



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

João Filipe Matos Beja Ribeiro Saraiva

**PROPOSTA DE UMA BATERIA DE TESTES PARA A
IDENTIFICAÇÃO DO “TALENTO” NO TUMBLING**

Dissertação no Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens

**Orientadores: Prof. Doutor Artur Manuel Romão Pereira e Prof.^a Doutora Maria João
Correia de Araújo Almeida**

Março de 2020

Dedicatória

Este projeto é dedicado a todos aqueles que estão ou estiverem envolvidos na modalidade até aos dias de hoje em Portugal, como atletas ou treinadores, e para aqueles que irão mais tarde iniciar a sua caminhada na modalidade, é por eles e pelo desenvolvimento da modalidade em Portugal que foi realizado este projeto.

Agradecimentos

É necessário compreender o envolvimento que levou à realização deste trabalho, inserido na modalidade de tumbling já há 14 anos, 6 deles na alta competição e recentemente 3 anos como treinador.

É importante destacar o agradecimento às 4 pessoas que desenvolveram o meu fascínio pela modalidade, em primeiro lugar ao meu antigo treinador Francisco Pinto, antigo atleta internacional, treinador e selecionador nacional, que tanto me ensinou sobre o processo de treino e da atitude necessária para alcançar os meus objetivos. Pedro Quintal e Denise Pieters, antigos atletas da modalidade, companheiros de treino, amigos e acima de tudo exemplos que tentei sempre seguir neste meio competitivo. Por fim ao Nuno Silvano, aquele que me acompanhou de perto durante mais tempo, colega de curso, amigo e o melhor exemplo de superação e determinação que encontrei nos últimos anos, numa modalidade que não tem o reconhecimento devido.

Um agradecimento especial aos meus pais, por me inserirem no meio da ginástica, por apoiarem em todos os momentos, nas vitórias e nas derrotas nos bons e maus momentos. Por serem patrocinadores dos meus treinos e dos meus estudos durante tantos anos. Obrigada pelo investimento e confiança que depositaram em mim, especialmente neste mestrado, por me terem desafiado a realizar este mestrado ao mesmo tempo que iniciava uma licenciatura em fisioterapia. À minha mãe pelo tempo que passou a rever todo o desenvolvimento deste projeto e um obrigado aos dois por terem assegurado todas estas despesas e por tudo o que me ensinaram, os objetivos que estou a alcançar devem-se a vocês.

Um agradecimento à minha atual treinadora Mariana Pombo, pela orientação nos processos iniciais como treinador e pelo constante empenho e luta pelas minhas capacidades como ginasta.

Um agradecimento a todos os ginastas que, voluntariamente, se disponibilizaram a fazerem parte deste estudo foram fundamentais para a concretização deste projeto.

Por fim um agradecimento muito especial aos meus orientadores, Prof. Doutor Artur Romão pelo desafio que aceitou em fazer esta caminhada comigo, pelos desafios propostos durante todo o processo, por me fazer refletir sobre a modalidade de outra forma, cresci sem

dúvida imenso com o desenvolver deste projeto. Agradecer também pela integração de mais uma pessoa fundamental neste processo, Prof.^a Doutora Maria Almeida, que me levou a esmiuçar, sobre a forma de processos estatísticos todos os dados recolhidos, sem os dois não teria concretizado este projeto.

Resumo

Este projeto, composto por 2 estudos distintos, teve como objetivo principal, o desenvolvimento de uma bateria de testes físicos que, foi testada nos grupos A.A.Coimbra e Seleção na modalidade tumbling, sendo os seus resultados analisados com o intuito de ajudar a identificar possíveis talentos na modalidade. Faz ainda uma pequena descrição da modalidade tumbling nas suas vertentes histórica, técnica e de capacidades físicas.

Foi realizada uma tentativa de criação do somatótipo para o tumbling em Portugal, apesar de se encontrarem dados consistentes em ambos os grupos, a dimensão reduzida da amostra não permite afirmar que é este o padrão em Portugal.

De forma a enquadrar e servir de suporte à seleção de cada um dos testes foi realizada uma análise em vídeo, das finais dos campeonatos do mundo de 2014, 2015, 2017 e 2018, tanto no sexo feminino como e masculino. Os resultados apresentados são referentes ao tempo de corrida, tempo de série, tempo total de série, tempo de voo de cada salto múltiplo, número de saltos múltiplos, número de alternância de apoios, às notas de execução, dificuldade de cada salto múltiplo, nota final e nota de dificuldade total.

Foram avaliados 24 ginastas sexo feminino 11 sexo masculino, 22 grupo académica 13 grupo seleção, 18 sexo feminino e 4 do sexo masculino grupo académica, 6 do sexo feminino e 7 do sexo masculino no grupo seleção, a média de idades do grupo da seleção foi de $M=17,12$ e na A.A.Coimbra foi de $M=12,04$.

Os testes selecionados para integrar a bateria e que foram aplicados são o sprint 11 mt, Impulsão vertical, Impulsão vertical pliométrica, Impulsão Horizontal, Força abdominal, Projeção do corpo no espaldar, Flexão e extensão membros superiores e Orientação Espacial.

Os resultados destes testes estão representados por escalão e por grupo, escalão sub 10, sub 12, sub 15 e 15+, de forma a se perceber a variação dos mesmos de escalão para escalão entre grupos.

Abstract

This project, is comprised by 2 different studies, and its main objective was the development of a battery of physical tests, which was tested in 2 groups: AACoimbra and Selection in the sport of tumbling. The results were analyzed in order to help identifying possible talents in this sport. We also present a short description of Tumbling in its historical, technical and physical aspects.

An attempt was made to identify the somatotype of tumblers in Portugal, but despite finding consistent results in both groups, the small sample size does not allow us to state that this is the pattern in Portugal.

In a way of justifying and supporting the selection of each one of the physical tests, a video analysis of the finals of the world tumbling senior championships of 2014, 2015, 2017 and 2018 was made. The results presented in this first study are referring to duration of run, duration of routine, total duration of routine, time of flight of each acrobatic, number of acrobatics, number of support alternation, execution grade, difficulty of each acro, total grade and total grade of difficulty.

There were evaluated a total of 35 gymnasts 24 females and 11 males, 22 from A.A.Coimbra and 13 from national team, 18 females and 4 males from A.A.Coimbra and 6 females and 7 males form National team. The average age of the A.A.Coimbra group was $M=12,04$ and National team average age was $M=17,12$.

The tests selected were 11 mt sprint, vertical impulsion, horizontal impulsion, vertical plyometric impulsion, abdominal strength, body projection at the leg lift rack, shoulder flexion and extension and spatial orientation.

The results were presented by group and by age group, age group u10, u12, u15 and 15+, in a way the variation of age group to age group was noticeable.

Índice Geral

Índice Geral.....	xi
Índice de tabelas.....	xiii
Lista de Abreviaturas	xiv
Capítulo 1 - Introdução	1
Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica.....	3
2.1. Enquadramento Histórico e Técnico.....	3
2.1.1. Âmbito internacional-	3
2.1.2. Âmbito nacional.....	6
2.2. Enquadramento das capacidades físicas.....	8
2.3. Talento.....	13
2.4. Somatótipo	18
2.5. Maturação.....	22
Capítulo 3 - Estudo 1.....	24
3.1. Metodologia	24
3.1.1. Amostra	24
3.1.2. Medidas e Instrumentos	24
3.1.3. Instrumentos Utilizados.....	26
3.1.4. Análise dos dados.....	26
3.2. Resultados e Discussão	26
Capítulo 4 - Estudo 2.....	34
4.1. Metodologia	34
4.1.1. Amostra.....	34
4.1.2. Medidas e Instrumentos	34
4.1.2.1. Testes Físicos	34
4.1.2.2. Antropometria	39
4.1.2.2.1. Somatometria	39
4.1.2.3. Maturação.....	39
4.1.3. Instrumentos Utilizados.....	39
4.1.4. Análise dos dados.....	40
4.2. Resultados e Discussão	41
Capítulo 5 - Conclusões	49
Bibliografia	53

Índice de tabelas

Tabela 1 - Média dos tempos de corrida	27
Tabela 2 - Média do tempo de voo das acrobacias série 1	27
Tabela 3 - Média do tempo de voo das acrobacias série 2	28
Tabela 4- Dificuldade média das acrobacias da série 1	28
Tabela 5- Dificuldade média das acrobacias da série 2	28
Tabela 6- Número médio de acrobacias em cada série	29
Tabela 7- Média de notas de execução em cada série	29
Tabela 8- Correlação entre o tempo de corrida e a dificuldade de cada série	29
Tabela 9- Correlação entre o tempo de voo e a dificuldade na acrobacia final	30
Tabela 10- Diferenças nas médias dos parâmetros entre a série 1 e serie 2, no sexo feminino	30
Tabela 11- Diferenças nas médias dos parâmetros entre série 1 e serie 2, no sexo masculino	31
Tabela 12- Estatística descritiva dos tempos de voo de cada acrobacia no sexo feminino	33
Tabela 13- Estatística descritiva dos tempos de voo de cada acrobacia no sexo Masculino	33
Tabela 14- Média do Somatótipo nos grupos Académica e Seleção	42
Tabela 15- Média do estado de maturação e idade cronológica dos grupos Académica e Seleção	42
Tabela 16- Correlação entre idade cronológica e estado de maturação com os testes físicos no grupo Académica	43
Tabela 17- Correlação entre idade cronológica e estado de maturação com os testes físicos no grupo Seleção	43
Tabela 18- Média das variáveis antropométricas nos escalões sub 10 e sub 12, grupo Académica	44
Tabela 19- Média das variáveis antropométricas, escalão sub 15, grupos Académica e Seleção	44
Tabela 20- Média das componentes antropométricas escalão 15+, nos grupos Académica e Seleção ..	45
Tabela 22- Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão sub 12, grupo Académica	46
Tabela 23- Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão sub 15, grupo Académica	46
Tabela 24- Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão 15+, grupo Académica	47
Tabela 25- Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão sub 15, grupo Seleção	47
Tabela 26- Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão 15+, grupo Seleção	48
Tabela 27- Média de resultados no grupo académica	48
Tabela 28- Média de resultados no grupo Seleção	48

Lista de Abreviaturas

A.A.Coimbra- Associação Académica de Coimbra

Ac- Acrobacia

Comp- Comprimento

Dif.- Dificuldade

DP= Desvio Padrão

Ecto- Ectomorfia

Endo- Endomorfia

Fem.- Feminino

Inter.- Intermédia

M.I.- Membro Inferior

M.S.- Membro superior

M= Média

Masc.- Masculino

MatOffset- Maturity offset (estado de maturação)

Meso- Mesomorfia

Mt- Metros

Ori.- Orientação

Plio- Pliométrico

Prev.- Prévia

Proj.- Projeção

S- Segundos

V-sits- Fechos encarpados

Capítulo 1 - Introdução

Com este projeto, inserido na componente de dissertação do Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, pretendeu-se propor uma bateria de testes físicos, de forma a ser possível identificar possíveis talentos na modalidade tumbling. O desenvolvimento desta temática em Portugal, no contexto do Tumbling, é quase nulo, pois não existe nenhuma bateria de testes direcionada à identificação de talento nesta modalidade desportiva, mas apenas algumas baterias de testes para a avaliação dos índices físicos. Também se pretendeu desenvolver um instrumento de avaliação que possa ser utilizado a nível da formação no tumbling, em Portugal, especialmente nos escalões de benjamins, infantis e iniciados.

De forma a contextualizar este projeto foi, também, realizado um levantamento sobre a modalidade de tumbling, referindo a forma como surgiu, se desenvolveu e o seu enquadramento como modalidade desportiva inserida do mundo da ginástica, na sua contemporaneidade.

Existem, neste momento, cerca de 30 ginastas, na secção de ginástica da Associação Académica de Coimbra, que integram as classes competitivas de tumbling. Com um total de mais de 500 ginastas a praticar ginástica em toda a associação, esta inclui 15 classes de formação entre os 2 e os 12 anos de idade, 9 classes de competição de 3 áreas competitivas distintas, Tumbling, Trampolins e Acrobática, e ainda 2 classes de demonstração. Todos os anos, as classes de competição realizam um processo de observação dirigido a todos os ginastas das classes de formação, com idades entre os 8 e os 12 anos. Dos cerca de 90 avaliados, no caso do tumbling, em média, são selecionados 4 a 5 ginastas por ano para integrarem a primeira classe.

A reflexão acerca da experiência que fui adquirindo ao longo de 13 anos como ginasta, 6 dos quais como atleta internacional, assim como de treinador de formação e competição nos últimos 3 anos, em que fui confrontado com este processo de observação e seleção, levou-me a questionar a forma como era realizada cada escolha. Após alguma pesquisa apercebi-me que poderíamos melhorar os critérios usados no decorrer daquilo que são os processos de seleção.

Ao iniciar esta pesquisa comecei a perceber que para realizar um bom processo de seleção é necessário entender na sua totalidade e complexidade aquilo que são as capacidades essenciais à prática ao mais alto nível de desempenho na modalidade.

Assim, definiu-se como objetivo geral deste projeto, investigar se as componentes físicas avaliadas precocemente em atletas jovens de tumbling, poderiam estar relacionadas com uma performance futura na modalidade.

No entanto e para tal, primeiro seria necessário identificar as componentes determinantes para a execução dos vários elementos da modalidade de tumbling e respetivas e capacidades físicas de diferente complexidade, determinantes para o desempenho de maior dificuldade e de nível competitivo.

Foram selecionados e elaborados protocolos de avaliação com potencial para integrar uma bateria de testes, de forma a serem aplicados a ginastas nacionais do sexo feminino e masculino, selecionados para o campeonato do mundo de tumbling e campeonato do mundo por grupos de idades, no ano de 2019, entre os 12 e os 23 anos de idade. De um total de 22 atletas, 13 aceitaram participar no estudo, disponibilizando-se a realizar as avaliações.

De forma a comparar os dados obtidos e expandir a amostra, o mesmo procedimento foi realizado com ginastas de tumbling da secção de ginástica da Associação Académica de Coimbra do sexo feminino e masculino, entre os 8 e os 19 anos de idade, compondo um total de 21 participantes que se disponibilizaram a realizar as avaliações.

Pretendeu-se assim, determinar se haveria ou não algum padrão antropométrico ou capacidade física que fosse transversal à totalidade da amostra, sendo esta representativa de atletas de referência a nível nacional.

Assim sendo, este projeto definiu como principais objetivos:

- Elaborar e testar uma bateria de testes físicos, como instrumento de avaliação de jovens atletas, de forma a ser possível identificar possíveis talentos na modalidade tumbling.
- Identificar o somatótipo dos atletas de tumbling em Portugal, em ambos os sexos.

Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica

2.1. Enquadramento Histórico e Técnico

2.1.1. Âmbito internacional-

O Tumbling é uma disciplina gímnica que é parte integrante da modalidade de Ginástica de Trampolins. Surgiu já nos tempos da Grécia antiga como representação de uma arte circense (Mendes & Pinto, 2013), tal como algumas das modalidades da ginástica, existindo ainda nos dias de hoje, exponencializado nos espetáculos do “cirque du soleil”, onde podemos encontrar muitos antigos competidores de tumbling e de outras modalidades da ginástica, assim como noutros locais de representação circense.

A ginástica foi também desenvolvida no contexto militar, pela vertente médica, onde médicos treinadores, desenvolveram programas de treino com propósito da reabilitação de lesões (Mckail & Russel, 2008).

Apesar da sua existência há mais de 2000 anos, a desportivização da ginástica começou há pouco mais de 100 anos (Laptad, 1972). Este fenómeno deve-se muito à criação da federação europeia de ginástica em 1881, que levou mais tarde à criação da federação internacional de ginástica em 1921. Nesta fase inicial apresentava-se com 16 federações. Atualmente (2016) estão contabilizadas 148 pertencentes à federação internacional de ginástica (FIG website).

Previamente à criação das federações encontramos, no desenvolvimento da ginástica ao longo dos anos, manifestações daquilo que se veio a desenvolver mais tarde e levou à criação das diferentes disciplinas da ginástica. As artes cénicas da época medieval são o melhor exemplo, onde podemos observar uma das formas antigas de representação circense. Os “bobos” usavam uma tábua de mola, flexível apoiada sobre dois cavaletes, de forma a realizarem as suas apresentações, dando origem a um aparelho de saltos, criado por Du Trampoline, com base na rede de segurança usada no trapézio, de forma a mostrar a sua arte (Barata & Reis, 2015). Suspeita-se que tenham sido estes aparelhos que levaram, posteriormente, à criação das modalidades da área dos trampolins, como as conhecemos hoje.

Já por volta dos anos 50, podemos encontrar dados que referiam que o Tumbling era praticado em tapetes recheados com crina de cavalo (alguns preferiam saltar no chão de relva, afirmando que o ressalto seria melhor). Mais tarde, na Europa assistiu-se a uma evolução nos

tapetes de esponja para utilização no Tumbling. Estes tornaram-se na base para o primeiro tapete de competição (Mendes & Pinto, 2015), evoluindo para a criação de uma estrutura mais complexa com bolas de ténis debaixo dos tapetes de esponja. Seguiram-se os estrados com barras de fibra de vidro, chegando aos dias de hoje com vários modelos partindo sempre do mesmo pressuposto, ou seja, estrados com placas transversais ao longo do estrado, variando o material deste, sobreposto de uma ou duas carpetes especiais de alta resistência.

Enquanto disciplina de competição o Tumbling teve uma aparição nos jogos olímpicos de 1932, não como a modalidade como a conhecemos hoje, mas baseado na execução de elementos gímnicos com alternância de apoios e, na sua maioria, realizados à retaguarda. Neste caso sobre um conjunto de colchões finos e com um regulamento técnico ainda bastante diferente daquele que existe atualmente. (Mendes & Pinto, 2015). Esta presença, teve a participação de 4 ginastas de 2 países. Roland Wolf foi condecorado como campeão olímpico, o único de toda a história, onde o tumbling esteve presente com mais 10 outras modalidades da ginástica. Hoje a modalidade encontra-se muito mais desenvolvida e complexa, crescendo imenso nos estados unidos, europa de leste e ásia, especialmente Rússia e China.

Por sua vez, a primeira competição, nos estados unidos, já com equipamentos específicos foi realizada em 1941, devido a uma adoção nos programas de educação física dos trampolins e desportos acrobáticos, tornando-se uma modalidade apelativa nas escolas e universidades americanas (FPTDA, 1991). Este evento complexifica a base da modalidade, obrigando à existência de um espaço próprio para a prática da mesma, com um aparelho fixo para treino e regulado para as competições.

O Tumbling encontra-se hoje inserido na modalidade de Ginástica de Trampolins, onde podemos encontrar o Trampolim Individual, Trampolim Sincronizado, Duplo Mini Trampolim e Tumbling (FGP, 2018).

A disciplina de Tumbling é conhecida pelo encadeamento rápido de elementos acrobáticos em voo, com rotações no eixo transversal longitudinal e com deslocação no plano ântero-posterior, realizado com alternância entre o apoio das mãos e dos pés (FPTDA, 1991).

As competições oficiais e a uniformização do aparelho competitivo foram regularizadas aquando da fusão da Federação Internacional de Trampolins com a Federação Internacional de Ginástica em 1999. É uma área que está atualmente inserida na modalidade de Ginástica para

Trampolins, internacionalmente coordenada pela FIG (Federação Internacional de Ginástica) (FIG website).

Com apenas uma participação nos jogos olímpicos em 1932, o Tumbling voltou a aparecer 64 anos depois em 1996 como modalidade de demonstração, novamente em 2000 e mais recentemente nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016.

Como foi possível perceber anteriormente, a modalidade como é conhecida hoje, sofreu muitos ajustes ao longo dos anos, na sua regulamentação, bem como no seu formato competitivo e também no equipamento de competição utilizado.

É conhecido hoje, internacionalmente, um código de pontuação com tabelas de dificuldade e requisitos competitivos que variam em algumas competições.

Para avaliação da execução, contam as 3 notas intermédias de execução, das 5 atribuídas pelo painel de juízes, às quais se soma o valor da dificuldade da série e são aferidas as penalizações necessárias. Cada uma das notas de execução (com o máximo de 10 pontos) avalia o desempenho corporal referente à atitude corporal do atleta em cada elemento gímico, sobre um padrão internacionalmente regulamentado. A nota de dificuldade é resultante da soma da dificuldade de todos os elementos realizados, devidamente validados, em cada uma das séries. As penalizações estão também definidas no código de pontuação internacional (FIG, 2017).

A diferença de regulamentos encontra-se, entre as competições de “campeonato do mundo por idades” e o “regulamento internacional”. No primeiro regulamento são realizadas duas séries “livres” nas preliminares e uma série “livre” na final, sendo que existe uma restrição nos saltos relativamente à sua dificuldade. Em cada escalão etário existe um limite de dificuldade por salto, sendo que não proíbe a realização de saltos com dificuldade superior, mas qualquer salto com dificuldade superior assume o valor de dificuldade limite (2,7 em 11-12; 3,5 em 13-14; 4,3 em 15-16 e 17-21). No regulamento internacional existem as séries chamadas de “série de mortais” e a “série de piruetas”. São assim chamadas devido à limitação de rotação no eixo longitudinal na primeira série, onde o ginasta não pode realizar mais do que 180° em cada salto e na segunda série o ginasta tem de realizar 360° de rotação longitudinal em pelo menos dois momentos da série, sendo que um deles tem de ser, obrigatoriamente, o último salto. (FIG, 2017)

Existem muitas especificidades sobre o processo de ajuizamento. No entanto, é importante perceber que cada ginasta tem de realizar em cada série, 8 elementos e caso não o

faça é penalizado por cada elemento em falta. Não é permitido finalizar a série sem uma acrobacia no final, ou o elemento não é contabilizado. Nas acrobacias realizadas, a repetição da mesma só é contabilizada quando não se precede de um elemento de ligação diferente, não contabilizando a dificuldade do salto, ou seja, se um mortal engrupado for realizado com um flic e de seguida, o mesmo mortal engrupado for realizado com um tempo antes, a acrobacia é entendida como uma diferente. Segundo o regulamento não é permitido realizar acrobacia sem que os elementos que precedem as acrobacias sejam diferentes, funciona na mesma série e de série para série. Em cada salto só é possível a cada juiz deduzir até 0,5. Os alinhamentos corporais, bem como o ritmo da série, são componentes a ter em conta na avaliação (FIG, 2017).

2.1.2. Âmbito nacional

Em Portugal existem atualmente 3 divisões com funcionamento competitivo distinto: divisão base, 1ª divisão e elites.

A divisão base abrange todos os escalões, desde iniciados 10-12 anos, juvenis 13-14 anos, juniores 15-16 anos, até ao escalão de séniores, 17+. No escalão de iniciados são realizadas séries de 4 elementos, no escalão de juvenis, 5 elementos e nos escalões de juniores e seniores, 6 elementos. Esta divisão base contém uma tabela própria de dificuldade de saltos, diferente do homologado internacionalmente, sendo que bonifica saltos específicos, contabilizando o seu valor normal a dobrar (É o caso dos tempos nas bases e todos as acrobacias acima de 0,8).

Existe também a 1ª divisão, onde toda a regulamentação é regida pelas normas aprovadas em campeonatos do mundo por grupos de idade, que abrange os mesmos escalões da divisão base.

Por fim temos a divisão dos elites, que apesar de não se considerar uma divisão, visto que apenas englobam os escalões de juniores e seniores, tem o seu regulamento competitivo próprio, regendo-se pelas normas internacionais. (FGP, 2018)

As divisões de base e 1ª divisão estão dependentes somente da inscrição no início da época nas respetivas divisões, no caso dos elites é necessário cumprir certos requisitos para integrar estes escalões, tanto nos juniores como nos seniores.

O atual equipamento é constituído por 11 metros de corrida, 25 metros de pista e 6 metros de receção. Não existe apenas um aparelho homologado para a prática, uma vez que são aceites a Acrosport Tumbling Track AS-612, a AVAI International 2M Rod Floor, a Banfer Tumblingbahn "Power" 2013, a GYMNOVA "Novatrack One Evolution", a SPIETH "Spiethway III", a TaiShan "Taishan Tumbling Track", a SKAKUN ORIGINAL "Skakun Original 2014" e a Gaofei FT-A Tumbling Track (FIG, 2019).

São um total de 8 pistas homologadas internacionalmente para competição. São pistas que apesar de respeitarem os parâmetros definidos pela federação internacional, são bastante diferentes entre si. O que, por sua vez e na minha opinião, dificulta a homogeneidade das competições bem como dos processos de treino, porque os treinos são efetuados numa pista e a competição, na sua maioria, é efetuado noutra.

Existem atualmente 4 grandes competições de tumbling destinadas à participação das federações de todo o mundo e uma grande competição a nível europeu.

Os jogos mundiais, conhecidos como os jogos olímpicos das modalidades não olímpicas, ocorrem um ano após os jogos olímpicos e de igual forma, de 4 em 4 anos, albergam o tumbling como uma das modalidades (The World, 2017).

O Campeonato do Mundo de Trampolins, teve a sua primeira edição em Londres no ano de 1964. Já em 2019, decorreu a 34ª edição, em Tokio.

O Circuito de Taças do Mundo engloba, em cada ciclo olímpico, duas séries de taças do mundo, cada circuito é composto por vários eventos realizados em diferentes países, onde a classificações obtidas em cada evento, contribuem para o resultado final do ranking (FIG, 2020).

O Campeonato do Mundo por Idades ocorre desde 2013 todos os anos, com exceção do ano de jogos olímpicos, anteriormente decorria de 2 em 2 anos (à semelhança do campeonato do mundo). (FIG, 2013)

Os Campeonatos da Europa ocorrem de dois em dois anos em todos os anos pares. (UEG, 2020)

2.2. Enquadramento das capacidades físicas

O Tumbling é um desporto que envolve esforços máximos, sendo especialmente conhecido pela sua recorrência de força explosiva e caracterizada pela intensidade máxima em esforços de curta duração (Mendes & Pinto, 2012).

Velocidade, força explosiva, isométrica e de resistência, flexibilidade estática e dinâmica (Mkaouer, Hammoudi-Nassib, Amara, & Chaabène, 2018), são capacidades condicionais definidas como essenciais para a ginástica artística. Considerando existirem algumas semelhanças entre a ginástica artística e o tumbling, nomeadamente no que se refere aos elementos acrobáticos realizados no solo, somos de opinião que as capacidades condicionais atrás referidas, são passíveis de serem transferíveis para o tumbling.

As capacidades físicas e motoras baseiam-se nas predisposições genéticas de cada indivíduo e desenvolvem-se através dos efeitos da carga do treino. Não são qualidades do movimento, mas sim pressupostos para que ele exista (Grosser, M. 1983).

Um treinador de ginástica tem de dominar vários aspetos, entre eles, a condição física dos seus ginastas (Stone, Collins, & Plisk, 2002). Dentro da condição física existe o objetivo da melhoria das capacidades físicas, podendo ser divididas em coordenativas e condicionais (Grosser, 1989).

Neste sentido a força é uma das capacidades condicionais presentes no treino do tumbling, especialmente a força explosiva. Esta é uma manifestação da força cujo tipo de treino provoca o aumento do rácio das fibras tipo 2:1, favorecendo a força e a potencia muscular (Stone, Stone, & Lamont, 2001). A força explosiva está associada a uma elevada capacidade de produzir elevados valores de força de forma acelerada. (Stone et al., 2001).

Apesar do treino isolado desta capacidade ser de elevada importância, a força específica que é necessária aplicar para o evento é alcançada através de treino específico e das habilidades específicas gímnicas (Dallas, Kirialanis, Dallas, & Mellos, 2017). Ou seja, é necessário existir um equilíbrio entre o treino das habilidades gímnicas e das capacidades condicionais. Este treino de força específica é necessário para a maximização da performance no treino da ginástica. Treinar para aumentar o tamanho do músculo é importante, mas força máxima com o menor tamanho é o essencial, tendo em conta que a força deve ser integrada no desenvolvimento dos elementos gímnicos (Major, 1996).

Dadas as exigências deste desporto, em que o atleta necessita de exercer elevados valores de força de forma a contornar a força da gravidade e de manipular o próprio peso do corpo, a falta de força é considerada um fator limitativo na performance (Suchomel, Nimphius, & Stone, 2016).

No entender de Sadeghi et. Al, a força na disciplina de tumbling pode manifestar-se de várias formas, especialmente no encadeamento de elementos acrobáticos que fazem apelo ao tipo de esforço de características pliométricas. Este é um tipo de esforço que se acredita poder criar pontes relacionais entre força e potência, elevando diretamente a performance competitiva (Sadeghi, Nik, Darchini, & Mohammadi, 2013). Um encadeamento pliométrico é definido como um exercício que impõe a combinação de força e velocidade de forma a melhorar de forma relativa os movimentos explosivos (Chu, 1992).

Na medida em que no tumbling se exige uma sequência de acrobacias sucessivas e encadeadas, patrocinadas por saltos de características pliométricas, é entendível que se inclua num programa de treino exercícios que possam desenvolver estas características, ou seja, a capacidade de impulsão do atleta.

Estes exercícios incluem um alongamento rápido dos músculos (contração excêntrica) seguida de imediato por uma contração concêntrica e encurtamento do músculo e dos tecidos conectivos (Sands, Wurth, & Hewit, 2012). A vantagem aqui verifica-se na energia elástica acumulada nos músculos que produzem mais força do que aquela produzida por uma única ação concêntrica (Miller, Berry, Bullard, & Gilders, 2002).

Importa ainda perceber que a apropriação e maximização da energia acumulada nestes exercícios pliométricos estão dependentes de uma condição, o “core”, referente às regiões lombar e abdominal, o reforço desta região não se limita à necessidade de resistência desportiva mas também assegura uma postura correta (Fahey, Insel, & Roth, 2011)

Acresce referir que alguns investigadores descrevem a área de estabilidade do “core”, num exercício de analogia, atribuem a seguinte semelhança: o aparelho abdominal atua como a frente da casa, os paraespinhais como parte de trás da casa, o diafragma como o telhado e a musculatura da cintura e pavimento pélvico, como as duas caves da casa (Richardson, Jull, Hodges, & Hides, 1999).

Efetivamente, a estabilidade do “core” é considerada um fator chave no treino para a melhoria da performance desportiva. Quanto mais forte for o “core”, mais completa será a

transferência de forças geradas pelas extremidades inferiores para o torso e extremidades superiores, podendo o mesmo provocar um implemento dos resultados (Sadeghi et al., 2013).

Estes são conceitos que têm de ser, necessariamente, associados quando de uma formulação de um plano de performance desportiva, pois existem estudos que demonstram a melhoria da performance no trabalho de ambas as condicionantes (Afyon, 2015).

A velocidade é também uma manifestação da força. Como já foi referido “a força é a capacidade de gerar torque a uma determinada velocidade”. No tumbling encontramos duas velocidades distintas, encontradas na corrida de aproximação e durante a realização dos elementos gímnicos (Mendes & Pinto, 2012).

A corrida de aproximação é semelhante àquela que encontramos para a mesa de saltos na ginástica artística, sendo que, no tumbling, ela é apenas de 11 metros enquanto que na ginástica artística é de 25 metros, manifestando-se o mesmo princípio de que a corrida para a realização da série é a base de produção de energia para a mesma (Naundorf, 2008). Esta capacidade de aceleração na corrida pode ser um fator determinante na execução das séries. Existem relatórios que explicam que a velocidade de corrida de aproximação à mesa de saltos, bem como o número de passos, fazem variar em mais de 90% os resultados finais de um salto (Fujihara, 2017). O mesmo pode não acontecer no tumbling, no entanto, a sua importância é de referenciar. No Tumbling os ginastas são capazes de gerar mais momento linear e angular durante a fase de aproximação (King & Yeadon, 2004).

A velocidade de execução dos elementos, ou a capacidade do sistema neuromuscular realizar um gesto com a velocidade de contração máxima de um músculo ou determinado grupo muscular compõe a outra vertente de velocidade abordada no tumbling (Mendes & Pinto, 2012). Esta constitui a característica dos movimentos acíclicos e está intimamente ligada à força explosiva. Uma sequência típica começa com uma corrida, durante a qual o momento linear é gerado, seguido de uma rodada e um flic, durante o qual é produzido momento angular, de forma a culminar num elemento mais complexo (King & Yeadon, 2004).

Dois dos fatores mais importantes para uma melhor performance são, a velocidade vertical do centro de massa e o momento angular do centro de massa no momento da saída do salto (Brüggemann, 1983, 1987; Hwang et al., 1990) visto que o produto destes dois fatores dita quanta rotação pode ser alcançada no salto (King & Yeadon, 2004).

A resistência no tumbling é definida como essencial nos processos de recuperação e de capacidade de suportar as cargas do treino, aplicada na recuperação de série para série.

Segundo Bompa (1999), a resistência pode ser definida como a capacidade do organismo resistir à fadiga numa atividade motora prolongada. Entende-se por fadiga a diminuição transitória e reversível da capacidade de trabalho do atleta. (in Castelo, 2000).

Apesar do Tumbling não ser uma das disciplinas gímnicas onde a flexibilidade seja uma das capacidades fundamentais para a prática, é de salientar a sua importância. (Mendes & Pinto, 2012)

Ainda assim, a flexibilidade pode ser definida como a habilidade de mover uma articulação sobre uma determinada amplitude de movimento, requerida para uma certa atividade. (Sexton & Chambers, 2016). A flexibilidade pode ser estática e dinâmica. A estática está definida como amplitude do movimento e a dinâmica refere-se à facilidade de movimento dentro da amplitude obtida (Gleim & Mchugh, 2014).

Existe uma relação entre um certo nível de flexibilidade em determinadas articulações e a maximização das capacidades de performance de um indivíduo (Sexton & Chambers, 2016). É importante perceber as exigências de cada desporto a nível do ROM (range of motion), de forma a desenvolver programas de flexibilidade adequados à atividade. Existe uma relação entre a flexibilidade e as lesões, sejam elas, estiramentos, entorses ou sobreuso (Gleim & Mchugh, 2014).

É possível perceber que cada desporto tem as suas especificidades, este fator transpõe-se nas diferentes manifestações do nível de flexibilidade em determinadas articulações por desportos específicos.(Gleim & Mchugh, 2014). Podemos reparar que no caso da ginástica artística feminina, a amplitude de certos movimentos é alcançada através do treino da flexibilidade, sendo que um atleta não treinado correria o risco de se lesionar se os tentasse (Gleim & Mchugh, 2014).

No caso específico do tumbling podemos dizer que existem características próprias facilitadoras da performance, mas que não são limitadores da prática da mesma. Considerando a minha experiência, enquanto atleta e treinador, nesta disciplina da ginástica, entendo serem mais limitativas a flexibilidade da articulação do joelho em extensão, a flexibilidade da tibiotárcica em flexão plantar e a flexibilidade da articulação coxo femural em flexão, visto que

estes são pontos de referência para as notas de execução dos juízes na definição da posição em certos elementos, sendo a falta delas penalizante em prova.

A habilidade de guardar e, subsequentemente, utilizar energia elástica, fundamental para os exercícios explosivos, é reduzida pela rigidez dos músculos e tendões. O treino da flexibilidade comprova-se como sendo um fator na diminuição desta rigidez e melhoria do ciclo de estiramento encurtamento (Elliott, Wilson, & Graeme, 1992).

Aqui podemos perceber o quão fundamental pode ser a flexibilidade, pois ao interferir com a capacidade de acumulação de energia elástica, está a interferir com a maximização dos saltos e sequências dos mesmos.

Assim depois de entendermos as capacidades condicionais essenciais à prática da modalidade, é importante compreender a influência das capacidades coordenativas, nomeadamente a capacidade de diferenciação cinestésica, a coordenação motora, o equilíbrio e a orientação espacial.

Neste âmbito, o termo coordenação tem sido definido como a habilidade de executar exercícios motores complexos (Tsetseli, Malliou, Zetou, & Michalopoulou, 2014).

Hirtz (1985) propõe uma lista de 5 habilidades básicas: reação, ritmo, diferenciação cinestésica, orientação espacial e temporal. Na maioria dos desportos o treino, por si só, não é suficiente para a aprendizagem e estabilização de numa nova habilidade, existe assim, a necessidade de exercícios específicos, que facilitam o desenvolvimento da técnica (Hirtz, 1985).

A diferenciação cinestésica está identificada como um dos fatores mais importantes da coordenação motora, sendo entendida como a total coordenação das habilidades motoras. Ela engloba a perceção e o controlo dos movimentos corporais, na medida em que permite a existência de uma consciência exata da perceção de força, do tempo exato de aplicação e dos parâmetros espaciais da amplitude do movimento, o que leva as habilidades motoras a serem mais eficientes e fluidas (Profile, 2016).

Bons métodos de seleção facilitam o trabalho no processo de desenvolvimento. De modo a existir uma boa seleção tem de existir, em primeiro lugar, um conhecimento dos requisitos essenciais para uma prática desportiva específica de qualidade, pois só através de um conhecimento profundo sobre a modalidade é possível definir bons processos de seleção.

2.3. Talento

O conceito da palavra “Talento” é transversal à generalidade das áreas de trabalho como se pode constatar pelas afirmações de diversos autores. (Abbott, Button, Zealand, & Collins, 2005).

O talento pode pressupor a excelência ou a possibilidade da mesma, seja ela através de um processo inato ou adquirido, mas sempre com a perspectiva de performance ou rendimento, seja qual for a área (Kaufman & Observer, 2013). O talento pode ser considerado como um conjunto complexo de habilidades, conhecimento, habilidades cognitivas e potencial (Tansley, Harris, Stewart, and Turner, 2006). O talento pode ser entendido como um conjunto de competências que, desenvolvidas e aplicadas, permitem à pessoa desempenhar um certo papel de forma excelente (Gallardo-Gallardo, González-Cruz, & Dries, 2013). O sucesso de uma pessoa é também entendido como uma forma de se explicar o talento. Este pode ser essencialmente assumido como inato, possibilitando a excelência, podendo esta ser detetada precocemente na juventude (Howe & Davidson, 2015). Talento é também associado a um sinal de potencial biopsicossocial num determinado campo (Gardgner, 1983).

O termo dotado associa-se a competência geral, mas o termo superdotado é associado a talento e rendimento específico. Pelo que os termos “superdotado” e talentoso devem ser entendidos como sinônimos (Massuça & Fragoso, 2017).

É difícil de encontrar uma única e concreta definição para a palavra talento, devido à sua expressão multidisciplinar, contudo, entende-se que é normalmente associado a indivíduos que, num certo campo, demonstram rendimentos acima do normal.

Muitos autores consideram que o talento é um fator que não pode ser adquirido, tem de “ser possuído” inatamente por prodígios (Feldman, 1980). Este fator inato está associado a características genéticas que definem a aptidão ou dádiva de forma a justificar a habilidade especial (Gagné, 1993). O fator da hereditariedade assume assim, um papel importante na identificação do talento, no entanto, devido à sua complexidade, não é ainda possível, identificar modelos consistentes que tenham em conta o fator de variância fenotípica que explica uma performance futura (Gonçalves, Rama, & Figueiredo, 2012). Ainda assim, presentemente, parece aceitar-se como indubitável a forte influência do envolvimento na consolidação do inato, para a prática desportiva (Pereira, 2014).

Por outro lado, existe a teoria da prática deliberada, onde a regra das 10000 horas ou de mais ou menos 10 anos de prática, levariam à mestria de qualquer habilidade (Ericsson, Prietula, & Cokely, 2007). Expressa-se assim que o conceito talento não é, necessariamente, atribuído aqueles que demonstram índices precoces de performance, mas são aqueles que depois de vários anos de investimento num determinado campo se tornam reconhecidos como talentos.

A verdade é que, sem a prática, o treino orientado e específico não é possível atingir elevados níveis de performance, sendo também verdade que mesmo com as 10000 horas de prática nem todos os atletas se tornam talentos nos seus campos específicos.

Indivíduos apontados como “talentosos” não alcançam elevados níveis de eficiência sem quantidades substanciais de treino (Hayes, 1981). A prática deliberada fornece um avanço valioso no que toca à especificação das condições necessárias para a prática resultar em desempenho especializado. Ainda assim, só a prática de qualidade e com o acompanhamento de qualidade consistentes tornam possíveis o alcance de níveis de elite (Bailey & Collins, 2016).

Falamos de excelência, habilidades, competência, performance, potencial, entre outras que podem retratar a palavra talento, diferenciando aquilo que é o talento inato e adquirido. Porque ao falarmos de potencial não estamos necessariamente a falar de um talento, mas sim de alguém que demonstra uma possibilidade de alcançar o estatuto de talento. Podemos desta forma, encontrar as pessoas que por natureza são excelentes, ou que têm uma maior facilidade numa certa área para atingir a excelência, daqueles que trabalham para desenvolver as suas capacidades ao ponto de serem considerados “excelentes”.

Tanto uns como outros são talentos comprovados, mas aquilo que os leva a ser excelentes, mais do que competentes, são aspetos distintos, são características diferentes que levam ao sucesso de cada um.

Existem casos muito práticos e concretos de talento adquirido e inato no meio desportivo, porque este é mais fácil de medir através da cotação de performance associada à palavra talento.

É uma zona sensível a da definição do talento, visto que envolve múltiplas variáveis, genéticas, qualidade do processo de treino, interesse, motivação, envolvimento social, desenvolvimento social, personalidade, determinação e coragem entre outras possíveis. Assumindo assim uma dinâmica multidimensional (Bailey & Collins, 2016).

A identificação do talento refere-se, fundamentalmente, à tentativa de relacionar uma variedade de características da performance, que podem ser inatas ou adquiridas, ao efeito da aprendizagem ou do treino e às exigências da tarefa de uma determinada atividade de um desporto de forma a garantir uma maior probabilidade de resultados de referência na performance (Guy Régnier, 1993). Assim, o processo de identificação do talento, geralmente, baseia-se na aplicação de instrumentos de avaliação, que servem para identificar atletas com potencial para triunfar a um elevado nível (Baker, Cobley, Schorer, & Wattie, 2012). Tanto este processo como o de desenvolvimento, para além da especialização precoce, são cruciais na ginástica (Pion, Lenoir, Vandorpe, & Segers, 2015).

Estes resultados começaram a ser procurados cada vez mais cedo, numa tentativa de definir talento antes de ele ser comprovado, falando de potencial. Derivando daqui os múltiplos processos de investigação e de formulação de modelos que pudessem destacar talento nos mais jovens. Na ginástica é considerado importante que o talento seja identificado cedo na carreira de um atleta e para tal um bom entendimento dos fatores que influenciam o desenvolvimento do ginasta é essencial (Pion et al., 2015)

Devido a esta necessidade surgem diversos modelos de identificação e desenvolvimento do talento desportivo. Dentro dos variados modelos é possível perceber a sua evolução e crescimento ao longo dos anos. E devido aos elevados custos de um investimento a longo prazo de uma carreira profissional (Burgess & Naughton, 2010), é fundamental que os processos que levam à seleção e desenvolvimento dos atletas seja bem fundamentados.

Bar-Or (1975) propõe um protocolo de 5 componentes para a identificação do talento. Não faz a distinção entre os conceitos de seleção e desenvolvimento, no entanto, a exposição e referida análise à reação de planos de treino é compatível com a definição de talento.

A primeira componente define a avaliação morfológica, fisiológica, psicológica e de variáveis de performance; a segunda componente define um índice de desenvolvimento aplicado à idade cronológica; a terceira componente testa o jovem na reação ao treino, expondo-o a um curto programa de treino; a quarta componente avalia a história familiar do jovem e a quinta componente é um modelo de análise de múltipla regressão usado para prever a futura performance a partir de resultados obtidos nas quatro componentes anteriores. (Bar-Or, 1975)

Por sua vez, Bompa (1985) sustenta que a compreensão da identificação do talento é alcançada ao longo de vários anos e define três fases de participação. Em cada fase, é feito um

esforço para identificar atletas com potencial, o que sugere a distinção entre identificação e seleção de talento, Bompa também defende que cada desporto deveria criar o seu modelo.

A primeira fase ocorre durante a pré-puberdade, 3-8 anos, inclui um exame do jovem por um médico da saúde e desenvolvimento físico do jovem; a segunda fase usa adolescentes que tenham experiência no treino organizado, avaliação detalhada do estado de saúde para identificar obstáculos ao futuro desenvolvimento no desporto e ainda testes psicológicos desportivos e um perfil psicológico completo de cada atleta. A terceira fase destina-se a atletas candidatos à equipa nacional e os fatores examinados incluem saúde, adaptação psicológica ao treino e à competição, habilidade de lidar com o stress e potencial para futuros crescimentos na performance. (Boompa, 1995)

Russel Model (1988) propõe um modelo com 3 estágios distintos, no que toca a identificação, seleção e desenvolvimento.

No primeiro estágio “deteção do talento”, relativo à seleção do talento, são retiradas medidas aos atletas em 4 áreas: performance através da análise de uma tarefa, análise dos atletas para determinar se têm qualidades para as exigências da tarefa, identificação dos atletas cujas qualidades se relacionam mais com as exigências da performance e por fim a deteção de talento através de testes aos atletas selecionados no ponto anterior através de uma bateria de testes que inclui aspetos morfológicos, orgânicos, percutuais, psicológicos e de área demográfica.

No segundo estágio “seleção do talento”, é usada a informação do primeiro estágio para fornecer informações aos jovens sobre qual a sua base para o desporto a escolher, de forma a auxiliar os treinadores com os perfis de performance dos atletas de forma a facilitar o desenho do treino, fornecer uma fundamentação objetiva para possíveis procedimentos de seleção para equipas, programas especiais e para futura análise e distribuição de suporte financeiro.

Por fim, o último estágio “aperfeiçoamento do talento” está destinado a treinar atletas talentosos através da informação dos estágios anteriores.

Como sugerido por Bompa, existe atualmente, na maioria dos desportos, um modelo de identificação e desenvolvimento do talento, adaptado às necessidades de cada um, com especificidades próprias do que é o entendimento dos processos de identificação e desenvolvimento.

Artur Pereira (2014) apresenta uma proposta de modelo de identificação e desenvolvimento do talento na ginástica artística, ao qual chama de processo de “eleição do talento desportivo”, numa tentativa do processo ser entendido como uma forma de reconhecimento de um percurso de sucesso no desempenho competitivo (Pereira, 2014).

É importante investir na seleção de talentos, isto é, no processo de identificação de desportistas que deve ser incluído nas etapas seguintes do processo de preparação a longo prazo, porque apresentam um conjunto de capacidades e qualidades que permitem admitir uma probabilidade elevada de obter elevadas prestações desportivas e possibilitam o cumprimento das tarefas de treino para isso necessário (Pereira, 2014).

Neste sentido, atualmente, uma parte expressiva de países investem em estruturas e modelos que possibilitem uma identificação dos atletas talentosos, em idades muito jovens, de forma a permitir um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis (Krasilshchikov, 2011).

Porém, é importante recordar que nem sempre a identificação de um atleta com elevado potencial se segue o seu completo e eficaz desenvolvimento rumo à excelência desportiva. (Pereira, 2014)

O processo de identificação deve ser tido em conta a partir do momento em que existem condições para assegurar um programa completo de prática desportiva viável ao desenvolvimento dos atletas.

Este pode ser considerado como o processo de reconhecimento dos participantes de um determinado desporto e do seu potencial para triunfar no mesmo (Abbott et al., 2005). Falamos assim de um processo, porque na verdade não se trata de um momento único de demonstração de potencial, pois cada jovem tem o seu processo de maturação e respetivo desenvolvimento de capacidades e habilidades.

O estudo do processo de identificação permite perceber quais os requisitos essenciais para a prática de qualquer modalidade, pois é através destes requisitos que é possível posteriormente criar um plano de desenvolvimento dos mesmos. Assim sendo podemos identificar variados pré-requisitos para a realização competente de um desporto. A habilidade física é uma das formas mais obvias em que podemos identificar o talento (Gray & Plucker, 2010).

A identificação do talento visa a procura de capacidades específicas, Estas manifestam-se de forma concreta, através de fatores biomecânicos, motores (Morais, Marques, Marinho, Silva, & Barbosa, 2014), e até mesmo psicológicos (Abbott et al., 2005).

2.4. Somatótipo

A composição corporal é uma manifestação individual associada às manifestações físicas de cada um, divide-se em massa gorda e massa magra ou livre de gordura.

Esta pode ser estimada por uma variedade de técnicas e métodos que variam em sofisticação, precisão, viabilidade, tempo custo e disponibilidade (Aguirre, Salazar, & Kain, 2014). A somatometria é uma ferramenta fundamental nos métodos de pesquisa e avaliação da antropometria. A técnica do somatótipo é uma das usadas para a avaliação da composição corporal e é definida através de uma quantificação da presente composição e forma do corpo humano (Carter, 2002). O método utilizado atualmente é o de Heath-Carter, os dados são influenciados por 3 componentes do somatótipo, endomorfia, mesomorfia e ectomorfia (Sheldon, 1940).

É expresso através da avaliação de três números, cada um deles representa a endomorfia, mesomorfia e ectomorfia respetivamente, sempre na mesma ordem (Carter, 2002).

A endomorfia é relativa á gordura corporal, estando normalmente associada a pessoas com maior tendência para acumular gordura, com metabolismos mais lentos, o que faz com que ganhem peso com facilidade e o percam mais lentamente (Catudal & Colino, 2019). A componente do endomorfismo é calculada da seguinte forma:

- $Endo = 0,1451X - 0,00068X^2 + 0,0000014X^3 - 0,7182$

$$(X = (tri + sub + sup) * (estatura / 170,18)).$$

A mesomorfia, relativa à robustez musculo-esquelética, naturalmente associada a pessoas com corpos atléticos com facilidade em ganhar massa muscular, é caracterizada por metabolismos eficientes com facilidade em perder massa gorda (Catudal & Colino, 2019). A componente do mesomorfismo é calculada da seguinte forma:

- $Meso = 0,858H + 0,601F + 0,188B + 0,161G - 0,131A + 4,5$ (H-diâmetro biacôndilo-humeral, F-diâmetro bicondilo-femural, B-circunferência braquial relaxada, G- circunferência geminal, A- estatura).

A ectomorfia é relativa à linearidade e à esbelteza corporal, normalmente associada a metabolismos mais rápidos e com a dificuldade em manter o peso corporal e a uma dificuldade em ganhar massa muscular (Catudal & Colino, 2019). A componente do ectomorfismo é calculada através da seguinte fórmula:

- $Ecto = 0,732I - 28,58$ (I= índice ponderal recíproco, $I=A/\sqrt[3]{P}$ (A= estatura, P= peso)).

Os resultados de cada uma destas componentes são refletidos numericamente, sendo que cada um apresenta a magnitude de uma das três componentes (valores de 0,5 a 2,5 são considerados baixos, 3 a 5 moderados e 5,5 a 7 altos) (Carter & Heath, 1990).

São avaliações fenotípicas, baseadas no conceito de geométrica dissociada do tamanho e aplicável em ambos os géneros desde a juventude até à velhice. (Carter, 2002)

A composição endomórfica é associada à quantidade de massa gorda no corpo, a mesomorfia com a massa muscular e a ectomorfia com o rácio de peso altura, 7-1-1 é considerado o resultado do puro endomorfo, 1-7-1 puro mesomorfo, 1-1-7 puro ectomorfo (Pavlovi et al., 2015).

Não existindo apenas morfotipos puros, são atribuídas outras acessões consoante o resultado das 3 componentes. Assim, podemos estar perante casos de dupla dominância onde existem dois biótipos a obter resultados elevados que diferem menos do que 0,5, assumindo em segundo lugar o nome do mais alto, precedido do outro, por exemplo, endomorfo-mesomorfo, atribuído a uma pessoa que obtém o resultado de 5,6-6-2. Existem também os casos em que se obtém valores elevados nos dois, mas um difere do outro em mais do que 0,5, como sendo endo-mesomorfo, atribuído a uma pessoa que obtém o resultado de 6,5-5,8-2. Existem também os casos que são considerados de equilibrados onde existem um claro dominante e as duas outras componentes não diferem em mais de 0,5.

Existem variados fatores que determinam o sucesso na elite do desporto. Entre eles, ter características específicas de um determinado desporto trás inúmeras vantagens para o atleta (João & Filho, 2015). Consequentemente, é importante perceber e associar os diferentes somatótipos no mundo do desporto, perceber como variam e porque variam com cada desporto.

A primeira diferença é encontrada na homogeneidade e falta da mesma em desportos individuais e de equipa, onde os individuais apresentam maior homogeneidade de resultados do somatótipo do que os de equipa. (Pavlovi, Simeonov, & Petkovi, 2015).

Este resultado é efeito das diferentes características associadas às diferentes posições dos jogadores em desportos de equipa, tendo cada uma delas requisitos específicos. Ao contrário dos desportos individuais onde a variação é menor pela igualdade de requisitos.

A mesomorfia está associada a desportos que requerem força muscular, associada a corredores de velocidade e saltadores, a ectomorfia a desportos de equipa que requerem precisão e habilidade (Pavlovi et al., 2015). A ectomorfia é também associada a desportos de endurance (Catudal & Colino, 2019).

Dado que existe uma homogeneidade dos morfotipos, especialmente na elite dos desportos individuais, torna-se pertinente explorar até que ponto esse morfotipo pode influenciar a performance no respetivo desporto e a partir de que momento pode ser determinante para o sucesso no desporto. Estando desta forma a associar o somatótipo ao talento no desporto, prevendo que determinadas características físicas podem determinar certos resultados físicos que por sua vez vão influenciar o rendimento de cada um no desporto a que estão ligados.

É obvio que a determinação do somatótipo é de especial importância aos desportos em que o corpo pode afetar mais a biomecânica do movimento e na resultante performance (Gutnik et al., 2015), como é o caso da ginástica, seja artística, de trampolins, acrobática ou outra, desde que seja assumido que existem projeções corporais, vão existir exigências corporais específicas associadas ao mesmo. Para os ginastas, as vantagens em serem mais baixos e mais leves podem ser comprovadas através da biomecânica e pelo rácio de força absoluta para relativa e a relação entre altura e peso. (João & Filho, 2015)

Na ginástica artística existem variados estudos sobre a composição corporal e sobre o somatótipo, sendo que variações destes fatores somáticos como a composição corporal e o somatótipo são particularmente importantes aquando da seleção de atletas talentosos (Performance et al., 2009).

Os resultados encontrados num estudo em ginastas italianos indicam características peculiares na caracterização do somatótipo dos ginastas, independentemente da idade e nível de competição, sugerindo a importância de introduzir a análise do somatótipo no processo de

identificação e seleção de talentos (Massiddas, Toselli, Brasili, & Caria, 2013). Tendo em atenção que o somatótipo é fenotípico, e é suscetível à mudança com o crescimento, treino, nutrição e envelhecimento (João & Filho, 2015).

Quando tentamos associar a somatótipo ao talento temos de perceber qual a sua correlação com o crescimento. Em ginastas espanhóis foi possível perceber através de um estudo realizado em 2008 que desde uma tenra idade são mais leves e baixos que a restante população, o somatótipo permanece estável ao longo do tempo analisado, sendo que 90% foi caracterizado como ecto-mesomorfo, independentemente da idade. Em suma os ginastas apresentam um somatotipo mesomorfo e ecto-mesomorfo, o que pode suportar uma ligação entre a mesomorfia e a performance desportiva (Performance et al., 2009).

Outro estudo realizado em ginastas italianos caracterizou-os como tendo um morfotipo ectomorfo mesomorfo, com uma tendência para mesomorfo equilibrado, especialmente em ginastas seniores (Massiddas et al., 2013). Ginastas entre os 11 e os 17 anos de idade, com sucesso, tendem a ter um somatótipo semelhante aos adultos do respetivo desporto, sendo que os mais novos tendem a ter valores de mesomorfia e endomorfia ligeiramente mais baixos (Massiddas et al., 2013).

Uma revisão feita num estudo sobre ginastas brasileiros demonstrou a predominância do mesomorfismo, com o ectomorfismo mais alto que o endomorfismo

No respetivo estudo as ginastas foram caracterizadas como mesomórficas-ectomórficas, diferenciando assim a predominância entre mesomorfo e ectomorfo. O estudo afirma que tal pode ser explicado pela mudança de códigos de pontuação, processo de treino e influência do fenótipo (João & Filho, 2015), relativamente a um estudo semelhante, realizado pelo mesmo em 2002.

A importância dos somatótipos para este projeto baseia-se no facto de o morfotipo por si só poder estar associado a uma predisposição antecipada do talento no desporto. Existem algumas correlações feitas entre a adiposidade, endomorfismo e a performance e como estes afetam negativamente a performance, mas não existem estudos que explorem a vertente do somatotipo associada à seletividade em cada desporto, quando falamos de elites e formação de elites.

2.5. Maturação

Crescimento e maturação são conceitos importantes para uma melhor compreensão da identificação, seleção, e do processo de desenvolvimento de jovens atletas (Gonçalves et al., 2012). A maturação biológica, ou estado de maturação, está associado ao progresso das crianças e adolescentes no seu desenvolvimento até ao estado adulto (Silva, Figueiredo, Elferink-Gemser, & Malina, 2016).

A maturação refere-se ao tempo e ao ritmo, ou velocidade do progresso, deste processo na direção do estado maduro (Malina, 2019). É um processo que envolve muitas mudanças corporais nos jovens e sobretudo nos adolescentes, sendo importante perceber as repercussões das mesmas, seja a nível do desenvolvimento do talento, aquando do acompanhamento do atleta seja na identificação e especialmente na seleção do talento.

As habilidades motoras e o estado de prontidão física tendem a ser otimizados durante a adolescência, especialmente a força e a potência (Silva et al., 2016)

A maturação nas crianças e adolescentes entende-se, por norma, no contexto de três indicadores, esqueléticos, sexuais e somáticos (malina et al 2004). O cálculo da idade esquelética envolve o emparelhamento de dados raios-x com um exemplo de referência e fornece indicações fiáveis do processo de maturação (Malina, 2019). Apesar de ser o método mais fiável, o seu custo elevado, inviabiliza o uso recorrente.

A maturação sexual inclui fatores como o desenvolvimento genital e da pilosidade púbica, tabelados por Tanner (1956) de 1 a 5, sendo 5 o nível máximo de desenvolvimento (Garn, 1956). O facto de se tratar de um método por comparação de imagens, pode induzir os jovens em erro (Morais, Silva, Marinho, Lopes, & Barbosa, 2017), sendo o avaliador a realizar a comparação, pode ser invasivo para o atleta, em termos de privacidade.

A maturação somática refere-se ao momento máximo de crescimento durante a adolescência, também conhecido como o pico de velocidade de crescimento. A estatura matura predita, é também um indicador somático da maturação.

Se interpretadas corretamente, são fundamentais para o processo de acompanhamento de um atleta. O pico de velocidade de crescimento, referente à idade cronológica estimada, calcula o momento em que ocorre a maior taxa de crescimento em altura durante o salto de crescimento que ocorre na adolescência (Malina, Rogol, Cumming, Coelho, & Figueiredo,

2015). Torna-se assim o método mais acessível e recorrido em termos de maturação, devido ao seu reduzido custo e baixo fator de invasibilidade, comparativamente aos restantes métodos.

A taxa de crescimento aumenta até atingir o seu pico, conhecido como o pico de velocidade de crescimento ou máximo crescimento em altura durante o salto pubertário (Malina, 2019). Este, por norma, ocorre mais cedo nas raparigas do que nos rapazes (12 anos-raparigas; 14 anos- rapazes) (Malina, 2019)

O modelo de desenvolvimento de atletas a longo prazo, sugere que a idade no pico de velocidade de crescimento deve ser incluída como uma referência nos protocolos dos programas de treino (Balyi & Hamilton, 2004).

A idade no PHV é estimada através das medições de altura e altura sentado do jovem durante a sua adolescência (Mohamed et al., 2009), nas raparigas ocorre, tipicamente antes da menarca. (Malina et al., 2015). O treino das capacidades aeróbias é facilitado aquando do início do PHV.

A capacidade de produção de força aumenta drasticamente 12 a 18 meses após o PHV nos rapazes, o mesmo aumento ocorre nas raparigas, no entanto, de uma forma menos drástica, associado a um aumento de adiposidade resultando por vezes numa diminuição da força relativa. (Canada, 2008)

Todos os elementos são treináveis mas é recomendado que a aprendizagem dos elementos base seja realizada antes do pico, visto que são estes que servem de base aos restantes elementos (Canada, 2008), no tumbling são considerados elementos base a rodada, o flic e tempo.

Acima de tudo é importante o treinador ir mantendo registo atualizado do estado do pico de velocidade de crescimento de forma a ajustar os treinos a cada indivíduo de acordo com o seu estado de crescimento (Canada, 2008). Porque é devido a este que o atleta passa por variadas mudanças, algumas que provocam a necessidade de um novo processo de aprendizagem no treino.

Capítulo 3 - Estudo 1

3.1. Metodologia

Com este estudo pretendeu-se identificar componentes determinantes para a execução dos vários elementos da modalidade de tumbling, pelo que se recorreu à análise de vídeo das finais dos últimos 4 campeonatos do mundo (2014, 2015, 2017 e 2018), anteriores a 2019, femininos e masculinos.

Através de um processo de consulta e discussão com especialistas da ginástica e a observação dos vídeos, numa fase preliminar, foi sendo feita a seleção dos elementos de execução nas séries considerados mais determinantes ou fulcrais. Assim, os elementos de execução selecionados para registo e análise foram os seguintes: a) tempo de série; b) tempo de corrida; c) número de alternância dos apoios; e d) número de saltos múltiplos em cada série.

3.1.1. *Amostra*

Para este estudo foram selecionados os Finalistas nos campeonatos do mundo de 2014, 2015, 2017 e 2018, mais concretamente, o seu desempenho nas finais desses campeonatos. Foram contabilizadas um total de 126 séries, todas analisadas, relativas a 32 provas masculinas, e 31 femininas (uma atleta lesionou-se, tendo desistido).

Assim, participaram nestas competições, um total de 37 atletas, sendo 21 do sexo masculino e 16 do sexo feminino.

3.1.2. *Medidas e Instrumentos*

3.1.2.1. *Análise de Vídeos das competições*

Foram contabilizadas para a análise de dados todas as séries realizadas, sendo que alguns parâmetros não permitem a avaliação dos dados quando a série não é realizada até ao fim.

Em todos os parâmetros, são analisadas todas as séries realizadas até ao final, ou seja, realização de oito elementos, com ou sem a contabilização efetiva dos mesmos por parte dos juízes (realiza, mas cai no último elemento, é na mesma contabilizada, caso haja uma interrupção e o mesmo não chegue ao último elemento).

Chegando assim a um total de 59 séries nas raparigas e 64 nos rapazes realizadas até ao fim.

A análise teve de ser feita separadamente em função do código de pontuação aplicado, devido à existência de algumas alterações do campeonato do mundo de 2015 para o de 2017, como é costume no início de cada ciclo olímpico. O mesmo irá suceder em 2021.

Nesta mudança de ciclo olímpico houve um ajuste da dificuldade de alguns elementos, apresentando os campeonatos de 2014 e 2015 um código diferente daquele que esteve em vigor em 2017 e 2018. Esta alteração teve influência nas notas, especialmente nas raparigas, ao acrescentar uma bonificação na dificuldade daquelas que cumprissem requisitos específicos na realização da série (i.e., 1 ponto por cada salto múltiplo realizado, para além do salto final).

No entanto, foi possível apresentar e comparar as médias das variáveis cujo fator “mudança de código”, não influenciou diretamente os resultados, ou seja, tudo para além da nota final e da nota de dificuldade total.

Foi também feita a análise para cada uma das 2 séries obrigatórias, série 1 e série 2, para determinar se existiam diferenças entre elas, nos vários parâmetros.

Os parâmetros identificados como tendo importância muito relevante no desempenho e por isso, deveriam ser analisados, foram 10 no total, e consistiram no seguinte:

- a) O **tempo de corrida** é referente ao intervalo de tempo entre o momento em que iniciam a corrida até ao momento que iniciam o primeiro elemento.
- b) O **tempo de série** é o intervalo de tempo entre o momento em que se inicia o primeiro elemento e o momento em que finaliza o último elemento, contacto com o a pista ou área de receção.
- c) O **tempo total de série** é a soma entre o tempo de corrida e o tempo de série
- d) O **tempo de voo de cada acrobacia** representa o intervalo de tempo entre o apoio para o início da realização da acrobacia e o apoio para o final da acrobacia e início do elemento seguinte.
- e) O **número de acrobacias** contabiliza quantas acrobacias são realizadas no decorrer de uma série.
- f) O **número de alternância de apoios** é referente ao número de vezes que o ginasta alterna entre apoios de mãos e de pés, sendo que obrigatoriamente realiza 7 apoios com os pés na pista mais 1, que é deve ser realizado para a área de receção, caso contrário, o atleta é penalizado.
- g) As **notas de execução** são retiradas dos livros de resultados de cada campeonato.
- h) A **dificuldade de acrobacia** corresponde ao valor de dificuldade isolado de cada salto múltiplo realizado.

- i) **A nota final** representa a soma entre a nota total de dificuldade e a de execução.
- j) **A nota de dificuldade total** corresponde à soma da dificuldade de todos os elementos realizados na série.

3.1.3. *Instrumentos Utilizados*

Para a recolha da informação deste estudo foram utilizados os seguintes recursos e instrumentos:

- Ficheiros de vídeo das finais dos campeonatos do mundo de 2014, 2015, 2017 e 2018, retirados da transmissão oficial no canal de youtube da Federação Internacional de Ginástica.
- Cronómetro Digital Ontsart 100 Cinza Geonaute
- Fichas de registo

3.1.4. *Análise dos dados*

Primeiramente recorreu-se ao software Excel para fazer os registos da análise dos vídeos, criar variáveis e calcular fórmulas. Depois de processados os dados, fez-se a importação para o programa estatístico SPSS 26.0.

Para a análise de dados recorreu-se a estatísticas descritivas de frequência, percentagens, média e desvio-padrão. Procedeu-se à análise da normalidade univariada (teste estatístico e análise da simetria e achatamento). Para efeitos de análise inferencial foi utilizado o t-teste para amostras independentes e emparelhadas, teste de Mann-Whitney e as correlações de Pearson e Spearman. O t-teste e Mann-Whitney foram utilizados para examinar as diferenças nos parâmetros entre séries e entre os géneros. Recorreu-se às correlações de Pearson e Spearman para explorar as relações entre os parâmetros.

O nível de significância foi estabelecido em 0,05.

3.2. Resultados e Discussão

A análise dos resultados deste estudo foi muito extensa, pelo que são apenas reportados os resultados dos parâmetros que se revelaram mais relevantes. Os resultados são apresentados e discutidos para cada parâmetro.

Ao analisar os tempos de corrida obteve-se os seguintes resultados: No sexo feminino a média do tempo de corrida na série 1 é $M=2,43s$ e na série 2 $M=2,48s$, nos rapazes este valor é

relativamente mais baixo com $M=2,35s$ na série 1 e $M=2,34s$ na série 2, como é possível verificar na tabela 1.

Tabela 1 - Média dos tempos de corrida

Corrida	Série1		Série2	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	31	32	31	32
M	2,43	2,01	2,48	2,05
DP	0,24	0,16	0,22	0,15

Pelos resultados obtidos também podemos deduzir que o efeito tempo de corrida é relativo, visto que nem todos os atletas correm, exatamente, a mesma distância. Importa referir que não foi calculada a velocidade alcançada na corrida por cada um dos atletas. Após a análise realizada dos tempos de série e dos tempos totais de série, foi possível perceber, em ambos os casos, a sua falta de significância em termos práticos, devido à variação dos tempos de voo de cada acrobacia, fator esse que acabou por influenciar o resultado final de forma a que a sua representação estatística não apresentou relevância. Assim sendo, uma série em que o atleta alcançou uma pontuação de pódio pode ter o mesmo tempo de uma série de fraco resultado competitivo.

Interessa também mencionar que foi registado o tempo de voo em cada uma das acrobacias, designando-se como acrobacia “prévia” (AcPrévia) aquela que é executada no início de uma série com três acrobacias de grande dificuldade, como acrobacia “intermédia” (AcInter) aquela que precede a acrobacia final e como a própria designação o diz como acrobacia “final” (AcFinal) aquela com que o atleta conclui a sua série.

Nas raparigas o tempo médio de voo da acrobacia final foi de $M=1,12s$ na primeira série e $M=1,13s$ na segunda série enquanto nos rapazes este tempo de voo é mais elevado, com $M=1,3s$ na série 1 e $M=1,3s$ na série dois. Este é um dado mais representativo na medida em que todos os atletas realizam a acrobacia final, como é possível verificar nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Média do tempo de voo das acrobacias série 1

Tempo Voo Acrobacias	AcPrévia1		AcInter1		AcFinal1	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	4	27	29	32	31	32
M	1,10	1,11	1,09	1,17	1,13	1,30
DP	0,05	0,06	0,05	0,08	0,08	0,12

Tabela 3 - Média do tempo de voo das acrobacias série 2

Tempo Voo Acrobacias	AcPrévia1		AcInter1		AcFinal1	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	1	18	24	32	29	32
M	1,00	1,14	1,11	1,18	1,16	1,30
DP		0,04	0,06	0,05	0,08	0,12

No geral, o tempo de voo dos rapazes é maior do que o das raparigas em todas as acrobacias, sendo na acrobacia final que se verifica a maior diferença. É possível ainda constatar que é na acrobacia final que se encontram os valores mais elevados.

A este dado é importante associar a média de dificuldade do salto múltiplo final, que nas raparigas representou um valor de M=2,59 na série 1 e na série 2 de M=2,74, e nos rapazes este valor volta a ser consideravelmente mais elevado, com M=4,4 na série 1 e M=4,58 na série 2, como é possível verificar nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4- Dificuldade média das acrobacias da série 1

Dificuldade Acrobacias	Dif. Ac.Prev.s1		Dif. Ac.Inter.s1		Dif. Ac. Final s1	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	4	27	29	32	31	32
M	2,40	2,77	2,40	2,77	2,59	4,40
DP	0,00	0,48	0,14	0,47	0,52	1,22

Tabela 5- Dificuldade média das acrobacias da série 2

Dificuldade Acrobacias	Dif. Ac.Prev.s1		Dif. Ac.Inter.s1		Dif. Ac. Final s1	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	1	19	23	32	30	32
M	2,20	2,93	2,50	2,94	2,74	4,58
DP		0,44	0,26	0,60	0,53	1,31

Relativamente à média do número de acrobacias na série 1 e na série 2, é de M=2,1 e de M=1,8 respetivamente no sexo feminino e M=2,84 e M=2,56 no masculino. Aqui é importante referenciar a diferença da média do número de saltos múltiplos nas mulheres, do código antigo para o atual, verificando-se uma variação de M=2,06 para M=2,13 na série 1 e de M=1,69 para M=1,93 na série 2. Devido às alterações na tabela de dificuldade é importante frisar esta variação. A Federação Internacional de Ginástica pretendeu com esta alteração promover a realização de maior número de acrobacias no meio da série no sexo feminino, sendo bonificada por cada acrobacia em 1 ponto, como é possível verificar na tabela 6.

Tabela 6- Número médio de acrobacias em cada série

Número de Acrobacias	Série1		Série2	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	31	32	30	32
M	2,10	2,84	1,80	2,56
DP	0,47	0,37	0,48	0,50

A média das notas de execução no sexo feminino é de M=26,54 na série 1 e M=26,42 na série dois. No sexo masculino é ligeiramente mais elevada, com M=26,84 na série 1 e M=26,93 na série 2, como é possível verificar na tabela 7.

Tabela 7- Média de notas de execução em cada série

Notas de Execução	Série1		Série2	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
N	31	32	31	32
M	26,54	26,84	26,42	26,93
DP	1,50	1,3	2,341	1,1

Estes valores apresentam-se ligeiramente mais baixo no sexo feminino devido ao maior número de falhas ligeiras (fim de série) e graves (interrupção de série).

A correlação entre a dificuldade total da série e a corrida são não significativas ($p < 0,05$), com $r = -0,09$ na série 1 e $r = 0,07$ na série 2 no sexo feminino e $r = -0,22$ e $r = -0,11$, no sexo masculino na série 1 e 2, respetivamente, como é possível ver na tabela 8.

Tabela 8- Correlação entre o tempo de corrida e a dificuldade de cada série

	Fem. (n=31)			Masc. (n=32)		
	Corrida s1	Corrida s2	Nota Dif.1	Corrida s1	Corrida s2	Nota Dif.1
Corrida s2	,60**			,48**		
Nota Dif.1	-0,09	-0,11		-0,22	-0,19	
Nota Dif.2	0,16	0,07	0,67**	-0,32	-0,11	0,36*

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Existe uma correlação significativa ($p < 0,01$) e intensidade moderada a elevada entre o tempo de voo e a dificuldade de cada salto, especialmente no salto final, $r = 0,57$ e $r = 0,65$ no sexo feminino série um e dois e respetivamente no sexo masculino $r = 0,80$ e $r = 0,62$, como é possível verificar na tabela 9.

Tabela 9- Correlação entre o tempo de voo e a dificuldade na acrobacia final

	Fem.		Masc.	
	Tempo Voo Ac. Final s1 (n=31)	Tempo Voo Ac. Final s2 (n=29)	Tempo Voo Ac. Final s1 (n=32)	Tempo Voo Ac. Final s2 (n=32)
Dif. Acro. Final s1	0,57**		0,80**	
Dif. Acro. Final s2		0,65**		0,62**

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Relativamente ao fator série 1 e série 2, foram encontradas algumas diferenças entre ambas, tanto no sexo feminino como no masculino.

No sexo feminino, verifica-se um maior número de saltos múltiplos na serie 1 do que na série 2 ($t=2,52$; $p=0,017$). A nota de dificuldade na série 1 é também mais elevada do que a da série 2, ($t=2,76$; $p=0,010$).

No sexo masculino encontramos diferenças também no número de acrobacias entre a série 1 e a série 2 ($t=2,74$; $p=0,010$). Mas, ao contrário das raparigas, não apresentam uma diferença digna de realce, na nota de dificuldade das duas séries, como é possível verificar nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10- Diferenças nas médias dos parâmetros entre a série 1 e serie 2, no sexo feminino

	Parâmetros	N	M	DP	t	P
Par 1	Corrida serie 1 e 2	30	-0,05	0,15	-1,83	0,077
Par 2	Número de apoios com as mãos serie 1 e 2	29	0,07	0,98	0,37	0,712
Par 3	Número de acrobacias serie 1 e 2	29	0,30	0,65	2,52	0,017*
Par 4	Dificuldade acrobacia intermédia 1 serie 1 e 2	21	-0,10	0,34	-1,37	0,185
Par 5	Dificuldade acrobacia final serie 1 e 2	29	-0,13	0,69	-1,05	0,301
Par 6	Tempo de voo acrobacia intermédia 1 serie 1 e 2	22	-0,02	0,06	-1,96	0,063
Par 7	Tempo de voo acrobacia final serie 1 e 2	28	-0,03	0,09	-1,93	0,064
Par 8	Nota de dificuldade serie 1 e 2	28	0,56	1,10	2,76	0,010**
Par 9	Nota de execução serie 1 e 2	28	-0,36	1,10	-1,77	0,087
Par 10	Nota total da serie 1 e 2	27	0,24	1,31	0,95	0,351

*. significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

** significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 11- Diferenças nas médias dos parâmetros entre série 1 e série 2, no sexo masculino

	Parâmetros	N	M	DP	t	P
Par 1	Corrida serie 1 e 2	31	-0,04	0,14	-1,56	0,129
Par 2	Número de apoios com as mãos serie 1 e 2	31	0,13	0,61	1,16	0,255
Par 3	Número d acrobacias serie 1 e 2	31	0,28	0,58	2,74	0,010**
Par 4	Dificuldade acrobacia intermédia 1 serie 1 e 2	31	-0,17	0,88	-1,09	0,284
Par 5	Dificuldade acrobacia final serie 1 e 2	31	-0,18	1,60	-0,64	0,526
Par 6	Tempo de voo acrobacia intermédia 1 serie 1 e 2	31	-0,01	0,08	-1,04	0,306
Par 7	Tempo de voo acrobacia final serie 1 e 2	31	0,00	0,15	0,12	0,908
Par 8	Nota de dificuldade serie 1 e 2	31	0,25	1,61	0,87	0,393
Par 9	Nota de execução serie 1 e 2	31	-0,09	1,54	-0,33	0,743
Par 10	Nota total da serie 1 e 2	31	0,16	2,71	0,33	0,746

*. significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

**.. significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Esta análise permitiu avaliar cada um dos parâmetros e testes relativamente aos objetivos que nos propusemos, e assim seleccionar aqueles com melhores resultados para integrar a bateria de testes.

Essa seleção consiste num conjunto de 8 testes, a seguir apresentados e discutidos, como uma proposta válida para a verificação do talento no tumbling.

Teste 1

O primeiro teste escolhido foi o sprint de 11 mt, de forma a poder apresentar dados que possam representar, ao máximo, toda a dinâmica inerente à prática competitiva na disciplina da ginástica em causa.

Na análise de vídeos foi possível verificar uma variação deste valor, existindo atletas a finalizar a corrida já na pista de tumbling, excedendo os 11 mt, enquanto que alguns atletas finalizavam a corrida antes dos 11 mt, não existindo nenhuma penalização pelo facto de se terminar antes ou depois dos 11 mt. Assim, de forma a avaliar a corrida de uma forma próxima da realidade competitiva, adaptou-se o teste tradicional dos 20 mt para os 11 mt.

Teste 2

O segundo teste é relativo á potência abdominal procurando dar resposta à sua solicitação nos movimentos “balísticos” dos elementos de base como os “tempos” e os “flics”, Este teste é conhecido como “v-sit”, onde se promove uma abertura e fecho do tronco em relação aos membros inferiores, de forma dinâmica.

A velocidade a que este fecho dos elementos base é realizado, influencia a capacidade de gerar momento para se transformar em altura/tempo de voo das acrobacias. Apesar deste fecho ser característico dos elementos base, acontece em todos os elementos.

É um exercício bastante utilizado na ginástica na parte de condicionamento físico.

A análise de vídeos permitiu comprovar a existência e necessidade da maximização da eficiência nestes movimentos.

Teste 3

O terceiro teste escolhido é o salto pliométrico na pista de tumbling.

Depois da análise dos tempos de voo das acrobacias das atletas femininas e dos masculinos, é possível perceber a força de impulsão necessária dos membros inferiores, com características pliométricas, para alcançar o tempo de voo em cada acrobacia, sendo o valor mais baixo de 0,97 s e o mais alto de 1,53 s.

Teste 4

O quarto teste, de velocidade de flexão e extensão dos ombros, é selecionado de forma a verificar a utilidade do movimento em velocidade de flexão e extensão dos ombros com os cotovelos em extensão. Este movimento é realizado em todos os elementos. Pretende-se com este teste perceber a influência deste movimento na capacidade de gerar velocidade durante uma série, devido à percepção da variação da amplitude deste movimento nos elementos de base de *ginasta* para ginasta.

Teste 5

O quinto teste, de projeção de corpo no espaldar é selecionado devido á constante necessidade de manutenção de uma posição gímnica que exige a fixação da bacia e do tronco nas acrobacias, testando assim a capacidade de força isométrica abdominal e lombar através da projeção do corpo no espaldar.

A média do número de acrobacias na série 1 e na série 2 é de $M=2,1$ e $M=1,8$ no sexo feminino e de $M=2,84$ e $M=2,56$ no sexo masculino, respetivamente. Este valor representa o

número de vezes que o ginasta necessita de definir uma ou mais do que uma posição gímnica, a qual tem de ser mantida durante um determinado período de tempo, variando este valor entre os 0,91s e 1,32s no sexo feminino e 1,01s e 1,53s no sexo masculino, como é possível verificar nas tabelas 6, 12 e 13.

Tabela 12- Estatística descritiva dos tempos de voo de cada acrobacia no sexo feminino.

Tempo de voo Acrobacias	Feminino					
	Ac.Prev. s1	Ac.Inter. s1	Ac.Final s1	Ac.Prev. s2	Ac.Inter. s2	Ac.Final s2
N	4	29	31	1	24	29
Mínimo	1,03	1,00	0,91	1,00	1,03	1,00
Máximo	1,15	1,17	1,25	1,00	1,28	1,32
M	1,10	1,09	1,13	1,00	1,11	1,16
DP	0,05	0,05	0,08		0,06	0,08

Tabela 13- Estatística descritiva dos tempos de voo de cada acrobacia no sexo Masculino.

Tempo de voo Acrobacias	Masculino					
	Ac.Prev. s1	Ac.Inter. s1	Ac.Final s1	Ac.Prev. s2	Ac.Inter. s2	Ac.Final s2
N	27	32	32	18	32	32
Mínimo	1,01	1,03	1,01	1,06	1,06	1,06
Máximo	1,25	1,41	1,50	1,20	1,28	1,53
M	1,11	1,17	1,30	1,14	1,18	1,30
DP	0,06	0,08	0,12	0,04	0,05	0,12

Testes 6 e 7

O sexto e sétimo testes, referentes à avaliação da impulsão vertical e horizontal, são selecionados para testar a potência dos membros inferiores em projeção vertical e horizontal, devido à constante solicitação dos membros inferiores, em todos os saltos realizados. Sendo estes testes estandardizados é possível perceber algumas correlações entre eles e a restante bateria de testes.

Teste 8

O oitavo teste designado de orientação espacial é selecionado devido à constante mudança, dos planos e eixos do movimento, durante uma serie de tumbling. Existindo assim, uma necessidade constante, de reorientação espacial durante a execução das acrobacias.

Desenvolveu-se então um circuito onde se combinaram alguns exercícios gímnicos básicos que solicitam a capacidade de orientação espacial atrás referida e que possa ser aplicado a todos os ginastas, procurando testar a sua capacidade de coordenação e de orientação.

Capítulo 4 - Estudo 2

4.1. Metodologia

A metodologia do trabalho deste capítulo é referente ao 2º estudo.

Seleção de um conjunto de testes físicos e sua aplicação a uma amostra de atletas elites e não elites da modalidade, com idades compreendidas entre os 8 e os 23 anos.

4.1.1. Amostra

A amostra compreende um total de 35 atletas, dos quais 13 participaram no Campeonato do Mundo e também no Campeonato do Mundo por grupos de idades de Tumbling em 2019. Os restantes são atletas de tumbling da secção de ginástica da Associação Académica de Coimbra.

4.1.2. Medidas e Instrumentos

4.1.2.1. Testes Físicos

a) **Sprint de 11 mt:**

Objetivo:

- Avaliação da velocidade de deslocamento, em corrida. Percorrer a distância em questão no mínimo intervalo de tempo.

Condições materiais:

- Pavimento plano e firme, de superfície não escorregadia, sem qualquer inclinação nem obstáculos.
- Distância medida através de uma fita métrica.
- O tempo é medido através da utilização de células foto elétricas colocadas no “0 mt” e nos “15 mt”

Procedimentos:

- O avaliado deverá iniciar a corrida tendo como referência a linha marcada no solo (alinhada com a 1ª célula fotoelétrica) e dando um passo atrás. Depois, na posição de pé com os pés unidos, dá início ao teste através de uma ligeira inclinação do tronco à frente (sem acionar a célula) e, só depois, começa o deslocamento propriamente dito.
- O avaliado deverá percorrer a distância em questão, correndo o mais rápido possível.

b) Impulsão vertical:

Objetivo:

- Avaliação da capacidade de impulsão dos membros inferiores, na vertical, com a ajuda dos membros superiores.

Condições materiais:

- Pavimento plano e firme, de superfície não escorregadia e sem qualquer inclinação.
- Estrutura metálica composta por uma haste regulável em altura e com escala métrica, que suporta um “Pente” vertical com “Filetes” articulados que, depois de movimentados, definem a altura de salto.

Procedimentos:

- O indivíduo deve começar por ser avaliado na altura máxima que consegue alcançar, com os pés bem apoiados no solo e com ambos os membros superiores em elevação e extensão máxima.
- Posteriormente, o indivíduo deve iniciar a ação de impulsão vertical, numa posição estável e confortável, com os pés ligeiramente afastados e os membros superiores (M.S.) colocados lateralmente junto ao tronco. Numa ação coordenada entre os M.S. e a flexão dos membros inferiores (M.I.) o avaliado deverá procurar promover a extensão dos M.I. de forma a procurar saltar o mais alto possível, elevando os M.S., esforçando-se por estabelecer contacto com os dedos de ambas as mãos (em simultâneo) nos filetes móveis e graduados do equipamento de medição.
- A diferença entre os dois valores representa a altura de salto (capacidade de impulsão vertical).

c) Impulsão horizontal:

Objetivo:

- Avaliação da capacidade de impulsão dos membros inferiores, na horizontal, com a ajuda dos membros superiores.

Condições materiais:

- Pavimento plano, firme, de superfície não escorregadia, sem qualquer inclinação nem obstáculos.
- Distância medida através de uma fita métrica.

Procedimentos:

- O indivíduo deve iniciar a ação de impulsão horizontal, numa posição estável e confortável, com os pés ligeiramente afastados e os M.S. colocados lateralmente junto ao tronco. Numa ação coordenada entre os M.S. e a flexão dos M.I. o avaliado deverá procurar promover a extensão dos M.I. de forma a procurar saltar o mais longe possível.
- A distância percorrida entre a linha da parte da frente dos pés (devidamente marcada no solo) onde inicia o salto e a linha mais recuada (calcanhares) onde termina o salto, sem ser permitido qualquer deslocamento na receção, representa a distância percorrida (capacidade de impulsão horizontal).

d) Impulsão vertical pliométrica:

Objetivo:

- Avaliação da capacidade de impulsão dos membros inferiores, na vertical, com a ajuda dos membros superiores.

Condições materiais:

- Pista de Tumbling
- Caixa com 60cm de altura, 75cm de comprimento e 60cm de largura.
- Estrutura metálica composta por uma haste regulável em altura, que suporta um “Pente” vertical com “Filetes” articulados que, depois de movimentados, definem a altura de salto.

Procedimentos:

- O indivíduo deve começar por ser avaliado na altura máxima que consegue alcançar, com os pés bem apoiados na superfície do Tumbling e com ambos os membros superiores em elevação e extensão máxima.
- Posteriormente, o indivíduo deve iniciar a ação de impulsão vertical, iniciando a ação de salto numa posição estável e confortável, com os pés ligeiramente afastados e os M.S. colocados lateralmente junto ao tronco, em cima da caixa. Numa ação coordenada entre os M.S. e a flexão dos M.I. o avaliado deverá saltar para a superfície do Tumbling e procurar promover a extensão dos M.I. de forma a procurar saltar o mais alto possível, elevando os M.S., esforçando-se por estabelecer contacto com os dedos de ambas as mãos (em simultâneo) nos filetes móveis e graduados do equipamento de medição.

- A diferença entre o valor do alcance com os M.S. sem salto e após o contacto com os filetes, representa a altura de salto (capacidade de impulsão vertical).

e) Força abdominal (abertura e fecho):

Objetivo:

- Avaliação da capacidade de fecho entre os membros inferiores e o tronco (M.I. estendidos e unidos), procurando executar 10 repetições no mínimo intervalo de tempo.

Condições materiais:

- Pavimento plano, firme, de superfície não escorregadia, sem qualquer inclinação.

Procedimentos:

- Este é um teste específico de força abdominal que pretende avaliar a capacidade de deslocamento coordenado entre o tronco e os membros inferiores unidos e em extensão até as mãos tocarem os M.I. acima dos joelhos (formando um “v”). O teste é iniciado em decúbito dorsal, com os membros superiores e inferiores em extensão em contacto com o colchão e, ao sinal do avaliado, o atleta deverá realizar o referido movimento 10 vezes, contabilizando um movimento completo quando volta a estabelecer contacto com o colchão com os membros inferiores e superiores.

f) Flexão/Extensão dos Membros Superiores:

Objetivo:

- Avaliação da capacidade de extensão dos M.S..

Condições materiais:

- Pavimento plano, firme, de superfície não escorregadia, sem qualquer inclinação.

Procedimentos:

- O indivíduo deve iniciar o teste colocando-se na posição de decúbito dorsal, mantendo os M.S. e o corpo completamente estendidos e num estado firme, com os cotovelos próximos do tronco, palmas das mãos apoiadas à largura dos ombros, membros inferiores estendidos e unidos, com os pés apoiados no solo, ligeiramente afastados. De seguida deve promover a flexão dos M.S. até aproximar o peito do solo e de seguida promover a extensão dos M.S. até à posição inicial, mantendo sempre o corpo em

prancha. Uma repetição pressupõe uma flexão e uma extensão completas dos M.S.. Num intervalo de 10 segundos o indivíduo deverá realizar o máximo de repetições.

g) Projeção do corpo no espaldar:

Objetivo:

- Avaliação da capacidade em manter o corpo estendido numa posição firme de prancha (M.I. estendidos e unidos). Depois de elevado o corpo o atleta deverá permanecer na posição o máximo de tempo possível.

Condições materiais:

- Pavimento

Procedimentos:

- O indivíduo deve iniciar a avaliação partindo de uma posição de suspensão no espaldar (M.S. estendidos e à largura dos ombros), procurando afastar a bacia dos espaldares mantendo sempre o corpo estendido numa posição firme de prancha (M.I. estendidos e unidos). No momento em que o corpo apenas está apoiado nas omoplatas dá-se início à contagem do tempo até que o avaliado altere a posição do corpo ou estabeleça o contacto com os espaldares com outra parte do corpo.

h) Avaliação da orientação espacial:

Objetivo:

- Avaliação da capacidade de orientação espacial na execução de atos motores executados em diferentes eixos e planos de movimento.

Condições materiais:

- Pavimento

Procedimentos:

- O indivíduo deverá realizar um circuito que inclui a execução de elementos gímnicos simples, articulados de forma a provocar algum constrangimento a quem os realiza para que sejam avaliadas as capacidades de adaptação, reação, orientação espacial e corporal do ginasta em causa. Este circuito deve ser realizado o mais rápido possível sem a transgressão dos limites espaciais definidos para realização do mesmo. O circuito é realizado ao longo dos 25 metros da pista de tumbling e é composto por um rolamento

à frente seguido de um salto em extensão com uma pirueta de 360° e de um outro rolamento a frente com salto em extensão com 1/2 pirueta, rolamento à retaguarda seguido de um salto em extensão com uma pirueta de 360° e de um outro rolamento à retaguarda com salto em extensão com 1/2 pirueta: repetir o encadeamento até ao final da pista de tumbling.

4.1.2.2. Antropometria

4.1.2.2.1. Somatometria

O cálculo do somatótipo é uma das formas de avaliação corporal, sendo um suporte essencial na avaliação de atletas. O cálculo do somatótipo é realizado através das seguintes fórmulas:

- Endo = $0,1451X - 0,00068X^2 + 0,0000014X^3 - 0,7182$ (X= (tri+sub+sup)*(estatura/170,18))
- Meso = $0,858H + 0,601F + 0,188B + 0,161G - 0,131A + 4,5$ (H-diâmetro bicôndilo-humeral, F-diâmetro bicôndilo-femural, B-circunferência braquial relaxada, G-circunferência geminal, A- estatura).
- Ecto = $0,732I - 28,58$ (I= índice ponderal recíproco, $I=A/\sqrt[3]{P}$ (A= estatura, P= peso). (Carter, 2002)

4.1.2.3. Maturação

A maturação biológica, ou o dito “maturity offset” é um indicador que deve ser associado às seleções de talento. Para tal serão utilizadas as seguintes fórmulas segundo Mirwald et al. (2002):

- rapazes = $-9,236 + [0,0002708 * (\text{compMI} * \text{altsent})] + [(-0,001663 * (\text{CA} * \text{CompMI})) + [(0,007216 * (\text{CA} * \text{altsent})) + (0,02292 * \text{ratio wt/h})]$.
- Raparigas = $-9.376 + (0.0001882 * (\text{comMI} * \text{altsent})) + (0.0022 * (\text{CA} * \text{compMI})) + (0.005841 * (\text{CA} * \text{alturasent})) - (0.002658 * (\text{CA} * \text{peso})) + (0.07693 * (\text{ratio wt/h}))$.

4.1.3. Instrumentos Utilizados

Para a recolha dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Balança digital portátil SECA 878
- Adipómetro em plástico SLIMGUIDE
- Estadiómetro portátil Harpenden, modelo 98.603

- Fita métrica plástica p/ perímetros Holtain 2m
- Fita métrica Stanley 20m
- Caixa gaofei 60 cm altura
- Células fotoelétricas sem fio Brower timing sprint testing system SpeedTrap II
- Pista de tumbling modelo gymnova ("Novatrack One Evolution" Ref. 6296)
- Pista de tumbling modelo skakun ("Skakun Original 2014", FT-A Tumbling Track Ref. 1088)
- Colchão gymnova (Dual Density Safety Mat)
- Espaldar
- Pasta Antrop. Siber Hegner (Swiss Made):
 - Antropómetro de 4 seg/ metálicos
 - Ponteiros rectilíneos
 - Ponteiros curvilíneos
 - Adipómetro em plástico Slimguide
 - Compasso de pontas redondas
 - Esquadro pequeno
 - Fita métrica em plástico
- Vertical Challenger (home made)

4.1.4. Análise dos dados

Primeiramente recorreu-se ao software Excel para criar variáveis e calcular variáveis compósito e aplicar fórmulas para calcular parâmetros. Depois de processados os dados, fez-se a importação para o programa estatístico SPSS 26.0.

Para a análise de dados recorreu-se a estatísticas descritivas de frequência, percentagens, média e desvio-padrão. Procedeu-se à análise da normalidade univariada (teste estatístico e análise da simetria e achatamento). Para efeitos de análise inferencial foi utilizado o t-teste para amostras independentes, teste de Mann-Whitney e as correlações de Pearson e Spearman. O t-teste e Mann-Whitney foram utilizados para examinar as diferenças nos parâmetros entre géneros, escalões, e grupos de competição. Recorreu-se às correlações de Pearson e Spearman para explorar as relações entre os parâmetros.

O nível de significância foi estabelecido em 0,05.

4.2. Resultados e Discussão

No segundo estudo foram avaliados 35 atletas, sendo 22 da secção de Ginástica da Associação Académica de Coimbra e 13 eram membros integrantes da comitiva que representou Portugal nos Campeonatos do Mundo em absoluto e dos Campeonatos do Mundo por Grupos de Idade, em tumbling, durante 2019.

Os resultados dos atletas foram analisados por escalão, de acordo com a sua idade cronológica, tendo sido definidos os seguintes escalões: sub 10, sub 12, sub 15 e 15+.

Dos quais:

- 24 sexo feminino 11 sexo masculino (total)
- 22 grupo académica 13 grupo seleção
- 18 sexo feminino e 4 do sexo masculino grupo académica
- 6 do sexo feminino e 7 do sexo masculino no grupo seleção
- 5 do sexo feminino do grupo académica escalão sub 10
- 7 do sexo feminino e 1 do sexo masculino no escalão sub 12 grupo académica
- 5 do sexo feminino e 1 do sexo masculino no escalão sub 15 grupo académica
- 2 sexo feminino e 1 do sexo masculino escalão sub 15 seleção
- 2 do sexo feminino e 1 do sexo masculino escalão 15+ académica
- 4 do sexo feminino e 6 do sexo masculino escalão 15+ grupo seleção

Todos os ginastas foram avaliados em 16 parâmetros diferentes: 5 antropométricos, 2 maturacionais, 1 quantitativo da performance e 8 testes físicos.

Relativamente à antropometria foram avaliados no peso e na altura e posteriormente, foram calculados os valores de somatótipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia). Nos aspetos maturacionais foram avaliados: a idade cronológica e o “maturity offset” (distância em idade até ao pico de velocidade de crescimento).

O quantitativo de performance, foi considerada a maior dificuldade executada pelo atleta numa série.

No grupo da Académica, um atleta tendo-se lesionado, realizou apenas as componentes antropométricas da avaliação, não sendo avaliado nos testes físicos.

Medidas antropométricas

Nas tabelas seguintes são apresentadas as análises descritivas das características dos 2 grupos, variáveis antropométricas, maturacionais e dos testes físicos.

Relativamente ao somatótipo, os resultados da seleção e académica são bastante semelhantes, apesar da média de idades e do número de atletas do sexo masculino e feminino serem bastante diferentes. Na académica, os valores de mesomorfia são de $M=5,34$, enquanto que na seleção o valor é ligeiramente mais elevado com $M=5,61$, endomorfia $M=1,99$ e $M=2,59$, na ectomorfia a académica apresenta o valor mais elevado com $M=3,07$ e a seleção $M=2,68$. Como é possível verificar na tabela 14.

Tabela 14- Média do Somatótipo nos grupos Académica e Seleção

	Académica (n=22)		Seleção (n=13)		t	p
	M	DP	M	DP		
Endo	1,99	0,63	2,59	1,30		
meso	5,34	1,00	5,61	1,54		
ecto	3,07	1,01	2,68	1,44		

A diferença entre estes valores é facilmente explicada com a diferença de idades e o nível de maturação de cada grupo. Como é possível verificar na tabela 15, a académica apresenta uma média de idade cronológica de $M=12,04$ e de Maturity Offset de $M=-0,56$, enquanto que a seleção apresenta um $M=17,12$ de idade cronológica e $M=2,77$ de Maturity offset.

Tabela 15- Média do estado de maturação e idade cronológica dos grupos Académica e Seleção.

	Académica (n=22)		Seleção (n=13)		t	p
	M	DP	M	DP		
Idade (anos)	12,04	2,65	17,12	2,93		
Maturity Offset	-0,56	1,98	2,77	2,18		

A tabela 16 apresenta a relação entre a idade cronológica, Maturity Offset e os resultados dos grupos académica e seleção.

Existe uma maior correlação entre a idade cronológica e dos testes físicos do que do estado de maturação com os testes físicos, sendo que é apenas possível verificar estas correlações no grupo da Académica. Com exceção do teste de flexão e extensão dos ombros que não apresenta correlação nem com a idade nem com o estado de maturação. O salto pliométrico é o único que apresenta uma ligeira superioridade no nível de correlação no fator estado de maturação em relação à idade com $r=0,64$ e $r=0,63$ respetivamente. Não existindo correlações aparentes entre estes fatores e os respetivos testes físicos no grupo da seleção

Tabela 16- Correlação entre idade cronológica e estado de maturação com os testes físicos no grupo Académica.

	Académica								
	Mat Offset	11 m sprint	V-Sits	Salto Plio	Salto Altura	Ombros	Proj.	Salto Comp	Circuito Ori.
MatOffset		-,527*	-,448*	,635**	,558**	-0,153	0,332	,707**	-,604**
Idade	,825**	-,648**	-,488*	,627**	,642**	-0,353	,678**	,810**	-,845**

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Tabela 17- Correlação entre idade cronológica e estado de maturação com os testes físicos no grupo Seleção.

	Seleção								
	Mat Offset	11 m sprint	V-Sits	Salto Plio	Salto Altura	Ombros	Proj.	Salto Comp	Circuito Ori.
MatOffset		-0,193	-0,162	0,033	-0,104	-0,085	0,118	0,077	-0,225
Idade	,846**	-0,545	-0,149	0,319	0,176	-0,014	0,017	0,292	-0,418

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Pensamos que a inexistência de associações entre os testes físicos e a idade e maturação deve-se a uma maior diferença entre os ginastas do grupo “seleção”. Neste grupo existe uma maior variabilidade no nível de performance em função da idade. Levando a crer que o nível de performance poderia ter maior relação com cada um dos testes.

Devido à elevada amplitude da idade dos avaliados, a representação dos dados por grupo tem outro impacto, tecendo informações sobre a forma como os resultados variam nos dois grupos em função do escalão e do grupo onde se encontram.

Relativamente ao escalão de sub 10 (tabela 18), apenas representado pelo grupo Académica, com 5 ginastas do sexo feminino, encontramos os valores mais baixos na idade cronológica M=9,27, estado de maturação M=-2,07 e ectomorfismo M=2,76, relativamente sexo.

No grupo de sub 12 (tabela 18), curiosamente no sexo feminino, são apresentados valores de peso com M= 32,66 e estatura com M=137,00 mais baixos do que no grupo anterior, levantando a questão do porque de isto acontecer, visto que o estado de maturação é consideravelmente mais baixo. Apresentando, no entanto, o nível de mesomorfia mais elevado em todos os grupos do sexo feminino da académica.

No sexo masculino, apenas com um ginasta, apresentando o estado de maturação com M=-2,81 mais baixo de todos os grupos. Isto deve-se ao facto dos rapazes, por norma

apresentarem um estado de maturação mais tardio em relação as raparigas (Rogol & Malina, 2012).

Tabela 18-Média das variáveis antropométricas nos escalões sub 10 e sub 12, grupo Académica

Académica	sub 10		sub 12					
	Fem (n=5)		Masc (n=1)		Fem (n=7)		Total (n=8)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Peso	34,8	2,5	33,4		32,7	4,6	32,8	4,3
Estatura	139,6	4,1	143,0		137,0	7,2	137,8	7,0
Idade	9,27	0,61	11,10		10,81	0,51	10,84	0,48
MatOffset	-2,07	0,43	-2,81		-1,51	0,63	-1,67	0,74
Endo	2,34	0,58	1,48		1,80	0,57	1,76	0,54
Meso	5,79	1,14	5,22		5,56	1,18	5,52	1,10
Ecto	2,76	1,40	3,92		2,85	0,94	2,99	0,95

O escalão de sub 15 apresenta ginastas em ambos os grupos, seleção e académica, os valores são bastante semelhantes entre os rapazes, encontrando valores mais elevados no grupo académica com M=1,26 e na seleção M=0,68, encontrando-se aqui o valor mais baixo de endomorfia em todos os avaliados.

Nas raparigas esta diferença já é mais evidente, principalmente a nível da endomorfia, representado na académica com um valor de M=2,28 e de M=1,08 na seleção. Coerente com a diferença de peso, M=48,73 kg na académica e M=40,6 kg na seleção, como é possível verificar nas tabelas 20 e 21.

Tabela 19-Média das variáveis antropométricas, escalão sub 15, grupos Académica e Seleção

sub 15	Académica						Seleção					
	Masc (n=2)		Fem (n=4)		Total (n=6)		Masc (n=1)		Fem (n=2)		Total (n=3)	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Peso	42,1	7,1	48,7	7,6	46,5	7,5	38,7		40,6	6,9	40,0	5,0
Estatura	154,4	9,2	155,2	8,1	154,9	7,5	148,5		151,7	9,3	150,6	6,8
Idade	13,83	0,90	13,47	1,04	13,59	0,92	13,48		12,75	0,59	12,99	0,60
MatOffset	-0,81	1,51	0,99	0,99	0,39	1,38	-1,14		1,20	0,80	0,42	1,46
Endo	1,26	0,12	2,55	0,71	2,12	0,87	0,67		1,29	0,21	1,08	0,39
Meso	4,54	0,60	5,17	0,77	4,96	0,73	4,66		4,35	0,07	4,46	0,18
Ecto	3,97	0,09	2,60	0,73	3,06	0,91	3,56		3,77	0,13	3,70	0,15

Nos grupos de 15+ não são apresentadas grandes diferenças entre os grupos académica e seleção no sexo masculino. Apenas no valor de ectomorfismo com um M=4,06 na académica em comparação com o da seleção que apresenta um M=2,84. Relativamente ao sexo feminino são encontradas diferenças em todos os parâmetros, importante referenciar as componentes do

somatótipo apresentam valores mais baixos na endomorfia, na mesomorfia e na ectomorfia na académica em relação à seleção, como é possível verificar na tabela 20.

Tabela 20-Média das componentes antropométricas escalão 15+, nos grupos Académica e Seleção

15+	Académica			Seleção		
	Masc (n=1)	Fem (n=2)	Total (n=3)	Masc (n=6)	Fem (n=4)	Total (n=10)
	M	M ± DP	M±DP	M±DP	M ± DP	M ± DP
Peso	66,9	49,9 ± 6,6	55,5±10,9	67,0±8,8	57,7 ± 4,9	63,3 ± 8,6
Estatura	181,0	161,9 ± 2,4	168,3±11,2	173,8±5,1	159,4 ± 6,2	168,0 ± 9,1
Idade	16,21	17,04 ± 2,86	16,77±2,08	18,43±2,54	18,25 ± 1,13	18,36 ± 2,01
MatOffset	2,62	3,27 ± 1,37	3,05±1,04	2,51±1,79	4,93 ± 0,54	3,48 ± 1,85
Endo	1,75	1,77 ± 0,13	1,76±0,10	2,47±0,60	3,91 ± 1,22	3,04 ± 1,11
Meso	5,77	4,40 ± 0,85	4,86±1,00	5,67±1,60	6,37 ± 1,75	5,95 ± 1,61
Ecto	4,06	3,67 ± 0,94	3,80±0,70	2,84±1,47	1,66 ± 1,49	2,37 ± 1,52

Análise dos Testes físicos e dificuldade

Na análise dos resultados relativos aos testes físicos foi adicionada uma variável que representasse o nível de performance de cada ginasta. Para tal, foi escolhido o valor da maior dificuldade realizada numa série.

O grupo dos sub 10 da académica apresenta os valores mais baixos de dificuldade, bem como os resultados com os valores mais elevados no sprint M=2,4, no circuito de orientação M=36,35 e os mais baixos na projeção de corpo no espaldar M=16,41, como é possível verificar na tabela 21.

Comparativamente ao grupo de sub 10 os sub12 no sexo feminino apresentam resultados ligeiramente melhores, aumento do valor da dificuldade M=1,3, sprint bastantes semelhante, melhoria dos tempos nos v-sits M=7,91, no teste de flexão extensão dos ombros M=6,21, na projeção do corpo no espaldar M=37,03 e no circuito de orientação M=28,88. Aumento no salto pliométrico M=11,06, salto em altura M=30,94 e em comprimento M=163,57, como é possível verificar na tabela 22.

Tabela 21-Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão sub 12, grupo Académica

Variáveis	Sub 10		Sub 12					
	Fem. (n=5)		Masc. (n=1)		Fem. (n=7)		Total (n=8)	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
<i>Dificuldade</i>								
Dif. (pts)	0,64	0,378	1,30		1,51	0,29	1,49	0,28
<i>Testes Físicos</i>								
11 m sprint (s)	2,4	0,1	2,3		2,4	0,1	2,4	0,1
V-Sits (s)	8,6	0,7	7,9		7,5	0,7	7,6	0,7
Salto Plio (cm)	16,8	11,6	9,3		28,1	11,1	25,7	12,2
Salto Altura (cm)	26,7	5,3	28,0		30,9	11,4	30,6	10,6
Ombros (s)	6,3	0,3	6,2		6,2	0,3	6,2	0,2
Proj. (s)	16,4	6,0	67,1		37,0	15,9	40,8	18,1
Salto Comp. (cm)	160,2	11,0	187,0		163,6	13,3	166,5	14,9
Círculo Ori. (s)	36,3	5,0	28,9		31,4	3,2	31,1	3,1

O grupo de sub 15 apresenta novamente uma melhoria dos valores no sexo feminino, na dificuldade $M=2,25$, no sprint $M=2,34$ e nos v-sits $M=7,26$ mas valores semelhantes no salto pliométrico. Aumento no salto em altura, comprimento e teste de ombros, bem como no circuito de orientação. No entanto, existe diminuição dos valores na projeção do corpo no espaldar. A diferença dos resultados entre os dois rapazes nos testes físicos é muito marcada, a todos os níveis excetuando na capacidade de projeção de corpo no espaldar, como é possível verificar na tabela 23.

Tabela 22-Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão sub 15, grupo Académica

Variáveis	Masc. (n=1)		Fem. (n=4)		Total (n=5)	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
<i>Dificuldade</i>						
Dif. (pts.)		3,0	2,3	0,4	2,5	0,5
<i>Testes Físicos</i>						
11 m sprint (s)		2,1	2,3	0,1	2,3	0,1
V-Sits (s)		8,4	7,3	0,7	7,5	0,8
Salto Plio (cm)		54,2	28,9	9,6	34,0	14,0
Salto Altura (cm)		59,4	37,7	8,5	42,0	12,2
Ombros (s)		5,1	6,0	0,2	5,8	0,4
Proj. (s)		66,1	51,7	34,1	54,6	30,2
Salto Comp. (cm)		199,0	194,5	15,8	195,4	13,8
Círculo Ori. (s)		23,2	25,2	2,0	24,8	2,0

No grupo de 15+ os resultados masculinos apresentam-se inferiores em relação ao grupo de sub 15, a nível de dificuldade, salto pliométrico, teste de flexão e extensão dos ombros,

Tabela 23-Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão 15+, grupo Académica

Variáveis	Masc. (n=1)		Fem. (n=2)		Total (n=3)	
	M	DP	M	DP	M	DP
<i>Dificuldade</i>						
Dif. (pts.)	1,5		2,9	1,0	2,4	1,1
<i>Testes Físicos</i>						
11 m sprint (s)	2,0		2,2	0,0	2,1	0,1
V-Sits (s)	8,1		6,9	0,1	7,3	0,7
Salto Plio (cm)	36,3		53,9	14,7	48,0	14,5
Salto Altura (cm)	63,8		50,6	6,8	55,0	9,0
Ombros (s)	6,9		5,9	0,0	6,3	0,6
Proj. (s)	77,2		48,4	4,3	58,0	16,9
Salto Comp. (cm)	248,0		197,0	18,4	214,0	32,2
Circuito Ori. (s)	22,1		24,2	1,6	23,5	1,6

Os resultados no grupo da seleção, no escalão sub 15, apresentam valores superiores aos do grupo da académica tanto a nível masculino como feminino. É de destacar a capacidade de projeção abdominal e de salto pliométrico apresentando valores bastante superiores em relação à académica no sexo masculino. No sexo feminino, as diferenças destacam-se a nível dos saltos e novamente na capacidade de projeção do corpo no espaldar. Os valores de dificuldade são superiores no grupo da seleção em ambos os sexos.

Tabela 24-Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão sub 15, grupo Seleção

Variáveis	Masc. (n=1)		Fem. (n=2)		Total (n=3)	
	M	DP	M	DP	M	DP
<i>Dificuldade</i>						
Dif. (pts.)	4,5		3	0	3,5	0,9
<i>Testes Físicos</i>						
11 m sprint (s)	2,2		2,3	0,0	2,2	0,1
V-Sits (s)	6,8		7,0	0,4	6,9	0,3
Salto Plio (cm)	67,6		60,7	8,9	63,0	7,5
Salto Altura (cm)	50,4		51,7	14,8	51,3	10,5
Ombros (s)	5,3		5,9	0,1	5,7	0,4
Proj. (s)	148,7		89,5	52,3	109,2	50,3
Salto Comp. (cm)	201,0		207,5	36,1	205,3	25,8
Circuito Ori. (s)	28,2		23,0	4,2	24,7	4,2

O grupo de 15+ é o que apresenta maior número de indivíduos na seleção, sendo que apresenta os ginastas mais velhos do campeonato do mundo por idades e os de campeonato do mundo. É o grupo que apresenta os melhores resultados nos saltos, a nível do sexo masculino em comparação com todos os grupos, feminino e masculino, o mesmo acontece nos restantes testes menos no de v-sits.

Tabela 25-Média de resultados da bateria de Testes Físicos escalão 15+, grupo Seleção

Variáveis	Masc. (n=6)		Fem. (n=4)		Total (n=10)	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
<i>Dificuldade</i>						
Dif. (pts.)	6,9	2,1	4,3	1,2	5,9	2,2
<i>Testes Físicos</i>						
11 m sprint (s)	2,0	0,0	2,2	0,0	2,1	0,1
V-Sits (s)	7,0	0,4	7,0	0,5	7,0	0,4
Salto Plio (cm)	71,3	6,5	57,9	9,2	65,9	10,0
Salto Altura (cm)	66,6	7,2	44,9	4,1	57,9	12,7
Ombros (s)	5,8	0,3	5,7	0,4	5,8	0,3
Proj. (s)	80,1	53,2	80,3	60,4	80,2	52,8
Salto Comp. (cm)	241,7	11,0	194,8	10,4	222,9	26,3
Circuito Ori. (s)	21,8	2,1	24,6	5,3	22,9	3,7

Tabela 26-Média de resultados no grupo académica

Variáveis	Masc. (n=3)		Fem. (n=18)		Total (n=21)	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
<i>Dificuldade</i>						
Dif. (pts.)	2,2	0,9	1,6	0,9	0,9	1,7
<i>Testes Físicos</i>						
11 m sprint (s)	2,2	0,2	2,2	2,4	2,3	0,1
V-Sits (s)	8,1	0,3	7,0	7,7	7,7	0,8
Salto Plio (cm)	33,3	22,6	58,8	28,0	28,7	15,5
Salto Altura (cm)	50,4	19,5	47,2	33,4	35,9	13,4
Ombros (s)	6,1	0,9	5,8	6,1	6,1	0,4
Proj. (s)	70,1	6,2	83,4	35,8	40,7	24,0
Salto Comp. (cm)	211,3	32,3	199,0	173,2	178,7	25,4
Circuito Ori. (s)	24,7	3,6	24,1	30,6	29,7	5,8

Tabela 27-Média de resultados no grupo Seleção

Variáveis	Masc. (n=7)		Fem. (n=6)		Total (n=13)	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
<i>Dificuldade</i>						
Dif. (pts.)	6,6	2,1	3,9	1,1	5,3	2,2
<i>Testes Físicos</i>						
11 m sprint (s)	2,0	0,1	2,2	0,0	2,1	0,1
V-Sits (s)	6,9	0,4	7,0	0,4	6,9	0,4
Salto Plio (cm)	70,8	6,1	58,8	8,3	65,3	9,2
Salto Altura (cm)	64,3	9,0	47,2	8,2	56,4	12,2
Ombros (s)	5,7	0,3	5,8	0,3	5,7	0,3
Proj. (s)	89,9	55,1	83,4	52,5	86,9	51,7
Salto Comp. (cm)	235,9	18,4	199,0	19,2	218,8	26,2
Circuito Ori. (s)	22,7	3,1	24,1	4,6	23,3	3,8

É importante destacar os resultados de algumas ginastas do grupo da académica que apresentam resultados superiores do que a média nos testes físicos, estas são as ginastas a ter em atenção, de forma a confirmar a associação destes resultados é necessário voltar a realizar a bateria mais tarde com os mesmo ginastas e associar os mesmos resultados a valores de performance.

Capítulo 5 - Conclusões

Relativamente à primeira análise era esperado que o tempo de corrida tivesse uma maior influência sobre as componentes da série, no entanto, devido às variações da distância percorrida em cada corrida um menor tempo de corrida, não se traduz sempre numa maior velocidade. Os tempos de voo apenas apresentaram correlação com a acrobacia final. O número de saltos múltiplos verificou-se maior no sexo masculino, o mesmo para o valor da dificuldade. Os valores de execução apresentaram-se mais elevados no sexo feminino.

Numa análise futura de vídeos seria interessante perceber a influencia dos tempos de série, retirando desse total os tempos de voo de cada salto múltiplo e perceber a sua influência e correlação com o tempo de voo e dificuldade das acrobacias.

Seria pertinente calcular a velocidade de cada um, ou seja, associar a distância percorrida ao tempo de corrida de cada um.

Numa próxima análise não existiria a necessidade de dividir em serie um e serie dois, pelo menos nas finais.

Relativamente à segunda análise verificou-se que o fator maturação, em relação ao fator idade, não apresentou maior correlação aos resultados dos testes físicos. Ambos demonstraram correlação no grupo da académica, mas nenhum demonstrou correlação com os testes físicos no grupo da seleção.

Era esperado definir um padrão antropométrico, através do somatótipo em Portugal, não foi, ainda, possível devido ao reduzido número de atletas da seleção.

Era esperado que os valores dos testes físicos melhorassem de escalão para escalão, especulando que os valores encontrados acima da média em cada grupo dos sub 12 e sub 10, fossem associados a possíveis talentos a desenvolver na modalidade.

Este fator verificou-se no sexo feminino no grupo da académica em todos os testes de escalão para escalão uma melhoria nos resultados, com exceção no teste de projeção do corpo no espaldar, do escalão de sub 15 para 15+.

No mesmo grupo no sexo masculino, apresentando apenas 1 ginasta nos escalões de sub 12, sub 15 e 15+, a evolução não é consistente, nos testes de projeção no espaldar, testes de flexão e extensão dos ombros, salto pliométrico e teste de força abdominal.

No grupo da seleção, no sexo feminino não se verifica também consistência nesta evolução apenas apresentando melhoria de um escalão para o outro nos testes de sprint, teste de força abdominal e teste de flexão e extensão dos ombros.

No sexo masculino do mesmo grupo existe uma maior coerência na melhoria dos valores com a idade, não se verificando, no entanto, nos testes de projeção do corpo no espaldar, flexão e extensão dos ombros, e no teste de força abdominal.

Com o desenvolvimento destes testes e respetiva recolha, foi-me possível perceber alguns aspetos a melhorar. Relativamente ao sprint de 11 mt seria importante adicionar a este protocolo duas células fotoelétricas, modificando o teste para 15 mt de sprint com um par de células nos 0 mt, um par de células intermédias nos 11 mt e outro par nos 15 mt.

Na impulsão vertical o aparelho utilizado tem um erro associado, devido ao facto de cada filete ter 1,2cm de espessura.

Na impulsão horizontal a altura tem uma grande influência no resultado final

Relativamente ao teste de força abdominal foi possível detetar variações na qualidade do padrão de execução de cada um, não sendo discriminada a qualidade de cada um, ou a falta dela.

No teste de flexão extensão, o fator altura, neste caso, comprimento dos membros superiores tem um peso que não está, ainda, associado ao resultado final.

No teste de projeção do corpo no espaldar a distância definida para a manutenção do tónus muscular tem de ser superior à anteriormente definida.

No teste de orientação espacial, ao ser definido uma distância, o número de vezes que cada um realiza o circuito é algumas vezes influenciado pelo fator altura. Não sendo ainda possível relacionar com cada resultado um nível de orientação.

Um grande fator que é necessário acrescentar, mas que não foi ainda possível de ser integrado na bateria de testes, foi um teste direcionado aos fatores psicológicos. Um atleta tem de ser forte psicologicamente para vingar neste e em qualquer desporto. A verdade é que por muito que se ensine ética de trabalho, a determinação e o foco são característica próprias às quais não existe um trabalho associado, o mesmo para o fator medo, que distingue muitas vezes os bons ginastas. Estes são fatores que merecem uma atenção futura de forma a serem integrados na bateria de testes.

A experiência, qualidade e volume de treino são fatores que não são mesuráveis com facilidade, mas que influencia diretamente cada um dos resultados, especialmente na amostra da seleção, onde estão representados vários clubes com metodologias e processos de treino que não são iguais.

Relativamente à amostra utilizada, é importante, depois da melhoria da bateria, tentar replicar a aplicação desta bateria a uma amostra maior, primeiro em cada um dos maiores clubes de tumbling em Portugal e mais tarde em tentar realizar estes procedimentos com as seleções juniores e seniores de alguns países que apresentam programas de tumbling com qualidade verificada, como é o caso da Grã Bretanha, Rússia, Austrália, Dinamarca, França Estados Unidos da América e China

É importante referir a minha sensibilidade enquanto analisador. Esta bateria de testes apresentou resultados curiosos nos mais novos revelando os pontos fortes e as debilidades de cada um, apresentando onde cada ginasta revela carências. Cada um dos testes

No foi, no entanto, possível definir resultados tipo para cada um dos escalões, é necessária uma amostra maior para de definir este padrão, de preferência ginastas de elite, possivelmente expandir a amostra a nível internacional.

O padrão antropométrico fica por definir, devido à inconsistência da amostra, não foi possível admitir um padrão antropométrico para o tumbling em Portugal.

O estado de maturação apresentou, para minha surpresa, menores correlações com os resultados nos testes físicos do que o fator idade, assumindo que o treino e a qualidade do treino são fatores fundamentais para o desenvolvimento da performance desportiva.

É possível destacar alguns resultados, mas a verdade é que para a conformação da hipótese estipulada é necessária uma nova realização da referida bateria de testes anos mais tarde, para entender se os resultados prematuros em testes físicos podem estar relacionados com a futura qualidade de um atleta.

O facto de existir uma falta de uniformidade nos resultados dos testes físicos na seleção e ele existir no grupo académica vem comprovar a falta de uniformidade de processos em Portugal. Esta bateria não tem apenas o objetivo da identificação do talento, mas do desenvolvimento do mesmo. No sentido em que a avaliação e respetiva evolução dos resultados nos testes físicos estão correlacionados com a performance desportiva, servindo esta bateria de testes como um utensilio para a verificação dos índices físicos ao longo da época, visto que direciona a avaliação das capacidades que devem ser desenvolvidas no tumbling.

A bateria de testes será submetida a uma reavaliação, bem com de um acréscimo de um valor associado a cada teste, podendo no final da realização da bateria existir uma pontuação final, que represente o valor físico de cada ginasta de tumbling, como está demonstrado por Mkaouer et al. (2018), numa bateria de testes direcionada para a ginástica artística (Mkaouer et al., 2018). Para tal serão necessários mais processos de investigação.

Com este trabalho foi possível iniciar uma investigação da modalidade de tumbling, contextualizá-la na sua totalidade e desenvolver uma proposta inicial de uma bateria de testes.

Devido à falta de investigação nesta modalidade, foi necessário introduzir um estudo inicial de forma a justificar o segundo. com o primeiro estudo foi possível analisar e explicar o que acontece com os melhores da modalidade.

Bibliografia

- Abbott, A., Button, C., Zealand, N., & Collins, D. (2005). Unnatural Selection : Talent Identification and Development in Sport. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 9(1), 61–88.
- Afyon, Y. A. (2015). *The Effect of Core and Plyometric Exercises on Soccer Players The Effect of Core and Plyometric Exercises on Soccer Players*. (August). <https://doi.org/10.1080/09720073.2014.11891625>
- Aguirre, C. A., Salazar, G., & Kain, J. (2014). *Evaluation of simple body composition methods : assessment of validity in prepubertal Chilean children*. (August). <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.144>
- Bailey, R., & Collins, D. (2016). The Standard Model of Talent Development and Its Discontents. *Kinesiology Review*, 2(4), 248–259. <https://doi.org/10.1123/krj.2.4.248>
- Baker, J., Cobley, S., Schorer, J., & Wattie, N. (2012). Talent identification and development in sport: An introduction. *Routledge Handbook of Talent Identification and Development in Sport*, 1–7. <https://doi.org/10.4324/9781315668017>
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. Windows of Opportunity. Optimal Trainability. *Training*, 16(1), 1–6. Retrieved from http://www.athleticsireland.ie/content/wp-content/uploads/2007/03/bayliLTAD2004.pdf%5Cnhttp://pellatrackclub.org/files/www.athleticsireland.ie_content_wp-content_uploads_2007_03_bayliLTAD2004.pdf
- Barata, P., & Reis, M. (2015). *Manual Curso de Treinadores de Ginástica de Grau I*.
- Burgess, D. J., & Naughton, G. A. (2010). Talent development in adolescent team sports: a review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 103–116. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20308701>
- Canada, G. (2008). Long term Athlete Development - Gym Canada. *Sport Canada*. Retrieved from http://www.gymcan.org/uploads/gcg_ltad_en.pdf
- Carter, J. E. L. (2002). *Part 1 : The Heath-Carter Anthropometric Somatotype - Instruction Manual* -. (March).
- Catudal, P., & Colino, S. (2019). *Just Your Type: The Ultimate Guide to Eating and Training Right for Your Body Type*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=8tRsDwAAQBAJ>
- Chu, D. A. (1992). *Jumping into plyometrics*. Illinois: Champaign, Ill. : Leisure Press.
- Dallas, G. C., Kirialanis, P., Dallas, C. G., & Mellos, V. (2017). The effect of training in maximal isometric strength in young artistic gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 9(1), 71–81.
- Elliott, B. C., Wilson, G. j, & Graeme, A. W. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Physical Fitness and Performance*. <https://doi.org/10.1249/00005768-199201000-00019>

- Ericsson, K. A., Prietula, M. J., & Cokely, E. T. (2007). The making of an expert. *Harvard Business Review*, 85(7–8), 114-121,193.
- Fahey, T., Insel, P., & Roth, W. (2011). *Fit and Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness* (9th ed.). McGraw Hill.
- Feldman, D. H. (1980). *Beyond universals in cognitive development*.
- FGP. (2018). *Manuais técnicos 2017-2020*.
- FIG. (2013). *World Age Group Competition Rules*. (February), 1–4.
- FIG. (2017). *APPENDIX to the CODES of POINTS (COP)*. 23.
- FIG. (2019). *Fournisseurs Detenteurs Du Certificat Fig Fig Certificated Suppliers*. 8–13.
- FIG. (2020). *Rules for the FIG World Cup Series in Trampoline , Tumbling and Double*. (February 2019).
- FPTDA. (1991). *Curso de Treinadores de Tumbling da Federação Portuguesa de Trampolins e Desportos Acrobáticos*.
- Fujihara, T. (2017). *Revising Run-Up Velocity in Gymnastics Vaulting*. (July 2016).
- Gagné, F. (1993). Constructs and models pertaining to exceptional human abilities. In *International handbook of research and development of giftedness and talent*. (pp. 69–87). Elmsford, NY, US: Pergamon Press.
- Gallardo-Gallardo, E., González-Cruz, T. F., & Dries, N. (2013). What is the meaning of ' talent ' in the world of work ? Human Resource Management Review What is the meaning of ' talent ' in the world of work ? *Human Resource Management Review*, 23(4), 290–300. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2013.05.002>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: A theory of multiple intelligences*.
- Garn, S. M. (1956). Growth at adolescence. By J. M. Tanner. Pp. vii + 212. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Publisher simultaneously by Charles C Thomas and the Ryerson Press. 1955. *American Journal of Physical Anthropology*, 14(1), 120–122. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330140125>
- Gleim, G., & Mchugh, M. (2014). *Flexibility and Its Effects on Sports Injury and Performance*. (December). <https://doi.org/10.2165/00007256-199724050-00001>
- Gonçalves, C. E. B., Rama, L. M. L., & Figueiredo, A. B. (2012). Talent identification and specialization in sport: An overview of some unanswered questions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(4), 390–393. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.4.390>
- Gray, H. J., & Plucker, J. A. (2010). “She’s a Natural”: Identifying and developing athletic talent. *Journal for the Education of the Gifted*, 33(3), 361–380. <https://doi.org/10.1177/016235321003300304>
- Gutnik, B., Zuoza, A., Zuozien, I., Alekrinskis, A., Nash, D., & Scherbina, S. (2015). *ScienceDirect Body physique and dominant somatotype in elite and low-profile athletes with different specializations. 1*, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.medici.2015.07.003>

- Guy Régnier, J. salmela & S. J. R. (1993). *1993-Talent Detection and Development in Sport, in Handbook of Research on Sport Psychology_ Guy Régnier, John salmela & Storm J. Russell2.pdf*.
- Hayes, J. R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia, Pa.: Franklin Institute Press.
- Hirtz, P. (1985). *Koordinative Fõhigkeiten im Schulsport*.
- Howe, M. J. A., & Davidson, J. W. (2015). *Innate talents : Reality or myth ?* (May 2014). <https://doi.org/10.1017/S0140525X9800123X>
- João, A. F., & Filho, J. F. (2015). Somatotype and body composition of elite Brazilian gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*, 7(2), 45–54.
- Kaufman, S. B., & Observer, T. (2013). *What is talent – and can science spot what we will be best at ?* 1–7.
- King, M. A., & Yeadon, M. R. (2004). Maximising somersault rotation in tumbling. *Journal of Biomechanics*, 37(4), 471–477. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2003.09.008>
- Krasilshchikov, O. (2011). Talent Recognition and Development – Elaborating on a Principle Model. *Talent Recognition & Development*, 1(1), 1–11.
- Laptad, R. E. (1972). *A Brief History of Gymnastics*.
- Malina, R. M. (2019). Basic principles of growth and maturation- Chapter 1. *Youth Sports Growth, Maturation and Talent*.
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Coelho, M. J., & Figueiredo, A. J. (2015). *Biological maturation of youth athletes : assessment and implications*. (June). <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094623>
- Massiddas, M., Toselli, S., Brasili, P., & Caria, M. (2013). *Somatotype of Elite Italian Gymnasts*. 37.
- Massuça, L., & Fragoso, I. (2017). Do talento ao alto rendimento: indicadores de acesso à excelência no handebol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(4), 483–491. <https://doi.org/10.1590/s1807-55092010000400006>
- Mckail, G., & Russel, K. (2008). *Origens da Ginástica: Capítulo 5* (p. 10). p. 10.
- Mendes, E., & Pinto, F. (2012). *Manual TUMB Grau II-FINAL-PB*.
- Miller, M. G., Berry, D. C., Bullard, S., & Gilders, R. (2002). Comparisons of Land-Based and Aquatic-Based Plyometric Programs During an 8-Week Training Period. *Human Kinetics*, 268–283.
- Mkaouer, B., Hammoudi-Nassib, S., Amara, S., & Chaabène, H. (2018). Evaluating the physical and basic gymnastics skills assessment for talent identification in men’s artistic gymnastics proposed by the International Gymnastics Federation. *Biology of Sport*, 35(4), 383–392. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2018.78059>
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M., & Philppaerts, R. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 257–266. <https://doi.org/10.1080/02640410802482417>

- Morais, J. E., Marques, M. C., Marinho, D. A., Silva, A. J., & Barbosa, T. M. (2014). Longitudinal modeling in sports: young swimmers' performance and biomechanics profile. *Human Movement Science*, 37, 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.07.005>
- Morais, J. E., Silva, A. J., Marinho, D. A., Lopes, V. P., & Barbosa, T. M. (2017). Determinant factors of long-term performance development in young swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 198–205. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0420>
- Naundorf, F. (2008). *Development of the velocity for vault runs in artistic gymnastics from the last decade*. (July).
- Pavlovi, R., Simeonov, A., & Petkovi, E. (2015). *Analysis of the Elite Athletes' Somatotypes.Pdf*. 8620(September). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3674.1600>
- Pereira, A. M. R. (2014). *Como Gerir a Carreira Competitiva Das Ginastas Com Talento Para a Obtenção Do Mais Elevado Rendimento Em Portugal? Dos Resultados Verificados Num Período De 40 Anos*.
- Performance, S., Education, P., Assessment, F., Unit, S., Centre, H. P., Cugat, S., ... Centre, S. (2009). *Height, weight, somatotype and body composition in elite Spanish gymnasts from childhood to adulthood*. (July 2008), 18–28.
- Pion, J., Lenoir, M., Vandorpe, B., & Segers, V. (2015). Talent in Female Gymnastics: A Survival Analysis Based upon Performance Characteristics. *International Journal of Sports Medicine*, 36(11), 935–940. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1548887>
- Profile, S. E. E. (2016). *The Kinesthetic Differentiation Ability of Table Tennis Players*. (April). <https://doi.org/10.2478/v10038-011-0049-z>
- Richardson, C. A., Jull, G. A., Hodges, P. W., & Hides, J. A. (1999). *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Rogol, A., & Malina, R. M. (2012). *Growth and Maturation: Are They Influenced by Physical Activity*. 1–15.
- Sadeghi, H., Nik, H. N., Darchini, M. A., & Mohammadi, R. (2013). The effect of six-week plyometric and core stability exercises on performance of male athlete, 11-14 years old. *Advances in Environmental Biology*, 7(6), 1195–1201.
- Sands, W. A., Wurth, J. J., & Hewitt, J. K. (2012). *Basics of Strength and Conditioning*.
- Sexton, P., & Chambers, J. (2016). *The Importance of Flexibility for Functional Range of Motion*. (May 2006). <https://doi.org/10.1123/att.11.3.13>
- Sheldon, W. H. (1940). *The varieties of human physique: an introduction to constitutional psychology*.
- Silva, M. J. C., Figueiredo, A. J., Elferink-Gemser, M. T., & Malina, R. M. (2016). *Youth sports: growth, maturation and talent, 2ª Edição*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=PB7qCwAAQBAJ>
- Stone, M., Stone, M., & Lamont, H. (2001). *Explosive Exercise*.

Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, (October 2017). <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>

Tsetseli, M., Malliou, V., Zetou, E., & Michalopoulou, M. (2014). *The effect of a coordination training program on the development of tennis service technique*. (May 2010). <https://doi.org/10.4127/jbe.2010.0033>

UEG. (2020). *Technical Regulations Part I - General Rules Edition 2020*.