



Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Perfil Morfológico e Funcional na Ginástica Aeróbica

Estudo realizado em ginastas do sexo feminino do escalão juvenil (12 - 14 anos)

Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens

Vanda Micaela Lourenço Dias, 1997031775

2013

Vanda Micaela Lourenço Dias

Perfil Morfológico e Funcional na Ginástica Aeróbica

Estudo realizado em ginastas do sexo feminino do escalão juvenil (12 - 14 anos)

Dissertação de mestrado com vista à obtenção do grau de mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, na área científica de Ciências do Desporto, na especialidade de Treino Desportivo, sob orientação do Professor Doutor Vasco Vaz e do Professor Doutor António Figueiredo

COIMBRA

2013

ÍNDICE

Índice Geral.....	III
Índice Tabelas.....	V
Índice Quadros	VI
Abreviaturas.....	VII
Agradecimentos.....	VIII
Resumo.....	IX
Abstract.....	XI
CAPITULO I	
Introdução.....	1
CAPITULO II	
Revisão da literatura.....	3
2.1. Crescimento e Maturação de Jovens Ginastas.....	3
2.2. Estudos Antropométricos aplicados a ginastas.....	5
2.3. Estudos sobre morfologia e somatótipo de jovens atletas.....	6
2.4. Análise sobre estudos anteriores aplicados às ginastas.....	7
2.5. Caraterização da Ginástica Aeróbica	8
2.5.1. Requisitos técnicos da disciplina.....	9
2.5.2. Forma de organização / divisão da disciplina.....	10
2.5.3. Escalões.....	10
2.5.4. Deteção e seleção de talentos na Ginástica Aeróbica.	10
2.5.5. Etapas da preparação desportiva na Ginástica Aeróbica.....	12
2.5.6. Modelo de planeamento anual de treino.....	13

CAPITULO III

Metodologia.....	15
3.1. Amostra	15
3.2. Variáveis	15
3.2.1. Medidas Antropométricas simples e compostas	15
3.2.2. Maturação Somática	16
3.2.3. Talento desportivo para Ginástica aeróbica.....	16
3.2.4. Procedimentos de recolha de dados.....	18
3.2.5.Tratamento estatístico.....	18

CAPITULO IV

Apresentação e discussão dos resultados	19
4.1.Estudo Descritivo	19
4.1.1. Morfologia externa, somatótipo e maturação somática	19
4.1.2. Componente funcional entre ginastas e não ginastas	24
4.1.3. Componente funcional entre ginastas de elite e ginastas locais	26
5.Conclusões	29
6. Limitações do estudo.....	30

CAPITULO V

7. Referências Bibliográficas.....	31
8. Anexos	35

ÍNDICE TABELAS

Tabela 1. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis da morfologia externa entre ginastas e não ginastas.

Tabela 1 A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um Teste Man-Whitney para as variáveis da morfologia externa entre ginastas de elite e local.

Tabela 2. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis da somatotipologia entre ginastas e não ginastas.

Tabela 2 A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um Teste Man-Whitney para as variáveis da maturação somática entre ginastas de elite e local.

Tabela 3. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis da maturação somática entre ginastas e não ginastas.

Tabela 3 A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um teste não-paramétrico para as variáveis da maturação somática entre ginastas de elite e local.

Tabela 4. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis dos testes de Capacidades Funcionais entre ginastas e não ginastas.

Tabela 4 A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um Teste Man-Whitney para as variáveis da componente funcional entre ginastas de elite e local.

Tabela 5 A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um Teste Man-Whitney para as variáveis da qualidades físicas específicas – elementos de GA , entre ginastas de elite e local.

ÍNDICE QUADROS

Quadro 1. Idade de início, especialização e alto rendimento (adaptado de Bompa,1990)

Quadro 2. Preparação Inicial (adaptado de Mineva, 2011)

Quadro 3. Preparação Básica (adaptado de Mineva, 2011)

Quadro 4. Aperfeiçoamento e Maturação (adaptado de Mineva, 2011)

Quadro 5. Grupos de elementos a avaliar, para escalão Juvenil - Adaptado de Regulamento de Seleção Nacional & Alto rendimento – 2011/2012

Quadros Anexos:

Quadro 1.1. Coeficientes necessários para a utilização do método Khamis-Roche com o objetivo de determinar a estatura matura predita – sexo Feminino

Quadro 1.2. Instrumentos e medidas dos dados auxológicos e antropométricos

Quadro 1.3. Bateria de testes de avaliação física e específica de GA

Quadro 1.4. Elementos de dificuldade das Qualidades Físicas Específicas do escalão – Juvenil (adaptado de CIP-FIG, 2013-2017)

ABREVIATURAS

Kg.....	Kilogramas
mm.....	Milímetros
Cm.....	Centímetros
m.....	Metros
Seg.....	Segundos
Min.....	Minutos
#	Repetições
Dp	Desvio padrão
PVC.....	Pico de velocidade de crescimento
IMC.....	Índice de massa corporal
CDC.....	Center for Disease Control
POMS.....	Profile of Mood States
GA.....	Ginástica Aeróbica
IF.....	Individual feminino
IM	Individual masculino
TR.....	trio
GR.....	grupo
PM	par misto
FGP.....	Federação de Ginástica de Portugal
FIG.....	Federação Internacional de Ginástica
ACG.....	Academia CantanhedeGym
AEMM.....	Agrupamento de Escolas Marques de Marialva
AG1.....	Age group 1 (born between 2001 – 1999)
CIP.....	International Code of Points

RSNAR.....	Regulamento de Seleções Nacionais & Alto Rendimento
GA_HS	Grupo A- Helicóptero para Split
GA_FW	Grupo A – Flexão Wenson
GA_FP	Grupo A – Flexão “Plio”
GA_H	Grupo A- Helicóptero
GB_Vsupor	Grupo B- V support
GB_AV	Grupo B – stradel 180 ^a
GC_PIR	Grupo C – Pirueta 360°
GC_Eng	Grupo C – Engrupado
GC_Carpa	Grupo C- Carpa
GC_Pike	Grupo C- Pike Jump
GC_Sciss.....	Grupo C- Scissors
GC_Sw	Grupo C- Swicht
GC_Carafe	Grupo C- Carpa p/apoio facial ou esparagata
GD_ILSplit	Grupo D- Ilusion p/ split
GD_EspV	Grupo D- esparagata vertical
GD_PivEv	Grupo D- Pivot para esp. vertical
GD_Ilu	Grupo D- Ilusion
V_ErroT	Valor de erro total

AGRADECIMENTOS

“Os Ginastas passam meses a preparar-se para interpretar uma coreografia que dura 1 minuto e 15. Para muitos, é um conjunto de saltinhos, para o ginasta é esforço, sentimento e paixão! Só os ginastas, sabem o que é subir a um palco com nervos e preocupações. Como também sabem que o aplauso que recebem no final e a felicidade de fazer ginástica é infinita! Para os treinadores, cada segundo ensinado, cada gesto de imperfeição várias vezes corrigido, cada elemento a torcer que seja limpo, cada transição a rezar que seja perfeita, cada olhar e expressão do ginasta a interpretar o que lhe vai na alma ... é uma batalha de sentimentos, de orgulho, ansiedade, desilusão, alegria, paixão, tristeza...mas acima de tudo... sofrimento e vontade de cada vez mais saber que: - Tenho que ser melhor... o ginasta merece!” Vanda Dias, 2010

É por tudo isto que este trabalho fez sentido e representa o culminar de vários anos de dedicação quase exclusiva à ginástica em Cantanhede, e em particular à Ginástica aeróbica.

O árduo empenho, crescimento pessoal e social e desenvolvimento profissional, fizeram com que este trabalho fosse um marco essencial na evolução e aprendizagem, enquanto treinadora e em prol dos meus ginastas.

Agradeço assim a todos os que contribuíram para que o “sonho, chegasse a bom porto”, e que com eles levasse a ginástica para patamares até há anos atrás nunca imaginados.

Os outros, que apanhei pelo caminho... agradeço a força que me deram para continuar a lutar, cada vez mais, pois das contrariedades foi construindo “o meu castelo”.

Ao Professor Doutor Vasco Vaz, pela disponibilidade, simpatia e simplicidade sempre demonstrada.

Ao Professor Doutor António Figueiredo, pela visão estratégica e apoio.

Aos meus queridos ginastas e alunos, pela presença, apoio e compreensão.

Ao Manuel João, pela amizade e pela força e apoio constante.

À Filipa pela grande “muleta”

Ao João, pelo carinho e apoio, ao meu sol (Manuel) e ao meu mar (Maria), por serem a minha razão de viver, de respirar e de continuar a sonhar.

Ao “Sonho” que comanda a vida...

O meu muito obrigada, a todos !

RESUMO

Objetivo: A seleção de jovens ginastas na adolescência é vista como um período crítico, devido às grandes alterações morfológicas e estruturais observadas nas jovens nesta etapa do seu desenvolvimento até atingirem a fase adulta. Assim, o presente estudo teve como objetivo determinar o perfil morfológico e funcional de um conjunto de ginastas de ginástica aeróbica e compara-lo com a população escolar dentro da mesma faixa etária.

Metodologia: Foram observados 16 ginastas da Academia CantanhedeGym, dos quais 9 ginastas fazem parte da seleção nacional e 7 ginastas são atletas de âmbito local/regional e um grupo de jovens pertencentes ao Agrupamento de Escolas Marques de Marialva de Cantanhede $n=40$, com idades compreendidas entre os 12 e os 14 anos. As ginastas foram avaliadas nas variáveis morfológicas : massa corporal, estatura, altura sentado, pregas de gordura subcutânea e informação somática necessária à determinação do somatótipo, maturação através da percentagem de estatura matura perdida e do *maturity offset*. Nas variáveis funcionais foi aplicada a bateria de testes para a avaliação física e específica da Ginástica Aeróbica (*Regulamento da Seleção Nacional & Alto rendimento – FGP – 2011/2012*).

Resultados: A análise associada à comparação do grupo de Ginastas com o grupo de Não Ginastas, utilizando uma estatística inferencial paramétrica recorrendo ao teste *t student* na morfologia externa a variável da soma das pregas de gordura subcutâneas e no somatótipo a componente do endomorfismo, apresenta diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0.05$). Na maturação somática o grupo de não ginastas tem uma percentagem de estatura matura predita maior (94,4%). Os dados das variáveis funcionais, capacidades físicas, demonstram que o grupo de Ginastas é superior nos testes de força, resistência e flexibilidade. Quando a análise está associada à comparação entre o grupo de ginastas de elite e o de ginastas local, utilizando o teste não paramétrico *Man-Whitney*, na morfologia externa, nas componentes do somatótipo e na maturação somática não existem valores estatisticamente significativos. Nas variáveis funcionais os testes de força (flexão de braços e Ângulo V) e no teste de flexibilidade (Espargata vertical direita) existem valores muito significativos ($p \leq 0.01$). Nas variáveis da qualidade física específica os dados demonstram existir valores muito significativos ($p \leq 0.01$) na maioria dos testes.

Conclusões: As ginastas da Ginástica Aeróbica são caracterizadas por menor estatura, menor altura sentada, menor peso corporal e menor percentagem de massa gorda, com perfil somatótipo do tipo ecto-mesomorfismo, apresentando ainda um crescimento mais tardio. A nível funcional os ginastas caracterizam-se por terem graus elevados de força e por níveis de flexibilidade maiores, onde a grande coordenação neuro-muscular e força são características predominantes. As ginastas de elite da Seleção Nacional de Ginástica Aeróbica apresentaram ainda peso inferior, com menor percentagem de gordura subcutânea, com somatótipo do tipo endomorfo-ectomorfo, e com capacidades físicas e níveis de execução técnica muito superiores às ginastas locais.

Palavra-chave: Ginástica aeróbica, crescimento, maturação, talento, qualidades físicas e específicas para a GA.

ABSTRACT

Objective: *The selection of young gymnasts in adolescence is seen as a critical period, caused by the large morphological and structural changes observed in this young stage of its development and until they reach adulthood. Thus, the present study aimed to determine the morphological and functional profile of a group of gymnasts aerobics and compares it with the school population in the same age group.*

Methods: *We evaluated 16 gymnasts from Academy CantanhedeGym, 9 of which belong to the Portugal National Team from Aerobic Gymnastic, 7 gymnasts at local / regional and a group of young people belonging to the group of schools Marques Marialva in Cantanhede $n = 40$, aged 12 to 14 years. The gymnasts were evaluated in the morphological variables : body weight, height, sitting height, subcutaneous skin folds and somatic information necessary to determine the somatotype, maturation through the percentage of mature height and maturity offset. In functional variables was applied to test battery of physical assessment specific to Aerobics (Regulation from National Team & High Performance - FGP - 2011/2012).*

Results: *The analysis of the comparison group of gymnasts, with the group of no-gymnasts using a parametric statistical inference and using the T Student test on the external morphology, the variable addition of subcutaneous skin folds and somatotype, the component of the endomorphism, shows statistically significant differences ($p < 0,05$). In somatic maturation, the group of no-gymnasts have a percentage of predicted mature height greater (94.4%). The values of functional variables, physical abilities, demonstrate that the group of gymnasts is higher in tests of strength, endurance and flexibility. When the analysis is associated with the comparison between the group of elite gymnasts and local gymnasts using the nonparametric Man-Whitney test, surface morphology, the somatotype components and somatic maturation values are not statistically significant. In functional variables, tests of strength (arm flexion, stradel) and the flexibility test (vertical splits, right) values are highly significant ($p < 0:01$). In the variables, specific physical quality, the data show values exist very significant ($p < 0.01$), in most tests.*

Conclusions: *Aerobic Gymnastics gymnasts are characterized by short stature, reduced sitting height, lower body weight and lower percentage of body fat, with a profile of ecto-mesomorphic somatotype, also presenting growth later. A functional level, gymnasts are characterized by having high degrees of strength and greater levels of flexibility, where the great neuro-muscular coordination and strength are predominant features. Gymnasts of the Elite (National Team) from Aerobic Gymnastic also showed lower weight, a lower percentage of subcutaneous fat, somatotype with the type endomorph-ectomorph, and with physical and technical implementation levels much higher than the local gymnasts.*

Key Words: *Aerobic Gymnastic; growth; maturation, talent, specific physical skill for GA.*

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente a prática desportiva dos jovens tem sido encarada como um percurso orientado para patamares sempre mais elevados de excelência (Gonçalves, Silva e Cruz, 2006).

Sergiev G. (2005), refere que nos últimos anos, a ginástica aeróbica tem tido um aumento exponencial de praticantes e treinadores. No entanto, refere ainda que a busca de resultados de topo na disciplina, não tem sido fácil de perspetivar, dada a falta de investigação específica para o treino e planeamento da disciplina.

A preparação tática, técnica, física, psicológica, tem sido uma constante descoberta, por ser a disciplina gímnica mais recente, e por abarcar no seu código de pontuação elementos do código Federação Internacional de Ginástica (FIG) da ginástica rítmica e da artística, conjugados com a construção coreográfica, os padrões de movimento da ginástica aeróbica, as transições, as interações e o *lift`s* da Ginástica Acrobática, sendo assim, uma disciplina muito complexa e completa (Sergiev G. 2005),

Segundo vários autores, o desenvolvimento de um ginasta de elite é um árduo processo que dura aproximadamente 10 anos ou 10 000 horas de prática de treino com qualidade técnica, tática, psicológica, socialmente integrada e ainda divertida. Estas etapas não devem ser ultrapassadas e só após 15 a 20 anos de caminho progressivo, os ginastas de Ginástica Aeróbica (GA) atingem a elite (escalão sénior).

Quer na GA ou noutras modalidades ou disciplinas da Ginástica, os investimentos feitos tornam-se assim essenciais para a formação de atletas promissores. Características como, controlo de ansiedade, confiança, força e plasticidade mental, inteligência desportiva, capacidade de focagem e de afastar distrações, competitividade, postura de trabalho árduo, capacidade de definir e alcançar objetivos e treinabilidade, são a chave da evolução de um ginasta (Mineva 2011).

A Ginástica Aeróbica é uma das disciplinas da modalidade desportiva Ginástica, caracterizada pela habilidade em executar continuamente, padrões de movimentos de

ginástica aeróbica, de elevada complexidade e intensidade, com acompanhamento musical. As rotinas de aeróbica devem demonstrar movimentos contínuos, flexibilidade, força e utilização dos sete passos básicos de aeróbica, em conjunto com os elementos de dificuldade perfeitamente executados (in CIP 2013, p.9).

Os padrões de movimento aeróbico, são combinações de passos básicos de aeróbica, com movimentos dos braços, executados com música, para criar sequências dinâmicas, rítmicas e contínuas, de movimentos em baixo e alto impacto. Uma rotina de aeróbica deve ter um elevado nível de intensidade e complexidade. O nome da disciplina deve-se assim aos padrões de movimento apresentados e não ao regime de esforço a ela associado, até porque as rotinas apresentam grandes esforços em curtos espaços de tempo (in CIP 2013, p.9).

Assumimos assim que, a tríade treinador, família e ginasta, tem que ser única e inseparável, só assim o treinador pode perspetivar o sucesso. No entanto, o esgotamento desportivo e a sobrecarga de treino, são alguns dos problemas que os treinadores se deparam no alto rendimento, mas a paixão pelo desporto e pela sua disciplina, levam-nos, todos os dias, a lutar por mais e melhor performance dos seus ginastas.

Nesta perspetiva, planeou-se o presente estudo cujo objetivo é o de conhecer o perfil morfológico e funcional das jovens da ginástica aeróbica de nível local e de nível de elite comparando-o com um grupo de jovens escolares. O desenho do estudo numa primeira fase, analisou a amostra total de ginastas confrontando com a população escolar e numa segunda fase fez a distinção entre as ginastas de nível local, atletas pertencentes a uma equipa local e as ginastas de elite, atletas pertencentes a Seleção Nacional de Juvenis/Jovens Talentos da Federação Portuguesa de Ginástica utilizando para o efeito, para além das variáveis morfológicas e funcionais, a bateria de teste para a deteção de talentos da FGP.

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Crescimento e Maturação de Jovens Ginastas

A maturação entende-se como um conjunto de mudanças qualitativas que se processam no organismo e que se desencadeiam por influências genéticas (inatas) que ocorrem na puberdade a níveis intensos e que atingem todas as estruturas corporais (Malina, et al., 2010)

Quando trabalhamos com crianças / adolescentes, a maturidade refere-se ao nível do progresso que o indivíduo apresenta tendo como referência as características na idade adulta. Este conceito é operacional, porque o processo não pode ser observado ou mensurável diretamente.

Cada indivíduo é um ser único e o seu relógio biológico influencia o seu processo de maturação. A maturação relaciona assim a idade biológica com a cronológica, podendo haver diferenças entre elas, assim, os jovens crescem a ritmos e em momentos diferentes, e a velocidade e o momento de crescimento difere de indivíduo para indivíduo. Para o treino desportivo devemos-nos centrar na idade biológica.

O início da adolescência, é marcado por um período de aumento acelerado de peso e estatura. A idade do início, a duração e intensidade no PVC é determinada geneticamente, e varia consideravelmente de indivíduo para indivíduo. Isto ocorre porque o genótipo estabelece limites do crescimento do indivíduo, mas o fenótipo individual (condições do meio ambiente) tem uma influência marcante sobre este processo (Tourinho, 1998).

Desta forma, ao longo de anos foram vários os estudos sobre esta temática e em particular em ginastas de ginástica artística, desconhecendo-se publicações sobre esta temática para ginastas de elite de ginástica aeróbica.

Assim, Theirtz (1993), afirma que a existência de maior percentagem de ginastas de estatura baixo, deve-se a fatores hereditários e à seleção natural da própria modalidade, feita consciente ou inconscientemente, por todos os intervenientes desportivos.

Malina (1994) refere que as ginastas de elite da ginástica artística, observadas no seu estudo, encontravam-se maioritariamente no percentil 10 de referência internacional, constatando-se ainda um atraso na maturação, apresentando frequentemente diferenças entre idade óssea, cronológica e idade da menarca. O mesmo autor num trabalho realizado em 1998, refere que, os indicadores mais usados para determinar a maturação biológica nos estudos de crianças e jovens são, a maturação esquelética/óssea; o desenvolvimento das características sexuais secundárias, ou seja, a maturação sexual; a maturidade dental e os indicadores somáticos, ou seja a idade no pico de velocidade de crescimento, acrescentando que nos seus estudos sobre crescimento de jovens ginastas do sexo feminino, o seu crescimento e maturação tardio, é devido a fatores hereditários e ambientais, não se podendo comprovar estes resultados pela influência do treino.

Num estudo em ginastas de elite na ginástica artística, desta vez num estudo longitudinal a 15 ginastas, que foram observadas ao longo de 6 a 7 anos, nas variáveis, peso, altura, e altura sentado (Malina, 2006). As medidas eram monitorizadas anualmente, sendo determinado o PVC, e o Maturity Offset e 13 ginastas. As diferenças entre o PVC e a idade prevista para o PVC, foram analisadas, considerando assim que o tempo antes e após o PVC e o maturity offset como bons preditores da maturação. Neste estudo concluiu mais uma vez que as ginastas de elite eram mais atrasadas maturacionalmente, comparativamente às jovens da sua idade, estando as ginastas na sua maioria no percentil 10 da tabela internacional de referência relativa à idade/altura.

Caine, et al., (2001), realizou estudos longitudinais com jovens ginastas e não ginastas, referindo que não se observaram diferenças significativas nos dois grupo, relativamente ao processo de maturação sexual, bem como tempo entre o pico da velocidade de crescimento (PVC) e a 1ª menarca.

Baxter Jones, et al., (2003) refere que os estudos longitudinais são fiáveis para determinarmos se o treino afeta ou não a velocidade de crescimento e desenvolvimento das jovem ginastas, concluindo num dos seus estudos longitudinais a ginastas de elite, que apesar de se observar uma diminuição da velocidade de crescimento e maturação em algumas fases do desenvolvimento e crescimento das ginastas, esse atraso revelou-se temporário pois não comprometeu o altura prevista das ginastas na fase adulta. Verificaram ainda que em geral todas as ginastas eram atrasadas maturacionalmente, no entanto, o atraso maturacional foi relacionado pelas características hereditárias das ginastas observadas. Os mesmos autores referiram que nos estudos observados em ginastas de idades compreendidas entre os 12 e 16

anos, verificava-se a diminuição da estatura mas, aos 17 anos, a altura final entre ginastas e não ginastas não era significativa.

Thoms et.al (2005) observou que as ginastas de elite, normalmente têm um atraso de cerca de 1 ano no pico de velocidade de crescimento, comparativamente com as outras jovens da mesma idade e não praticantes de ginástica.

Rocha (2007), refere que existem fatores determinantes para o desenvolvimento de atletas de elite, nomeadamente o treino, a aprendizagem, o suporte familiar, a satisfação, a recuperação, a idade, as competências e atributos mentais e as habilidades inatas.

Williams e colaboradores (2008) dizem-nos que a identificação de talentos e os programas de desenvolvimento devem ser dinâmicos e interligados, tendo em consideração o estado de maturação e o potencial para desenvolver a criança.

2.2. Estudos Antropométricos aplicados a ginastas

São alguns os estudos encontrados na medição e análise antropométrica de ginastas, mas sempre de jovens ginastas de ginástica artística. Até à data não encontramos nenhum que se reporte à análise de ginastas de ginástica aeróbica. Assim analisamos alguns estudos comparativos entre ginastas e não ginastas, nomeadamente:

Claessens (1999), referiu nos seus estudos que, os desportos de elite como a ginástica artística, praticados por jovens ginastas em idade pubertária “ ten-age”, apresentavam nos últimos 30 anos, um decréscimo na idade cronológica dos ginastas de elite a participar nos Jogos Olímpicos e Campeonatos do Mundo da disciplina, e que essa média passou dos 22,5 anos para os 16,5 anos, bem como a altura média decresceu cerca de 5 cm, e o peso corporal cerca de 9 kg, baixando ainda o IMC de 21 para 19 kg/cm². O mesmo autor, menciona que a altura sentada dos ginastas é inferior comparando com o grupo controlo de não ginastas das mesmas idades. No estudo referido, a altura total também se revelou menor, no entanto a largura de ombros era maior nos ginastas, a anca mais estreita e a percentagem de massa gorda inferior.

Nickols-Richardson, et.al., (2000), referem que as ginastas de artística, apresentam níveis de densidade óssea (BMD) mais elevados e menor percentagem de massa gorda, comparativamente a jovens da sua idade não desportistas.

Basse, et al., (2000), encontrou diferenças no crescimento dos segmentos corporais entre o grupo de ginastas de elite e jovens não ginastas, nomeadamente na velocidade de crescimento do tronco, que nos ginastas apresenta um ligeiro atraso. No entanto, no segmento comprimento do membro inferior, esta diminuição de velocidade de crescimento não foi significativa entre os dois grupos de ginastas de elite e não ginastas.

Daly, et al., (2005), investigou durante dois anos, 132 ginastas de artística envolvidos entre treino intenso e moderado, definindo para o volume de treino intenso valores de (20 a 27h/semana) e moderado de (7,5 a 20 horas/semana). No seu estudo verificou que a diminuição do crescimento do tronco foi significativa para as ginastas do grupo de treino intenso, apresentando ainda algumas dessas ginastas, diminuição do crescimento comparativamente com às ginastas de treino moderado, afirmando que esta relação causa efeito, não pode ser direta uma vez que não foram isolados os fatores ambientais e genéticos.

Num estudo realizado por Claessens (2006) avaliaram 150 ginastas de elite da ginástica artística, com idades compreendidas entre os 14 e os 17,9 anos que participaram no 24º Campeonato do Mundo de Ginástica Artística, em Rotterdam. O autor estudou a variação da velocidade de crescimento dos segmentos corporais, associando-as a diferenças individuais entre estados de maturação. Dados como a altura, massa corporal, altura sentado comprimento do membro inferior e perímetros, foram devidamente avaliados. No seu estudo, recorreu à idade esquelética, pela análise da radiografia do pulso esquerdo, subdividindo o grupo de ginastas inicial em 3 grupos, nomeadamente: ginastas em pré-menarca; ginastas em pós menarca mas sem maturação óssea e ginastas em pós menarca, mas com maturação óssea. Os resultados mostraram que as ginastas em pré-menarca eram mais pequenas em todas as dimensões corporais, comparativamente às ginastas dos grupos “pós menarca”. Foi ainda reportado que as ginastas mais pesadas eram as do grupo, pós-menarca com maturação óssea, apresentando ainda membros inferiores mais curtos, comparativamente com as ginastas dos outros dois grupos em estudo. O grupo de ginastas em pré-menarca apresentou valores de largura total de ombros superiores ao das ginastas em pós- menarca.

2.3. Estudos sobre morfologia e somatótipo de jovens atletas

Numa amostra com jovens ginastas, Carter e Brallier (1988) encontraram somatótipos agrupados entre 2-4-3.5, tendo todas as distribuições mostrado uma baixa variabilidade no endomorfismo e uma alta variabilidade no ectomorfismo e mesomorfismo

Broeck Hoff *et al.* (1986) realizaram um estudo comparando dezoito ginastas com o mesmo número de não atletas. Os somatótipos das ginastas apresentavam-se significativamente mais mesomórfico e menos endomórfico do que a amostra de controlo e apresentavam menos massa e percentagem de tecido adiposo subcutâneo em proporção ao peso do corpo (Corte-Real, 1997).

Num estudo realizado por Lopes (2006), com ginastas de artística feminina, foi concluído que estas apresentavam uma estatura consideravelmente baixa do que seria de esperar em crianças nesta faixa etária, uma altura sentado que acompanha o crescimento em estatura e um baixo peso. O não aumento das pregas de adiposidade parece estar relacionado com o facto de não terem atingido o estado de maturação. A nível funcional, caracterizam-se por terem graus elevados de força abdominal, do membro dominante e dos membros inferiores e por níveis de flexibilidade crescente embora com períodos de decréscimo. Quanto ao somatótipo, categorizam-se como ecto-mesomorfas.

Ainda, num outro estudo realizado por Magalhães, E. (2003) as ginastas de artística feminina, quando comparadas com não atletas, caracterizaram-se como tendo menor peso, estatura e níveis de adiposidade. Quanto ao somatótipo apresentam uma baixa taxa de endomorfismo e uma alta taxa de mesomorfismo e em relação às avaliações funcionais, apresentam valores superiores às não atletas.

2.4. Análise sobre estudos anteriores aplicados às ginastas

Nos estudos desenvolvidos por vários autores (Malina, 1970; Moffat, et al., 1984; Caldarone, et al., 1987) quando comparadas ginastas com atletas da mesma idade e de outras modalidades, verificaram que a principal característica das ginastas no que refere à composição corporal, é possuírem uma baixa percentagem de tecido adiposo subcutâneo. Verificaram, ainda, que estas apresentam um peso corporal e uma altura inferiores ao valor médio apresentado por não ginastas da mesma idade. Claessens & Levefre (1998), classificaram o somatótipo das ginastas que estudaram como ecto-mesomorfo.

Pela análise e pesquisa abordados, podemos inferir que as ginastas apresentam uma composição corporal e um somatótipo característico que distinguem as ginastas de alto nível das não ginastas. Tentamos assim, através da literatura mostrar quais as características antropométricas e físicas mais comuns das ginastas, com base nas determinantes da

performance gímnica, sem esquecer que para a disciplina de GA, não existem até ao momento estudos efetuados, o que nos leva assim a pensar se efetivamente o perfil da ginastas de elite na GA, também obedecem a estes pressupostos.

Não queremos no entanto deixar de referir que a ginasta com talento, será não só aquela que se apresentar harmoniosa na sua morfologia, magra, mas também com elevados níveis de força e flexibilidade, capaz de se exprimir com adequada coordenação neuromuscular, mas igualmente aquela que ao longo da sua formação revele inteligência, uma personalidade forte, capaz de resistir ao stress e à ansiedade com o apoio incondicional da família, treinador, clube e estrutura federativa nacional.

2.5. Caraterização da Ginástica Aeróbica

A Ginástica Aeróbica encontra-se inserida no seio das disciplinas gímnicas da Federação Internacional de Ginástica (FIG), da União Europeia de Ginástica (UEG) e da Federação de Ginástica de Portugal (FGP). As primeiras provas internacionais decorreram entre 1995 e 1999, com a realização dos primeiros Campeonatos do Mundo, da Europa e Campeonatos Nacionais desta disciplina.

Desde então, as Seleções Nacionais de Ginástica Aeróbica encontram-se organizadas em três escalões etários e cinco categorias distintas, com participações regulares nas competições internacionais da FIG e UEG.

As Competições Nacionais de ginástica aeróbica são: Torneio José António Marques, o Open Internacional de Cantanhede, Campeonatos Distritais, o Campeonato Nacional e a Taça de Portugal. As provas internacionais para estas jovens podem ser a título de exemplo as previstas para esta época desportiva: Taça do Mundo de França, Taça do Mundo dos Açores; Taça do Mundo de Borovet (Bulgária); Competições Mundiais por idades; e Campeonato da Europa. Podem ainda ser implementadas outras competições oficiais tuteladas pela FGP consoante o desenvolvimento nacional da disciplina.

A ginástica aeróbica possui 5 categorias distintas para provas: Individual Feminino (IF) - 1 ginasta do sexo feminino; -Individual Masculino (IM) - 1 ginasta do sexo masculino;

Par Misto (PM) - 1 ginasta do sexo feminino e 1 ginasta do sexo masculino; Trio (TR) - 3 ginastas de sexo opcional; Grupo (GR) - 5 ginastas de sexo opcional.

2.5.1. Requisitos técnicos da disciplina

São requisitos técnicos da disciplina de Ginástica Aeróbica a vertente artística, de execução e dificuldade e são definidos por:

- **Artística:** Uma rotina de ginástica aeróbica deve demonstrar criatividade e conteúdo desportivo específico da disciplina. Deve também mostrar variedade de movimentos e elevado grau de correlação entre a música, movimentos selecionados e expressividade do competidor;
- **Execução:** Todos os movimentos da rotina devem ter perfeita execução;
- **Dificuldade:** Uma rotina deve mostrar equilíbrio entre os elementos de dificuldade executados com trajetória aérea, de pé e no solo. Existem 4 grupos distintos de elementos de dificuldade:

Grupo A – Força Dinâmica

Grupo B – Força Estática

Grupo C – Saltos

Grupo D – Flexibilidade & Equilíbrio

- Avaliação da execução dos elementos de GA

A avaliação dos elementos de dificuldade é realizada recorrendo ao sistema de pontuação da GA, no que diz respeito à execução dos elementos, recorrendo à seguinte escala:

Deduções:

Pequeno erro - 0,10 (pequeno desvio da execução perfeita)

Erro médio - 0,20 (desvio significativo da execução perfeita)

Grande erro - 0,30 (grande desvio da execução perfeita)

Execução inaceitável ou queda - 0,50 (não foram cumpridos os requisitos de execução / queda)

- **Apêndice dos elementos de dificuldade** - Existem 4 grupos de elementos de dificuldade, com diferentes famílias e valores entre 0.10 e 1.0 pontos. Para cada categoria e escalão etário existem restrições definidas no CIP - FIG.

- **Conteúdo da composição:** A rotina deve mostrar equilíbrio entre os padrões de movimentos aeróbicos (alto e baixo impacto) e os elementos de dificuldade. Os movimentos

dos membros superiores e inferiores devem ser corretamente definidos. É essencial mostrar equilíbrio na utilização total do espaço de competição, solo, superfície e fase aérea. As rotinas devem ser executadas na sua totalidade com acompanhamento musical. Pode ser usado qualquer estilo de música adaptado para a ginástica aeróbica.

2.5.2. Forma organização / divisão da disciplina

A ginástica aeróbica está dividida em divisão Base e 1ª divisão/Elites, regendo-se a 1ª divisão pelo cumprimento do estabelecido no código de pontuação da FIG e na divisão Base, pelo código de pontuação adaptado da FGP. O que difere entre a 1ª divisão/Elite e divisão Base, é o cumprimento de elementos de dificuldade que na 1ª estão devidamente identificados nos valores de pontuação, no número máximo permitido para cada escalão, número de quedas/receções no solo, não podendo repetir-se famílias de elementos e na divisão de base apenas existe obrigatoriedade de realização de um elemento da cada família, não podendo haver repetições de elementos iguais e famílias de elementos.

2.5.3. Escalões

Os escalões e idades nesta modalidade estão assim distribuídos:

- Infantis (6 aos 8 anos); Iniciados (9 aos 11); Juvenis (12 aos 14); Juniores (15 aos 17); Seniores (18 +)

Os escalões Infantis e Iniciados são considerados pela FIG como *Nacional Development*, podendo apenas uma criança participar numa prova internacional no ano em que perfaz 12 anos. Nas provas nacionais e internacionais o ano de realização da competição determina o escalão do ginasta.

2.5.4. Detecção e seleção de talentos na Ginástica Aeróbica

Talento pode ser descrito como “ Aptidão natural ou adquirida que condiciona o êxito para determinada atividade” ou “pessoa que sobressai pela aptidão excecional para determinada atividade” (in FGP- GA-Grau II, 2012). Para Williams & Reilly (2000), só podemos analisar o talento desportivo após o jovem atleta passar pelas fases de “Detecção, identificação, desenvolvimento e Seleção”.

Segundo Gardner (1993), talento só pode ser identificado, “ depois de um indivíduo ter trabalhado durante uma década ou mais uma especialidade, considerando a excelência com uma consequência da experiência”. Ruiz & Sanchez (1997), descrevem-no como, “Talento denota tempo, trabalho e correta tutoria e supervisão técnica, com a vontade do atleta por queres chegar ao mais alto nível e ao conhecimento necessário para atingir o que conduz à perícia”. Já Baker, et al., (2003), refere que “para desenvolver um atleta de elite no desporto, deve haver uma interação de aspetos entre fatores de envolvimento (Biológicos, Psicológicos e Restrição sociológica).

Na revisão bibliográfica sobre performance de atletas de elite, Rocha (2007), refere que existem fatores determinantes para o seu desenvolvimento, nomeadamente o treino, a aprendizagem, o suporte familiar, a satisfação, a recuperação, a idade, as competências e atributos mentais e as habilidades inatas.

Para Sanchez (2002), um atleta de elite é sinónimo de experiência, dinâmica, prática deliberada, treino, conhecimento, eficácia, êxito e desejo de excelência. Sendo o êxito resultado de: “determinação, concentração, dedicação, motivação e desejo de melhorar, clima afetivo positivo familiar, a interdependência entre contexto familiar e desportivo vivido pelo desportista, apoio do meio ambiente (facilidade para estudar, instalações, técnicos qualificados, apoio económico”, Fiorese, et al., (1999).

Da fase de romance pela disciplina, à fase de integração, o ginasta passa por um período de grandes adaptações, passando pela exploração da atividade, pela diversão, pela prática, pelo sucesso/insucesso na competição, aprende a adaptar-se ao treino e às cargas impostas. Sacrifica outras atividades em prol da sua disciplina gímnica, passando a GA a ser o seu principal significado na sua vida pessoal. Estas etapas não devem ser ultrapassadas e só após 15 a 20 anos de caminho progressivo, os ginastas de GA atingem a Elite (escalão sénior).

Assim, Mineva (2011) refere que um talento para a ginástica aeróbica, deverá reunir os seguintes atributos: alinhamento corporal; baixo peso; flexibilidade geral; amplitude articular nos segmentos (joelho, ombros, tronco, braço e pé); velocidade de reação; força estática e dinâmica; ouvido musical; perfil psicológico (lida bem com ansiedade, pressão, focalização de objetivos, motivação para a prática, concentração, perseverança, acreditar em si, capacidade de trabalho, sacrifício, determinação, ambição, superação, capacidades inatas e espírito de liderança); apoio e estrutura familiar; carisma e capacidade de tomada de decisão.

A estatura não é tida em conta, de acordo com os estudos de Baxter (2008), no entanto as medidas mais longas do membro inferior são uma característica comum nas ginastas de topo, para Claessens (1999), e um fator indireto de seleção das ginastas por parte dos treinadores, procurando uma maior graciosidade e amplitude na execução dos movimentos.

Podemos observar, no quadro nº 1, que na modalidade “ginástica”, a fase de início de prática está indicada como 6 - 7 anos, no entanto de há uns anos para cá a FGP; em todas as suas disciplinas promoveu programas de ginástica de base onde as qualidades físicas geral eram desde muito cedo trabalhadas, (3 aos 6 anos).

Na disciplina de ginástica aeróbica as crianças só podem participar em encontros de infantis (sujeitos a avaliação) a partir dos 6 anos, aos 9 anos já se encontra em fase de especialização, bastando para tal estar integrado na 1º Divisão Nacional e podendo entrar na Seleção Nacional, no ano em que faz 12 anos. Só com esta idade poderá participar em competições internacionais, no entanto aos iniciados – 9-11 anos, já podem participar em *Open`s* internacionais.

Quadro1. Idade de início, especialização e alto rendimento

Modalidade	Início	Especialização	Alto Rendimento
Atletismo	10 - 12	13 - 14	18 - 23
Ginástica (F)	6 - 7	10 - 12	14 - 18
Natação	3 - 7	10 - 12	16 - 18

Adaptado de Bompa, 1990

Quanto ao Alto rendimento na GA só existe a partir dos escalões de Juniores ou seja 14-17 anos e Seniores (+ 18).

2.5.5.Etapas da preparação desportiva na Ginástica Aeróbica

As etapas de preparação desportiva na ginástica aeróbica estão definidas pelo modelo de formação da Federação Portuguesa de Ginástica, seguindo o modelo de Mineva (2011), onde considera a ginástica aeróbica dividida numa carreira desportiva com 5 estádios de formação, considerando:

- preparação inicial (5-7 anos), preparação básica (8-11 anos), aperfeiçoamento e maturação (12-14 anos), mestria (15-17 anos) e o alto nível (mais de 18 anos).

O planeamento de treinos deverá ter em atenção a divisão dos estádios e os seus conteúdos devem estar de acordo com os objetivos definidos para cada um deles. Passamos a apresentar nos Quadros 2,3 e 4 os objetivos por escalão.

Quadro 2. Preparação Inicial (adaptado de Mineva, 2011)

Idades	Objetivos
5-6 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de crianças com características apropriadas, capacidades físicas e gosto pela modalidade. • Desenvolvimento de qualidades físicas básicas: flexibilidade, força e velocidade, equilíbrio e coordenação.
6-7 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem de passos básicos e elementos básicos de ginástica aeróbica. • Ballet clássico. • Desenvolvimento do sentido rítmico. • Participar em festivais.

Quadro 3. Preparação Básica (adaptado de Mineva 2011)

Idades	Objetivos
8-11 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar o estado de preparação geral e a progressão das habilidades motoras. • Aumentar e manter o nível de qualidades psicomotoras, coordenação espacial, sentido de equilíbrio e ritmo musical. • Aprender, consolidar e estabilizar os elementos de dificuldade, combinações de aeróbica. • Usar a coreografia para melhorar a expressividade individual. • Ter sucesso em competições.

Quadro 4. Aperfeiçoamento e Maturação (adaptado de Mineva, 2011)

Idades	Objetivos
12-14 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Assimilar e construir um grande numero de elementos e aumentar a complexidade das combinações de aeróbica • Adaptação a grandes cargas de volume e intensidade de treino • Desenvolver a habilidade criativa. • Desenvolver a expressividade típica da aeróbica. • Desenvolver a resistência necessária para a rotina de ginástica aeróbica.

Adaptados de Mineva (2010)

Importa ainda referir que em todas as etapas da preparação desportiva, a ginástica em particular, “Vive muito” de Saraus e exibições de Grupo, onde os ginastas que não são inseridos na competição podem apresentar o que aprenderam ao longo da época, numa forma lúdica e educativa. É nestas manifestações desportivas que conseguimos captar mais ginastas de época para época, dando igual “protagonismo” a todos os ginastas do clube.

2.5.6. Modelo de planeamento anual de treino

Segunda Mineva (2011), planeamento do treino é o processo de sistematizar os conteúdos do treino segundo os objetivos da preparação física do ginasta, organizando cargas de treino por um período de tempo bem definido, referindo que o treinador, no planeamento de longo termo, deve ter sempre em atenção os estádios de desenvolvimento do ginasta.

No planeamento anual de treino inicia-se com a definição do calendário competitivo e a definição de objetivos concretos quer a nível de classificações em competições, preparação física e técnica, a competição mais importante vai definir o pico de forma do ginasta na época desportiva. Após a definição da competição mais importante podemos iniciar a periodização do treino obtendo assim um plano de expectativas e objetivos intermédios que vão em direção ao pico de forma.

A mesma autora refere que, na periodização de treino de GA, podemos subdividir o planeamento anual em partes mais pequenas, nomeadamente em *macrociclos*, que dividido em períodos menores se denomina de *mesociclos*, e em períodos mais que pequenos ainda, *microciclos*.

Os microciclos, correspondem ao menor ciclo de treino (7 dias); o *mesociclo* é formado por vários *microciclos* (podendo variar de 3 a 6 semanas) e o *macrociclo*, refere-se ao conjunto de *mesociclos*, de duração mínima de 4 meses.

No planeamento anual da ginástica aeróbica encontramos vários períodos preparatórios, competitivos e transitórios, evoluindo o treino anual da preparação física geral para a específica (técnica), passando pelo período de preparação coreográfica, período de repetição de rotinas ou vulgarmente chamado de láctico, depois o período competitivo e finalmente o transitório (recuperação).

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Amostra

A amostra foi constituída por dois grupos de ginastas da Ginástica Aeróbica, todas do sexo feminino, do escalão Juvenil com idades compreendidas entre os 12 e 14 anos, divididas em Ginastas de Elite (n=9), as atletas da Seleção Nacional / Jovens Talentos da FGP na disciplina de Ginástica Aeróbica com pelo menos três anos de experiência competitiva na disciplina a nível internacional/nacional, e Ginastas Locais (n=7) ginastas federados de âmbito local ou regional, com menos 3 anos de prática na modalidade, ambos os grupos pertencentes à Academia CantanhedeGym. Para completar a amostra foram incluídas 40 jovens da população escolar, que nunca foram ginastas federadas na Federação de Ginástica de Portugal, e pertenciam todas ao Agrupamento de Escolas de Cantanhede.

3.2. Variáveis

3.2.1. Medidas antropométricas simples e compostas

A antropometria pressupõe o uso de referências cuidadosamente definidas e descritas para a standardização dos procedimentos de medida. É necessária a utilização de instrumentos apropriados e em boas condições. Adotámos no nosso estudo os procedimentos antropométricos, descritos por Lohman, Roche & Martorell (1988), também referidos por Malina (1995) e Malina *et al.* (2004a), que correspondem aos *guidelines do International Society for Advancement in kinanthropometry*. As medidas antropométricas simples utilizadas no presente foram: estatura (cm), massa corporal (kg), altura sentado (cm), pregas (tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaca e geminal (mm)), diâmetros (bicôndilo-umeral, bicôndilo-femural) perímetros (braquial, braquial máximo e geminal (mm)), comprimento dos membros inferiores (dado pela subtração da altura sentado à estatura), procedemos à soma das pregas de gordura subcutânea para obter um critério de adiposidade assim como à soma das pregas de gordura subcutânea para obter um critério de adiposidade e a somatotipologia (Carter & Heath, 1990). Todo o protocolo antropométrico pode ser consultado no Anexo 2.

3.2.2. Maturação somática

Para determinar a estatura matura estimada é possível utilizar os procedimentos propostos por Khamis e Guo (1993) e Khamis Roche (1994, 1995). Enquanto que o primeiro prevê a utilização da idade óssea (calculada pelo método *Fels*, ver Roche, Chumlea & Thissen, 1988), o segundo não tem em conta essa informação. Ambos utilizam, para o cálculo da estatura matura, a estatura atual, a massa corporal e a estatura média parental, recorrendo à multiplicação das variáveis apresentadas por coeficientes de ponderação associados à idade cronológica dos observados. O indicador maturacional é obtido pela percentagem de estatura matura predita alcançada no momento da medição.

A informação relativa à estatura dos pais biológicos dos atletas consta da fotocópia do bilhete de identidade de cada um dos progenitores. No caso de algum dos pais já ter falecido, ou não ter disponível esse documento, recorreu-se à informação verbal. Nestes casos, aplicamos as equações referidas por Epstein, Valoski, Kalarchian e McCurley (1995), para ajustar a tendência na sobrestimação da estatura sempre que fornecida. Este procedimento foi também utilizado por Malina *et al.* (2005).

A maturação somática através da determinação do *maturity offset* (in Sobral, Coelho e Silva & Figueiredo, 2007) com a aplicação da formula:

Para o sexo feminino:

$$\text{Maturity Offset} = -9,376 + [0,0001882 * (\text{CMI} * \text{AS})] + [(-0,0022 * (\text{IC} * \text{CMI})) + [(0,005841 * (\text{IC} * \text{AS})) - [0,002658 * (\text{IC} * \text{MC})] + [0,07693 * ((\text{MC}/\text{E}) * 100)]]$$

3.2.3. Talento Desportivo para a GA

Neste parâmetro produzimos as fichas individuais de caracterização dos ginastas utilizando a **Bateria de testes para avaliação física e específica de GA** (*Regulamento da Seleção Nacional & Alto rendimento – FGP – 2011/2012*).

A. Capacidades físicas

Força (4 testes)

1. Nº máximo de flexão-extensão da bacia em suspensão no espaldar (20’’);
2. Nº máximo de extensão-flexão do tronco em decúbito ventral no plinto (20’’);

3. Nº máximo flexões de braços no solo (20'');
4. Tempo máximo de permanência em ângulo V no solo;

Flexibilidade Estática (5 testes)

1. Espargata sagital direita anterior e esquerda posterior;
2. Espargata sagital esquerda anterior e direita posterior;
3. Espargata frontal;
4. Espargata vertical sagital direita
5. Espargata vertical sagital esquerda

Resistência – (1 teste)

1. Nº máximo de percursos realizados em corrida entre as linhas de 10x10m (2 min.)

B. Qualidades físicas e específicas (elementos de dificuldade recomendados pela FGP para detecção de talentos – escalão Juvenil)

Quadro 5 - Grupos de elementos a avaliar, para escalão Juvenil - Adaptado de Regulamento de Seleção Nacional & Alto rendimento – 2011/2012

Famílias de Elementos	Juvenis
Grupo A (força dinâmica)	Helicóptero para split Flexão Wenson Flexão Pliométrica Helicóptero
Grupo B (força estática)	Stradel 180° “V” suport
Grupo C (saltos)	Piruetta 360° Engrupado 360° Carpa Cossack Pike Scissors Switch Carpa para apoio facial ou espargata
Grupo D (equilíbrios & flexibilidade)	Ilusion para vertical Espargata vertical Pivot para espargata vertical Ilusion

3.2.4. Procedimentos de recolha de dados

O agendamento da recolha dos dados auxológicos e antropométricos, da aplicação da bateria de testes e do preenchimento dos questionários foi acordado com os treinadores e com os ginastas. Todas as medidas de antropometria foram retiradas pela mesma pessoa, segundo as recomendações técnicas apresentadas por Lohman et al. (1988). Para facilitar a medição dos comprimentos e dos perímetros procedeu-se à marcação de referências, recorrendo a um lápis dermatográfico.

Em relação à bateria de testes, todos os ginastas foram sujeitos à mesma ordem bem como aos mesmos tempos de recuperação.

3.2.5. Tratamento estatístico

Foram utilizadas as técnicas estatísticas mais apropriadas a este estudo, como as respetivas medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão). Numa primeira fase, utilizamos uma estatística inferencial paramétrica, recorrendo ao *Teste T de Student*, numa fase seguinte o Teste Man-Whitney, que é uma versão não paramétrica ao *Teste T de Student*, para amostras emparelhadas e dependentes, com dados obtidos a partir de medidas repetidas, tendo o nível de significância mantido em 5%, valor estabelecido para ciências sociais e comportamentais. Para tal, será utilizado o *software* informático “Statistical Program for Social Sciences – SPSS”, versão 19.0 para Windows e o Microsoft Office Excell 2007.

Algumas das vantagens na utilização de testes não paramétricos, centram-se pelo facto de requerem poucos pressupostos acerca dos dados e por poderem ser mais relevantes para uma determinada situação prática e servem para analisar dados medidos numa escala ordinal.

Quanto às suas desvantagens, pode-se referir que se todos os pressupostos de um modelo estatístico paramétrico forem satisfeitos e as hipóteses de interesse puderem ser testadas usando testes paramétricos, estes gozarão de preferência sobre os não paramétricos, por serem mais eficazes. Outro aspeto, prende-se pelo facto de os testes paramétricos serem sistematizados de tal modo, fazendo com que testes diferentes sejam simplesmente uma variação de um tema central, os testes não paramétricos são alicerçados em propriedades empíricas.

CAPÍTULO IV

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Estudo descritivo

4.1.1. Morfologia externa, somatótipo e maturação somática

A estatística descritiva e o teste de significância da homogeneidade de variância entre ginastas e não ginastas são apresentadas nas tabelas 1,2 e 3 e para a distinção entre ginastas de elite e local nas tabelas 1^A, 2^A, 3^A através do teste não paramétrico.

Tabela 1. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis da morfologia externa entre ginastas e não ginastas.

	Ginastas (n=16)		Não Ginastas (N=40)		<i>t-test</i>	
	Media	Dp	Média	Dp	t	P
Idade cronológica, anos	12.27	0.85	12.12	0.64	.76	0.45
Massa Corporal, kg	43.7	7.9	47.6	11.2	-1.27	0.21
Estatutura, cm	151.0	6.3	152.4	6.2	-.80	0.43
Estatutura sentado, cm	77.7	3.6	78.2	3.5	-.53	0.59
Comprimento da membro inferior, cm	73.3	3.3	74.2	4.1	-.80	0.44
Soma da pregas, mm	41.1	13.2	52.6	17.8	-2.67	0.01*

n.s.(não significativo); * ($p \leq 0.05$), **($p \leq 0.01$)

Apenas o somatório das pregas de gordura subcutânea apresenta diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0.05$), com valores inferiores para a amostra das ginastas, para as variáveis da morfologia externa, os valores registados vão ao encontro dos estudos de Claessens (1999), Nickols-Richardson et al., (2000), onde os ginastas de elite apresentavam menor percentagem de gordura subcutânea.

No nosso estudo, ao analisarmos os valores médios para a estatura e a massa corporal, com base nos dados produzidos pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2000), para a massa corporal, as ginastas situam-se entre o percentil 25 e 50 e as não ginastas entre o percentil 50 e 75 e para a estatura o grupo de ginastas está entre o percentil 10 e 25 e o grupo das não ginastas ente o percentil 25 e 50.

Num estudo realizado por Filaire & Lac (2002), estes concluíram que a ginasta é caracterizada pela baixa estatura, percentagem de massa gorda muito baixa e que estas se situam no percentil 10 entre o rácio idade/altura.

Malina (1994) concluiu, mais uma vez, que as ginastas de elite eram mais atrasadas maturacionalmente, comparativamente às jovens da sua idade, estando as ginastas na sua maioria no percentil 10 da tabela internacional de referência relativa à idade/altura.

Nos estudos desenvolvidos por vários autores (Malina, 1970; Moffat et al., 1984; Caldarone et al., 1987) quando comparadas ginastas com atletas da mesma idade e de outras modalidades, verificaram que a principal característica das ginastas no que refere à composição corporal, é possuírem uma baixa percentagem de tecido adiposo subcutâneo. Verificaram, ainda, que estas apresentam um peso corporal e uma altura inferiores ao valor médio apresentado por não ginastas da mesma idade.

Também Cortieix et al., (2001) classificaram as ginastas como tendo baixa estatura, peso e massa gorda. No nosso estudo efetivamente é significativamente mais baixa a percentagem de tecido adiposo subcutâneo das ginastas comparativamente às não ginastas, as variáveis peso e altura, também apresentam valores mais baixos, apesar de não significativos, no entanto, o peso em média difere cerca de 5kg, entre ginastas (43.7) para (47.6) em não ginastas, levando-nos a confirmar aos pressupostos dos estudos anteriormente referidos de (Malina, 1970; Moffat et al., 1984; Caldarone et al., 1987, Cortieix et al., 2001 Claessens, 1999, Nickols-Richardson, et.al. 2000).

Relativamente à altura sentado, apesar de não significativas, observaram-se diferenças nas medidas entre ginastas (77.7) e não ginastas (78.2), o que aliado à diferença da média de idades nas ginastas (12.27) e não ginastas (12.12), poderá estar de acordo com os estudos de, Claessens (1999), Basse et. al. (2000), Daly et. al. (2005), onde determinaram que altura sentada nas ginastas é ligeiramente inferior às não ginastas. No entanto a relação causa-efeito provocada pelo treino intensivo, não pode ser direta uma vez que não foram isolados os fatores ambientais e genéticos.

Para autores como (Tschiene, 1983; Sobral, 1983; Martynov, 1986; Bompa, 1987; Russel, 1987; Salmela *et al.*, 1987) a variável antropométrica é tomada como principal referência na seleção de jovens para o desporto, no entanto comparando ginastas de elite e ginastas locais, nas variáveis abaixo descritas na tabela 1A, essas diferenças não foram significativas no entanto a soma das pregas manteve-se com valores inferiores entre ginastas de elite (37.2) e não elite (46.1).

No nosso estudo, ao analisarmos os valores médios para a estatura e a massa corporal, com base nos dados produzidos pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC,

2000) para os grupos de ginastas de elite e locais, para a massa corporal, as ginastas de elite situam-se no percentil 50 e as ginastas locais entre percentil 50 e 75 e para a estatura o grupo de ginastas da elite está no percentil 50 e o grupo das ginastas de locais ente o percentil 25 e 50.

Tabela 1A. Estatística descritiva (média e desvio padrão) e Teste *Man-Whitney* para as variáveis da morfologia externa entre ginastas de elite e local

	Ginastas elite (n=9)		Mean Rank	Ginastas local (N=7)		Mean Rank	Z	p
	Media	Dp		Média	Dp			
Idade cronológica, anos	12.57	0.92	10.28	11.89	0.60	6.21	-1.69	0.09
Massa Corporal, kg	43.8	6.5	8.78	43.6	9.99	8.14	-.42	0.67
Estatura, cm	152.2	5.7	9.39	149.4	7.09	7.36	-.85	0.39
Estatura sentado, cm	78.5	2.7	9.56	76.6	4.5	7.14	-1.01	0.32
Comprimento da membro inferior, cm	73.7	3.3	8.94	72.8	3.4	7.93	-.42	0.67
Soma da pregas, mm	37.2	11.1	7.56	46.1	14.8	9.71	-.90	0.37

n.s.(não significativo); * ($p \leq 0.05$), **($p \leq 0.01$)

Na Variável somatotipo apresentada na tabela 2, podemos encontrar algumas diferenças significativas ($p < 0.05$), na componente endomorfismo, onde os ginastas apresentam valores médios significativamente mais baixos (4.1) que os não ginastas (5). Ambos os grupos apresentam uma tipologia ecto-mesomorfo.

Tabela 2. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis da somatotipologia entre ginastas e não ginastas.

	Ginastas (n=16)		Não Ginastas (N=40)		<i>t-test</i>	
	Media	Dp	Média	Dp	t	p
Endomorfismo	4.1	1.2	5.0	1.4	-2.37	0.02*
Mesomorfismo	1.9	1.0	2.0	1.3	-.33	0.74
Ectomorfismo	3.3	1.0	3.0	1.6	.82	0.41

n.s.(não significativo); * ($p \leq 0.05$), **($p \leq 0.01$)

Claessens et. al. (2001), revela que em estudos anteriores as ginastas de elite, apresentam normalmente uma morfologia de ecto-mesomorfismo e uma alta densidade corporal que resulta de uma baixa percentagem de massa gorda e uma alta percentagem de massa magra, o seu peso encontrava e media no percentil 20 a 26 e a relação altura/peso no percentil 20 a 33 (de acordo com as tabela de referência internacional).

Não encontramos estudos de ginastas de aeróbica para podermos comparar com os valores obtidos no nosso estudo. No entanto, em estudos da ginástica artística, o somatótipo médio das praticantes apresentou uma descida acentuada na componente do endomorfismo e um aumento no ectomorfismo, de acordo com as observações e estudos feitos por De Garay et al (1974) e Carter (1982). No nosso estudo a componente ectomorfismo, nos ginastas

apresentou também um ligeiro aumento comparativamente com os não ginastas, mas essa diferença não foi significativa.

Na tabela 2A, continuamos a observar que a componente endomorfismo é menor nos ginastas de Elite, comparativamente com os ginastas locais, e mais uma vez a componente ectomorfismo apresenta valores médios superiores nos ginastas de elite, comparativamente com os locais, comprovando mais uma vez os estudos de De Garay et al., (1974) e Carter (1982).

Tabela 2A. Estatística descritiva (média e desvio padrão) e Teste *Man-Whitney* para as variáveis da maturação somática entre ginastas de elite e local

	Ginastas Elite (n=9)		Mean Rank	Ginastas Locais (N=7)		Mean Rank	z	p
	Media	Dp		Média	Dp			
Endomorfismo	3.7	1.1	7.56	4.5	1.3	9.71	-90	0.37
Mesomorfismo	1.7	0.6	7.89	2.1	1.3	9.29	-.57	0.56
Ectomorfismo	3.4	0.7	8.78	3.1	1.3	8.14	-.27	0.79

n.s.(não significativo); * (p<0.05), **(p<0.01)

Comparando o grupo de ginastas de elite e ginastas locais, relativamente ao somatótipo são classificados de endomorfo-ectomorfo de (3.7-1.7-3.4) para os ginastas de elite, longe dos valores recolhidos por Carter e Brallier (1988), onde os valores de somatótipo recolhidos para os ginastas foram de 2-4-3,5, denotando um somatotipo tipo ecto-mesomorfo, assim como no estudo de Lopes (2006). Estes estudos foram realizados em ginástica de artística, com uma maior variabilidade na idade dos ginastas observados, o que no nosso caso, centra-se numa idade de grandes alterações maturacionais (12-14 anos) e numa disciplina ainda muito pouco estudada. Os ginastas locais apresentam valores de endomorfismo muito superiores e o somatótipo é do tipo ecto-mesomorfo.

Tabela 3. Estatística descritiva (média e desvio padrão) e teste de significância para as variáveis da maturação somática entre ginastas e não ginastas.

	Ginastas (n=16)		Não Ginastas (N=40)		<i>t-test</i>	
	Media	Dp	Média	Dp	t	p
Estatatura Madura Predita, cm	163.1	3.6	161.5	4.3	-1.28	0.20
Estatatura Madura Predita, %	92.6	3.4	94.4	3.2	-1.87	0.07
<i>Maturity Offset ? valore</i>	.04	.79	.09	.61	-.241	0.81
Idade PVC ? valores da tabela	12.2	0.4	12.0	.5	1.56	0.13

n.s.(não significativo); * (p<0.05), **(p<0.01)

Pelos resultados da tabela 3. as variáveis maturação somática entre ginastas e não ginastas, apesar de não encontrarmos diferenças de valores significativos, podemos observar uma menor % de estatura matura predita para o grupo de ginastas (92.6%), tendo ainda este grupo,

uma média de idade superior (12.27) comparativamente à média de idades das jovens não ginastas (12.12). O que nos sugere um crescimento mais tardio, podendo-se assim relacionar este facto com os estudos de Malina (1994), onde o treino intensivo provoca ligeiros atrasos no crescimento e maturação de jovens ginastas.

Relativamente à idade no PVC, não obtivemos valores diferencialmente significativos, no entanto a idade no PVC para os ginastas é mais alta (12.2) que nos não ginastas (12), confirmando assim os pressupostos dos estudos de Baxter Jones et al., (2003) e Malina (2006), que apesar de se observar uma diminuição da velocidade de crescimento e maturação em algumas fases do desenvolvimento e crescimento das ginastas, esse atraso revelou-se temporário pois não comprometeu o altura prevista das ginastas na fase adulta. No entanto a diferença entre ginastas e não ginastas na idade do PVC é mínima, e não de um ano como refere Thoms et al., (2005) nos seus estudos.

Tabela 3A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um teste não-paramétrico para as variáveis da maturação somática entre ginastas de elite e local.

	Ginastas elite (n=9)		Mean Rank	Ginastas local (N=7)		Mean Rank	z	p
	Media	Dp		Média	Dp			
Estatua Matura Predita, cm	162.7	3.5	7.72	163.6	3.9	9.50	-0.74	0.46
Estatua Matura Predita, %	93.54	3.20	9.78	91.31	3.44	6.86	-1.22	0.22
Maturity Offset	0.25	0.75	9.83	-0.24	0.80	6.79	-1.28	0.20
Idade PVC, anos	12.32	0.41	9.89	12.13	0.38	6.71	-1.34	0.18

n.s(não significativo); * (p<0.05), **(p<0.01)

Os resultados apresentados na tabela 3A, revelam que para a dimensão maturação somática, quando comparamos os dois grupos de ginastas não se verificam diferenças estatisticamente significativas em todas as variáveis.

No entanto, parece-nos importante referir que tendo em conta a média de idades inferior das ginastas locais (11.8), comparativamente à média de idades superior nas ginastas de elite (12.57), a variável estatua matura predita para as ginastas de elite apresentam valores mais baixos (162.7) para (163.6) nas ginastas locais, levando-nos a pensar que tal como referiu Caldarone e Leglise (1986) citado por Araújo & Pereira (1993), as características biomecânicas particulares dos movimentos gímnicos favorecem e selecionam ginastas que são bem proporcionadas e de baixa estatura. Isto poderá significar que a baixa estatura não tenha que ser necessariamente “fruto” do treino mas talvez que seja a predisposição genética que possa levar à prática da ginástica. Para além disso, segundo Malina (1999), a estatura baixa das atletas são, em parte, património familiar.

Baxter-Jones e Maffuli (2001) descrevem que o treino não parece afetar o crescimento e a maturação mas que as ginastas são selecionadas em estádios primários pela sua baixa estatura e maturação tardia, efetivamente mais uma vez pela análise da tabela 3A, no nosso estudo as ginastas de elite apresentaram em média valores do PVC de (12,32) mais tardios que os apresentados pelas ginastas locais, valores médios de PVC de (12,13), indo de encontro aos estudos efetuados nas ginastas de artística onde a maturação tardia e a baixa estatura são características comuns, apesar de no nosso estudo, tal como já referimos essas diferenças não serem significativas.

4.1.2. Componente funcional entre Ginastas e Não Ginastas

A seleção de jovens para o desporto pressupõe uma avaliação em vários campos, permitindo assim escolher os atletas que possuam um perfil adequado à modalidade em questão, segundo Corte-Real (1991).

Na ginástica, muitos movimentos, requerem a manutenção do corpo em determinadas posições que dependem essencialmente da força, essencialmente ao nível do abdominal e que uma boa flexibilidade é essencial para a aquisição dos gestos técnicos, Corte-Real (1997).

Na ginástica aeróbica a FIG e a FGP, selecionaram os testes abaixo indicados na tabela 4, onde se avaliam as capacidades funcionais dos ginastas. Assim aplicamos a bateria de testes do Regulamento Nacional da Seleção Nacional & Alto Rendimento, a todos os ginastas de elite, locais e população escolar, observando-se valores muito significativos ($p < 0,01$) em quase todos os testes físicos realizados, à exceção do teste 2, extensão-flexão do tronco, com uma diferença entre grupo de apenas uma repetição.

No entanto, esta situação leva-nos a pensar que devido às características específicas da GA, onde a hiperextensão da coluna é proibida pelo CIP-FIG, e onde o movimento linear e controlo postural da bacia é essencial e procurado na avaliação dos ginastas pelos juizes de GA. Fica-nos assim a dúvida que esta pode eventualmente ser uma consequência da disciplina, ou seja, o diferencial de rácio entre a força do abdominal e o lombar, e a falta de flexibilidade no tronco em híper-extensão da coluna, podem eventualmente ser a consequência dos resultados apresentados neste teste.

De acordo com a tabela 4, na dimensão força na flexão extensão da bacia ($z=-3.43$; $p=0.02$), na dimensão flexão de braços ($z=7.79$; $p=0.00$) e no ângulo V ($z=4.54$; $p=0.00$)

verificam-se diferenças estatisticamente muito significativas para a comparação de ginastas e não ginastas.

Também em todos os testes de flexibilidade existem diferenças estatisticamente muito significativas ($p \leq 0.01$), tendo a média das esparagatas das ginastas valores mais aproximados do valor zero (0), correspondente aos 180°, e a dos não ginastas, sempre altamente negativa, variando os valores de (-17 a - 43) (valores inferiores a 180°). Importa ainda referir que o critério considerado como mínimo de avaliação da dificuldade do elemento, de todas as splits do CIP-FIG 2013, são os 170°. Amplitudes inferiores a 170°, o elemento não é contabilizado.

Deste modo, poderemos assim constatar que também os ginastas de GA, apresentam as mesmas características que os ginastas de artística, quando comparados com jovens não ginastas, tal como referido nos estudos de Lopes (2006) onde a nível funcional os ginastas, caracterizam-se por terem graus elevados de força abdominal, do membro dominante e dos membros inferiores e por níveis de flexibilidade crescente, embora com períodos de decréscimo, onde a grande coordenação neuro – muscular e força é característica predominante (Caldarone e Leglise, 1986 citado por Araújo & Pereira, 1993).

Tabela 4. Estatística descritiva média e desvio padrão e teste de significância para as variáveis dos testes de Capacidades Funcionais entre ginastas e não ginastas.

	Ginastas (n=16)		Não Ginastas (N=40)		<i>t-test</i>	
	Media	Dp	Média	Dp	t	p
Flexão-extensão da bacia, #	17.0	3.0	14.0	3.0	3.43	0.00**
Extensão-flexão do tronco, #	15.0	3.0	16.0	17.0	-0.3	0.97
Flexão de braços, #	20.0	6.0	7.0	5.0	7.79	0.00**
Ângulo V, seg	14.0	12.0	0.0	0.0	4.54	0.00**
Shuttle Run 2x10m, #	29.0	3.0	24.0	6.0	3.98	0.00**
Esparagata Sagital Dir.(anterior),cm (1)	2.0	18.0	-17.0	7.0	4.19	0.00**
Esparagata Sagital Dir.(posterior),cm (1)	-1.0	14.0	-17.0	7.0	4.40	0.00**
Esparagata Sagital Esq.(anterior), cm (1)	-5.0	17.0	-20.0	9.0	3.21	0.01**
Esparagata Sagital Esq.(posterior),cm (1)	-8.0	13.0	-20.0	9.0	3.35	0.00**
Esparagata Frontal (esquerdo),cm (1)	-9.0	18.0	-28.0	9.0	4.08	0.00**
Esparagata Frontal (direito),cm (1)	-8.0	19.0	-28.0	9.0	4.02	0.00**
Esparagata Vertical Direito, cm (1)	-16.0	19.0	-41.0	18.0	4.33	0.00**
Esparagata Vertical Esquerda, cm (1)	-19.0	21.0	-43.0	18.0	4.14	0.00**

n.s(não significativo); * ($p \leq 0.05$), **($p \leq 0.01$)

Nota (1) – O valor 0 (zero) corresponde à amplitude de 180°, nas esparagatas. Quando os valores são negativos representam esparagatas com menor amplitude que os 180° de amplitude, valores positivos representam esparagatas com maior amplitude que os 180°.

4.1.3. Componente funcional entre Ginastas de Elite e Ginastas Locais

De acordo com a tabela 4 A, na dimensão força na flexão de braços ($z=-3.03$; $p=0.00$) e no ângulo V ($z=-3.35$; $p=0.00$) verificam-se diferenças estatisticamente significativas para a comparação de ginastas de elite e ginastas de nível local. Quando falamos em resistência os valores não são estatisticamente significativos mas os ginastas de elite tem valores médios superiores (29.6) comparativamente aos (28.1) dos ginastas locais. Para a dimensão flexibilidade verificamos que apenas na esparagata sagital direita posterior é que os valores não apresentam diferenças significativas, no entanto mantemos valores positivos para os ginastas de elite (3.6).

Os valores médios de flexibilidade em todas as *splits*, nas ginastas locais foram negativos (abaixo dos 180°), tendo uma variação de valores médios de (-7.6 a -32.6), enquanto que os valores médios nas ginastas de elite foram de (+9.9 a -4.4) e apenas negativos na esparagata sagital esquerda membro posterior (-0.8) , esparagata frontal (- 0.6 e -0.7) e esparagatas verticais esquerda e direita, com valores muito aproximados do valor zero (0 / 180°). Analisando estes resultados podemos ainda constatar que a nossa amostra de ginastas de elite o membro dominante e com maior flexibilidade é o membro inferior direito.

Tabela 4A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um Teste *Man-Whitney* para as variáveis da componente funcional entre ginastas de elite e local.

	Ginastas Elite (n=9)		Mea Rank	Ginastas Locais (N=7)		Mean Rank	z	p
	Media	Dp		Média	Dp			
Flexão-extensão da bacia, #	17.8	1.6	8.89	16.4	3.6	8.00	-0.38	0.71
Extensão-flexão do tronco, #	16.1	3.9	9.50	14.4	2.8	7.21	-0.97	0.33
Flexão de braços, #	24.0	3.9	11.67	15.9	5.1	4.43	-3.03	0.00**
Ângulo V, seg	14.0	6.1	12.00	1.4	1.4	4.00	-3.35	0.00**
Shuttle Run 2x10m, #	29.6	3.2	9.61	28.1	2.6	7.07	-1.08	0.28
Esparagata Sagital Dir.(ant.),cm (1)	9.9	17.7	10.61	-8.4	7.0	5.79	-2.01	0.04*
Esparagata Sagital Dir.(post.),cm (1)	3.6	12.2	10.28	-7.6	7.0	6.21	-1.70	0.09
Esparagata Sagital Esq.(ant.), cm (1)	3.4	17.2	11.06	-16.6	7.2	5.21	-2.44	0.02*
Esparagata SagitalEsq.(post.),cm (1)	-0.8	12.5	11.06	-16.6	7.2	5.21	-2.44	0.02*
Esparagata Frontal (Esq.),cm (1)	-0.6	18.5	10.67	-19.1	9.8	5.71	-2.06	0.04*
Esparagata Frontal (Dir.),cm (1)	-0.7	19.7	10.67	-19.1	9.8	5.71	-2.06	0.04*
Esparagata Vertical Dir, cm (1)	-4.4	11.1	11.67	-31.6	17.3	4.43	-3.04	0.00**
Esparagata Vertical Esq, cm (1)	-7.8	11.1	10.94	-32.6	22.7	5.36	-2.37	0.02*

n.s.(não significativo); * ($p \leq 0.05$), ** ($p \leq 0.01$)

Nota (1) – O valor 0 (zero) corresponde à amplitude de 180°, nas esparagatas. Quando os valores são negativos representam esparagatas com menor amplitude que os 180° de amplitude, valores positivos representam esparagatas com maior amplitude que os 180°.

Na tabela 5A, estão apresentadas as variáveis qualidades físicas específicas – elementos do CIP- FIG (2013), para escalão juvenil, onde foram avaliados os grupos de ginastas de elite e

ginastas locais, nos seguintes elementos dos grupos A (força dinâmica), B (Força estática), C (saltos) e D (flexibilidade e equilíbrios/rotações).

Em todos os elementos avaliados o valor de erro encontrado nos ginastas de elite foi sempre muito inferior, quando comparado com os ginastas locais.

Encontramos assim valores estatisticamente significativos ($p < 0.01$) de diferença média entre ginastas de elite e locais, para os elementos do Grupo A (força dinâmica): flexão-wenson ($z = -3.19; p = 0.00$); flexão – plio ($z = -3.41; p = 0.00$); helicóptero ($z = -3.53, p = 0.00$).

Tabela 5A. Estatística descritiva média e desvio padrão e um Teste Man-Whitney para as variáveis da qualidades físicas específicas – elementos de GA, entre ginastas de elite e local.

	Ginastas Elite (n=9)		Mean Rank	Ginastas Locais (N=7)		Mean Rank	z	p
	Média	Dp		Média	Dp			
GA_HS, #	0.37	0.18	6.94	0.50	0.00	10.50	-1.95	0.05*
GA_FW, #	0.03	0.07	5.33	0.36	0.19	12.57	-3.19	0.00**
GA_FP #	0.02	0.04	5.00	0.37	0.13	13.00	-3.51	0.00**
GA_H, seg	0.04	0.10	5.06	0.47	0.07	12.93	-3.53	0.00**
GB_AV	0.03	0.10	5.06	0.47	0.07	12.93	-3.62	0.00**
GB_Vsupor	0.10	0.17	5.39	0.50	0.00	12.50	-3.22	0.00**
GC_Pir	0.04	0.07	5.67	0.27	0.18	12.14	-2.82	0.01**
GC_Eng	0.06	0.07	5.33	0.37	0.17	12.57	-3.11	0.00**
GC_Carpa	0.13	0.10	5.06	0.47	0.07	12.93	-3.40	0.00**
GC_Pike	0.24	0.05	5.00	0.50	0.00	13.00	-3.57	0.00**
GC_Sciss	0.39	0.18	7.33	0.50	0.00	10.00	-1.63	0.10
GC_Sw	0.07	0.11	5.00	0.50	0.00	13.00	-3.58	0.00**
GC_Carafe	0.10	0.16	5.39	0.50	0.00	12.50	-3.22	0.00**
GD_ILSpli	0.29	0.21	6.56	0.50	0.00	11.00	-2.26	0.02*
GD_EspV	0.04	0.07	5.22	0.44	0.15	12.71	-3.31	0.00**
GD_PivEV	0.04	0.10	5.11	0.44	0.08	12.86	-3.44	0.00**
GD_Ilu	0.16	0.13	5.00	0.50	0.00	13.00	-3.51	0.00**
V_ErroT	2.17	1.12	5.00	7.67	0.67	13.00	-3.34	0.00**

n.s.(não significativo); * ($p < 0.05$), ** ($p < 0.01$)

Legenda 2: 0 - execução perfeita; 0,1 - pequeno desvio da execução perfeita; 0,2 - desvio significante da execução perfeita; 0,3 - grande desvio da execução perfeita; 0,5 - Execução inaceitável ou queda

Elementos do Grupo B (Força estática): ângulo V, com 180° ($z = -3.62; p = 0.00$) e *V support* ($z = -3.22; p = 0.00$). Elementos do Grupo C (saltos): Pirueta 360° ($z = -2.82; p = 0.01$); engrupado 360° ($z = -3.11; p = 0.00$); carpa ($z = -3.40; p = 0.00$); *Pike jump* ($z = -3.57; p = 0.00$); *Switch split leap 1/2 to split* ($z = -3.58; p = 0.00$) e Carpa para apoio facial ou esparagata ($z = -3.22; p = 0.00$). Elementos do grupo D (flexibilidade e equilíbrios/rotações): esparagata vertical ($z = -3.31; p = 0.00$); pivot para vertical ($z = -3.44; p = 0.00$); *ilusion* ($z = -3.51; p = 0.00$).

Encontramos valores médios significativos ($p < 0.05$), para os elementos do Grupo A- helicóptero para esparagata ($z = -1.95; p = 0.05$) e Grupo D, *ilusion* para vertical ($z = -2.26; p = 0.02$), elementos mais complexos no ponto de vista da coordenação do ginasta.

O único elemento onde os valores não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos de ginastas de elite e locais, foi a *Scissors split leap to split* ($z=-1.63;p=0.10$), uma vez que é efetivamente um elemento de dificuldade muito difícil de executar no ponto de vista neuro-muscular, e que exige uma elevada coordenação, força e flexibilidade do ginasta, havendo poucos ginastas de elite, neste escalão que o consigam executar sem erros de execução, sendo normalmente um elemento muito pouco utilizado pelos treinadores devido à sua complexidade e valor de dificuldade (0.6, do CIP-FIG -2013).

O valor medio global de erro de todos os elementos para os ginastas de elite, situou-se no valor de (2.17), comparativamente ao valor medio de erro para os ginastas locais de (7.67), com valores de ($z=-3.37;p=0.00$), mostrando mais uma vez que a execução dos elementos de dificuldade de GA nos vários grupos é mais “limpa”, com poucos desvios da execução perfeita, comparativamente com a execução dos mesmos elementos de dificuldade de GA, pelos ginastas locais. Importa referir ainda que, a separação destes grupos prendeu-se com os anos de prática competitiva na disciplina de GA, tendo os ginastas de elite pelo menos 3 anos de prática competitiva na 1º Divisão Nacional e provas internacionais, o os ginastas locais menos de 3 anos de experiencia competitiva na disciplina, podendo pertencer à 1º Divisão Nacional ou à Divisão Base.

5. Conclusões

Dentro dos limites conceptuais, metodológicos e amostrais do estudo, é possível destacar um enunciado de conclusões, a saber:

- Comparação entre as atletas de Ginástica Aeróbica e não Ginastas:
 - As ginastas apresentam uma morfologia externa nas variáveis de massa corporal, Estatura, Estatura Sentado e comprimentos dos membros inferiores com valores mais baixos que o grupo das não ginastas, apresentando estas uma maior taxa de gordura subcutânea;
 - As ginastas situam-se entre o percentil 25 e 50 e as não ginastas entre o percentil 50 e 75 e para a estatura o grupo de ginastas está entre o percentil 10 e 25 e o grupo das não ginastas ente o percentil 25 e 50.
 - O perfil do somatótipo das ginastas e não ginastas é do tipo ecto-mesomorfo;
 - As ginastas, de acordo com os resultados da percentagem de estatura matura predita, sugere um crescimento tardio para este grupo em relação ao grupo de não ginastas;
 - Quanto ao perfil funcional, as ginastas exibem valores estatisticamente significativos em quase todos os testes físicos de força, à exceção do teste extensão-flexão do tronco, nos testes de flexibilidade e no teste de resistência, demonstrando uma maior capacidade física que o grupo de não atletas.

Comparação entre as ginastas de elite e ginastas de nível local:

- As ginastas de elite encontram-se no percentil 50 para a estatura e massa corporal, enquanto as ginastas local situam-se entre o percentil 25 e 50 para a estatura e entre o percentil 50 e 75 para a massa corporal com base nos dados produzidos pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2000);
- As ginastas de elite são mais altas e com menor valor nas pregas de gordura subcutânea e apresentam um perfil de somatótipo do tipo endomorfo-ectomorfo. As ginastas locais apresentam um somatótipo tipo ecto-mesomorfo.
- No perfil funcional, as ginastas de elite apresentam valores superiores nas variáveis dos testes de força, com significância no teste de flexão de braços e do ângulo V, na quase totalidade dos testes de flexibilidade com valores

estatisticamente significativos, exceto na espargata sagital direita posterior. No teste de resistência existe uma aproximação nos valores para os dois grupos, não são estatisticamente significativos mas os ginastas de elite tem valores médios superiores (29.6) comparativamente aos (28.1) dos ginastas locais. Podemos afirmar em função dos dados recolhidos que a capacidade física das ginastas de elite é superior as ginastas locais.

- Em todos os elementos de dificuldade avaliados o valor de erro encontrado nos ginastas de elite foi sempre muito inferior, quando comparado com os ginastas locais. O único elemento onde os valores não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos de ginastas de elite e locais, foi a *Scissors split leap to split* ($z=-1.63;p=0.10$), uma vez que é efetivamente um elemento de dificuldade muito difícil de executar no ponto de vista neuro-muscular, e que exige uma elevada coordenação, força e flexibilidade da ginasta. O valor medio global de erro de todos os elementos para os ginastas de elite, situou-se no valor de (2.17), comparativamente ao valor medio de erro para os ginastas locais de (7.67), com valores de ($z=-3.37;p=0.00$),
- Estes dados mostram mais uma vez que a execução dos elementos de dificuldade nos ginastas de elite de Ginástica Aeróbica nos vários grupos é mais “limpa”, com poucos desvios da execução perfeita, comparativamente com os ginastas locais, importa referir ainda que, a separação destes grupos prendeu-se com os anos de prática competitiva na disciplina de Ginástica Aeróbica, tendo os ginastas de elite pelo menos 3 anos de prática competitiva na 1ª Divisão Nacional e em provas internacionais, o os ginastas locais menos de 3 anos de experiencia competitiva na disciplina, podendo pertencer à Divisão Base.

6. Limitações do estudo

Estudo não longitudinal, variáveis nutrição, metabolismo e fatores endócrinos não controlados, o estudo deveria ser feito no mínimo com monitorização a 2 anos, comparando medidas de crescimento na infância e na adolescência.

Para futuros estudos recomendamos: Aumentar o número da amostra; o protocolo dos testes específicos que devem ser mais esclarecedores quanto as normas a aplicar e devem ter valores de referência; a busca de mais estudos sobre a GA, pois até à presente data a bibliografia foi muito escassa.

CAPÍTULO V

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. Referências Bibliográficas

Araújo, C.; Pereira, L. (1993) *a Ginástica Artística e o Crescimento Estatural*. Revista Horizonte. X, 55: 34-38.

A.D.G. Baxter-Jones, R.L.; Mirwald, D.A; Bailey, N.; Maffulli, P.J.; Helms. (2002) *Does sports training during childhood compromise adult stature*. Medicine & Science in Sports & Exercise. 34 (5): S14.

Bass, S.; Bradney, M.; Pearce, G.; Hendrich, E.; Inge, K.; Stuckey, S.; Lo SK.; Seeman, E. (2000) *Short Stature and delay puberty in gymnastic: influence of selection bias on leg length and the duration of training on trunk length*. Journal of Pediatrics. 136: 149-155.

Baxter-Jones, A. D; Helms, P. (1996) *Effects of training at a young age: A review of Training of Young Athletes (TOYA) Study*. Pediatric Exercise Science. 8: 310-327.

Baxter-Jones, A.; Horton, S.; Robertson-Wilson, J.; Wall, M. (2003) *Nurturing sport expertise: Factors influencing the development of the elite athlete*. Journal of Sports Science and Medicine. 2: 1-9.

Baxter-Jones, A.; Maffulli, N; Mirwald, R. (2003) *Does Elite Competition Inhibit Growth and delay maturation in same gymnasts? Probably not*. Pediatric Exercise Science – Human Kinetics Publishers. 15: 373-382.

Baxter-Jones, A.; Maffulli, N. (2001) *Intensive Training in Elite Young Female Athletes. Evidences*

Caine, D.; Lewis, R.; O'Connor, P.; Howe, W.; Bass, S. (2001) *Does gymnastics training inhibit growth of females?* Clinical Journal of Sport Medicine. 11:260-270.

Claessens, A.L. & Levefre, J. (1998). *Morphological and performance characteristics as drop-out indicators in female gymnasts*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 38: 305-9.

- Claessens, A.L. (1999) *Talent detection and talent development: kinanthropometric issues*. Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis. 4:47–64.
- Claessens, A.L. (1999) *Elite Female Gymnasts: a Kinanthropometric overview*. *Humam Growth in context*. 23: 273-280. London, UK.
- Claessens, A. L.; Lefevre, J.; Beunen, G. P.; Malina, R. M. (2006) *Maturity-associated variation in the body size and proportions of elite female gymnasts 14–17 years of age*. European Journal of Pediatrics. 165: 186–192.
- Coelho e Silva, M. J.; Figueiredo, A. J.; Elferink-Gemser, M. T.; Malina, R. M. (2010) *Youth Sports: Growth, Maturation and Talent*.
- Coelho e Silva, M.; Figueiredo, A.; Gonçalves, C. (2005) *Motivos para a participação desportiva: conceitos e instrumentos*. Boletim da Sociedade Portuguesa de Educação Física. 30/31: 83-92.
- Coelho e Silva, M.J.; Figueiredo, A.J.; Simões, F.; Seabra, A.; Natal, A.; Vaeyans,R.; Philippaerts, R.; Cumming, S.P.; Malina, R. M. (2010) *Discrimination of U-14 Soccer Players by Level and Position*. Sports Medicine Journal. 31:790– 796.
- Corte-Real, A. (1997) “*O Talento em Ginástica Desportiva Feminina*”. In Revista Horizonte XIII, 76: 14-17.
- Courteix, D. & Jaffré, C. & Obert, P. & Benhamou, L. (2001). *Bone Mass and Somatic Development in young female gymnasts: a longitudinal Study*. Pediatric Exercise Science. 13, 422-34.
- Daly, R. M.; Caine, D.; Bass, S. L.; Pieter, W.; Broekhof, J. (2005) *Growth of Highly versus Moderately Trained Competitive Female Artistic Gymnasts*. Medicine & Science in Sports & Exercise.
- Erlandson, MC.; Sherar, L. B.; Mirwald, R.; Maffulli, N.; Baxter, J. (2008) *Growth and maturation of adolescent female gymnasts, swimmers, and tennis players*. Medicine & Science in Sports & Exercise. 40(1): 34-42.
- Filaire, E.; Lac, G. (2002) *Nutritional Status and Body Composition of Juvenile Elite Female Gymnasts*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 42, 1, 65-70.

- Fiorese, L.; Lopes, J.L.; Jornada, R. (1999) *La trayectoria de desarrollo de un talento deportivo: Estudio de un caso*. Revista de Entrenamiento Deportivo. Vol. XIII, 3.
- F.G.P. (2011). *Regulamento Nacional de Disciplina – 2ª Divisão Nacional*
- F.G.P. (2011). *Regulamento da Seleção Nacional & de Alto rendimento*
- F.G.P. (2012). *Curso de treinadores de Grau II – GA*
- F.I.G. (2013/2016) *Aerobic Gymnastics. Code of Points* F.I.G. (2013).
- FIG Academy Level I – Oporto – Portugal* F.I.G. (2011).
- FIG Academy Level II - South Africa* F.I.G. (2012).
- Gardner, H. (1993) *Multiple intelligences. The theory in practice*. New York: Basic.
- Haywood, K.; Clark, B. A.; Marthew, J. I. (1986) *Differential Effects of Age-Group Gymnastics and Swimming on Body Composition, Strength and Flexibility*. Journal of Physical Fitness. 26 (4).
- Issurin, V. B. (2010) *New horizons for the methodology and physiology of training periodization*. Sports Medicine. 40(3): 189-206.
- László, H. (1992) *Ability for Athletics: Identification and improvement of Talent*. European Journal of High Ability. 3: 75-83.
- Lohman, T.G., Roche, A, F.; Martorell, R. (1988) *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Illinois. Human Kinetics.
- Lopes, S. (2006) *Caracterização Morfológica e Funcional das Ginastas de Artística Feminina com idades compreendidas entre os cinco e os doze anos de idade*. Monografia de Licenciatura. FCDEF-UC.
- Nickols-Richardson, S. M.; Modlesky, C. M.; O'Connor, P. J.; Lewis, R. D. (2000) *Premenarcheal gymnasts posses higher bone mineral density than controls*. Medicine and Science in Sports and Exercise. 32 (1).
- Malina, R. M. (1994) *Physical growth and biological maturation of young athletes*. Exercise Sports Science Review. 22: 389-433.
- Malina, R. M. (1998) *Growth and maturation of young athletes: Is training for sport a factor?* Sports and Children. 133-138.

Malina, R. M.; Claessens, A. L., Aken, K. V.; Thomis, M.; Lefevre, J.; Philippaerts, R.; Beunen, G. (2006) *Maturity Offset in Gymnasts: Application of a Prediction Equation*.

Magalhães, E. (2003) *Caracterização Morfológica e Funcional das Ginastas de Artística Feminina com idades compreendidas entre os seis e os dez anos de idade – Estudo realizado com Ginastas de Alta Competição da Associação de Ginástica do Norte*. Monografia de Licenciatura. FCDEF-UC.

Marques, A. (1993). *Treino da força – consequências para a saúde da criança*. Revista Horizonte, X, 55,7-11.

Martine, T.; Claessens, L. A.; Lefevre, J.; Philippaerts, R.; Beunen, G.; Malina, R. M. (2005) *Adolescent Growth Spurts in Female Gymnasts*. The Journal of Pediatrics. 146: 239-44.

Mineva, M. (2011) *Aerobic Gymnastics – Initial Preparation*. Center for Sports Medicine and Human Performance, Brunel University, London.

Peixoto, C. (1984) “*Ginástica Desportiva*”, ISEF - Centro de Documentação e Informação, Cruz Quebrada.

Rocha, I. (2007) *Competências Psicológicas e o seu desenvolvimento em atletas de elite*. Tese de mestrado em TDCJ. Faculdade de Ciências Desporto e educação Física – Universidade de Coimbra

Ruiz, L. M.; Sánchez, F. (1997) *Rendimiento deportivo. Claves para la optimización de los aprendizajes*. Madrid: Gymnos.

Sánchez, M. (2002) *El proceso de llegar a ser experto en baloncesto: un enfoque psicosocial*. Doctoral Tesis. Universidade de Granada, Granada.

Sergiev, G. (2005) *Sports Aerobics- Technique of Execution and training methods of difficulty elements*. National Sports Academy. Department of Gymnastics, Sofia, Bulgária.

Theirtz, G.E.; Howald, H.; Weiss, U.; Sizonenko, P. C. (1993) Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnastics. Journal of Pediatrics. 122: 306-313.

Tschiene, P. (1986) *Problemas actuais da Selecção de Talentos nos Desportos Colectivos*. Espinho. II Seminário Internacional de Desportos Colectivos.

Tourinho, F. H, Tourinho L.S.R. (1998) *Crianças, Adolescentes e atividade física: Aspectos Maturacionais e Funcionais*. Revista Paulista de Educação Física. 12(1): 71-84.

Williams, A.M.; Reilly T. (2011) *Talent identification and development in soccer*. Journal of Sports Sciences. 18 (9): 657-667

CAPÍTULO VI

ANEXOS

ANEXO I – PROTOCOLOS

1.1. Antropometria

1.1.1. Antropometria de Superfície

Massa corporal

Apesar de na medição da massa corporal ser desejável que os sujeitos se apresentem desprovidos de vestuário, decidimos restringir a roupa a peças leves, ficando os observados em fato de banho ou em calções e camisola de manga curta, e descalços. Será utilizada uma balança eletrónica *SECA*, modelo 770, que providencia dados até às 100 gramas.

Estatura

Com a mesma roupa permitida para a medição da massa corporal, o observado será encostado ao estadiómetro, sendo a cabeça ajustada pelo observador de forma a orientar corretamente o *Plano Horizontal de Frankfurt*. Por fim, seguindo as recomendações de *Gordonetal*. (1988), será pedido ao sujeito para inspirar o máximo volume de ar, mantendo a posição ereta. Utilizar-se-à um estadiómetro portátil *Harpender*.

Altura sentado

Utilizando um estadiómetro com banco acoplado (*Sitting Height Table Harpender*), o observado senta-se de modo a permitir a medição da altura sentado.

Comprimento dos membros inferiores

Esta variável será estimada a partir da determinação da diferença entre a estatura e a altura sentado.

Circunferências

Braquial

Este perímetro é medido com o membro superior direito flectido em ângulo recto ao nível da articulação do cotovelo. A fita métrica (fita métrica metálica *Rosscraft*) envolve a maior circunferência do braço.

Braquial em contração máxima

Este perímetro é medido com o membro superior direito fletido em ângulo reto ao nível da articulação do cotovelo. A fita métrica (fita métrica metálica *Rosscraft*) envolve a maior circunferência do braço em contração máxima.

Geminal máxima

O observado permanece na posição antropométrica de referência com o peso do corpo distribuído sobre os dois apoios. Utilizando uma fita métrica metálica *Rosscraft* é efetuada uma medida do perímetro ao nível da máxima circunferência do segmento, aproximadamente no terço proximal.

Diâmetros

Bicôndilo-umeral

O observado eleva o membro superior direito com a articulação do cotovelo fletida em ângulo reto. Posicionado de frente para o sujeito, o antropometrista usa o compasso de pontas redondas (*Rosscraft Campbell Caliper 10*) para medir a distância entre os pontos laterais dos côndilos da epífise inferior do úmero.

Bicôndilo-femoral

Virado para o antropometrista, o sujeito senta-se de modo a ficar com o joelho direito fletido em ângulo reto. Nesta posição, o antropometrista procede à palpação dos pontos laterais extremos dos côndilos da epífise inferior do fêmur para aí aplicar as hastes do compasso de pontas redondas (*Rosscraft Campbell Caliper 10*). Nalguns casos, é necessária uma ligeira força compressiva para remover a porção da largura atribuível aos tecidos moles.

Pregas

Na recolha de todas as pregas de gordura subcutânea, recorreu-se a um *Slim Guide Skinfold Caliper*. As pregas são medidas dos valores locais dos depósitos de gordura subcutânea. A técnica de medição das pregas de gordura subcutânea é efetuada usando o polegar e o indicador em forma de pinça, destacando-se com firmeza a pele e a gordura subcutânea dos outros tecidos subjacentes. Com a prega agarrada de forma firme, colocam-se as pontas do adipómetro a cerca de 2 cm ao lado dos dedos, a uma profundidade de aproximadamente 1 cm, numa posição perpendicular em relação à prega. A leitura deverá proceder-se antes de largar a prega e após decorridos 2 a 3 segundos depois de colocado o adipómetro. As medidas

poderão ser medidas do lado direito ou esquerdo do corpo. As pontas do adipômetro deverão apresentar uma pressão constante de 10 g/mm². Deverão ser efetuadas duas medições e o valor final é encontrado através da média dessas duas medições.

Tricipital

A prega de gordura assume uma orientação vertical na face posterior do braço direito, a meia distância entre os pontos acromial e olecraneano. Recorreu-se a um *Slim Guide Skinfold Caliper* tal como para todas as outras pregas.

Subescapular

Esta prega assume uma orientação oblíqua (olha para baixo e para fora) e é medida na região posterior do tronco, mesmo abaixo do vértice inferior da omoplata.

Suprailíaca

Como o próprio nome indica, a prega suprailíaca é medida imediatamente acima da crista ilíaca, ao nível da linha midaxilar.

Geminal

Esta prega vertical é medida com a articulação do joelho fletida em ângulo reto, estando o observado sentado. A dobra de gordura subcutânea é destacada na face interna, aproximadamente ao mesmo nível do plano horizontal onde foi medida a circunferência geminal.

1.1.2. Medidas Antropométricas Compostas

Somatotipologia

Para a determinação do somatótipo utilizaram-se os procedimentos previstos por Carter e Heath (1990).

Endomorfismo

No cálculo desta componente utilizámos a fórmula:

$$-0.7182 + 0.1451(X) - 0.00068(X^2) + 0.0000014(X^3)$$

em que (X) corresponde à soma das pregas de gordura subcutânea tricipital, subescapular e supriliaca. Para corrigir o endomorfismo para a estatura multiplicámos (X) por $(170.18/\text{estatura do observado})$. Este procedimento é proposto por Carter e Heath (1990) e por Malina (1995), no entanto a vasta literatura que faz uso da somatotipologia não é clara quanto à obediência deste pressuposto.

Mesomorfismo

Determinado com recurso à fórmula:

$$[(0.858 \times \text{diâmetro bicôndilo-umeral}) + (0.601 \times \text{diâmetro bicôndilo-femoral}) + (0.188 \times \text{circunferência braquial máxima corrigida}) + (0.161 \times \text{circunferência geminal corrigida})] - (\text{estatura} \times 0.131) + 4.50$$

A correção das circunferências era feita através da subtração das pregas de gordura divididas por 10. Isto é, à circunferência braquial máxima subtraia-se a prega de gordura tricipital dividida por 10 e à circunferência geminal subtraia-se a prega de gordura geminal também dividida por 10. A necessidade de dividir as pregas de gordura por 10 resulta do facto das circunferências estarem em *cm* e as pregas de gordura em *mm*.

Ectomorfismo

Na determinação da terceira componente do somatótipo necessitámos de calcular previamente o índice ponderal recíproco (IPR) dado pela seguinte expressão:

$$\text{Estatura (cm)/massa corporal (kg)}^{1/3}$$

$$\text{Se IPR} \geq 40.75, \text{ ectomorfismo} = \text{IPR} \times 0.732 - 28.58$$

$$\text{Se IPR} < 40.75 \text{ e } > 38.25, \text{ ectomorfismo} = \text{IPR} \times 0.463 - 17.63$$

$$\text{Se IPR} \leq 38.25, \text{ ectomorfismo} = 0.1$$

Soma das pregas de gordura subcutânea

Trata-se da soma aritmética dos valores correspondentes à medição de quatro pregas de gordura subcutânea, a tricípital, a subescapular, a supraíliaca e a geminal.

Considerando a idade cronológica, registam-se os coeficientes da tabela 1.1. utilizados na fórmula:

$$\beta_0 + C1 * (\text{Estatura em } lb) + C2 * (\text{Massa corporal em } in) + C3 * (\text{Estatura media parental})$$

A conversão da estatura e da massa corporal é obtida pelas seguintes correspondências [1 *in* = 2.54 cm; 1 *lb* = 433.59 g].

Depois de aplicada a fórmula de Khamis & Roche (1994, 1995), é necessário voltar a converter a estatura matura predita de *in* para *cm*, permitindo, assim, que a estatura observada seja expressa em valor percentual do valor matura estimado.

O indicador maturacional é dado pela percentagem de estatura matura predita, alcançada no momento da medição anterior.

$$\% \text{ estatura matura predita} = (\text{estatura no momento} / \text{estatura matura predita}) \times 100$$

Quadro 1.1. Coeficientes necessários para a utilização do método Khamis-Roche com o objetivo de determinar a estatura matura predita – sexo Feminino

Idade cronológica	B	C1 (Estatura)	C2 (Massa corporal)	C3 (Estatura média parental)
04.0-04.4	-10.2567	1.23812	-0.087235	0.50286
04.5-04.9	-10.7190	1.15964	-0.074454	0.52887
05.0-05.4	-11.0213	1.10674	-0.064778	0.53919
05.5-05.9	-11.1556	1.07480	-0.057760	0.53691
06.0-06.4	-11.1138	1.05923	-0.052947	0.52513
06.5-06.9	-11.0221	1.05542	-0.049892	0.50692
07.0-07.4	-10.9984	1.05877	-0.048144	0.48538

07.5-07.9	-11.0214	1.06467	-0.047256	0.46361
08.008.4	-11.0696	1.06853	-0.046778	0.44469
08.5-08.9	-11.1220	1.06572	-0.046261	0.43171
09.0-09.4	-11.1571	1.05166	-0.045254	0.42776
09.5-09.9	-11.1405	1.02174	-0.043311	0.43593
10.0-10.4	-11.0380	0.97135	-0.039981	0.45932
10.5-10.9	-10.8286	0.89589	-0.034814	0.50101
11.0-11.4	-10.4917	0.81239	-0.029050	0.54781
11.5-11.9	-10.0065	0.74134	-0.024167	0.58409
12.0-12.4	-9.3522	0.68325	-0.020076	0.60927
12.5-12.0	-8.6055	0.63869	-0.016681	0.62279
13.0-13.4	-7.8632	0.60818	-0.013895	0.62407
13.5-13.9	-7.1348	0.59228	-0.011624	0.61253
14.0-14.4	-6.4299	0.59151	-0.009776	0.58762
14.5-14.9	-5.7578	0.60643	-0.008261	0.54875
15.0-15.4	-5.1282	0.63757	-0.006988	0.49536
15.515.9	-4.5092	0.68548	-0.005863	0.42687
16.016.4	-3.9292	0.75069	-0.004795	0.34271
16.5-16.9	-3.4873	0.83375	-0.003695	0.24231
17.0-17.4	-3.2830	0.93520	-0.002470	0.12510
17.5-17.9	-3.4156	1.05558	-0.001027	-0.00950

1.2 Instrumentos de recolha de dados

Morfologia e Maturação

Para a recolha dos dados auxolóxicos e antropométricos, foram utilizados os seguintes instrumentos:

Quadro 1.2.

Medidas	Material
Estatura e Altura sentada	Fita métrica de 200 centímetros graduada em cm e mm. Estadiómetro com banco acoplado, <i>Sitting Height Table Harpender</i>
Massa corporal	Balança eletrónica de marca SECA, modelo 770, Electronic scale – HP5325, com aproximação às 100 gramas
Diâmetros dos membros	Compasso de pontas redondas <i>Rosscraft Campbell Caliper 10</i>
Pregas de adiposidade subcutânea	Adipómetro marca Harpender (<i>Slim Guide Skinfold Caliper</i>)
Perímetros	Fita métrica metálica, <i>Rosscraft</i> (1 metro), graduada em cm e mm.

Bateria de testes de avaliação física e específica de GA

Quadro 1.3.

Testes	Instrumentos / material
Força	1 Cronómetro, espaldar e colchão fino
	2 Cronómetro, cavalo e colchão fino
	3 Cronómetro, colchão de quedas e colchão fino
	4 Cronómetro
Resistência	Cronómetro e fita adesiva para marcar o chão
Flexibilidade	Colchão fino e réguas de 50 cm

1.3. Bateria de testes para avaliação física e específica de GA (in FGP – Regulamento nacional de Seleção Nacional & Alto Rendimento)

1.3.1. Capacidades Físicas específicas para GA

FORÇA

1. Nº máximo de flexão-extensão da bacia em suspensão no espaldar (20'');
 - Posição Inicial:
 - Suspensão total no espaldar com membros inferiores juntos em extensão.
 - Ação:
 - Flexão da bacia com elevação dos membros inferiores até ao mínimo de 90° (paralelo ao solo)
 - Posição Final:

- Suspensão total no espaldar com membros inferiores juntos em extensão.
2. Nº máximo de extensão-flexão do tronco em decúbito ventral no plinto (20'');
- Posição Inicial:
 - Decúbito frontal com 90° de flexão da bacia, mãos apoiadas na cabeça com cotovelos para a frente a tocar no colchão.
 - Ação:
 - Elevação do tronco até 180° (ficando o tronco paralelo ao solo)
 - Posição Final:
 - Posição de decúbito frontal com 90° de flexão da bacia, mãos apoiadas na cabeça com cotovelos para a frente a tocar no colchão.
3. Nº máximo flexões de braços no solo (20'');
- Posição Inicial:
 - Apoio facial com membros superiores em extensão.
 - Ação:
 - Flexão dos membros superiores com ombros á mesma altura dos cotovelos, braços paralelos ao solo.
 - Posição Final:
 - Apoio facial com membros superiores em extensão.
4. Tempo máximo de permanência em ângulo V no solo;
- Posição Inicial:
 - Sentado de pernas afastadas em extensão a 90°, mãos totalmente apoiadas no solo entre as pernas.
 - Ação:
 - Elevação do solo ficando apenas o apoio das mãos.
 - Posição Final:
 - Assim que os calcanhares tocarem o solo.

RESISTÊNCIA

Nº de percursos em corrida entre as linhas de 10x10m (2 min.)

- Posição Inicial:
 - Decúbito frontal, fora da área de 10x10m, com membros superiores em extensão, com dedos a tocar na fora da linha de 10m.
- Ação:
 - elevação para a posição de pé, corrida de ida e volta entre as linhas de 10x10m a tocar no solo fora de cada linha.
- Posição Final:
 - Toque fora de uma das linhas, com contagem do numero de percursos realizados.

FLEXIBILIDADE

1- Espargata sagital direita anterior e esquerda posterior

2- Espargata sagital esquerda anterior e direita posterior

(Medição da amplitude de elevação do membro inferior á frente e atrás)

- Posição:

Espargata sagital com apoio das mãos no solo de cada lado da perna da frente, tronco vertical, alinhamento do apoio das mãos na vertical aos ombros. (importante controlo da postura dos ginastas).

3- Espargata frontal

- Medição da amplitude de ambos os membros inferiores para os casos sem 180° de amplitude.
- Medição da amplitude do membro inferior esquerdo e direito para casos com 180° ou mais amplitude.

4- Espargata vertical sagital direita

(Medição da amplitude de elevação do membro inferior livre.)

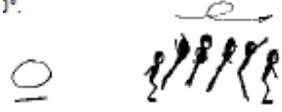
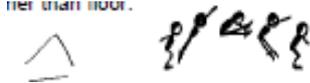
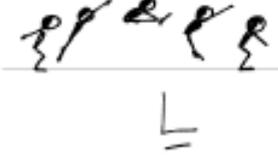
- Posição:

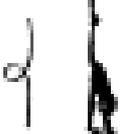
Espargata vertical com apoio das mãos no solo, aproximação da cabeça ao joelho da perna de apoio e rotação externa da bacia.

1.3.2. Specific physical qualities

Quadro 1.4. – Elementos de dificuldade das Qualidades Físicas Específicas do escalão – Juvenil (in - CIP-FIG, 2013-2017)

Descrição	Símbolo
<p>Wenson push up</p> <ul style="list-style-type: none"> • Front support with one extended leg supported on the upper part of the triceps of the same side (wenson). • Both legs must be straight. • From Wenson a push up is performed. • Finish in Front Support. 	
<p>Plio push up airborne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Front Support. • A push up, where during the upward flight phase, the body becomes airborne. • Push up. 	
<p>Helicopter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Straddle Sit. • The leading leg crosses over the other leg to initiate the rotation. • One arm is on the floor at the beginning of the movement. • As the leading leg circles over the body the hand is lifted and replaced by the upper back. • Perform a 180° twist as both legs circle over the body while rotating, to let the body finish the movement. • Push up facing the same direction as the starting seated. 	
<p>Helicopter to split</p> <ul style="list-style-type: none"> • Straddle. • Perform Helicopter. • Split or Frontal Split. 	<p>turning split.</p>
<p>Straddle support 1/2 turn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Straddle support. • The body turns 180°. • Hold for 2 seconds, at the start, during or end of the 1/2 turn. • Changing hands on the floor up to 2 times. 	<p>the hand up to 2 times.</p>

<p>Straddle V-support</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seated with legs together. • The placement of the hands: Both hands are placed at the side of the body close to the hips. • The body is supported by both arms with only the hands in contact with the floor. • Hips are flexed and legs become Straddle (90° or more) lifted vertical close to the chest (Straddle V-Support). • Hold for 2 seconds. 	
<p>1/1 Air turn</p> <ul style="list-style-type: none"> • A two-foot take off with the body vertical, fully extended. • While airborne the body turns 360°. • Position of arms is optional. • Landing with feet together. 	
<p>1/1 Turn Tuck jump</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Vertical Jump with a 360° turn. • While airborne, show a Tuck. • Landing with feet together, facing the same direction as the start. 	
<p>Straddle jump</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Vertical Jump where the legs are lifted into an airborne Straddle (90° wide open) with arms and trunk extended over the legs as they are elevated. • The angle between trunk and legs must not be more than 60°. • The legs must be parallel to or higher than floor. • Landing with feet together. 	
<p>Cossack jump</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Vertical Jump where the both legs lift parallel to the floor or higher with one leg bent at knee (Cossack). • The thighs of both legs are together and parallel to the floor. • Landing with feet together. 	
<p>Pike jump</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Vertical Jump with the body folding into a Pike, both legs lifted off the floor to a horizontal. • The legs are parallel to or higher than the floor, showing an angle of no more than 60° between the trunk and the legs. • The arms and hands are extended towards the toes. • Landing with feet together. 	
<p>Scissors split leap to split</p> <ul style="list-style-type: none"> • A one foot take off scissors leap 1/2 turn. • Then the body maintains the vertical position in order to prepare the landing in split • Landing in split or frontal split. 	

<p>Switch split leap ½ to split</p> <ul style="list-style-type: none"> • A one-foot take off a switch split leap. • While airborne, the body turns 180° • The body inclines and prepare the landing • Landing in split. 	
<p>Straddle jump to push up</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Straddle jump. • The body inclines and prepares for landing. • Landing in Push up. 	
<p>Straddle jump to split</p> <ul style="list-style-type: none"> • A Straddle Jump. • Then the body inclines and prepares for landing. • Landing in Split. 	
<p>Vertical split</p> <ul style="list-style-type: none"> • While one leg supports the body, the other leg is lifted 180° to a Vertical Split. • The hands touch the floor besides the supporting foot. • Head, trunk and leg are all alignment. 	
<p>1/1 Turn to vertical split</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standing on one leg. • A full turn (360°) is performed. • Vertical Split 	
<p>Illusion</p> <ul style="list-style-type: none"> • From a Landing with feet together, one leg is lifted upward to initiate a 360° vertical circle. • Simultaneously the body rotates and turns 360° on the supporting leg. • One hand touches the floor, beside the supporting foot. • The lifted leg comes down to the starting. • Standing on one leg or feet together. 	
<p>Illusion to vertical split</p> <ul style="list-style-type: none"> • From a standing with feet together, one leg is lifted upward to initiate a 360° vertical circle. • Simultaneously the body rotates and turns 360° on the supporting leg. • One hand touches the floor, beside the supporting foot. • Vertical split. 	

ANEXO II – Fichas de observação

2.1. Morfológica e Funcional

FICHA DE OBSERVAÇÃO

Responsável..... Data Observ. / / Hora de Observ.h.....min.

I - Dados pessoais da observada

Ficha nº

Nome..... Data Nasc. / / Idade Anos

Clube/Escola Há quantos anos pratica

II - Dados Antropométricos

Estaturacm

Altura da mãecm

Altura sentadacm

Comprimento membros inferiorescm

Altura do paicm

Massa corporalcm

Pregas de adiposidade:

Tricipitalmm

Subescapularmm

Suprailíacamm

Geminalmm

Diâmetros:

Bicôndilo-umeralcm

Bicôndilo-femuralcm

Perímetros:

Braquialcm

Braquial Máx.cm

Geminalcm

2.2. Bateria de testes para a avaliação física e específica de GA

FICHA DE OBSERVAÇÃO

Responsável..... Data Observ. / / Hora de Observ.h.....min.

I - Dados pessoais da observada

Ficha nº

Nome..... Data Nasc. / / Idade Anos

Clube/Escola Há quantos anos pratica

II – Capacidades Físicas

Força:

1 2 3 4

Resistência:

1rep.

Flexibilidade:

1cm 2cm 3cm 4cm 5cm

III – Qualidades Físicas e Específicas

Flexão Wenson _____

Flexão Pliométrica _____

Helicóptero _____

Helicóptero para split _____

Piruetas 360° _____

Engrupado 360° _____

Carpa _____

Cossack _____

Pike _____

Scissors _____

Switch _____

Carpa para apoio facial ou espargata _____

“V” suport _____

Espargata vertical _____

Pivot para espargata vertical _____

Ilusion _____

Ilusion para vertical _____

Observações

.....

.....

.....

.....

ANEXO III

Termo de Consentimento

A *Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra* no âmbito da recolha de dados para a Tese de Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens nas áreas da antropometria e avaliação da condição física, convida a sua educanda a participar voluntariamente nesta iniciativa.

Os professores responsáveis são o Prof. Doutor Vasco Vaz e o Prof. Doutor António Figueiredo, orientadores das alunas de mestrado Doutora Vanda Dias e Doutora Filipa Dunker e terão à sua volta uma equipa de investigadores das áreas onde irão incidir a recolha de dados.

A recolha de dados será realizada nas instalações da Escola Básica nº1 de Cantanhede no dia 06 de Março de 2013 com início às 14h.

Dado o entendimento das implicações do estudo, permitindo assim a utilização dos resultados para fins científicos e pedagógicos e a concordância com uma participação voluntária, suscetível de ser interrompida em qualquer altura, solicitamos o preenchimento do termo e a assinatura das partes envolvidas.

Eu (aluna) _____ concordo em participar nas sessões acima descritas, e eu (responsável legal) _____, autorizo a sua participação, utilização dos resultados e utilização do registo de imagem com uso restrito confinado às instituições envolvidas.

(Local) _____, _____ de _____ de 2013

Assinatura da aluna

Assinatura do Responsável Legal

Nota: deverá anexar ao termo a fotocópia do B.I ou Cartão de Cidadão dos responsáveis legais de forma a podermos ter acesso à alturas dos pais (dado absolutamente necessário para o estudo).

ANEXO IV – Carta entregue no Agrupamento de Escolas Marquês de Marialva

A Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra tem na sua oferta educativa diversos cursos de 2º ciclo constituindo-se o Mestrado em Treino Desportivo como um desses elementos.

No culminar das tarefas avaliativas os mestrandos têm de proceder à realização de uma dissertação que evidencie os seus dotes investigacionais necessitando, para esse efeito, de recolher um conjunto de dados para dar sequência a esta exigência.

É nesta perspetiva que se solicita a autorização para que as Dras Filipa Dunker e Vanda Dias, estudantes do referido mestrado, possam proceder a uma recolha de dados nas dimensões antropométrica e funcional junto de alguns dos alunos do Agrupamento de Escolas Marquês de Marialva.

Para uma mais efetiva contextualização poder-se-á encontrar abaixo os pormenores associados à investigação.

Título provisório

Maturação, crescimento e qualidades físicas específicas da modalidade de ginástica em jovens femininas peri-pubertárias.

Identificação da equipa:

Dra Filipa Dunker e Dra Vanda Dias (investigadoras)

Professor Doutor António Figueiredo e Professor Doutor Vasco Vaz (orientadores)

Instituição de origem da equipa de investigação:

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra

Instituições associadas até à presente data:

Academia CantanhedeGym;

Descrição da Amostra:

Escalão etário 9-11 anos

G1: Ginastas da Seleção Nacional- Elite (n=15)

G2: Ginastas de âmbito local –Regional (n=40)

G3: População escolar (n=40)

[o grupo G3 corresponde à amostra para a qual é necessária a autorização do Agrupamento de Escolas Marquês de Marialva]

Escalão etário 12-14 anos

G1: Ginastas da Seleção Nacional- Elite (n=15)

G2: Ginastas de âmbito local –Regional (n=40)

G3: População escolar (n=40)

[o grupo G3 corresponde à amostra para a qual é necessária a autorização do Agrupamento de Escolas Marquês de Marialva]

Avaliações

Antropometria

Irá ser feito o registo dos seguintes dados: idade cronológica, estatura, altura sentada, comprimento dos membros inferiores, massa corporal, altura da mãe, altura do pai, perímetro braquial, braquial máximo e geminal, prega tricípital, prega subescapular, prega suprailíaca, prega geminal, diâmetro bicôndilo-umeral e bicôndilo-femural.

Capacidades funcionais

Bateria de testes para avaliação física e específica de ginástica aeróbica da Federação de Ginástica de Portugal

Relativamente ao estudo e concomitante recolha de dados dão-se as seguintes garantias:

A pesquisa efetuar-se-á com a aplicação dos testes acima descritos, mas mantendo-se o anonimato de cada resultado.

Somente o investigador e os orientadores terão acesso aos resultados de cada teste e medições.

O estudo é comparativo apenas por grupos de prática e não por pessoas individuais;

Serão enviados consentimentos informados para serem assinados pelos responsáveis legais de todas as menores em estudo respeitando-se a condição de voluntariado.

Os nossos melhores cumprimentos,

Coimbra, 27 de Novembro de 2012

Investigadoras

(Dra Filipa Dunker)

(Dra Vanda Dias)

Orientadores

(Professor Doutor António Figueiredo)

(Professor Doutor Vasco Vaz)