 2002).

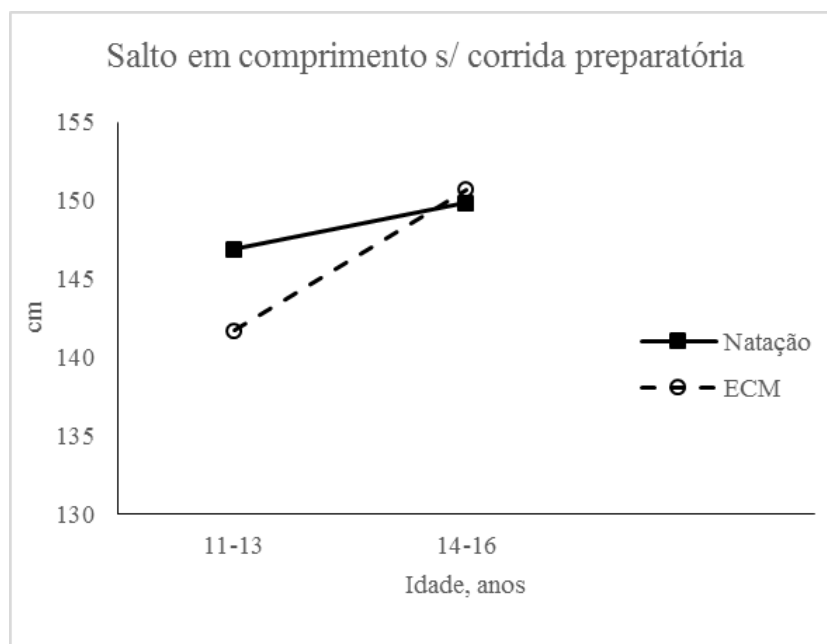


Figura 5. 4 Valores médios no salto em comprimento sem corrida preparatória das nadadoras (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

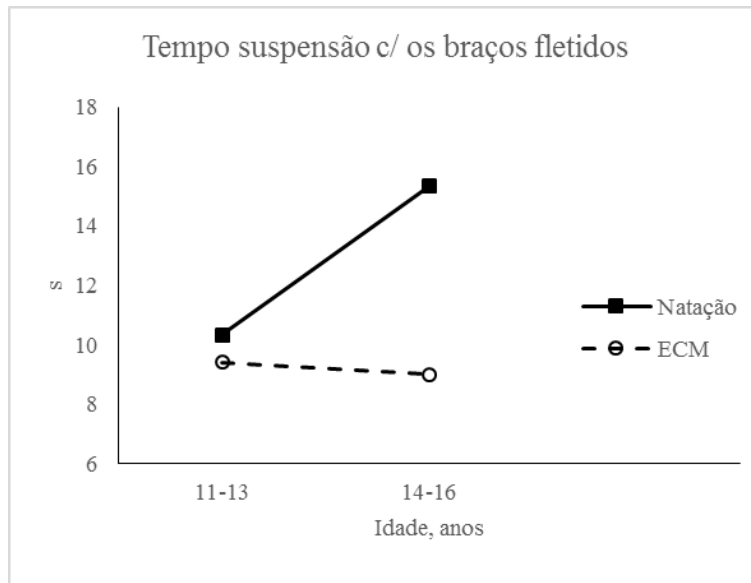


Figura 5.5 Valores médios no tempo de suspensão com os braços fletidos das nadadoras (linha a cheio; presente estudo) sobrepostos aos valores de referência da Região Autónoma da Madeira (linha a tracejado; Freitas et al., 2002).

Os resultados do modelo final de regressão múltipla são apresentados no Quadro 5.2. O modelo explica 75,9% da variância no teste de nado de 12 minutos, $F(10, 40) = 12,61$, $p < 0,001$.

A idade ($p = 0,002$), o rácio envergadura/altura ($p = 0,018$), o ‘sit and reach’ ($p = 0,005$), o salto em comprimento sem corrida preparatória ($p = 0,025$), os ‘sit ups’ ($p = 0,033$), o ‘shuttle run’ ($p = 0,013$), a corrida de 12 minutos ($p = 0,003$), a atividade física nos tempos livres e lazer ($p = 0,022$) e o número total de competições nacionais por época desportiva ($p < 0,001$) são os preditores do teste de nado de 12 minutos.

As nadadoras mais velhas ($\beta = 0,313$), com um maior rácio envergadura/altura ($\beta = 0,214$), mais flexíveis ($\beta = 0,269$), mais ágeis ($\beta = -0,250$), com elevada resistência cardiorrespiratória ($\beta = 0,361$) e um número elevado de competições nacionais por época desportiva ($\beta = 0,460$) apresentam melhores desempenhos no teste de nado de 12 minutos. A menor atividade física nos tempos livres está, também, associada a melhores desempenhos ($\beta = -0,220$). A associação

entre o salto em comprimento sem corrida preparatória ($\beta = -0,238$) e o ‘sit ups’ ($\beta = -0,199$) ao teste de nado de 12 minutos é negativa. O contributo único de cada preditor para a variância explicada no teste de nado de 12 minutos (R^2 parcial) é a seguinte: número total de competições nacionais por época desportiva (16.1%), idade (6,4%), corrida de 12 minutos (6,0%), ‘sit and reach’ (5,4%), ‘shuttle run’ (4,1%), rácio envergadura/altura (3,6%), atividade física nos tempos livres e lazer (3,4%), salto em comprimento sem corrida preparatória (3,3%) e ‘sit ups’ (2,9%).

Quadro 5. 2 Regressão linear múltipla para o nado de 12 minutos em nadadores do sexo feminino (n =51).

Variável [†]	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β	R^2 parcial
Idade, anos	20,165	6,200	0,313**	0,064
Rácio envergadura/altura	905,278	367,623	0,214*	0,036
Percentagem de gordura corporal (%)	-3,232	1,875	-0,160	0,018
<i>Sit and reach</i> (cm)	3,481	1,159	0,269**	0,054
Salto em comprimento sem corrida preparatória (cm)	-1,351	0,578	-0,238*	0,033
<i>Sit ups</i> (n)	-5,567	2,525	-0,199*	0,029
<i>Shuttle run</i> (s)	-13,495	5,177	-0,250*	0,041
Corrida de 12 minutos (m)	0,082	0,026	0,361**	0,060
Índice dos tempos livres	-35,830	14,996	-0,220*	0,034
Total de competições nacionais por época (n)	49,018	9,486	0,460***	0,161

[†]Modelo final; $R^2 = 0.759$; *B*, coeficiente de regressão não estandardizado; *SE B*, erro padrão de *B*; β coeficiente de regressão estandardizado; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

5.4 Discussão

As características morfológicas e funcionais, a atividade física, o ESE e a prática desportiva foram investigados no jovem praticante de natação do sexo feminino. Os indicadores de

crescimento físico humano e a aptidão física aumentaram nos intervalos 11-13 e 14-16 anos. As nadadoras foram, também, mais altas, pesadas e apresentaram melhores desempenhos motores do que os seus pares não-atletas da RAM. Os preditores do teste de nado de 12 minutos foram a idade, o rácio envergadura/altura, alguns testes motores, a atividade física e o número de competições nacionais.

O comportamento dos resultados ao longo da idade nos indicadores de crescimento físico humano e aptidão física das nadadoras do presente estudo são consistentes com a literatura. Por exemplo, valores médios mais elevados na estatura, peso corporal e envergadura foram observados por Prestes et al., (2006) em nadadoras juvenis (14-15) comparativamente às infantis (12-13 anos); contudo, o diferencial foi reduzido. Ainda, Schneider e Meyer (2005) reportaram um aumento dos resultados com a idade na estatura, peso corporal, pregas de adiposidade subcutânea e perímetros musculares em nadadoras brasileiras em idade pré-púbere (9.6 ± 1.0 anos) e pós-púbere (12.7 ± 1.7 anos). Alterações em função da idade foram, também, observadas em nadadoras infanto-juvenis, 11-16 anos, do estado de Santa Catarina, Brasil, na estatura, massa corporal, envergadura e pregas de adiposidade subcutânea. Genericamente, tais ganhos, aos 11-13 anos, parecem ser justificados pelo salto pubertário que ocorre entre os 9/10 e os 12-13 anos, nas raparigas. A inexistência de diferenças com significado estatístico, em idades posteriores, nas variáveis somáticas reflete, também, o processo normal de crescimento e desenvolvimento, isto é, ganhos reduzidos ou mesmo um ligeiro decréscimo de algumas características até aos 18 anos (Armstrong, 2013; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). É interessante realçar o diferencial estatisticamente significativo na percentagem de gordura corporal. As características da carga de treino, mais especificamente, o tipo, a intensidade, a frequência e a duração, e os objetivos de peso corporal definidos pelos treinadores parecem não ter sido suficientes para reduzir a massa gorda.

Os valores médios nos testes de aptidão física aumentaram com a idade, mas diferenças com significado estatístico foram apenas observadas no batimento em placas e na força abdominal. A investigação sobre a aptidão física em jovens nadadores do sexo feminino é escassa. Schneider e Meyer (2005) encontraram valores de força (isocinética e isométrica) mais elevados nas nadadoras pós-púberes comparativamente às pré-púberes, mesmo após a correção destes valores pelo peso corporal. Estes resultados são coincidentes com a nossa amostra na força abdominal, mas divergem na força estática (dinamometria manual), força corporal superior (tempo de suspensão com os braços fletidos) e força explosiva dos membros inferiores (salto em comprimento sem corrida preparatória). Em atletas madeirenses, 11-16 anos, praticantes de andebol (n = 143), basquetebol (n = 55) e voleibol (n = 87), Quintal et al., (2007) reportaram melhorias de resultados com a idade na corrida de velocidade (50m), 'shuttle run', salto em comprimento sem corrida preparatória e 'sit ups'; contudo, diferenças com significado estatístico foram apenas visíveis nos grupos etários extremos. A inexistência de um diferencial com significado estatístico nas nadadoras diverge, assim, das praticantes de andebol, basquetebol e voleibol.

Num estudo de revisão em atletas e não atletas do sexo feminino, Malina et al., (2004) reportaram que a performance média numa variedade de tarefas motoras (corrida, salto em comprimento sem corrida preparatória, impulsão vertical e 'shuttle run') aumentou quase linearmente dos 6 aos 14 anos, seguida de um ligeiro aumento em algumas tarefas ou um 'plateau' em outras. Tal estabilização de valores reflete, provavelmente, uma interação de fatores biológicos (maturação sexual, acumulação de gordura e mudanças no físico) e culturais (interesse social e expectativas, pressão das colegas, falta de motivação ou oportunidades limitadas para a prática desportiva). No presente estudo, dada a participação numa atividade regular e sistemática (natação pura desportiva) seria de esperar que o treino conduzisse a melhorias nas componentes da aptidão física. O melhor desempenho no batimento em placas

poderá ser justificado pelo trabalho da braçada nas diferentes técnicas de nado, enquanto a melhoria da força abdominal poderá estar associada à necessidade de fixar e alinhar a bacia na propulsão do nadador.

A altura e o peso corporal das nadadoras madeirenses foram mais elevados do que a população de referência. Embora a grande média tenha sido considerada, os nossos resultados são paralelos a outras pesquisas. Em 58 nadadoras do escalão pré-júnior (13 anos) da Associação de Natação do Norte de Portugal, Fernandes (1999) observou que a altura e o peso corporal estavam localizados no canal definido pelos percentis 50 e 60. Tais valores são ligeiramente inferiores aos nossos. Conquanto a nossa amostra seja reduzida em cada intervalo etário, uma análise similar coloca as madeirenses junto ao percentil 75, para a altura e o peso corporal quando inseridos na população de referência (dados não apresentados). Não obstante, os nossos resultados são similares aos observados por Meleski et al., (1982) em nadadoras norte-americanas (11.6 – 20.9 anos) e reforçados por Malina et al., (2004), isto é, as nadadoras situaram-se entre os percentis 50 e 90 para a altura e entre os percentis 50 e 75 para o peso corporal. O avanço maturacional das nadadoras parece justificar os valores mais elevados de altura e, conseqüentemente, rácios envergadura/altura, diâmetro biacromial/diâmetro bicristal e comprimentos dos segmentos mais elevados, com vantagens hidrodinâmicas claras.

A gordura corporal determinada pela soma de 5 pregas (bicipital, geminal, subescapular, suprailíaca e tricípital) foi ligeiramente inferior entre as nadadoras madeirenses, 14-16 anos, quando foram comparadas com o grupo de não-atletas. Este resultado foi similar a estudos anteriores (Fernandes, 1999; Bloomfield et al., 1984; Meleski et al., 1982), mas contrário à percentagem de gordura corporal. É provável que os dois indicadores de gordura operacionalizem compartimentos corporais distintos. Não obstante, valores elevados de massa gorda parecem estar associados a uma maior flutuabilidade, que conduz a um menor gasto

energético para um dado trabalho mecânico, sobretudo pela atuação facilitada dos membros inferiores na manutenção de um alinhamento horizontal (Fernandes, 1999; Pendergast, Di Prampero, Craig, Wilson & Rennie, 1977).

As nadadoras madeirenses não diferem muito da população de referência na força corporal superior e força explosiva dos membros inferiores, embora os dados emparelhados em função da idade e sexo coloquem as nadadoras no canal definido pelos percentis 50 e 75 das não-atletas (dados não apresentados). A comparação destes resultados com outras amostras é limitada devido à escassez de literatura. Num estudo realizado em nadadoras norte-americanas, 7-12 anos, Bloomfield et al., (1984) observaram valores mais elevados de força isométrica e resistência cardiovascular nas nadadoras comparativamente às não-atletas; contudo, não foram encontradas diferenças na flexibilidade e função pulmonar. Algo surpreendente, as andebolistas e basquetebolistas madeirenses apresentaram valores médios compreendidos entre os percentis 25 e 50, na corrida de 12 minutos e no salto em comprimento sem corrida preparatória, quando comparadas com a população de referência (Quintal et al., 2007). A este propósito seria de esperar que a intensidade e o volume de treino específicos da atividade desportiva conduzissem a valores mais elevados de aptidão física geral.

Uma amálgama de características somáticas, motoras e contextuais foi preditora do teste de nado de 12 minutos, na amostra madeirense. Em 65 nadadoras, 10-14 anos, Hue et al., (2013) recorreram à regressão múltipla e identificaram o comprimento do membro inferior, o consumo máximo de oxigénio ($VO_{2máx}$) e o deslize de nado como preditores do teste de nado de 400m. Infelizmente, não abordamos estas variáveis no presente estudo. Lätt et al., (2009) observaram que o índice de braçada, a massa isenta de gordura e o VO_2 foram os preditores da performance do nado de 400m. Em nadadores pré ($10,5 \pm 0,5$ anos) e pós-púberes ($13,7 \pm 1,5$ anos), Doua et al., (2010) reportaram a presença de 3 componentes explicativas do sucesso do nado de 50m

crawl. A primeira, designada de características antropométricas e força de nado com resistência, explicou 65,1% de variância no desempenho do teste; a segunda (composição corporal) e terceira (dimensões corporais) componentes explicaram 14,6% e 8,2% da variância, respetivamente. A análise de regressão nos nadadores pré-púberes extraiu a força de nado com resistência e o perímetro do braço como preditores do nado de 50m crawl.

Os preditores do desempenho de nado parecem, assim, ser específicos da distância/teste, indicadores e características da amostra. O nosso estudo acrescenta, aos anteriores, a atividade física e a prática desportiva. As nadadoras com mais competições nacionais por época desportiva e menos atividade física nos tempos livres apresentaram melhores desempenhos no teste de nado de 12 minutos. É interessante realçar que a relação tempos livres/horas de treino é inversa, i.e., quanto mais tempo livre menos horas de treino. Algo que se afasta de um raciocínio linear é a ausência dos rácios diâmetro biacromial/diâmetro bicristal, altura/diâmetro biacromial e comprimentos ou largura dos segmentos corporais como preditores do nado de 12 minutos. Os nadadores com uma razão elevada entre os diâmetros biacromial e bicristal, à semelhança do rácio envergadura/altura, apresentam vantagens hidrodinâmicas, sobretudo porque se aproximam da forma da ‘gota de água’. A dimensão dos segmentos corporais, como o comprimento do membro superior, a largura da mão, o comprimento e largura do pé, e os diâmetros palmar transversal e longitudinal influenciam, também, a técnica de nado e a potência muscular (Fernandes, Barbosa & Vilas-Boas, 2002); contudo, tais resultados não são paralelos ao nosso estudo. Algo que necessita de clarificação é a relação negativa entre o nado de 12 minutos e a força explosiva dos membros inferiores/força abdominal. Seria de esperar que valores mais elevados nestes testes estivessem associados a melhores desempenhos face às características da viragem (cambalhota) e alinhamento corporal.

Embora os preditores do teste de nado de 12 minutos se afastem dos restantes estudos, o comportamento dos resultados ao longo da idade e a comparação nadadoras *versus* população de referência, foram consistentes com a literatura. A investigação futura deve privilegiar a componente longitudinal de forma a captar a real mudança ao longo do tempo e a variação interindividual. A inclusão da maturação biológica, motivação para a prática desportiva, especialidade da técnica de nado e outras modalidades que integram a natação, como por exemplo, o polo aquático e a natação sincronizada são itens importantes a ser integrados nas próximas pesquisas. A extensão da presente investigação ao sexo masculino permitirá, também, consubstanciar o conhecimento desta temática no contexto do desporto infanto-juvenil. Finalmente, o aumento da dimensão da amostra de forma a permitir a análise de regressão em cada intervalo etário daria outra robustez e a possibilidade de generalização dos resultados a outros grupos.

Em suma, as características somáticas e motoras das nadadoras aumentaram nos intervalos 11-13 e 14-16 anos. As nadadoras foram, também, mais altas, pesadas e apresentaram melhores desempenhos motores do que os seus pares atletas e não atletas. A idade, o rácio envergadura/altura, alguns testes motores, a atividade física e as características da prática desportiva foram os preditores do nado de 12 minutos. Estes resultados têm várias implicações para todos aqueles que trabalham com nadadores infanto-juvenis do sexo feminino. A maximização do desempenho no teste de nado de 12 minutos é alcançada através do aumento do número de competições nacionais, de bons desempenhos nos testes de resistência cardiorrespiratória (corrida de 12 minutos), flexibilidade e velocidade/agilidade, e de valores elevados no rácio envergadura/altura.

5.5 Referências bibliográficas

- 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*. Rome: Council of Europe.
- American Alliance for Health Physical Education Recreation [AAHPER]. (1976). *Youth Fitness Test Manual*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation.
- Armstrong, N. (2013). Developing of the Elite Young Athlete. *JPASPEX*, 1(1),1-8.
- Baecke, J., Buerma, J., & Frijters, J. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*, 36(5), 936-942.
- Bloomfield, J., Blanksby, B., Beard, D., Ackland, T., & Elliott, B. (1984). Biological Characteristics of young swimmers, tennis players and non-competitors. *Brit. J. Sports Med.*, 18(2), 97-108.
- Boileau, R., Lohman, T., & Slaughter, M. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7, 17-27.
- Claessens, A., Vanden Eynde, B., Renson, R., & Van Gerven, D. (1990). The Description of Tests and Measurements. In Growth and Fitness of Flemish Girls – The Leuven Growth Study. Simons, J., Beunen, G., Renson, R., Claessens, A., Vanreusel, B., Lefevre, J. (Eds). HKP Sport Science Monograh Series. Champaign: Human Kinetics Books, 3(4), pp. 21-39.
- Cooper, K. (1982). *The Aerobics Program for Total Well-Being*. Bantam Books: Toronto.

- Douda, H., Toubekis, A., Georgiou, C, Gourgoulis, V., & Tokmakidis, S. (2010). Predictors of Performance in Pre-Pubertal and Pubertal Male and Female Swimmers. *XIth International Symposium for Biomechanics & Medicine in Swimming*, 11(1), 252-254.
- Fernandes, R. (1999). *Perfil Cineantropométrico, Fisiológico, Técnico e Psicológico do nadador pré-junior* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Porto, Portugal.
- Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. (2002). Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 4(1), 67-79.
- Fragoso, I., & Vieira, F. (2006). *Morfologia e Crescimento*. Cruz Quebrada: FMH – Serviço de Edições.
- Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Claessens, A., Thomis, M., Marques, A., Crespo, M., & Lefevre, J. (2007). Socio-economic status, growth, physical activity and fitness. *The Madeira Growth Study. Annals of Human Biology*, 34(1), 107-122.
- 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.
- Graffar, M. (1956). *Une méthode de classification sociale d'échantillons de population*. *Courrier VI* (8), 455-459.
- Hue, O., Antoine- Jonville, S., Galy, O., & Blonc, S. (2013). Anthropometric and Physiological Characteristics in Young Afro-Caribbean Swimmers: A Preliminary Study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 271-278.

- Huse, D., Patterson, P., & Nichols, J. (2000). The Validity and Reliability of the 12-Miute Swim Test in Male Swimmers Ages 13-17. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 4(1), 45-55.
- IBM Corp. Released (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Instituto Nacional de Estatística (INE). (2011). *Antecedentes, Metodologia e Conceitos: Censos 2001*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Lätt, E., Jürimäe, J., Halkaste, K., Cicchella, A., Purge, P., & Jürimäe, J. (2009). Physical Development and Swimming Performance During Biological Maturation in Young Female Swimmers. *Coll Antropol.*, 33(1), 117-122.
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*, 2nd Edition. Human Kinetics.
- Meleski, B., Shoup, R., & Malina, R. (1982). Size, Physique, and Body Composition of Competitive Female Swimmers 11 Through 20 Years of Age. *Human Biology*, 54(3), 609-625.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Anthropometrica. A textbook of body measurement for sports and health courses*. Sydney: University of New South Wales Press.
- Pendergast, D., Di Prampero, P., Craig, A., Wilson, D., & Rennie, D. (1977). Quantitative analysis of the front crawl in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 43(3), 475-479.
- Prestes, J., Leite, R., Leite, G., Donatto, F., Urtado, C., Neto, J., & Dourado, A. (2006). Características Antropométricas de jovens nadadores Brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorias competitivas. *Revista Brasileira de Cinesantropometria*

e Desempenho Humano, 8(4), 25-31.

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.

Schneider, P., & Meyer, F. (2005). Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(4), 209-213.

StataCorp. (2013). *Stata Statistical Software: Release 13*. College Station, TX: StataCorp LP.

6 Síntese e implicações práticas

6.1 Síntese

A interação entre o crescimento físico humano, a aptidão física e a prática desportiva em atletas infante-juvenis tem sido alvo de estudo pela comunidade científica. Tais características estão associadas ao desempenho do nadador e parecem ser distintas em diferentes idades, níveis desportivos e distância e estilo de nado. O objetivo central do presente estudo foi triplo: (1) reunir a bibliografia existente sobre o nadador infante-juvenil; (2) avaliar a estrutura, a composição corporal e a aptidão física geral e específica do nadador infante-juvenil madeirense e (3) investigar as relações entre o crescimento físico humano, a aptidão física e as variáveis contextuais.

A presente pesquisa é uma fração de um projeto mais vasto designado ‘Caraterização morfofuncional do atleta infante-juvenil da Região Autónoma da Madeira – Um estudo em praticantes de atletismo, ginástica, natação, ténis e ténis-de-mesa’. A amostra foi constituída por 97 nadadores, 11 e os 16 anos, pertencentes a 4 clube de Natação Pura Desportiva. As variáveis abordadas foram o crescimento físico humano, a composição corporal, o tipo físico, a aptidão física geral e específica, a atividade física, a prática desportiva e o ESE.

Um primeiro artigo intitulado ‘Morfologia, maturação biológica e performance motora do nadador infante-juvenil. Um estudo de revisão’ reuniu a bibliografia existente sobre o nadador infante-juvenil. Os nadadores do sexo masculino foram mais altos, pesados, robustos e apresentaram maior comprimento e largura da mão e do pé, comparativamente ao sexo feminino. A altura, o peso corporal, a envergadura, a massa isenta de gordura e o comprimento dos membros superiores aumentaram ao longo da idade. O nadador do sexo masculino foi classificado como ecto-mesomorfo, mesomorfo equilibrado ou ectomorfo-endomorfo; o nadador do sexo feminino foi classificado como mesomorfo-equilibrado, central, endomorfo equilibrado e endo-mesomorfo. O nadador do sexo masculino estava avançado na sua

maturação biológica. As características somáticas, os testes motores, o stress, a motivação e os parâmetros fisiológicos/biomecânicos foram preditores da técnica de nado de 50m e 100m.

O segundo artigo designado ‘Perfil morfofuncional e diferenças entre sexos no nadador infanto-juvenil madeirense’ avaliou a estrutura, a composição corporal e a aptidão física geral e específica do atleta infanto-juvenil madeirense. Os nadadores apresentaram valores médios mais elevados do que as nadadoras na altura, peso corporal, envergadura, comprimento e/ou largura dos segmentos e na quase totalidade dos diâmetros ósseos e perímetros musculares. As nadadoras apresentaram valores médios mais elevados do que os nadadores nas pregas de adiposidade subcutânea. Os nadadores apresentaram mais massa isenta de gordura do que as nadadoras. O tipo físico do nadador foi mesomorfo equilibrado (3,2-4,6-3,1) e o da nadadora endo-mesomorfo (4,3-3,5-2,9). Os nadadores apresentaram desempenhos mais elevados na quase totalidade dos testes motores. As nadadoras foram mais proficientes no ‘sit and reach’.

O terceiro e último artigo investigou a variação associada à idade, a comparação entre atletas e não-atletas e as relações entre o crescimento físico humano, a aptidão física e variáveis contextuais. As nadadoras, 14-16 anos, apresentaram valores médios mais elevados no peso corporal, envergadura, diâmetro biacromial, percentagem de gordura, batimento em placas, ‘sit ups’, anos de prática formal e total de horas de treino semanal, comparativamente às nadadoras mais jovens. As nadadoras foram, também, mais altas e pesadas, aos 11-13 anos, do que as não-atletas. A idade, o rácio envergadura/altura, a percentagem de gordura corporal, o ‘sit and reach’, o salto em comprimento sem corrida preparatória, os ‘sit ups’, o ‘shuttle run’, a corrida de 12 minutos, o índice dos tempos livres e o total de competições nacionais por época desportiva explicaram 75,9% da variância no teste de nado de 12 minutos.

Os resultados do artigo de revisão e dos dois estudos empíricos permitem concluir que: (1) há variação, nas características morfofuncionais, associada à idade e ao sexo no jovem nadador;

(2) as nadadoras foram mais altas, pesadas e apresentaram melhores desempenhos motores do que os seus pares atletas e não atletas; e (3) a idade, o rácio envergadura/altura, a percentagem de gordura corporal, o 'sit and reach', o salto em comprimento sem corrida preparatória, os 'sit ups', o 'shuttle run', a corrida de 12 minutos, o índice dos tempos livres e o total de competições nacionais foram preditores do teste de nado de 12 minutos.

6.2 Implicações práticas

O presente estudo permitiu recolher informação acerca do crescimento físico humano, tipo físico, somatótipo, performance motora, atividade física, prática desportiva e estatuto socioeconómico dos nadadores infanto-juvenis madeirenses. Por outras palavras, está criada a primeira base de dados sobre o atleta infanto-juvenil da RAM. Tal informação é importante por três razões: (1) valores normativos que descrevam a mudança servem de base para comparar atletas da mesma idade, diferentes níveis competitivos, programas e grupos; (2) o conhecimento de um padrão geral de mudança intra e inter-individual pode estimular as tentativas de explicação, intervenção e predição; e (3) fornecer referências sobre as quais se possam definir programas de deteção, seleção e monitorização de talentos.

A presente pesquisa consolidou a infraestrutura de investigação em Ciências do Desporto, na RAM; não obstante, a investigação ainda é limitada nos contextos regional e nacional. Investigações futuras devem acompanhar os atletas ao longo dos anos, integrar amostras de maior dimensão, caracterizar a prática desportiva, avaliar a maturação biológica e incluir a dieta alimentar. Embora já se possua um corpo de conhecimentos sólido acerca do crescimento físico humano, maturação biológica e desenvolvimento físico-motor das crianças e adolescentes, dados relativos a atletas infanto-juvenis são escassos. Paralelamente, o entendimento dos

processos subjacentes, bem como dos seus resultados e mudança, está longe de completo e fechado (Freitas et al., 2002; Malina, 1981; Tanner, 1981).

6.3 Referências bibliográficas

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

Malina, R. (1981). Growth, maturation, and human performance. In: *Perspectives on the Academic Discipline of Physical Education*. G.Brooks (Ed). Champaign: Human Kinetics Publishers. P. 190-210.

Tanner, J. (1981). *A History of the Study of Human Growth*. Cambridge University Press.

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 infante-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 infante-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
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
IND	INM	INY

IDD: _____

Clube: _____

Data de nascimento

Dia	Mês	Ano
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
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	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
Envergadura	SPR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	5 mm	<input type="text"/>
Altura	HT	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	5 mm	<input type="text"/>
Altura sentado	SIHT	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	5 mm	<input type="text"/>
Comp. m. superior	ULMB	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 mm	<input type="text"/>
Largura da mão	BIMB	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 mm	<input type="text"/>
Comprimento pé	FLTH	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 mm	<input type="text"/>
Largura pé	FWTH	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	2 mm	<input type="text"/>

Anexo 7.2

Diâmetro biacromial	BADI				5 mm	
Diâmetro bicristal	BCDI				3 mm	
Diâmetro umeral	BEHU				1 mm	
Diâmetro femural	BIFE				1 mm	
D. Palmar Transverso	MDLT				2 mm	
D. Palmar Longitudinal	MDTH				2 mm	
Perímetro Geminal	CACI				2 mm	
Perímetro Crural	THCI				4 mm	
P. Braquial (relaxado)	UAEC				2 mm	
Perímetro Antebraço	FACI				2 mm	
P. Braquial tenso	UAFC				5 mm	
Perímetro Cintura	WACI				5 mm	
Perímetro Anca	HACI				5 mm	
Prega tricipital	TRSK				10%	
Prega bicipital	BISK				10%	
Prega subescapular	SSSK				10%	
Prega suprailíaca	SISK				10%	
Prega geminal	CASK				10%	
Prega crural	MTSK				10%	
Prega abdominal	ABSK				10%	

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 significado:

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 <input type="text"/>	Primavera <input type="text"/>	Verão <input type="text"/>	Outono <input type="text"/>	
Mês ¹ :	Janeiro <input type="text"/>	Fevereiro <input type="text"/>	Março <input type="text"/>	Abril <input type="text"/>	Maio <input type="text"/>
	Julho <input type="text"/>	Agosto <input type="text"/>	Setembro <input type="text"/>	Outubro <input type="text"/>	Novembro <input type="text"/>
					Dezembro <input type="text"/>

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

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dia	Mês	Ano

4. Aptidão Física Geral

Equilíbrio Flamingo	FLB	<input type="text"/> <input type="text"/> n	
Batimento em placas	PLT	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s
Sit and reach	SAR	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> cm	<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"/> kg	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> kg
Sit-ups: 30 seg.	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	
Shuttle run	SHR	<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	
Velocidade (50m)	VEL	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> s	

5. Aptidão Física Específica

5.1 Natação

Nado 12 minutos	SW12	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> m	
Flexibilidade do ombro	SHFL	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

6. Teste de Força Explosiva dos Membros Inferiores

Componente Contrátil (SE)	Altura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Tempo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Componente Elástica (SCM)	Altura	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Tempo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Potência Mecânica PPM n.º saltos	N.º	<input type="text"/>	<input type="text"/>	A.H.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	A.P.	<input type="text"/>

Anexo 7. 3



QUESTIONÁRIO SOBRE A ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL

1. Identificação

Número de Identificação – IDNR

Nome de família _____

Nomes próprios _____

Data de investigação

Dia	Mês	Ano
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
IND	INM	INY

IDD: _____

Clube: _____

Data de nascimento

Dia	Mês	Ano
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BID	BIM	BIY

Sexo Masculino Feminino

Tel. (casa) _____ Telemóvel _____

Morada _____

Concelho _____ Outros Contactos _____

E-mail(s) _____

Escola _____ Ano _____ Turma _____

Cartão de cidadão _____

2. Questionário sobre a Atividade Física Habitual

1. Qual a sua principal ocupação:

2. Na Escola, nos períodos de recreio, costuma sentar-se?

nunca 1 raramente 2 algumas vezes 3 frequentemente 4 muito frequentemente 5

3. Na atividade escolar, mantém-se de pé?

nunca 1 raramente 2 algumas vezes 3 frequentemente 4 muito frequentemente 5

4. Desloca-se a pé da sua casa para a Escola?

nunca 1 raramente 2 algumas vezes 3 frequentemente 4 muito frequentemente 5

Anexo 7.3

1

2

3

4

5

5. Na Escola, pega em cargas pesadas?

nunca

1

raramente

2

algumas vezes

3

frequentemente

4

muito frequentemente

5

6. Depois do seu dia escolar sente-se cansado?

muito frequentemente

5

frequentemente

4

algumas vezes

3

raramente

2

nunca

1

7. Durante o trabalho escolar diário transpira?

muito frequentemente

5

frequentemente

4

algumas vezes

3

raramente

2

nunca

1

8. Em comparação com os outros colegas da sua idade, pensa que a sua atividade é fisicamente...

mais pesado

5

pesado

4

tão pesado

3

leve

2

mais leve

1

9. Pratica algum desporto? Sim Não

9.1 Se respondeu afirmativamente:

9.1a Qual o desporto que pratica frequentemente _____

9.1b Quantas horas por semana?

<1

0.5

1-2

1.5

2-3

2.5

3-4

3.5

>4

4.5

9.1c Quantos meses por ano?

<1

0.04

1-3

0.17

4-6

0.42

7-9

0.67

>9

0.92

9.2 Se pratica um segundo desporto:

9.2a Qual é o desporto? _____

9.2b Quantas horas por semana?

<1

0.5

1-2

1.5

2-3

2.5

3-4

3.5

>4

4.5

9.2c Quantos meses por ano?

<1

0.04

1-3

0.17

4-6

0.42

7-9

0.67

>9

0.92

10. Em comparação com os outros colegas da sua idade pensa que a sua atividade física, durante os tempos livres é...

muito maior

5

maior

4

igual

3

menor

2

muito menor

1

11. Durante os tempos livres transpira?

muito frequentemente

5

frequentemente

4

algumas vezes

3

raramente

2

nunca

1

12. Durante os tempos livres pratica desporto?

nunca

 1

raramente

 2

algumas vezes

 3

frequentemente

 4

muito frequentemente

 5

13. Durante os tempos livres vê televisão?

nunca

 1

raramente

 2

algumas vezes

 3

frequentemente

 4

muito frequentemente

 5

14. Durante os tempos livres anda a pé?

nunca

 1

raramente

 2

algumas vezes

 3

frequentemente

 4

muito frequentemente

 5

15. Durante os tempos livres anda de bicicleta?

nunca

 1

raramente

 2

algumas vezes

 3

frequentemente

 4

muito frequentemente

 5

16. Quantos minutos anda a pé por dia para se dirigir à escola, local de treino ou às compras?

<5

 1

5-15

 2

15-30

 3

30-45

 4

>45

 5

Anexo 7. 4



CARACTERIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO PARA A PRÁTICA DESPORTIVA

1. Identificação

Número de Identificação -

--	--	--	--	--	--	--

 IDNR

Nome de família _____

Nomes próprios _____

Data de investigação

Dia	Mês	Ano
IND	INM	INY

IDD: _____

Clube: _____

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 Kumité, assinale

Katá Kumité

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

Anexo 7.4

9. Número total de competições por época

9.1 Competições Regionais

9.2 Competições Nacionais

9.3 Competições Internacionais

3. Motivos para a prática desportiva (QMAD)

Assinale na escala o nível de importância que cada um dos motivos que podem levar as pessoas à prática da atividade desportiva têm para si.

1. Melhorar as capacidades técnicas

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

2. Estar com os amigos

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

3. Ganhar

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

4. Descarregar energias

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

5. Viajar

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

6. Manter a Forma

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

7. Ter emoções fortes

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

8. Trabalhar em equipa

nada importante

1

pouco importante

2

importante

3

muito importante

4

totalmente importante

5

9. Influência da família ou de outros amigos

nada importante

pouco importante

importante

muito importante

totalmente importante

10. Aprender novas técnicas

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

11. Fazer novas amizades

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

12. Fazer alguma coisa em que se é bom

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

13. Libertar a tensão

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

14. Receber prémios

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

15. Fazer exercício

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

16. Ter algo para fazer

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

17. Ter ação

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

18. Espírito de equipa

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

19. Pretexto para sair de casa

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

20. Entrar em competição

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

Anexo 7.4

21. Ter a sensação de ser importante

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

22. Pertencer a um grupo

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

23. Atingir um nível desportivo mais elevado

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

24. Estar em boa condição física

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

25. Ser conhecido

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

26. Ultrapassar desafios

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

27. Influencia dos treinadores

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

28. Ser reconhecido e ter prestígio

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

29. Divertimento

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

30. Prazer na utilização das instalações e do material desportivo

nada importante	pouco importante	importante	muito importante	totalmente importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

Anexo 7.5



ESTATUTO SOCIO-ECONÓMICO

1. Identificação

Número de Identificação - IDNR

Nome de família _____

Nomes próprios _____

Data de investigação

Dia	Mês	Ano
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
IND	INM	INY

IDD: _____

Clube: _____

Data de nascimento

Dia	Mês	Ano
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BID	BIM	BIY

Sexo Masculino Feminino

Tel. (casa) _____ Telemóvel _____

Morada _____

Concelho _____ Outros Contactos _____

E-mail(s) _____

Escola _____ Ano _____ Turma _____

Cartão de cidadão _____

2. Estatuto socio-económico

Profissão do pai _____

	CNP				Graffar			
	<input type="text"/>	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 4	<input type="text"/> 5		

Profissão da mãe _____

	<input type="text"/>	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 2	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 4	<input type="text"/> 5
--	----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Habilitações Académicas

Pai		Mãe
<input type="checkbox"/> 1	Ensino Universitário ou equivalente (curso superior)	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	Curso Técnico ou Profissional	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	3º Ciclo, Ensino Secundário	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	Ensino Primário ou Ciclo Preparatório (Ensino Básico)	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	Ensino primário incompleto ou nulo	<input type="checkbox"/> 5

Anexo 7.5

Fontes de rendimento familiares

- 1 Vive de rendimentos
- 2 Vencimento mensal fixo
- 3 Vencimento mensal de familiares, não tem rendimentos próprios
- 4 Remunerações por semana, à hora ou à tarefa
- 5 Beneficiência pública ou privada

Conforto do alojamento

- 1 Casas ou andares luxuosos e muito grandes
- 2 Casas ou andares espaçosos e confortáveis
- 3 Casas ou andares modestos (ex. bairro camarário)
- 4 Casa bem conservada, mas sem casa de banho dentro de casa ou construção clandestina
- 5 Barracas

Aspeto do bairro onde habita

- 1 Bairro residencial elegante, preços dos terrenos elevados
- 2 Bairro residencial bom, ruas largas e casas confortáveis e bem conservadas
- 3 Ruas comerciais ou estreitas e antigas, com casas menos confortáveis, ou bairro de construção económica
- 4 Construção razoável, mas sem água, luz ou saneamento
- 5 Zona degradada

Апехо 7. 6

**MODELO EUROPEU DE
CURRICULUM VITAE**



INFORMAÇÃO PESSOAL

Nome Xíxaro, Rubina Leocádia da Gama
Morada Estrada do Portinho nº 44, 9125 – 110 Caniço
Telefone 291 933 245/ 96 533 17 99
Correio electrónico rubinaxixaro@gmail.com
Nacionalidade Portuguesa
Data de nascimento 09.12.1989
Bilhete de Identidade: 13561617

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- Datas (de – até) Desde Fevereiro de 2012 até Março 2013
- Nome e endereço do empregador Estrada D. Manuel I, nº53 – Edifício Atlântico Shopping, Machico
- Tipo de empresa ou sector Associação Regional de Triatlo da Madeira, A.R.T.M.
- Função ou cargo ocupado Estágio curricular
- Principais atividades e responsabilidades Desempenhei funções de secretariado e logística, quer no planeamento quer na concretização das provas.

- Datas (de – até) Desde Março de 2013 a Dezembro 2013
- Nome e endereço do empregador Rua D. Francisco Santana – Caniço de Baixo
- Tipo de empresa ou sector Ginásio Onda Revital Club
- Função ou cargo ocupado Estágio profissional
- Principais atividades e responsabilidades Desempenhei funções de secretariado, atendimento ao público e ainda instrutora de aulas de Natação para adultos.

- Datas (de – até) Desde Dezembro de 2013 até ao presente
- Nome e endereço do empregador Rua D. Francisco Santana – Caniço de Baixo
- Tipo de empresa ou sector Ginásio Onda Revital Club
- Função ou cargo ocupado Instrutor de aulas
- Principais atividades e responsabilidades Instrutor de aulas de natação para adultos e natação para crianças.

FORMAÇÃO ACADÉMICA E**PROFISSIONAL**

- Datas (de – até) 2004 a 2008
- Nome da organização de ensino Escola Secundária Jaime Moniz
 - Competências de ensino Curso de Ciências e Tecnologias
 - Qualificação atribuída Ensino Secundário
 - Classificação obtida 13,9 valores

- Datas (de – até) 2008 a 2012
- Nome da organização de ensino Universidade da Madeira
 - Competências de ensino Educação Física e Desporto
 - Qualificação atribuída Licenciatura
 - Classificação obtida 13,0 valores

- Datas (de – até) 2012
- Nome da organização de ensino Universidade da Madeira
 - Competências de ensino Atividade Física e Desporto
 - Qualificação atribuída Mestrado
 - Classificação obtida A terminar

FORMAÇÃO COMPLEMENTAR

- Data 1995 - 2008
- Nome Curso de Inglês – nível 6
- Local Academia de Línguas da Madeira

- Data 2002 - 2004
- Nome Curso de Alemão – nível 2
- Local Academia de Línguas da Madeira

- Data 2008
- Nome Aproveitamento no ‘First Certificate in English’
- Local Academia de Línguas da Madeira

- Data 27 de Maio de 2012
- Nome Curso Básico de Socorrismo
- Local Assistência Médica Internacionaal

APTIDÕES E COMPETÊNCIAS**PESSOAIS**

PRIMEIRA LÍNGUA

PORTUGUÊS

OUTRAS LÍNGUAS

	Inglês	Espanhol	Alemão
Compreensão escrita	Excelente	Bom	Elementar
Expressão escrita	Excelente	Bom	Elementar
Expressão oral	Excelente	Elementar	Elementar

INFORMAÇÃO ADICIONAL

Pode ser contactado por telefone, e-mail ou correio.

Funchal, 16 de Julho de 2015