



Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física  
Universidade de Coimbra

**Caracterização funcional, fisiológica e antropométrica de jogadores de  
futsal no escalão Sub 12**

---

Ana Carolina Branco Santos

**Coimbra, 2014**

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física  
Universidade de Coimbra

**Caracterização funcional, fisiológica e antropométrica de jogadores de  
futsal no escalão Sub 12**

Projeto de dissertação de mestrado

Orientadores: Professor Doutor Amândio  
Manuel Cupido Santos e Professor Doutor  
António José Barata Figueiredo

Ana Carolina Branco Santos

**Coimbra, 2014**

## **Agradecimentos**

No término da presente dissertação, quero agradecer a todas as pessoas que diretamente ou indiretamente me ajudaram.

Agradeço aos Professores Amândio Santos e António Figueiredo pela disponibilidade, ajuda e transmissão de conhecimentos ao longo deste longo processo.

Um especial agradecimento à Fátima do laboratório de biocinética pela disponibilidade e por me ajudar em tudo o que precisei.

Um grande agradecimento ao coordenador do clube, Arlindo Matos, aos atletas que sonhavam com o término da recolha da amostra e principalmente ao treinador dos Sub 12, Daniel um muito obrigado pela disponibilidade e ajuda.

Por último e não menos importante, um agradecimento a toda a minha família, com especial atenção para a minha mãe por sofrer comigo e apoiar-me incondicionalmente.

## Resumo

O presente estudo englobou na amostra 13 atletas Sub 12 de futsal. O objetivo do trabalho foi caracterizar a amostra sobre as variáveis antropométricas, fisiológicas e funcionais, assim, massa corporal, estatura, altura sentada, estatura média parental, *maturity offset*, idade no pico de velocidade de crescimento, estatura matura predita, pregas subcutâneas, circunferências, lactatemia, frequência cardíaca de repouso e máxima, testes do Fitnessgram e KTK, classificação dos atletas pelo treinador e testes de aptidão aeróbia e anaeróbia, foram as variáveis utilizadas neste trabalho. Na extração dos dados, utilizei metodologia de referência.

As conclusões obtidas da tese de dissertação elucidam que a intensidade de treino é mais baixa do que em jogo, sendo esse dado concluído através da monitorização efetuada da frequência cardíaca em treino e jogo. Em jogo perde-se mais líquidos que em treino. Variáveis com a frequência cardíaca mais baixa e o teste de velocidade com e sem bola, podem ser variáveis de sucesso para o treinador. Atletas com menores concentrações de lactato são mais velozes. A média obtida pela massa corporal é superior comparada a outras amostras, principalmente na soma das pregas subcutâneas.

## **Abstract**

*This study included 13 athletes in the sample of 12 Sub futsal. The objective of this study was to characterize the sample rises anthropometric , physiological and functional variables , thus , body weight, height , sitting height , stature parental average offset maturity , age at peak height velocity , height predicted mature , subcutaneous fold, , blood lactate concentration , resting heart rate and maximum Fitnessgram tests and KTK , classification of athletes by the coach and aerobic and anaerobic fitness tests were the variables used in this study . In data extraction, I used reference methodology .*

*The conclusions of the thesis dissertation elucidates that the training intensity is lower than in the game , this being given complete control effected by the heart rate during training and game. In-game it loses more fluids than in training. Variables with the lowest heart rate and speed with and without ball test variables can be successful for coach. Athletes with lower concentrations of lactate are faster. The average obtained by body mass is greater compared to other sample, mainly in the sum Skinfold.*

# Índice

Capítulo I – Introdução .....	14
Capítulo II – Revisão da Literatura .....	16
2.1. O jovem Atleta .....	16
2.2. Crescimento .....	16
2.2.1. Morfologia .....	17
2.2.1.1 Estatura e Massa Corporal .....	17
2.2.1.2. Adiposidade e Composição Corporal .....	18
2.2.2. Capacidades Funcionais .....	19
2.2.2.1. Flexibilidade .....	19
2.2.2.2. Velocidade e Agilidade .....	20
2.2.2.3. Coordenação .....	21
2.2.2.3.1. Capacidades Motoras .....	21
2.2.2.3.2. Conceito de Coordenação .....	22
2.2.2.3.3. Fatores que Condicionam a Coordenação .....	23
2.2.2.3.4. Coordenação Motora .....	24
2.2.2.3.5. Capacidades Coordenativas .....	26
2.2.2.3.6. Etapas de Desenvolvimento de Capacidades Coordenativas .....	28
2.2.2.3.7. Importância das Capacidades Coordenativas..	30
2.2.2.3.8. Avaliação das Capacidades Coordenativas ....	31
2.2.2.4. Força .....	32
2.2.2.5. Frequência Cardíaca .....	33

2.2.2.5.1. Obtenção da Frequência Cardíaca Máxima ....	33
2.2.2.5.2. Relação da Frequência Cardíaca com o Volume de Oxigénio .....	34
2.2.2.5.3. Frequência Cardíaca de Reserva .....	35
2.2.2.5.4. Frequência Cardíaca em Crianças .....	35
2.2.2.6. Capacidade aeróbia .....	37
2.2.2.7. Capacidade anaeróbia láctica .....	38
2.2.2.8. Capacidade anaeróbia aláctica .....	39
2.2.3. Habilidades Técnicas .....	39
2.2.4. Janela de Treinabilidade .....	40
2.3. Maturação .....	41
2.3.1. Conceito .....	42
2.3.2. Maturação somática .....	42
2.3.2.1. Idade no Pico Velocidade de Crescimento .....	42
2.3.2.2. Maturity Offset .....	42
2.3.2.3. Estatura Madura Preditada .....	43
2.3.3. Variabilidade biológica .....	44
2.4. O caso específico do Futsal .....	44
2.4.1. Caracterização /Regras .....	44
2.4.2. Organização nas competições .....	45
Capítulo III – Metodologia .....	46
3.1. Caracterização da amostra .....	46
3.2. Material .....	47

3.3. Procedimentos .....	58
3.3.1. Descrição dos Procedimentos .....	50
Capítulo IV – Resultados .....	60
4.1. Análise Descritiva .....	60
4.2. Correlação de Spearman .....	62
Capítulo V - Discussão dos Resultados .....	70
5.1. Comparação de algumas variáveis com outras amostras .....	70
5.2. Análise das Correlações .....	71
5.3. Análise da Monotorização da Frequência Cardíaca .....	72
5.4. Análise do avaliador/ treinador .....	72
Capítulo VI – Conclusões .....	74
6.1. Conclusões .....	74
6.2. Limitações do estudo .....	74
6.3. Sugestões para futuras pesquisas .....	74
Capítulo VII – Bibliografia .....	76
Capítulo VIII – Anexo .....	82

## Índice de Figuras

**Figura 4.1.** Análise descritiva da Frequência Cardíaca em percentagem, em treino e em jogo (n=10). 68

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 2.1.</b>	Média, desvio padrão e valores percentílicos para a estatura de crianças do sexo masculino com 11 e 12 anos de idade (Adaptado de Figueiredo, 2007).	17
<b>Tabela 2.2.</b>	Média, desvio padrão e valores percentílicos para a massa corporal de crianças do sexo masculino com 11 e 12 anos de idade (Adaptado de Figueiredo, 2007).	18
<b>Tabela 2.3.</b>	Variáveis antropométricas, referentes à idade, MC e estatura.	18
<b>Tabela 2.4.</b>	Variáveis de Composição Corporal, da idade, MC, estatura e das pregas subcutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca e geminal)	19
<b>Tabela 2.5.</b>	Capacidades coordenativas classificadas em estudos realizados por vários autores.	27
<b>Tabela 2.6.</b>	Escala de habilidades de equilíbrio, em função da idade (Falise, s.d. in Jesus, 1990).	29
<b>Tabela 2.7.</b>	“Equações de predição da frequência cardíaca máxima”, segundo Marques, (2009).	34
<b>Tabela 2.8.</b>	Percentagem de crianças com bpm superiores a 139 e 159.	35
<b>Tabela 2.9.</b>	Percentagem de crianças com valores superiores a 139 e 159bpm durante a semana e fim de semana, em períodos de 5, 10 e 20 minutos (‘).	36
<b>Tabela 2.10.</b>	Frequência Cardíaca Máxima encontrada no cicloergómetro em crianças de 9 e 10 anos.	37
<b>Tabela 2.11.</b>	Valores do $VO_{2max}$ e pico de lactato, voluntários $11,4 \pm 0,6$ anos	38
<b>Tabela 2.12.</b>	Características Físicas, respostas cardiorrespiratórias, lactato no sangue e $VO_{2max}$ (Armstrong & Williams, 1991).	39
<b>Tabela 2.13.</b>	Valores de referência de alguns autores na Idade no Pico de Velocidade de Crescimento, em algumas modalidades.	42
<b>Tabela 3.1.</b>	Descrição das variáveis representativas da amostra, idade, MC, estatura e IMC.	46
<b>Tabela 3.2.</b>	Descrição do número de anos que cada atleta praticou de todas as modalidades realizadas e no número total das mesmas.	47
<b>Tabela 3.3.</b>	Variáveis em estudo, Fisiológicas, de Tamanho Corporal e outras Variáveis Somáticas, Aptidão Muscular, Aeróbias, Anaeróbia Láctica e Aláctica, Coordenação e Classificação dos atletas pelo treinador.	57
<b>Tabela 4.1.</b>	Descrição de valores referentes à antropometria e fatores de crescimento.	60
<b>Tabela 4.2.</b>	Descrição das Pregas subcutâneas de todos os atletas.	61
<b>Tabela 4.3.</b>	Descrição de alguns valores do teste Fitnessgram.	61
<b>Tabela 4.4.</b>	Descrição dos testes de coordenação da bateria de testes do KTK.	61
<b>Tabela 4.5.</b>	Descrição da FC, lactatemia, CMJ, Velocidade, PACER e SR.	62
<b>Tabela 4.6.</b>	Coefficiente de correlação de Spearman das variáveis estatura, soma das pregas subcutâneas e EMP.	63
<b>Tabela 4.7.</b>	Coefficiente de correlação de Spearman das variáveis da bateria de testes do Fitnessgram.	64

<b>Tabela 4.8.</b>	Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis da bateria de testes do KTK.	65
<b>Tabela 4.9.</b>	Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis lactato, CMJ, FC repouso e classificações do treinador dos atletas.	66
<b>Tabela 4.10.</b>	Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis de terreno, aeróbias e anaeróbias.	66
<b>Tabela 4.11.</b>	Análise descritiva da Frequência Cardíaca em percentagem em treino e jogo de 10 atletas	68
<b>Tabela 4.12.</b>	Variação da massa corporal em kg antes e depois do jogo e treino de todos os indivíduos.	69

## Abreviaturas

bpm	Batimentos por Minuto
cm	Centímetros
FC	Frequência Cardíaca
FC <sub>máx</sub>	Frequência Cardíaca Máxima
FC <sub>res</sub>	Frequência Cardíaca de Reserva
IMC	Índice de Massa Corporal
MC	Massa Corporal
Kg	Quilograma
Km/h	Quilómetro/hora
VO <sub>2max</sub>	Volume máximo de oxigénio capatado
L	Litro
m	Metros
m/s	Metro por segundo
MC	Massa Corporal
min	Minuto
ml/Kg/min	Mililitro/quilograma/minuto
CMJ	Counter Movement Jump
SR	Shuttle Run
EMP	Estatua Matura Predita
PVC	Pico Velocidade de Crescimento
p	Nível de significância
µ/l	Microlitros
mm	milímetros

## **Lista de Anexos**

**Anexo10.1.** Autorização aos pais da participação no estudo dos jovens

# Capítulo I

## Introdução

Após reflexão e revisão da literatura neste escalão etário, verifiquei uma grande lacuna de informação científica na modalidade de futsal, como tal optei por caracterizar fisiologicamente, antropometricamente, assim como as capacidades coordenativas de atletas de 10, 11 e 12 anos, pertencentes ao escalão de infantis.

Assim para este projeto irei utilizar Frequência cardíaca de reserva, máxima e de repouso, lactatemia, pressão arterial, índices de treino, aplicarei o protocolo do Fitnessgram e KTK para avaliar e comparar a amostra.

Como no futsal ainda existe muito por explorar, aliado ao facto de a amostra ser da formação, muitas questões surgem. Para as poder responder, selecionei as questões pertinentes nesta fase, para diluir algumas dúvidas sobre este tema.

- ✓ Será que os melhores atletas para o treinador, coincide com os melhores atletas no total de todos os testes?
- ✓ Existe diferenças estatisticamente significativas entre a intensidade da carga nas sessões de treino e no jogo?
- ✓ Como se caracteriza fisiologicamente atletas 11/12 anos no futsal?
- ✓ Que variáveis melhor definem o sucesso no futsal?



## Capítulo II

### Revisão da literatura

#### 2.1. O Jovem Atleta

O período da segunda infância, de 8 a 12 anos de vida, é marcado pelos lentos aumentos, porém constantes, em altura e peso e pelo progresso em direção a uma maior organização dos sistemas sensoriomotores. Nesse período de pequenas mudanças, as crianças tem tempo para se acostumarem com seu corpo em crescimento. Este é um fator importante para a melhoria típica que observamos no controle de coordenação motora nos anos da segunda infância. A mudança gradativa em tamanho e a relação próxima mantida entre o osso e o tecido são fatores importantes para níveis crescentes do desempenho motor, segundo esses autores. Para eles, a diferenças entre os padrões de crescimento dos meninos e meninas são mínimos durante a segunda infância. As crianças de ambos os sexos têm um maior crescimento de membros do que tronco, mas meninos tendem a ter pernas, braços e padrões de estatura maiores durante este período. (Gallahue & Donnelly, 2008)

No escalão de *Infantis* e no escalão acima adjacente, as diferenças interindivíduos relacionadas com o crescimento e desenvolvimento, são por demais evidentes. Alterações do seu centro de gravidade, composição corporal, desempenho físico, tamanho corporal e coordenação, são algumas características alteráveis nesta fase (Coelho e Silva *et al.*, 2006).

#### 2.2. Crescimento

Crescimento, maturação e desenvolvimento, são conceitos muitas vezes confundidos ou levados para o mesmo significado, quando relacionados com faixas etárias mais baixas.

São nas duas primeiras décadas de vida que o crescimento tem maior impacto na vida da criança, ocorrendo sempre em toda a vida do Homem.

Em 2004 os autores, (Malina et al., 2004), referem que o crescimento é um incremento do tamanho do corpo, no todo e nas partes. Para os autores existem três processos celulares fundamentais no crescimento do corpo humano: aumento do número de células, denominada hiperplasia, aumento do tamanho das células, denominado hipertrofia e aumento das substâncias intracelulares.

Nestas idades, os jovens atletas do sexo masculino, estão perto de iniciarem o salto de crescimento pubertário e outros poderão já estar a passar, devido à sua variabilidade de maturação entre indivíduos, sendo a média entre os 11 e 12 anos. Nas raparigas este pico, em média ocorre entre os 10 e 11 anos (Coelho e Silva *et al.*, 2007).

## 2.2.1. Morfologia

### 2.2.1.1. Estatura e Massa Corporal

O incremento dos membros inferiores e do tronco acontecem em momentos distintos, sendo estes que determinam o valor total da estatura, apesar do crescimento dos membros inferiores ocorrerem em primeira instância (Malina *et al.*, 2004).

As tabelas que se seguem 1 e 2 referem valores médios e percentílicos para estatura e massa corporal em idades de 11 e 12 anos. Estes dados foram retirados dos estudos de Sobral & Coelho e Silva (2001) e de Freitas *et al.*, (2002), referentes ao estudo de crescimento da população escolar de Açores e Madeira, respetivamente.

**Tabela 2.1.** Média, desvio padrão e valores percentílicos para a estatura de crianças do sexo masculino com 11 e 12 anos de idade (Adaptado de Figueiredo, 2007).

Anos	Estatura (cm)											
	Sobral & Coelho e Silva (2001)						Freitas <i>et al.</i> (2002)					
	P10	P25	P50	P75	P90	$\bar{x} \pm dp$	P10	P25	P50	P75	P90	$\bar{x} \pm dp$
11	135.7	140.8	146.1	150.4	156.2	146.2±7.5	136.6	140.3	144.7	150.5	155.0	145.3±7.1
12	138.9	144.1	147.8	153.2	159.9	149.1±8.3	141.3	144.9	150.1	155.6	161.6	150.7±8.0

**Tabela 2.2.** Média, desvio padrão e valores percentílicos para a massa corporal de crianças do sexo masculino com 11 e 12 anos de idade (Adaptado de Figueiredo, 2007).

Anos	Massa Corporal (kg)											
	Sobral & Coelho e Silva (2001)						Freitas <i>et al.</i> (2002)					
	P10	P25	P50	P75	P90	$\bar{x} \pm dp$	P10	P25	P50	P75	P90	$\bar{x} \pm dp$
11	30.0	34.0	38.0	49.0	56.7	41.4±10.0	29.5	32.8	37.0	42.5	49.8	38.5±8.4
12	32.0	36.0	42.0	49.0	61.1	43.9±11.3	33.5	37.5	42.0	50.0	59.0	44.0±9.4

Denadai et al., (2002), realizaram um artigo com o intuito de determinar a influência da idade cronológica e da maturação biológica sobre o consumo máximo de oxigénio, em rapazes entre os 10 e 15 anos. Participaram 40 voluntários, não praticantes de exercício regular, divididos em dois grupos, pela idade cronológica. A tabela seguinte representa os valores de uma amostra de 20 voluntários referentes a características antropométricas

**Tabela 2.3.** Variáveis antropométricas, referentes à idade, MC e estatura.

Variáveis	Grupo da Idade Cronológica
Idade, anos	11,4 ± 0,6
Massa Corporal, kg	38,8 ± 8,6
Estatura, cm	143,6 ± 9,8

### 2.2.1.2. Adiposidade e Composição Corporal

Armstrong & Welsman (1997), referem o aumento da composição corporal, nas raparigas, se acentuar em primeira instância em relação aos rapazes. Comparativamente à curva de crescimento da estatura, nos rapazes ocorre cerca de 0,2-0,4 anos depois e nas raparigas cerca de 0,3-0,9 anos depois. Os rapazes no arranque do crescimento, primeiro aumentam sua massa óssea e muscular, estagnando ligeiramente a massa gorda, sendo que entre os 7 e os 18 anos aumentam 43,8kg, já a raparigas o aumento da massa muscular e óssea não é tão significativo, ao contrário do progressivo aumento de massa gorda, sendo que dentro das idades acima referidas, elas aumentam cerca de 33,5Kg de massa corporal. O pico de velocidade de crescimento da massa corporal

ocorre depois do pico de velocidade da altura que normalmente coincide com o pico de velocidade da largura dos ombros. A massa muscular aumenta cerca de 42-54% de massa corporal nos rapazes entre os 5 os 17 anos, nas raparigas este aumento é de 40-45% entre os 5 e os 13 anos. Durante a puberdade elas têm cerca de 18% de massa gorda e eles 16% em relação à massa corporal, sendo que elas aumentam 25% da massa gorda e eles diminuem 12-14%.

Green et al., (1991), revelaram que numa amostra de 177 jovens mulheres a correlação entre 6 pregas e o índice de massa corporal (IMC) foi de 0,54.

Miguel (2003), recolheu dados sobre remadores dos 10 aos 13 anos, infantis e iniciados. Os atletas treinavam regularmente, média cinco treinos semanais, com participação competitiva, no distrito de Coimbra.

**Tabela 2.4.** Variáveis de Composição Corporal, da idade, MC, estatura e das pregas subcutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca e geminal)

<b>Variáveis</b>	<b>Infantis</b>	<b>Iniciados</b>
<b>Idades, anos</b>	11,2 ± 0,7	13,4 ± 0,6
<b>Massa Corporal, kg</b>	48,0 ± 6,3	52,5 ± 7,3
<b>Estatura, cm</b>	153,1 ± 7,8	162,3 ± 8,0
<b>Prega tricipital, mm</b>	9,2 ± 1,7	10,4 ± 2,4
<b>Prega subescapular, mm</b>	8,2 ± 1,8	8,1 ± 3,1
<b>Prega suprailíaca, mm</b>	10,2 ± 2,5	10,8 ± 5,9
<b>Prega geminal, mm</b>	8,3 ± 2,4	7,9 ± 2,3

## **2.2.2. Capacidades Funcionais**

### **2.2.2.1. Flexibilidade**

Independentemente da idade, quando a flexibilidade é treinada em quantidade e de forma regular, a amplitude do movimento articular conduz a melhorias de mobilidade. Fraco índice de flexibilidade traduz maior propensão para lesões assim

como dificuldade em recriar gestos técnicos mais eficientes, nas várias tarefas desportivas.

Durante a infância e adolescência, quando não se treina flexibilidade, esta diminui durante esse período. Contudo, alguns autores, citam a redução mais acentuada até aos 12 anos, apesar de esta melhorar até aos 15 anos. Para os autores, o aumento da mobilidade articular deve-se ao aumento de força muscular.

A flexibilidade lombar e dos isquiotibiais tende a diminuir numa primeira fase do salto pubertário, apesar do assincronismo do crescimento dos membros inferiores pode camuflar estes factos. Com a realização do teste “senta e alcança” podemos observar, esses dados (Coelho e Silva *et al.*, 2006).

#### **2.2.2.2. Velocidade e agilidade**

A capacidade motora velocidade, agrupando a força e coordenação, vai sempre aumentando ao longo da segunda infância, por sua vez a agilidade denuncia um pico dos 5 aos 8 anos, continuando sempre a crescer até aos 18 anos (Coelho e Silva *et al.*, 2006).

Bompa (1995), refere que a variável mais explicativa da velocidade é a força muscular, apesar de coordenação neuromuscular também usufruir dessa importância. Apesar de se saber que a velocidade depende desses dois fatores, a percentagem de cada um, ainda não reúne consenso entre os autores.

Rowland (2004), revela algumas variáveis que possibilitam o melhor rendimento da velocidade, como o aumento do comprimento da passada, melhoria da qualidade de produção de força contra o solo, incremento da força muscular e influência neuronal. Para o autor, a velocidade, por unidade de massa corporal, conseguida pelo atleta depende da via glicolítica, via esta que se encontra em crescimento, originando um decréscimo nesta fase.

Malina *et al.*, (1995), definiram a agilidade como a capacidade de rapidamente muda a direção do movimento, apresentado incrementos com a idade. Dos 5 aos 8 anos,

rapazes revelam um aumento considerativo desta variável, continuando sempre a crescer, mas numa taxa mais baixa, até aos 18 anos (Malina *et al.*, 2004).

Bompa (1995), refere que nos desportos coletivos, a velocidade encontra-se como uma variável preponderante no desfecho do resultado, assim o ato de mudar de direção, resulta da soma da coordenação neuromuscular com a capacidade de gerar força.

### **2.2.2.3. Coordenação**

#### **2.2.2.3.1. Capacidades Motoras**

“Carvalho (1987) afirma que o termo “capacidade” é bastante mais adequado à área do Desporto, por indicar uma medida de potencial, tornando-se por isso, de valor amplamente modelável ou treinável. Além disso “capacidades” são pressupostos para que uma qualquer atividade possa ser executada com êxito, para isso, a existência de um certo número de capacidades é um pré-requisito fundamental. A necessidade de abranger todas as capacidades relacionadas com o movimento, levou a que o termo “físico” bastante generalista, fosse substituído pelo termo “motor”, de forma a especificar e a esclarecer este tipo de expressões” (Zacarias, 2005).

“Capacidades motoras desportivas são pressupostas do rendimento para a aprendizagem e realização das ações motoras. Baseiam-se em predisposições genéticas e desenvolvem-se através do treino. Não são qualidades do movimento, mas sim pressupostos para que ele exista (Grosser, 1983)” (Zacarias, 2005).

Edwin Fleishman foi o autor que mais se dedicou à investigação das Capacidades Motoras, como tal, foi um dos mais bem-sucedidos desta área tendo mais de 50 anos de investigação científica sobre esse tema (Magill, 2000). O autor, reconhecido pelos vários estudos, contudo tinha uma grande falha, dado que os estudos que desenvolverá, nunca mencionavam a capacidade de equilíbrio, que foi consensual entre vários autores, denominada das vertentes mais importantes. No entanto, Vasconcelos (1991) continuou a pesquisar e passados alguns anos, entre 1961 e 1963, acabou por identificar duas componentes do equilíbrio, o equilíbrio corporal total e o equilíbrio com suporte de informações visuais (Zacarias, 2005).

“Grosser (1983) classifica as Capacidades Motoras desportivas em: Capacidades Condicionais (âmbito quantitativo) e Capacidades Coordenativas (âmbito qualitativo). Esta definição é também corroborada por Afonso de Carvalho (1987) e Moreira (2000).” (Zacarias, 2005).

“O que determina as Capacidades Motoras Condicionais é principalmente os processos que conduzem à obtenção e transformação de energia, isto é, neles prevalecem os processos metabólicos dos músculos e sistemas orgânicos. Por outro lado, as Capacidades Motoras Coordenativas, são determinadas pelas componentes onde predominam os processos de condução do Sistema Nervoso Central (Grosser, 1983)” (Zacarias, 2005).

#### **2.2.2.3.2. Conceito de Coordenação**

“Etimologicamente, a palavra coordenar significa “ordenar em conjunto”. No desporto, podemos associá-la à harmonia dos processos parciais do movimento, que tendo em vista o objetivo da ação, permitem que este seja alcançado com o menor gasto energético possível (Greco e Benda, 2001)” (Zacarias, 2005).

Meinel e Schnabel (1987, in Greco e Benda, 2001) definem o conceito de coordenação numa ótica de ordenação e organização de ações motoras, tendo em vista uma meta ou um objetivo. Para estes autores, a coordenação designa a harmonia de todos os parâmetros do movimento atual do desportista em relação à respetiva situação do meio ambiente. Na visão dos desportistas e pedagogos do desporto, a coordenação só é acessível e compreensível numa visão harmónica das fases do movimento, ou seja, na congregação de movimentos isolados ou parciais (Zacarias, 2005).”

Matveiev (1986), citado por Moreira (2000), a refere a Coordenação como sendo “a aptidão de construir as ações motoras, transformá-las ou passar de umas para as outras segundo as exigências de uma situação mutável” (Zacarias, 2005).

“Na perspetiva de Moreira (2000), a coordenação não é mais que o resultado da gestão efetuada pelo Sistema Nervoso Central (SNC), e por conseguinte, pelo grande número de variáveis que contribuem para a realização dos movimentos. Esta capacidade depende do sistema aferente (componente sensorial através do qual são transmitidos os

estímulos), do tratamento da informação (regulação e coordenação) no SNC e da resposta rápida e eficiente, através do sistema eferente (relação entre o SNC e a musculatura esquelética responsável pelo movimento)” (Zacarias, 2005).

“Newell (1985, in Vasconcelos, 1991) afirma que a palavra coordenação era habitualmente confundida com termos como agilidade, destreza, controlo motor e habilidade. A diversidade dos âmbitos de investigação (clínicos, psicotécnicos, pedagógicos, etc.), do posicionamento epistemológico dos autores (cibernéticos, neurofisiologistas, psicometristas, entre outros), e ainda dos modelos de suporte à investigação (biomecânicos, psicofisiológicos, psicanalíticos) são fontes incondicionais de divergência e de confusão quando se pretende definir um termo que advém desta vasta coleção de áreas. Assim sendo, torna-se indispensável encontrar um conceito consensual e mensurável (através de escalas qualitativas e/ou quantitativas), de modo a facilitar a análise dos traços e características de cada indivíduo” (Zacarias, (2005).

“Meinel e Schnabel (1976, in Vasconcelos, 1991) abrem portas a diferentes perspetivas e novas definições de coordenação segundo determinadas áreas. Do ponto de vista biomecânico menciona a ordenação dos impulsos de força numa ação motora e a ordenação de acontecimentos em relação a dois ou mais eixos perpendiculares, na perspetiva fisiológica refere-se às leis que regulam os processos de contração muscular entre agonistas e antagonistas, bem como os respetivos processos nervosos que lhes são subjacentes, numa visão pedagógica cita a ligação ordenada das fases de um movimento ou de ações parciais, acabando por dar um sentido específico ao conceito etimológico da palavra, “ordenar em conjunto” (Zacarias, 2005).

#### **2.2.2.3.3. Fatores que Condicionam a Coordenação**

“Segundo Moreira (2000), existem diversos fatores que influenciam de forma decisiva o desenvolvimento das Capacidades Coordenativas e assim sendo acabou por considerar:

1) O Sistema Nervoso Central (SNC): sendo o responsável pela gestão da informação recolhida e da seleção da resposta mais adequada, foi apontado por este autor como sendo o principal fator condicionante. A memória, não menos importante,

recorda os movimentos e reprodu-los rapidamente. Por conseguinte, uma ampla experiência motora possibilita um maior número de respostas possíveis, baseadas na memória motora;

2) A acuidade e precisão dos órgãos dos sentidos: a recolha de informação é efetuada pelos órgãos sensoriais e proprioceptivos, portanto, quanto mais estimulados forem, maior é a sua acuidade e precisão. Se os níveis forem elevados, o tempo entre a receção e o tratamento da informação diminui, aumentando a qualidade da informação e a capacidade de resposta do atleta;

3) A coordenação intra e inter muscular. A relação entre músculos agonistas e antagonistas, responsáveis pelas contrações e descontrações (intermuscular), verifica-se nas diversas tarefas motoras. A eficácia na execução das tarefas só é possível quando se alia uma contração do agonista associada à capacidade de recrutamento e de associação das unidades motoras (intramuscular), à descontração do antagonista;

4) O desenvolvimento das outras capacidades. Como existe uma forte relação entre as capacidades motoras, a coordenação será influenciada, com ponderações diferentes (de acordo com a tarefa), pelo pior ou melhor nível de desenvolvimento de cada uma das outras capacidades (flexibilidade, velocidade, força ou resistência);

5) A idade: as capacidades motoras melhoram em diferentes faixas etárias, já que os estímulos têm maior influência no organismo em determinados períodos da vida.”

“É portanto legítimo considerar fases sensíveis para o desenvolvimento de cada capacidade. No caso das Capacidades Coordenativas os períodos mais favoráveis ao seu desenvolvimento situam-se entre os 7 e os 11 anos, sempre que anteriormente tenha sido estimulado o desenvolvimento motor das crianças” (Zacarias, 2005).

#### **2.2.2.3.4. Coordenação Motora**

Pellegrini *et. al.* (2005), afirmaram que a Coordenação Motora é um elemento central nas habilidades básicas. Esta pode ser definida como a produção de movimentos interligados, com a ativação de várias partes do corpo, executados numa determinada ordem, amplitude e velocidade.

Negrine (1987), cita, “é a valência física mais discutida e estudada por especialistas em desenvolvimento motor e psicomotor da criança. A ela são atribuídas as mais diferentes dificuldades de aprendizagens”. O mesmo autor define coordenação, segundo Tubino, como sendo “o controlo mental sobre a expressão motriz”, assim como a “coordenação é a qualidade de sinergia que permite coordenar a ação de diversos grupos musculares na realização de uma sequência de movimentos com um máximo de eficiência e economia, ou de rapidez, se estiverem envolvidas velocidade e força.”. Para o autor “as várias definições do termo coordenação motora buscam, de uma forma ou de outra, enquadrá-la como sendo a capacidade de sincronismo existente na sucessão de gestos motores realizados pelo indivíduo”.

Gallahue & Ozmun (2005), referem a coordenação como “a habilidade de integrar, em padrões eficientes de movimento, sistemas motores separados com modalidades sensoriais variadas”. Para estes autores, quanto maior o grau de complexidade de execução de um tarefa motora, maiores são os níveis de coordenação exigidos. Para eles a coordenação integra equilíbrio, velocidade e agilidade, apesar de não se verificar o mesmo com força e resistência. Equilíbrio “é a habilidade de um indivíduo manter a postura de seu corpo inalterada, quando este é colocado em várias posições. O equilíbrio é básico para todo movimento e é influenciado por estímulos visuais, tácteis, sinestésicos e vestibulares”.

Eckert (1993), cita “os indivíduos mostram boa coordenação quando eles se movem e a sequência e a sincronização de seus atos são bem controlados”. Apesar de a realização perfeita de um movimento requerer boa coordenação, esse facto não é facilmente mensurável.

“A coordenação e o controle de movimento são o resultado final de vários sistemas que trabalham dinamicamente de maneira cooperativa. Nenhum fator é mais importante do que o outro (Gallahue & Ozmun, 2005)” (Derner, 2009).

### **2.2.2.3.5. Capacidades Coordenativas**

A expressão “capacidades coordenativas” foi substituindo, a partir dos anos setenta, o termo destreza, que até então era frequentemente utilizado de forma errada. “Não é ainda visível um consenso entre os cientistas que se dedicam ao estudo da coordenação no que respeita ao conceito e à natureza da expressão anteriormente referida, especialmente pelos distintos objetivos das investigações, que se dão a diversos níveis: quer a nível escolar, de alta competição, de lazer ou de reabilitação. Mesmo identificando as divergências entre cada uma das áreas, elas têm originado um trabalho científico muito positivo no sentido de definir em termos conceptuais as Capacidades Coordenativas (Hirtz, 1986). O mesmo autor propõe o seguinte conceito: “as Capacidades Coordenativas podem ser caracterizadas como uma classe dos elementos das Capacidades Motoras da Capacidade de Rendimento Corporal e como qualidades do comportamento relativamente estáveis e generalizadas dos processos específicos da condução motora”, que vai de encontro à definição de Meinel e Schnabel (1987, in Greco e Benda, 2001), que afirmam que as Capacidades Coordenativas “são particularidades relativamente estáveis e generalizadas do desenvolvimento dos programas de condução e regulação da atividade desportiva”” (Zacarias, 2005).

“Além de Hirtz (1986) e Meinel e Schnabel (1987, in Greco e Benda, 2001), outros autores referidos também por Greco e Benda (2001), tais como Roth (1982), Letzelter (1978) e Pöhlmann (1986) caracterizam as capacidades coordenativas como “propriedades qualitativas do nível de rendimento de um ser humano, pré-requisitos de rendimento que o capacitam para executar determinadas ações”” (Zacarias, 2005).

Com o passar dos anos, vários autores definiram vários fatores e classificações sobre capacidades coordenativas, o quadro seguinte sintetiza essa informação.

**Tabela 2.5.** Capacidades coordenativas classificadas em estudos realizados por vários autores.

<b>Autor</b>	<b>Data</b>	<b>Classificação das Capacidades Coordenativas</b>
<b>Cumbee (in Vasconcelos 1991)</b>	1954	<b>Fatores da coordenação motora:</b> 1. Equilíbrio de objetos; 2. Tempo; 3. Agilidade a duas mãos; 4. Velocidade na mudança de direção dos braços e mãos; 5. equilíbrio corporal.
<b>Ismail e Cowel (in Vasconcelos 1991)</b>	1961	1. Equilíbrio sobre objetos; 2. Equilíbrio no solo; 3. Velocidade; 4. Memória cinestésica dos braços; 5. Classificação do crescimento e maturação.
<b>Liemohn e Knapczyk (in Vasconcelos 1991)</b>	1974	1. Ritmo; 2. Coordenação fina; 3. Coordenação geral; 4. Equilíbrio dinâmico.
<b>Fleishman Fleishman e Quaintance (in Magill 2000)</b>	1972  1984	<b>Capacidades percetivo-motoras:</b> 1. Coordenação de múltiplos membros; 2. Precisão de controlo; 3. Orientação da resposta; 4. tempo de reação; 5. Velocidade de movimento do braço; 6. Controlo do grau de velocidade; 7. Destreza manual; 8. Destreza dos dedos; 9. Estabilidade da mão e braço; 10. Rapidez de pulso e dedos; 11. Pontaria.  <b>Capacidades de proficiência física:</b> 1. Força estática; 2. Força dinâmica; 3. Força explosiva; 4. Força do tronco; 5. Flexibilidade de extensão; 6. Flexibilidade dinâmica; 7. Coordenação geral do corpo; 8. Equilíbrio geral do corpo; 9. Estamina.
<b>Grosser</b>	1983	<b>Capacidades Coordenativas:</b> 1. Capacidade de equilíbrio; 2. Fluidez do movimento; 3. Precisão do movimento; 4. Constância do movimento; 5. Ritmo do movimento; 6. Ligação do movimento.
<b>Hirtz</b>	1986	<b>Capacidades Coordenativas:</b> 1. Capacidade de diferenciação cinestésica; 2. Capacidade de orientação espacial; 3. Capacidade de equilíbrio; 4. Capacidade de reação; 5. Capacidade de ritmo.
<b>Jung e Wilkner</b>	1987	<b>Capacidades Coordenativas:</b> 1. Capacidade de diferenciação cinestésica; 2. Capacidade de orientação espacial; 4. Capacidade de reação simples; 5. Capacidade de equilíbrio dinâmico.
<b>Meinel e Schnabel (in Greco e Benda 2000)</b>	1987	<b>Capacidades Coordenativas Específicas:</b> 1. Capacidade de diferenciação; 2. Capacidade de acoplamento; 3. Capacidade de reação; 4. Capacidade de orientação; 5. Capacidade de equilíbrio, 6. Capacidade de mudança; 7. Capacidade de ritmo.

Para os autores Meinel e Schnabel (1987), in Greco e Benda (2001), as capacidades coordenativas devem ser interpretadas tendo em conta o contexto global da motricidade do ser humano, dada a sua interação entre todas as atividades do indivíduo, balizando seu carácter global.

De entre as capacidades coordenativas, podemos afirmar que provavelmente a capacidade de equilíbrio é a que reúne maior consenso entre os vários autores.

#### **2.2.2.3.6. Etapas de Desenvolvimento de Capacidades Coordenativas**

Hirtz e Holtz (1987) definiram intervalos de faixas etárias, para o desenvolvimento, aperfeiçoamento e estabilização das capacidades coordenativas. Assim apenas iremos abordar o intervalo dos 10 aos 12 anos. Este caracteriza-se por “uma aptidão geral destinada ao rendimento ou à vida, onde o aperfeiçoamento coordenativo está essencialmente virado para a aprendizagem de novas habilidades motoras desportivas. Pretende-se um aperfeiçoamento da capacidade de aprendizagem motora em direção a novos objetivos e conteúdos. O tempo despendido para a execução de uma grande multiplicidade de exercícios e habilidades deve ser bastante e de qualidade, para uma sólida e eficaz aprendizagem motora” (Zacarias, 2005).

Carvalho (1987), define períodos ótimos de desenvolvimento destas capacidades, dizendo que é entre os 7 e os 10-12 anos que se verifica a maior margem de progressão no desenvolvimento das capacidades coordenativas. “A rápida maturação do sistema nervoso central, o aumento de analisador ótico e acústico e a melhor assimilação de informações, são razões suficientes para que a aprendizagem de habilidades motoras cada vez mais complexas se torne uma realidade”. Para o autor o escalão dos 11 aos 13 anos é o período com melhor capacidade de aprendizagem motora (Zacarias, 2005).

Hirtz e Schielke (1986) para além de concordarem com os autores anteriores, acrescentam que a estagnação ou diminuição do desenvolvimento das capacidades coordenativas depois dos 11 e 12 anos, pode ter origem, através do desenvolvimento morfológico do sistema nervoso central e dos seus neurorecetores. Isto porque, para a sua evolução é necessário um aumento de estimulação de uma forma mais intensiva

dado o processo de crescimento. Outra variável que pode impedir o desenvolvimento das capacidades coordenativas é a maturação sexual, que conduz a uma reorganização da coordenação neste período (Zacarias, 2005).

“Cunha (2003) refere que as crianças em comparação com os adultos se encontram em fase de crescimento e por essa razão sofrem inúmeras alterações físicas, psicológicas e psicossociais. A oferta de estímulos e aprendizagens deve ser regulada pela fase sensitiva, não esquecendo que a coordenação (técnica) e as capacidades condicionais devem sempre ser desenvolvidas paralelamente, tendo em atenção o peso relativo de cada uma delas (Weineck, 1991, in Cunha, 2003). A adolescência faz a ponte do desenvolvimento da criança para o adulto e caracteriza-se pela diminuição de todos os parâmetros de crescimento e desenvolvimento. Por esta razão, ocorre uma harmonização das proporções, que é extremamente favorável a uma melhoria das capacidades coordenativas” (Zacarias, 2005).

“Falise (s.d., in Jesus, 1990) analisa esta questão numa dimensão evolutiva mais específica, e propõe uma escala de habilidades, mais precisa e elucidativa do desenvolvimento desta qualidade, para uma população compreendida entre os 3 e os 15 anos” (Zacarias, 2005).

**Tabela 2.6.** Escala de habilidades de equilíbrio, em função da idade (Falise, s.d. in Jesus, 1990).

<b>Idade</b>	<b>Escala de Habilidades</b>
<b>3/4 Anos</b>	Equilíbrio de pé sobre uma plataforma após três saltos no mesmo lugar;
<b>4/5 Anos</b>	Equilíbrio sobre as pontas dos pés;
<b>5/6 Anos</b>	Equilíbrio sobre um ou outro pé;
<b>6/7 Anos</b>	Equilíbrio sobre um e outro pé;
<b>7/8 Anos</b>	Marcha para a frente sobre a trave de equilíbrio, sem quedas;
<b>8/9 Anos</b>	Equilíbrio sobre um ou outro pé após três saltos;
<b>9/10 Anos</b>	Equilíbrio sobre as pontas dos pés após três saltos;
<b>10/12 Anos</b>	Marcha lateral sobre a trave, com a possibilidade de uma queda;
<b>12/15 Anos</b>	Equilíbrio sobre a ponta de um ou outro pé, e marcha lateral sobre a trave sem quedas.

Magill (2000), refere que a maturação das crianças ocorre a velocidades diferentes. Assim existe as que maturam mais cedo, que têm maior probabilidade de sucesso desportivo, não pelas suas capacidades coordenativas, mas pela sua composição corporal e força, as que maturaram mais tarde, não são tão dotadas fisicamente, enquanto, as capacidades coordenativas facilmente são alcançadas. Como tal, cabe a quem trabalha com crianças oferecer o mesmo tipo de estímulos, não excluindo ninguém por estar numa fase atrasada maturacionalmente (Zacarias, 2005).

#### **2.2.2.3.7. Importância das Capacidades Coordenativas**

Em crianças, um sólido e persistente desenvolvimento das capacidades coordenativas é fundamental nas múltiplas tarefas que têm de desempenhar no seu dia-a-dia (Hirtz & Schielke, 1986). Para o autor, o aperfeiçoamento das capacidades coordenativas na formação corporal de base e no processo de treino do jovem desportista é cada vez mais significativo.

Greco & Benda (2001), referem que as capacidades coordenativas, habilitam o atleta a dominar, de forma segura e económica, ações motoras em situações previsíveis (estereótipos) e imprevisíveis (adaptação), assim como na aprendizagem de gestos técnicos. Por ventura, Hirtz, P. e Schielke, E. (1986) reforça essa ideia que são as capacidades coordenativas que determinam o grau de utilização das potências funcionais, condicionais e energéticas do corpo humano.

Grosser (1983), realça que são as capacidades coordenativas que formam a base para o domínio e perfeição dos gestos técnicos, moldando a sua condução e execução.

“As capacidades coordenativas contribuem determinantemente para os movimentos harmoniosos e belos que vemos muitas vezes no desporto e a enriquecer este facto existe a ideia de Matweyew/Novikow, (1982, in Hirtz, 1986) que diz que “particularmente belo é o ser humano em movimento” e que a exatidão coordenativa dos movimentos, a proporcionalidade dos esforços, a dinâmica dos ritmos e o jogo de velocidades produzem ações motoras racionais que geram sensações estéticas, prazer e satisfação” (Zacarias, 2005).

Para os autores (Hirtz & Schielke, 1986), uma base sólida destas capacidades preconiza o sucesso na aprendizagem motora. São as capacidades coordenativas que influenciam a rapidez de aquisição da informação motora e do seu transfer nas várias tarefas seguintes, originando uma plasticidade e variabilidade de reportório motor.

Por sua vez, Moreira (2000), refuta a ideias dos autores anteriores, afirmando que estas capacidades devem ser inseridas nos planeamentos de todas as faixas etárias, mas com especial foco na formação, dado que são elas que influenciam o rendimento, no treino e no jogo, com impacto momentâneo na técnica e tática dos atletas.

Em suma, atletas com melhores preparações sob o ponto de vista coordenativo têm maior propensão para o sucesso, porque conseguem otimizar ao máximo as suas capacidades condicionais apesar de não serem as mais evoluídas (Hirtz & Schielke, 1986).

#### **2.2.2.3.8. Avaliação das Capacidades Coordenativas**

Gomes (1996), devido à complexidade da coordenação motora, torna-se difícil sua identificação e avaliação. O teste muitas vezes utilizado, corrida com mudanças de direção, ajuda na identificação da coordenação motora conjuntamente com a agilidade.

Schilling & Kiphard (1974), organizam uma bateria de testes denominada KTK (Körperkoordination Test für Kinder), utilizada para crianças dos 5 aos 14 anos, tendo por base a pedagogia e saúde clínica. Constituída por 4 testes, com o intuito de avaliar a coordenação motora grosseira através do equilíbrio à retaguarda em marcha, saltos monopodais, saltos laterais e transposição de placas.

Maia & Lopes (2002), com base na bateria de testes KTK, os autores referem que ao longo do crescimento, a coordenação motora em idade pré-pubertária melhora consideravelmente, apesar de ser e entre os 11 e 12 anos que as diferenças se destacam significativamente. Gallahue & Ozmun (1998), explicam o facto anterior, elucidando que o tempo de reação no início do período pré-pubertário é lento, dificultando a coordenação óculo-manual e óculo-pedal, contudo no término deste a coordenação já se encontra restabelecida.

#### 2.2.2.4. Força

Força é o trabalho dividido pelo tempo, expresso usualmente em watts, mas também em litros por minuto de oxigênio captado. Em relação ao músculo, força é a capacidade que este tem de produzir máxima força com grupos musculares (Bar-Or & Rowland, 2004).

Blimkie & Sale (1998), revelam a existência de elevada correlação entre a idade cronológica e medidas de força máxima, em rapazes durante a infância e puberdade, este fator pode ser explicado através do crescimento e maturação.

Desde a infância até aos 13/14 anos, a força máxima isométrica tende a aumentar de forma linear, enquanto a resistência muscular realça-se com maior frequência a partir dos 12 anos, já a força explosiva aumenta linearmente até aos 12/13 anos. (Coelho e Silva *et al.*, 2006)

Malina *et al.*, (2004), para estes autores a potência muscular pode ser explicada através da impulsão horizontal e vertical dos membros inferiores. Em média, para o sexo masculino, a impulsão vertical aumenta linearmente até aos 18 anos de idade.

Silva & Alves (1998), explicaram através de três fundamentos, a influência da idade no desenvolvimento da força. Assim, uma menor percentagem de fibras glicolíticas, tipo II, nos jovens peripubertários, relativamente aos adultos e um aumento em proporção de fibras oxidativas e indiferenciadas, tipo I e IIc respetivamente, constitui o primeiro fundamento. O segundo fundamento incide no efeito da maturação do sistema nervoso sobre o recrutamento de unidades motoras e sua frequência de descarga dos impulsos nervoso (coordenação intramuscular) e a intervenção dos diferentes grupos musculares na execução correta do movimento (coordenação intermuscular). Por último, o efeito da maturação do sistema endócrino produz um aumento da hormona de crescimento, especificamente da testosterona e outros androgénios.

### **2.2.2.5. Frequência Cardíaca**

Para avaliação e controlo do treino, a frequência cardíaca (FC), apesar de ser uma ferramenta de avaliação indireta, da intensidade de esforço, tem como principais vantagens, ser económica e não invasiva. Para obter a FC, os métodos mais comuns, são a medição manual ou através de cardiofrequencímetros, sendo o mais popular e usual, o Polar. Quando falamos dessa marca, existe Polares individuais, onde o atleta tem um emissor (por exemplo a banda no peito) e o recetor, onde exhibe a transmissão do sinal da FC no pulso ou Polares de Grupo, onde cada atleta possui na mesma um emissor, mas os dados são enviados para um programa de computador, onde depois se efetua a análise dos dados recolhidos.

A FC ou ritmo cardíaco define-se pelo número de batimentos cardíacos por minuto (bpm). O período compreendido entre o começo de um batimento cardíaco e o começo do seguinte é designado por ciclo cardíaco (Marques, 2009).

#### **2.2.2.5.1. Obtenção da Frequência Cardíaca Máxima**

Define-se frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) como o valor máximo atingido de FC num esforço máximo.

#### Fórmulas:

Saber o valor desta variável torna-se indispensável para a prescrição de exercício. A primeira fórmula a ser inventada, FC<sub>máx</sub>= 220-idade, pensa-se ser de autoria de Karvonen em 1957, sendo considerada para Robergs & Landwehr (2002), com várias lacunas.

Vários autores, como demonstrado na tabela seguinte, criaram equações de FC<sub>máx</sub> para vários tipos de população.

**Tabela 2.7.** “Equações de predição da frequência cardíaca máxima”, segundo Marques, (2009).

<b>Equação</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Referência</b>
<b>FCmáx. = 220 – idade</b>	Geral	Karvonen et al., 1957
<b>FCmáx. = 210 – 0,65*idade</b>	Geral	Jones et al., 1975
<b>FCmáx.= 206 – 0,597*idade</b>	Mulheres	Hossack et al., 1981
<b>FCmáx. = 205 – 0,41*idade</b>	Homens sedentários	Sheffield et al., 1965
<b>FCmáx. = 198 – 0,41*idade</b>	Homens ativos	Sheffield et al., 1965
<b>FCmáx. = 201 – 0,60*idade</b>	Homens	Calvert et al., 1977
<b>FCmáx. = 192 – 0,70*idade</b>	Mulheres	Calvert et al., 1977
<b>FCmáx. = 209 – 0,70*idade</b>	Homens	Universidade de Ball State
<b>FCmáx. = 214 – 0,80*idade</b>	Mulheres	Universidade de Ball State
<b>FCmáx =211 – 0,8*idade</b>	Sedentários	Tanaka, Monahan, & Seals, 2001
<b>FCmáx =207 – 0,7*idade</b>	Fisicamente ativos	Tanaka, Monahan, & Seals, 2001
<b>FCmáx =206 – 0,7*idade</b>	Atletas de endurance	Tanaka, Monahan, & Seals, 2001
<b>FCmáx =208 – 0,7*idade</b>	Geral	Tanaka, Monahan, & Seals, 2001

Perante a literatura, ainda não existe uma fórmula consensual, para a determinação da FCmáx, derivado a alguns estudos demonstrarem grande correlação e outros mais fraca tendo em conta à FCmáx medida (Juliano, 2006). Fatores como, tipo de população, amostra pequena, variedade de protocolos de avaliação, equipamentos para análise, ergómetros utilizados, estado de saúde, condição física e modalidade praticada, podem indicar possíveis causas da inexistência da fórmula consensual (Marques, 2009).

#### **2.2.2.5.2. Relação da Frequência Cardíaca com o Volume de Oxigénio**

Após conclusão da alta correlação (0,991) entre a FC e o Volume de Oxigénio (VO<sub>2</sub>) no futebol (Esposito et al., 2004) e durante jogos recreativos de futsal, Castagna et al. (2007), mencionou que o registo da FC é um método válido para medir a intensidade em jogos de futsal. Para Engels, Zhu, & Moffatt (1998) e Hawkins, Marcell, Victoria Jaque, & Wiswell (2001), a FCmáx é definida através de um teste de VO<sub>2 máx</sub>, dado ser a variável utilizada para caracterizar a intensidade de esforço (Dias, 2011).

### 2.2.2.5.3. Frequência Cardíaca de Reserva

A frequência cardíaca de reserva (FCres) resulta na FCmáx menos a FCrepouso, sendo muito utilizada para prescrever a intensidade de exercício, quer na reabilitação como na prevenção de doenças (Williams et al., 2000).

Impellizzeri et al., (2005), refere a importância da percentagem da FCres, na determinação da intensidade metabólica, podendo ser usada na caracterização e prescrição do treino de um grupo de jogadores de futebol.

### 2.2.2.5.4. Frequência Cardíaca em Crianças

Armstrong & Bray (1991), analisaram e monitorizaram 67 rapazes e 65 raparigas de 10 anos de idade, durante 3 períodos de 12 horas, quando estavam na escola, através de recetores de FC (Sport Tester 3000) e 39 crianças (16 rapazes e 23 raparigas) durante 12 horas num sábado.

**Tabela 2.8.** Percentagem de crianças com bpm superiores a 139 e 159.

	Rapazes		Raparigas	
	Dias da Semana	Sábado	Dias da Semana	Sábado
<b>&gt;139 bpm</b>	9-4%	5-2%	8-2%	6-0%
<b>&gt;159 bpm</b>	4-5%	1-8%	3-5%	1-8%

Segundo estes autores, a interpretação de batimentos por minuto (bpm), é complexa, dado que as crianças transmitem o que sentem, o seu estado emocional, condições climáticas e grupos musculares utilizados nas diversas atividades, que podem alterar momentaneamente essa variável. Assim, decidiram perceber o número e duração de períodos prolongados acima de 139 e 159 bpm, durante a semana e sábado, tal como representa a tabela 2.7.

**Tabela 2.9.** Percentagem de crianças com valores superiores a 139 e 159bpm durante a semana e fim de semana, em períodos de 5, 10 e 20 minutos (‘).

Períodos	Minutos	Bpm > 139				Bpm > 159			
		Semana		Sábado		Semana		Sábado	
		Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
5’	0	1	0	<b>44</b>	<b>43</b>	7	15	<b>69</b>	<b>74</b>
	1	3	9	31	22	9	26	19	13
	2	6	6	13	4	18	14	13	4
	≥3	<b>90</b>	<b>85</b>	13	30	<b>66</b>	<b>45</b>	0	9
10’	0	19	25	<b>75</b>	<b>65</b>	<b>46</b>	<b>55</b>	<b>81</b>	<b>91</b>
	1	15	28	25	17	19	25	19	9
	2	19	17	0	0	10	8	0	0
	≥3	<b>46</b>	<b>31</b>	0	17	24	12	0	0
20’	0	<b>61</b>	<b>66</b>	<b>81</b>	<b>96</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>88</b>	<b>100</b>
	1	18	22	19	4	15	17	13	0
	2	10	11	0	0	4	5	0	0
	≥3	10	2	0	0	3	0	0	0

Armstrong & Bray (1991), chegaram à conclusão, que em relação à FC não existe diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas nesta idade, mas que os rapazes obtiveram maiores períodos de 5 minutos com bpm superiores a 159 durante a semana. Poucas crianças gastaram períodos diários de 20 minutos, com bpm superior ao recomendado. Em períodos de 10 minutos, poucas foram as crianças, que passaram uma sessão diária acima do recomendado. Durante o período de 5 minutos, a maioria das crianças ultrapassaram o recomendado com bpm acima de 139, por ventura, dois terços dos rapazes ultrapassaram o valor diário recomendado a 159 bpm, as raparigas atingiram esse valor quase metade dessa amostra. Durante o Sábado, num período de 5 minutos, mais de metade das crianças tinha um batimento cardíaco superior a 139, apesar de poucos foram os que obtiveram bpm acima de 159.

Rapazes obtiveram maior atividade física (AF) de curtos períodos do que as raparigas, apesar de não existir grandes diferenças na AF moderada, isto é uma caminhada rápida para eles. Em crianças com 10 anos, uma caminhada rápida em passadeira rolante, a 6km/h equivale a uma FC de 140 bpm, sendo uma corrida de 8km/h corresponde a 160bpm. (Armstrong & Bray, 1991).

Barker *et al.*, (2011), num estudo com treze crianças de 9 a 10 anos, oito rapazes e 5 raparigas, estas realizaram um teste máximo no cicloergómetro. Foi registrado uma média de FC em exaustão 202 bpm. Três das treze crianças não conseguiram atingir os 195 bpm.

Aandstad *et al.*, (2006), realizaram um estudo com 159 crianças da Tanzânia e 379 da Noruega. As crianças da Tanzânia realizaram o teste “shuttle run” e o teste progressivo no cicloergómetro a 1800 metros de altitude e as crianças norueguesas foram testadas com os mesmos testes ao nível do mar.

**Tabela 2.10.** Frequência Cardíaca Máxima encontrada no cicloergómetro em crianças de 9 e 10 anos.

País	Género	n	FCmáx
Tanzânia	Rapazes	87	195.6 (194.0 a 197.2)
	Raparigas	69	196.1 (194.3 a 197.8)
Noruega	Rapazes	195	193.5 (192.1 a 194.8)
	Raparigas	184	193.8 (192.4 a 195.2)

Capranica *et al.*, (2001), referem o início de estudos com crianças através da análise de FC para determinar a carga de treino.

#### 2.2.2.6. Capacidade aeróbia

A capacidade aeróbica máxima é medida através do volume de oxigénio ( $VO_2$ ), que pode ser consumido por minuto pelo corpo humano. Este valor pode ser avaliado em crianças e adultos por testes na passadeira ou cicloergómetros, neste trabalho este valor foi obtido através do teste PACER (*Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run*). Em crianças, um dos principais problemas na medição destes testes, é a falta de atenção e motivação para a realização dos mesmos (Zwiren, 1989).

A capacidade aeróbia na criança vai aumentando na fase pré-pubertária, o  $VO_{2máx}$  em valores absolutos apresenta maiores evoluções na puberdade. Já na capacidade anaeróbia os valores são mais reduzidos, por influência do equipamento enzimático que vai interrompendo a via glicolítica (Coelho e Silva *et al.*, 2006).

Denadai et al., (2002), num estudo anteriormente referido, sobre 20 voluntários, não praticantes regulares de atividade física, revelaram os seguintes dados sobre  $VO_{2max}$  e pico de lactato.

**Tabela 2.11.** Valores do  $VO_{2max}$  e pico de lactato, voluntários  $11,4 \pm 0,6$  anos

Variáveis	Grupo da Idade Cronológica
$VO_{2max}$ , ml/kg/min	$47,9 \pm 6,8$
Pico lactato	$4,1 \pm 1,7$

### 2.2.2.7. Capacidade anaeróbia láctica

Em adultos, considerou-se 4.0 mmol/L, o valor de máximo de lactato em “steady-state”, percebendo-se a existência de diferenças entre atletas. Assim Williams *et al.* recomendou baixar o valor para 2,5 mmol/L, para crianças de 12 anos, rapazes e raparigas (Armstrong & Welsman, 1997).

Quando falamos em concentrações de lactato em crianças, é fundamental ter em atenção algumas variáveis que podem influenciar os resultados obtidos. Assim forma de obtenção, duração e intensidade, dos exercícios testados, afeta a resposta glicolítica e concentrações de lactato. Meanwhile, Fellman et al. demonstraram que o pico de lactato em rapazes de 10 a 12 anos no teste de passadeira do  $VO_{2máx}$  e no teste do Wingate de 30 segundos é similar. Estes resultados sugerem que nenhum dos testes potencia a produção máxima de lactato, dado que o teste de Wingate é demasiado curto e o de passadeira é demasiado longo utilizando mais o metabolismo aeróbio. Para os autores Pfitzinger and Freedson o teste ideal para captar a produção máxima de lactato tinha de ter 1 a 6 minutos de duração. Outros fatores que podem influenciar a concentração de lactato é a colheita de sangue no local, tempo em que se tira e o método da retração. Ao contrário da capacidade aeróbia, a capacidade anaeróbia láctica aumenta ao longo do crescimento (Rowland, 2005).

Armstrong & Williams (1991), realizaram um teste descontínuo em passadeira, com o intuito de levar a exaustão 100 rapazes e 91 raparigas entre os 11 e 16 anos, para

determinarem a concentração de oxigénio captado e relação com concentração de lactato. O quadro seguinte representa os dados obtidos com idades entre 11 e 12 anos.

**Tabela 2.12.** Características Físicas, respostas cardiorrespiratórias, lactato no sangue e  $VO_{2max}$  (Armstrong & Williams, 1991).

	Rapazes		Raparigas	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
<b>Idade, anos</b>	12.0	0.9	11.9	0.4
<b>Altura, m</b>	1.47	0.1	1.48	0.09
<b>Peso, kg</b>	42.4	14.7	38.5	8.4
<b><math>VO_{2max}</math>, <math>ml.kg^{-1}.min^{-1}</math></b>	44	8	43	5
<b>FCmax, bpm</b>	205	6	199	5
<b>Pico lactato <math>VO_2</math>, <math>mmol.l^{-1}</math></b>	5.3	1.2	5.8	1.3

#### 2.2.2.8. Capacidade anaeróbia aláctica

Green *et al.*, (1991), referem a capacidade anaeróbia aláctica como sendo a produção total de trabalho durante um exercício máximo de 10 segundos. Principalmente a concentração de adenosina trifosfato (ATP) no músculo, o sistema ATP-PC e a glicose anaeróbia, determinam a medida de desempenho anaeróbio aláctico de cada indivíduo.

#### 2.2.3. Habilidades Técnicas

Horn & Williams (2004), revela que o período entre os 7 e os 11 anos, consiste na transição de padrões motores básicos para as habilidades motoras específicas do futebol. Para os autores, as habilidades transversais a todas as modalidades, classificam-nas como habilidades filogenéticas e as específicas de uma modalidade, ontogenéticas. Nestas idades, o contexto envolvente da criança determina o ritmo e a qualidade de aprendizagem, tais como os pais, contexto cultural, constrangimentos funcionais e estruturais, influenciando o número de contacto com experiências desportivas.

#### **2.2.4. Janela de Treinabilidade**

O modelo de desenvolvimento dos atletas a longo prazo é dividido em especialização precoce, específico para modalidades como a ginástica, ténis de mesa, entre outros e a especialização tardia, referente a modalidades como desportos coletivos, de combate, ciclismo, entre outros (Istvan Balyi *et al.*, 2010).

Na especialização tardia, onde se enquadra o futsal, existem cinco estados. Para este trabalho apenas se retratará o estágio “Aprender a Treinar” onde se enquadra a amostra referente a este trabalho, ou seja, rapazes dos 9-12anos e raparigas dos 8-11 anos.

#### **Objetivo: aprender as habilidades globais do desporto**

Um dos mais importantes períodos do desenvolvimento motor é entre as idades 9-12 anos. Esta é a janela onde ocorre a aceleração da adaptação da coordenação motora. Especialização precoce no final do processo pode prejudicar as fases seguintes do desenvolvimento e seu refinamento nas habilidades fundamentais da modalidade. Nesta fase, as crianças estão mentalmente prontas para adquirir as habilidades desportivas em geral, que são os pilares de todo o desenvolvimento atlético.

#### **Referenciais:**

- Continuar a desenvolver todas as habilidades fundamentais de movimento e ensino geral de habilidades fundamentais do desporto;
- Desenvolver a força através de exercícios calisténicos, com bolas medicinais e bolas suíças;
- Introduzir pliometria para auxílio do desenvolvimento da força;
- Continuar a desenvolver resistência através de jogos;
- Continuar a desenvolver a flexibilidade através de exercícios;
- Continuar a desenvolver velocidade, utilizando atividades específicas que se concentrem em agilidade, rapidez e mudar de direção durante o aquecimento;

- Estrutura competitiva para resolver diferenças na idade de formação e habilidades;
- Identificar desportos que o jovem goste e tenha predisposição para o sucesso. Estreitar o foco para três desportos;
- Introduzir única periodização verificando que alguns desportos como natação e ténis precisa usar dupla periodização para atender adequadamente as necessidades únicas do desporto;
- Aplicar uma taxa de 70 por cento de treino para 30 por cento de competição e treino específico para a competição. Essa percentagem varia de acordo com o desporto e necessidades específicas individuais. Os atletas que realizam este tipo de preparação são mais bem preparados para a competição, tanto no curto e longo prazo do que aqueles que se concentram apenas em ganhar;
- Incentivar o jogo não estruturado.

## **2.3. Maturação**

### **2.3.1. Conceito**

Figueiredo (2007), refere vários autores para definir maturação. Beunen, 1989, Claessens et al., 2000, estes indicam que esta difere de crescimento porque todos os sujeitos atingem a fase final, estado maturo. Malina em 2001, define como sendo o momento e a velocidade de um processo que leva ao estado biologicamente adulto. Em 2004, o mesmo autor refere este processo como sendo individualizado, este difere de indivíduo para indivíduo nas suas taxas de maturação. Esta disparidade entre indivíduos é justificada pelas variáveis implícitas nos seus crescimentos. Variáveis como genética, influência familiar, comportamento materno na gravidez, período de amamentação e qualidade do leite materno, influência hormonal, ética, nutrição e maturação, podem refletir na maturação da criança para os autores Roche & Sun (2003). Para Malina (1994), revela que a prática regular de atividade física não influencia o processo de crescimento, tendo refutado estudos até então escritos.

## 2.3.2. Maturação somática

### 2.3.2.1. Idade no Pico Velocidade de Crescimento

A idade em que o jovem atinge o pico de velocidade de crescimento (PVC), representa outro indicador de maturação. (Malina *et al.*, (1988); Malina (1989); Malina & Beunen (1996); Beunen (1989); Baxter-Jones & Malina (2001); Roche & Sun (2003); Rowland (2004); Malina *et al.*, (2004); Stratton *et al.*, (2004)). Em estatura, o salto de crescimento pubertário nos rapazes, inicia-se perto dos 12 anos, atingindo o pico por volta dos 14, terminando cerca dos 18 anos. Nas raparigas, estes acontecimentos, ocorrem por norma, dois anos antes. Malina & Beunen (1996), apesar destas indicações serem validas, tem de se ter sempre em conta a variabilidade entre indivíduos.

Malina *et al.*, (2004) e Roche & Sun (2003), para encontrarem o período da ocorrência do PVC, delimitaram o período de maior incremento, podendo ser anual ou semestral, da estatura. O registo gráfico desses sucessivos incrementos, também consiste numa ferramenta muito útil para a configuração do salto de crescimento pubertário e assim saber o PVC.

**Tabela 2.13.** Valores de referência de alguns autores na idade no PVC, em algumas modalidades.

Autores/Modalidades	Idade no PVC $\pm$ Desvio Padrão			
	Futebol	Basebol	Basquetebol	Voleibol
Nariyama <i>et al.</i> (2001)	13.65 $\pm$ 1.09	13.10 $\pm$ 0.96	12.84 $\pm$ 1.12	13.17 $\pm$ 0.80
Philippaerts <i>et al.</i> (2006)	13.8 $\pm$ 0.8		n = 33	
Bell (1994) e Froberg <i>et al.</i> (1991)	14.2 $\pm$ 0.9		n = 22	

### 2.3.2.2. Maturity Offset

A distância que o jovem se encontra do PVC em estatura, denomina-se *maturity offset*. Para a obtenção desse valor, inicialmente utilizou-se uma matriz de 15 variáveis independentes. Após realização de uma regressão múltipla, os autores reduziram o

número de variáveis para a obtenção do *maturity offset*, massa corporal com a estatura, interação entre idade atual, altura sentado, comprimento dos membros inferiores e massa corporal. Para os autores, o valor dessa variável pode ser obtido com um erro associado de um ano, que para eles, constitui um valor aceitável para a classificação nas categorias maturacionais. Mirwald et al., (2002) e Sherar et al., (2005), enaltecem a economia do método, recorrendo apenas à estatura, altura sentado, massa corporal e idade cronológica.

### **2.3.2.3. Estatura Madura Preditada**

A estatura madura predita, constitui outro indicador de maturação somática. Esta variável permite prever o valor da estatura obtido pelos jovens aos 18 anos. Para perceber a fiabilidade dos métodos a utilizar, estes têm de obter registos longitudinais, para perceberem a validade dos mesmos (Baxter-Jones *et al.*, 2005; Beunen, 1989; Malina *et al.*, 2004). Como tal, existe vários métodos para a obtenção desta variável, dependendo se estes são evasivos ou não. O método evasivo, pressupõem uma radiografia à mão com o intuito da obtenção da idade óssea, que muitas vezes não é aprovado pelos pais, para além de ser dispendioso em termos monetários.

Roche et al., (1983), reviram o método Roche-Wainer-Thissen, com o objetivo de removerem a idade óssea do método, substituindo-a pela idade cronológica, mantendo todas as outras variáveis inalteradas. Os autores para verificarem a fiabilidade deste método, correlacionaram os valores gerados pela percentagem da estatura madura, com o pico de velocidade de crescimento e a menarca. Foi então encontrada associações significativas após 5 anos de idade nos rapazes e 3 anos de idade nas raparigas.

Khamis & Roche (1994), sugerem novas fórmulas para a determinação da estatura madura predita através das variáveis estatura, massa corporal e estatura média parental, variando os coeficientes consoante a idade do jovem, com o intuito de diminuir a margem de erro. Contudo este prevalece em cerca de 2,2 cm nos rapazes comparando a estatura madura predita e a idade real aos 18 anos. Khamis & Roche (1995), publicaram novamente numa errata, os coeficientes para o cálculo deste método.

### **2.3.3. Variabilidade biológica**

Dentro de uma faixa etária, a variabilidade biológica encontra-se sempre presente, principalmente no estado de crescimento e desempenho funcional dos jovens, assim vários investigadores tentaram classificar esta variação, não apenas pela idade cronológica. Beunen (1989), refere que vários autores, já sentiam a necessidade da elaboração de um critério para avaliação da maturação biológica.

Beunen & Malina (1996), Baxter-Jones & Malina (2001) e Malina & Beunen (1996), revelam que durante a infância e puberdade, os indicadores sexuais, somáticos ou esqueléticos constituem a forma mais usual de avaliar a maturação biológica. Malina et al., (2004), revelam que as variáveis anteriormente referidas relacionam-se razoavelmente. Roche & Sun, (2003), indica que a escolha de um indicador para a observação e avaliação maturacional de uma criança, tem um grau de elevada importância dada a influência que pode exercer negativamente no processo de crescimento do jovem.

Beunen (1989) e Claessens et al., (2000), referem as características que uma técnica de avaliação da maturação biológica deve conter.

- ✓ Reflexão sobre alterações de um sistema biológico;
- ✓ Ser independente do processo de crescimento;
- ✓ Não ter restrições de aplicabilidade em nenhuma faixa etária;
- ✓ Ocorrer em todas as crianças, atingindo o mesmo estado adulto;
- ✓ Ocorrência de incrementos sucessivos durante o percurso maturacional.

## **2.4. O caso específico do Futsal**

### **2.4.1. Caracterização /Regras**

Esta modalidade caracteriza-se por esforços intermitentes a mistos, devido à sua descontinuidade de esforço, grandes picos de velocidade prosseguidos de segundo (s) de

descanso, conduzem a grandes concentrações de lactato, sem terem tempo de serem removidos.

Na modalidade de futsal pode-se convocar 12 atletas para cada jogo, sendo as substituições ilimitadas. Cada treinador coloca em campo 4 atletas de campo e 1 guarda – redes, podendo pedir um desconto de tempo em cada parte, sendo que existem duas, cada uma de 20 minutos corridos, isto é, quando a bola sai do terreno de jogo, ou quando alguém se lesiona o árbitro apita e o cronometrista pára o tempo de jogo. O tempo de intervalo são 10 minutos, a duração total de um jogo é sempre incerta (FPF, 2010/2011).

#### **2.4.2. Organização nas competições**

No escalão de infantis os atletas podem ser de ambos os sexos, ocorrendo essa divisão apenas em iniciados. Neste escalão e na Associação de Futsal de Coimbra, onde a amostra se encontra inserida, estes têm duas competições, o Campeonato distrital e a Taça de Coimbra, começando a época de competição em Setembro de 2013e acabando em Maio de 2014.

## Capítulo III

### Metodologia

#### 3.1. Caracterização da amostra

Foram avaliados dose rapazes e uma rapariga, perfazendo uma amostra no total de 13 indivíduos com idades decimais de  $11,52 \pm 0,64$  anos. Esta população pertence ao clube Núcleo Sportinguista de Condeixa, projeto desenvolvido pela Academia de Futsal de Condeixa, no escalão sub12. Estes atletas semanalmente têm dois treinos por semana, terça e quinta-feira, uma hora por treino. Como neste escalão os atletas já são federados, ocorre competição em quase todas as semanas, durante uma época desportiva. A tabela 3.1, enquadra a amostra nas variáveis idade, MC, estatura e IMC segundo a média e desvio padrão de todos os indivíduos.

**Tabela 3.1.** Descrição das variáveis representativas da amostra, idade, MC, estatura e IMC.

	Média	Desvio Padrão
Idade decimal, anos	11,52	0,64
Massa Corporal, kg	40,10	12,45
Estatura, cm	142,95	6,58
Índice Massa Corporal, kg/m <sup>2</sup>	19,41	4,90

Dos treze indivíduos a média da MC situa-se nos  $40,10 \pm 12,45$ , percebendo-se que a amostra sofre grandes variações, explicativas pela fase de maturação que os atletas atravessam. A nível da estatura, os indivíduos em média têm  $142,95 \pm 6,58$  cm, sendo o IMC de  $19,41 \pm 4,90$ .

O quadro seguinte representa as modalidades que os atletas já praticaram, assim como o número de anos de cada modalidade.

**Tabela 3.2.** Descrição do número de anos que cada atleta praticou de todas as modalidades realizadas e no número total das mesmas.

Anos que praticaram cada modalidade						Nº Total de Modalidades praticadas
Jogador	Futsal	Futebol	Natação	Karaté	Basquetebol	
1	3	0	1	0	0	2
2	1	5	1	0	0	3
3	3	0	0	0	0	1
4	1	0	7	1	0	3
5	3	1	7	0	0	3
6	1	0	4	0	1	3
7	3	0	5	0	0	2
8	3	0	1	0	0	2
9	1	0	5	0	0	2
10	3	0	1	0	0	2
11	2	0	5	0	0	2
12	2	2	0	0	0	2
13	2	0	1	0	0	2

### 3.2. Material

- ✓ Polar Team (4 transmissores);
- ✓ 5 Polares RS800CX;
- ✓ 5 Polares S-810;
- ✓ Alfinetes (para apertar os polares);
- ✓ 1 Frasco de Gel;
- ✓ 1 Adipómetro Slimguide;
- ✓ Mini espectrofotômetro Dr Lunge;
- ✓ Células fotoelétricas com fio Globus (2 pares);
- ✓ Aparelhagem;
- ✓ CD com som dos testes do Fitnessgram;

- ✓ Folhas de registo;
- ✓ 1 Balança digital Bella Seca 840;
- ✓ Ergojump portátil-Globus;
- ✓ 1 Fita métrica em plástico;
- ✓ Antropómetro de Martin;
- ✓ 3 Traves de equilíbrio (3 metros (m) de comprimento e 3 centímetros (cm) de altura com larguras de 6 cm, 4,5 cm e 3 cm);
- ✓ 2 Plataformas de madeira (25 x 25 x 1,5 cm, esquinas aparafusadas com 4 pés com 3,5cm de altura);
- ✓ 12 Blocos de espuma (50cm x 20cm x 5cm);
- ✓ 1 Plataforma de madeira (60cm x 50cm x 0,8cm) com um sarrafo divisório (60cm x 4cm x 2cm);
- ✓ 1 Caixa em madeira para realização do teste de flexibilidade – “senta e alcança”;

### 3.3. Procedimentos

A Frequência Cardíaca, para controlar e monitorizar o treino, consiste numa ferramenta fundamental no dia-a-dia do treino desportivo, assim neste projeto irei determinar esta em repouso e no seu valor máximo em treino, assim como, na monitorização em jogo e treino, 200 metros shuttle run e no PACER.

A bateria de testes do Fitnessgram é muitas vezes utilizada nas escolas, como método de avaliação da progressão dos alunos na Educação Física. Para avaliar as pregas achamos pertinente incluir outras não enunciadas neste protocolo, assim como diâmetros. Assim para este projeto iremos avaliar:

- PACER;
- Prega tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaca e geminal (lateral);
- Circunferência da cintura, abdominal, anca e da coxa;
- Flexibilidade Ombros;
- Senta e Alcança;
- Flexibilidade do tronco;
- Força Abdominal;
- Flexão de Braços.

Como nestas idades, os atletas mantêm-se em constantes alterações funcionais, dado o processo de crescimento e maturação, a capacidade coordenativa é das capacidades que mais se destaca nestas faixas etárias, como tal, a bateria de Testes de Coordenação Corporal para Crianças, *Körperkoordinationstest Für Kinder* – KTK, irá ser retratada com os seguintes testes:

- Trave de equilíbrio;
- Saltos laterais;
- Transposição de placas;
- Saltos monopodais.

Para avaliar a fase de Crescimento de cada atleta foi necessário as variáveis estatura e MC do atleta, altura sentada, estatura média dos pais, com o objetivo da determinação dos seguintes parâmetros:

- Estatura Matura Predita;
- Maturity Offset;
- Idade no PVC.

Caracterização do treino foi mensurável através da obtenção dos valores de FC obtidos pelo maior número de atletas no treino, dada a falta de assiduidade contínua dos mesmos, a amostra apenas se encontra com n=10. Variáveis avaliadas:

- MC – Medir todos os atletas antes e depois do treino com a roupa de treino, sem sapatilhas;
- FC – monitorização da FC ao longo de todo o treino de todos os atletas;

Caracterização do jogo de elevada motivação para os atletas (n=10, os mesmos atleta avaliados na caracterização do treino). Estes realizaram um jogo de treino, onde foi disputado um prémio para a equipa vencedora. Variáveis avaliadas:

- MC – Medir todos os atletas antes e depois do jogo com a roupa de jogo, sem sapatilhas;
- FC – monitorização da FC ao longo de todo o jogo de todos os atletas;

- Lactato – picar uma vez cada jogador quando sair de campo (mínimo 5 minutos em campo para toda a amostra).

#### Classificação dos atletas pelo treinador:

- Classificação de 1 a 5 a tática ofensiva e defensiva, técnica individual e fator psicológico (capacidade que o atleta tem de ultrapassar falhas individuais);
- Ranking individual.

### **3.3.1. Descrição dos Procedimentos**

#### **Fisiologia**

##### **FC repouso**

Em 3 três dias diferentes, antes do treino, utilizando os cardiofrequencímetros, os atletas estiveram 5 minutos em repouso sentados numa sala sem falar andar ou movimentar-se, após esse tempo era retirado o valor da FC.

##### **FCmax**

No término de cada teste, de capacidades físicas, SR com e sem bola, PACER e na monitorização da FC em treino e jogo, o valor mais elevado da FC, resultada na FCmax de cada indivíduo.

##### **Obtenção do Lactato**

Para a retração do lactato nos atletas, o avaliador utilizou luvas de latex. Antes de iniciar o teste, quando cada avaliado saía de campo, era limpo o dedo a ser picado pela agulha, sendo-lhe retirados 10  $\mu$ /l de sangue capilar e com as micropipetas eram colocadas a amostra nos tubos capilares. No término do jogo foram retraídos os resultados do lactato de todos os indivíduos através do mini espectrofotômetro.

##### **Monitorização da FC**

A FC foi obtida com todos os atletas com polares individuais e os guarda-redes com os polar team, na monitorização da FC em treino e em jogo. Antes do treino, todos os atletas tinham de estar 30 minutos antes para lhes ser colocado o cardiofrequencímetro. Com o início do treino o avaliador ia a todos os polares, à exceção dos polares team, para iniciar a monitorização da FC. No término do treino, o avaliador também percorria todos os atletas com polares individuais para terminar a monitorização. Como nestas idades os guarda-redes ainda não estão definidos, os polares team variavam entre alguns atletas. O processo de iniciação e término da monitorização da FC em treino foi igual em jogo, não parando o tempo durante o intervalo.

### **Tamanho Corporal e outras Variáveis Somáticas**

#### **Massa Corporal**

Antes de iniciarem o treino/jogo e no término deste, apenas com roupa de treino e sem as sapatilhas, os atletas subiam para a balança com braços para baixo, olhando em frente, até que esta fixa-se o valor.

#### **Estatura**

Todos os atletas foram avaliados descalços, de costas para parede, com os braços no prolongamento do corpo, olhando em frente. O antropómetro estava entre o atleta e a parede, com o avaliador de frente para o atleta.

#### **IMC**

O valor desta variável é obtido através do valor da MC em kg dividido pela estatura ao quadrado em metros.

#### **Altura Sentado**

O atleta sentado com as pernas a 90°, através do antropómetro atrás do mesmo, o avaliador de frente para o atleta, extraiu o valor.

#### **Estatura Média Parental**

Com folha em anexo, enviada e assinada pelos pais, o avaliador obtivera a estatura de cada pai de cada atleta.

### **Estatura Madura Predita**

O valor desta variável foi extraído através da fórmula em baixo transcrita. Esta apresenta-se em unidades in/lb, logo para se converter em cm, a fórmula consiste no resultado da outra, multiplicando o valor obtido por 2,54.

- 8,06055 + 0,63869 \* (Estatura) - 0,016681 \* (MC) + 0,62279 \* (Estatura Média Parental)

### **Idade no PVC**

Esta variável é o resultado da subtração da idade decimal com o *maturity offset*.

### ***Maturity Offset***

O valor desta variável foi obtido através de duas fórmulas.

✓ Rapazes:

- 9,236 + (0,0002708 \* (Membros inferiores \* Altura Sentado)) + (- 0,001663 \* (Idade decimal \* Membros inferiores)) + (0,007216 \* (Idade decimal \* Altura sentado)) + (0,02292 \* MC/Estatura \* 100)

✓ Rapariga:

- 9,376 + (0,0001882 \* (Membros inferiores \* Altura sentado)) + ( - 0,0022 \* (Idade decimal \* Membros Inferiores )) + (0,005841 \* (Idade decimal \* Altura sentado )) + (0,002658 \* (Idade decimal \* MC))

### **Prega Tricipital**

O atleta em pé a olhar para a frente e ambos os braços para baixo e relaxados, a prega tricipital assume uma orientação vertical na face posterior do braço direito, no ponto médio entre acromial e olecraneano.

### **Prega Subescapular**

O atleta em pé a olhar para a frente e ambos os braços para baixo e relaxados, a prega assume uma orientação oblíqua na região posterior do tronco, abaixo do vértice inferior da omoplata.

### **Prega Abdominal**

O atleta em pé a olhar para a frente e ambos os braços para baixo e relaxados, a prega foi retirada horizontalmente do lado esquerdo, cerca de 3 cm ao lado da cicatriz umbilical e 1 cm abaixo desta.

### **Prega Suprailíaca**

O atleta em pé a olhar para a frente e ambos os braços para baixo e relaxados, a prega foi retirada acima da crista ilíaca, ao nível da linha midaxilar.

### **Prega Geminal lateral**

O atleta com o pé direito em cima de uma cadeira, de forma a fazer um ângulo de 90°, a olhar em frente, foi retirado a prega na parte interna da perna, na zona com maior volume.

### **Circunferência da Cintura**

Com o atleta em pé com os braços afastados do tronco, foi extraído o perímetro na parte mais estreita do tronco.

### **Circunferência Abdominal**

Com o atleta em posição antropométrica de referência, o avaliador passou a fita métrica à volta do tronco, ao nível da cicatriz umbilical.

### **Circunferência da Anca**

Com o atleta em pé a olhar em frente com os apoios juntos, o avaliador coloca-se lateralmente ao atleta, colocando a fita métrica na maior circunferência da anca, situada aproximadamente, pela sínfise púbica, no plano horizontal.

### **Circunferência da Coxa direita**

Com o atleta em pé a olhar em frente, o avaliador retirou a circunferência na zona mais larga da coxa direita, com os pés semi-afastados.

## **Aptidão Muscular**

### **Flexibilidade de Ombros**

Em pé, todos os atletas tentavam tocar uma mão na outra atrás das costas, com o braço direito primeiro, por cima do ombro e o esquerdo por baixo, depois de avaliador, registar com sucesso ou insucesso a tentativa do atleta, este trocava a ordem dos braços.

### **Senta e Alcança**

Sentados no chão com ambas as pernas esticadas, apenas de meias e com os pés junto à plataforma de madeira, tentaram com uma mão sobre a outra, chegar o mais longe possível com três tentativas seguidas, sem levantar joelhos. O ponto onde apoia os pés, corresponde a 23 cm.

### **Flexibilidade do tronco**

Em cima do colchão em posição ventral, a olhar para um ponto fixo no colchão tentaram elevar o máximo possível o tronco com os braços junto ao corpo, sem elevar os pés.

### **Força Abdominal**

Em cima do colchão, dois a dois, um deitado em posição dorsal com membros inferiores aproximadamente a 140° e pés e mãos no colchão. O objetivo foi realizar abdominais sem retirar pés e mãos do chão. Quando iniciavam o teste existia uma banda de cartão, entre o colchão e o atleta, de 11,5cm por 75cm, onde as mãos estavam esticadas no colchão no início da banda, quando o atleta fletia o tronco sobre as coxas, as mãos ultrapassavam os 11,5 de comprimento da banda. O outro atleta ajudava com as mãos a atrás do executante a segurar a cabeça, ao longo do exercício, assegurando-se que a cabeça deste tocava sempre no colchão após cada repetição.

### **Flexão de Braços**

Em posição ventral com as mãos no solo afastados do tronco, de forma a permitir realizar um ângulo de 90° em execução e os pés ligeiramente afastados, realizavam o exercício as vezes que conseguiam, com a flexão de braço, apenas quando realizavam mal o exercício, por exemplo, só baixar e elevar bacia, não contava.

## **CMJ**

O atleta ao sinal do avaliador, coloca-se em cima do Ergojump e com as mãos na cintura, realiza um agachamento e salta o mais alto que conseguir, sem tirar as mãos da cintura, repetindo este procedimento duas vezes, contando para o avaliador apenas a melhor marca do atleta.

## **Coordenação**

### **Trave Equilíbrio**

O primeiro teste a ser realizado, foi andar à retaguarda três vezes em cada uma das traves (três), iniciando na trave mais larga, seguida da intermédia e no final, a mais estreita, contabilizando apenas os melhores valores de cada barra. Os atletas realizaram um ensaio em cada barra, antes de iniciarem o teste. Estes iniciavam o teste com os dois pés em cima de uma plataforma de madeira. Após a sinalização do instrutor de “3, 2, 1, vai” estes começavam um percurso em marcha à retaguarda com o intuito de perfazer 8 pontos, 8 passos, onde o primeiro não contava, apenas o segundo.

### **Saltos laterias**

Consiste em saltos laterais a pés juntos numa plataforma de madeira (60cm x 50cm x 0,8cm), durante um período máximo de 15 segundos, onde cada salto contava um ponto. Se os atletas pisassem a divisória da plataforma ou o chão, debaixo desta, não contava como ponto. Antes do teste realizavam 5 saltos. O início de teste começava com “3, 2, 1, vai”. Cada atleta realizou este teste duas vezes, contando o melhor.

### **Transposição de placas**

O atleta colocava-se em cima de uma plataforma com ambos os pés e com ambas as placas lado a lado sem espaço entre elas. Ao sinal “3, 2, 1, vai” o atleta de pé, fletia o tronco e membros inferiores e deslocava as placas de um lado para o outro, sempre na mesma direção, deslocando o seu peso de uma placa para outra, durante um tempo

limite de 20 segundo. Consoante o número de placas que o atleta move-se, resultava nos pontos somados. Antes de iniciarem o teste realizavam 5 transposições das placas. Cada atleta realizou este teste duas vezes, contando o melhor.

### **Saltos monopedais**

Cada atleta começa com 7 placas, onde têm de saltar com o pé direito três vezes, assim como com o esquerdo, em cada placa. Após conclusão de todas as tentativas com ambos os pés, vai-se aumentando o número de placas, até já não conseguirem ultrapassa-las. O teste inicia-se com “3, 2, 1, vai”, e estes têm de dar dois saltos só com o pé pretendido, saltam as esponjas tendo de cair com o mesmo pé e só depois podem apoiar ambos os pés. Conseguirem saltar bem à primeira corresponde 3 pontos, à segunda 2 pontos e à terceira 1 ponto, se derrubarem as esponjas, seja em qual tentativa for, conta como 0 pontos.

### **Aptidão Aeróbia**

#### **PACER**

No teste do PACER, todos os atletas tinham cardiofrequencímetro. Estes estavam colocados atrás da linha lateral, separados com cones ao longo de 20 metros, até à outra linha lateral do campo. Cada atleta tinha um corredor lineado por pinos com largura de 1 m. O teste foi conduzido por voz, através de um som repercutido pela aparelhagem do pavilhão de Condeixa, onde a contagem dizia “3, 2, 1, vai” onde os atletas começavam a correr até chegar à outra linha final e quando ouviam o som do bip, invertiam a marcha. Cada atleta tinha um assistente para apontar as voltas corretas, assim com as incorretas, quando se ouvia o som do bip e este ainda não tinham transposto a linha lateral, após dois percursos incompletos seguidos, o assistente mandava parar o exercício, perguntando de imediato ao avaliado o valor da FC. Ao longo do teste iam aumentando os percursos, assim como os patamares, e no término deste a velocidade aumentava, com os assistentes a pedirem aos atletas, valor da sua FC. Este teste foi apenas realizado uma vez por cada atleta.

### **Aptidão Anaeróbia Láctica**

#### **Shuttle Run 200 metros**

Na realização do teste, todos os atletas tinham um cardiofrequencímetro. No campo de futsal, os atletas iniciavam o teste junto ao poste direito da baliza, do lado de fora do campo. O teste iniciava-se com o avaliador a dizer “3,2,1, vai”. Os atletas começavam a corrida na máxima velocidade passando pelas primeiras células fotelétricas, correndo até à linha de penalti mais próxima. Regressavam ao mesmo sítio, indo até ao meio campo, seguido do regresso ao ponto inicial. Invertendo novamente a marcha, iam até à linha de penalti da área contrária, regressando novamente ao ponto de partida, sendo a última inversão de marcha, ir até à linha final da baliza contrária e acabando no mesmo sítio, passando por outras células fotoelétricas, para a obtenção da velocidade de cada um. Cada atleta tinha de passar a linha, demarcada no campo, em todas as orientações anteriormente mencionadas. Estes realizavam este teste duas vezes inicialmente sem e depois com bola. O tempo de descanso de uma repetição para a seguinte, era de cinco minutos ou a obtenção da FC inicial na primeira repetição de cada atleta. Estes tinham de informar o valor da FC antes e depois da realização de cada repetição ao avaliador.

### **Aptidão Anaeróbia Aláctica**

#### **Velocidade 10 metros**

No teste de velocidade, cada atleta tinha de percorrer na máxima velocidade em 10 metros o percurso em corrida duas vezes e outras duas com bola, com esta sempre junto ao pé. O tempo de descanso foi o tempo de retomarem à posição inicial por fora do percurso do teste, a andar. Os avaliados, iniciavam o teste ao sinal “3, 2, 1, vai”.

### **Classificação dos atletas pelo treinador**

#### **Classificação dos atletas pelo treinador**

O treinador classificou por ordem decrescente o melhor para o pior atleta que ele considerava na equipa. Outra classificação realizada pelo mesmo, foi a numeração por categoria, técnica, tática ofensiva e defensiva e fator psicológico (capacidade que o atleta tem de ultrapassar falhas individuais), entre 1 e 5, sendo 5 a melhor classificação, por indivíduos, dando assim um valor total da soma de todas as categorias.

**Tabela 3.3.** Variáveis em estudo, fisiológicas, de tamanho corporal e outras variáveis somáticas, aptidão muscular, aeróbias, anaeróbia láctica e láctica, coordenação e classificação dos atletas pelo treinador

<b>Parâmetro</b>	<b>Variáveis</b>
<b>Fisiologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FC Repouso;</li> <li>✓ FC Máxima;</li> <li>✓ Lactatemia;</li> <li>✓ Monotorização FC em treino;</li> <li>✓ Monotorização FC em jogo.</li> </ul>
<b>Tamanho Corporal e outras Variáveis Somáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Massa Corporal;</li> <li>✓ MC antes e depois do jogo;</li> <li>✓ MC antes e depois do treino;</li> <li>✓ Estatura;</li> <li>✓ IMC;</li> <li>✓ Prega tricipital, geminal (lateral), abdominal, subescapular e suprailíaca;</li> <li>✓ Circunferência abdominal, cintura, anca e coxa direita</li> <li>✓ Altura Sentado;</li> <li>✓ Estatura média Parental;</li> <li>✓ Estatura Matura Predita;</li> <li>✓ Idade no Pico de velocidade de Crescimento;</li> <li>✓ Maturity Offset.</li> </ul>
<b>Aptidão muscular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Senta e Alcança;</li> <li>✓ Flexibilidade Ombros;</li> <li>✓ Flexibilidade do Tronco;</li> <li>✓ Força Abdominal;</li> <li>✓ Flexão de Braços;</li> <li>✓ Extensão dos Membros Inferiores (CMJ).</li> </ul>
<b>Aptidão Aeróbia</b> <b>Aptidão Anaeróbia láctica</b> <b>Aptidão Anaeróbia aláctica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PACER;</li> <li>✓ Shuttle Run 200m (com e sem bola);</li> <li>✓ Velocidade 10 m (com e sem bola).</li> </ul>
<b>Coordenação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trave de equilíbrio;</li> <li>✓ Saltos laterais;</li> <li>✓ Transposição de placas;</li> <li>✓ Saltos monopedais.</li> </ul>

<b>Classificação dos Atletas pelo Treinador</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Performance dos atletas por ordem decrescente;</li><li>✓ Classificação em técnica, tática ofensiva e defensiva e fator psicológico</li></ul>
---	--

## Capítulo IV

### Resultados

Neste capítulo, os resultados da análise estatística, realizada através do programa SPSS versão 21, serão reportados. Assim a análise descritiva das variáveis e a correlação de Spearman foram as análises estatísticas utilizadas neste trabalho.

#### 4.1. Análise Descritiva

No capítulo anterior, abordamos a metodologia utilizada em cada uma das variáveis utilizadas, nesta fase iremos referir seus resultados. As primeiras variáveis a descrever são os fatores de crescimento e valores antropométricos, como está representado na tabela 4.1. A nível antropométrico a amostra situa-se entre os  $11,52 \pm 0,64$  em idade decimal, verificando-se uma grande discrepância em relação ao valor da MC  $40,10 \pm 12,45$ , assim como do IMC  $19,41 \pm 4,90$ . Através das variáveis de crescimento, percebe-se que alguns atletas estão mais próximos que outros de entrar na idade do PVC.

**Tabela 4.1.** Descrição de valores referentes à antropometria e fatores de crescimento.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
<b>Idade decimal, anos</b>	10,40	12,75	11,52	0,64
<b>Massa Corporal, kg</b>	28,9	71,0	40,10	12,45
<b>Estatura, cm</b>	133,50	152,00	142,95	6,58
<b>Índice Massa Corporal, kg/m<sup>2</sup></b>	16,00	31,14	19,41	4,90
<b>Estatura Matura Predita, cm</b>	163,10	180,62	171,44	5,51
<b>Maturity Offset, anos</b>	-3,63	-1,71	-2,37	0,55
<b>Idade no Pico Velocidade de Crescimento, anos</b>	12,79	14,46	13,89	0,53

Na tabela 4.2. a variação entre o valor mínimo e o máximo, das diferentes pregas subcutâneas constata-se realmente significativo entre os indivíduos. Contudo a maior discrepância, verifica-se na prega abdominal  $19,08 \pm 19,86$ , sendo a principal prega, das presentes, com grande relação a riscos cardiovasculares, dado estar próxima dos principais órgãos do corpo humano.

**Tabela 4.2.** Descrição das pregas subcutâneas de todos os atletas

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Prega abdominal, mm</b>	4	66	19,08	19,86
<b>Prega Geminal, mm</b>	4	52	17,38	16,31
<b>Prega Subescapular, mm</b>	4	40	10,23	10,17
<b>Prega Suprailíaca, mm</b>	4	52	14,00	14,89
<b>Prega Tricipital, mm</b>	6	38	14,85	10,18
<b>Soma das Pregas, mm</b>	24	248	75,54	70,27

Como esta faixa etária se encontra em fase de crescimento e maturação, também nas medidas antropométricas, se encontra grandes variações entre indivíduos, sendo a capacidade força a mais representativa dessa discrepância, isto é, flexões e abdominais (tabela 4.3).

**Tabela 4.3.** Descrição de alguns valores do teste Fitnessgram

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Senta e Alcança, cm</b>	11	30	22,15	5,86
<b>Flexibilidade Lombar, cm</b>	8,70	27,20	22,94	4,79
<b>Flexões, repetições</b>	2	43	15,08	10,63
<b>Abdominais, repetições</b>	11	75	47,38	25,52

A coordenação, nestas idades, enquadra-se das capacidades motoras mais preponderantes e significativas entre os indivíduos. Saltos laterais e monopodais  $35,46 \pm 6,28$  e  $32,31 \pm 17,68$  respetivamente, representam os testes do KTK, onde a disparidade entre os atletas da amostra é por demais evidente (tabela 4.4).

**Tabela 4.4.** Descrição dos testes de coordenação da bateria de testes do KTK

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Marcha à retaguarda, nº passos</b>	27	69	49,23	11,54
<b>Transposição de Placas, nº transposições</b>	6	14	10,85	2,08
<b>Saltos laterais, nº saltos</b>	25	46	35,46	6,28
<b>Saltos monopodais, nº saltos</b>	5	60	32,31	17,68

Na tabela 4.5, encontram-se variáveis de extrema importância para a classificação da amostra na relação dos atletas com bola. Testes como a velocidade e SR, permite-nos perceber a relação entre esse objeto e os atletas. Outra variável muito interessante de se analisar é a lactatemia obtendo como média e desvio padrão 5,31 ± 2,35.

**Tabela 4.5.** Descrição da FC, lactatemia, CMJ, velocidade, PACER e SR.

		Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
<b>Frequência</b>	Repouso, bpm	60	81	69,92	6,38
<b>Cardíaca</b>	Máxima, bpm	191	219	207,15	8,92
<b>Durante o jogo</b>	Lactato, mmol/l	1,61	8,69	5,31	2,35
<b>Força Membros Inferiores</b>	Impulsão (CMJ), watts	290,30	717,05	447,38	120,52
<b>Velocidade</b>	Sem bola, segundos	1,82	2,30	2,08	0,13
<b>10metros</b>	Com bola, segundos	2,12	2,58	2,33	0,15
<b>PACER</b>	Distância, metros	400	1240	758,46	261,08
	VO <sub>2max</sub> , ml/kg/min	40,32	54,43	47,09	3,95
<b>Shuttle Run</b>	Sem bola, segundos	47,32	58,64	52,99	4,27
<b>200 Metros</b>	Com bola, segundos	57,10	76,36	64,43	6,84

## 4.2. Correlação de Spearman

Com este subcapítulo irei apenas abordar as variáveis que indicam diferenças estatisticamente significativas, que não tinham grande probabilidade de o ser.

Como tal, analisando as correlações na tabela 4.6, percebemos que indivíduos mais altos, conseguem fazer menos transposição de placas, comparando com os mais baixos. Ao nível da variável soma das pregas, quanto maior for o seu valor, menos flexibilidade os atletas terão, menos flexões conseguem fazer, mais dificuldade têm na transposição das placas, saltos monopodais, menos distancia conseguem percorrer no teste do PACER e mais tempo demoram a realizar o SR com e sem bola. Na variável EMP, quanto mais altos os atletas se preveja que sejam, menos pontos conseguem realizar na marcha à retaguarda. A variável *Maturity Offset* indica que quanto maior for a distância que o atleta se encontra do PVC, menos transposição de placas os atletas conseguem transpor.

**Tabela 4.6.** Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis estatura, soma das pregas subcutâneas e EMP.

<b>Estatura</b>	MC	0,807**
	Idade PVC	-0,632*
	Maturity Offset	0,736**
	Transposição de Placas	-0,662*
<b>Soma das Pregas subcutâneas</b>	MC	0,801**
	IMC	0,707**
	<i>Maturity Offset</i>	0,691**
	Senta e Alcança	-0,804**
	Flexões	-0,760**
	Transposição de Placas	-0,698**
	Saltos Monopedais	-0,771**
	PACER, distância	-0,729**
	SR sem bola	0,740**
	SR com bola	0,740**
<b>EMP</b>	Idade no PVC	-0,753**
	Marcha à retaguarda	-0,631*
<b><i>Maturity Offset</i></b>	MC	0,802**
	Estatura	0,736**
	IMC	0,560*
	Soma das pregas	0,691**
	Transposição de Placas	-0,629*

\*\* :  $p < 0,01$ ; \* :  $p \leq 0,05$

Na tabela 4.7, percebe-se que na categoria da flexibilidade dos isquiotibiais, quanto mais elevado os atletas obtiverem esse valor, mais flexões e mais saltos monopedais conseguem fazer, maior distância conseguem percorrer no PACER e demorar menos tempo a percorrer o SR com e sem bola. Relativamente aos abdominais, os atletas que mais conseguiram fazer, mais distância conseguiram percorrer no PACER e demoram menos tempo a realizar o teste de velocidade sem bola. Os indivíduos que conseguiram realizar maior número de repetições de flexões, obtiveram menos tempo nos testes SR e velocidade com e sem bola e percorreram mais percursos no PACER.

**Tabela 4.7.** Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis da bateria de testes do Fitnessgram.

<b>Senta e Alcança</b>	Soma das pregas	-0,804**
	Flexões	0,609*
	Saltos monopedais	0,831**
	PACER, distância	0,598*
	SR sem bola	-0,773**
	SR com bola	-0,677*
<b>Abdominais</b>	Velocidade sem bola	-0,621*
	PACER distância	0,649*
<b>Flexões</b>	MC	-0,646*
	IMC	-0,582*
	Soma das pregas	-0,760**
	Senta e alcança	0,609*
	Transposição de placas	0,712*
	Saltos monopedais	0,689**
	Velocidade sem bola	-0,581*
	Velocidade com bola	-0,668*
	PACER, distância	0,798*
	SR sem bola	-0,792*
	SR com bola	-0,783*

\*\* :  $p < 0,01$ ; \* :  $p \leq 0,05$

Dos quatro testes de coordenação, apenas o teste transposição de placas e os saltos monopedais, têm correlação com os testes de capacidades aeróbias e anaeróbias lácticas, sendo diretamente proporcional com um e inversamente proporcional ao outro, respetivamente (Tabela 4.8).

**Tabela 4.8.** Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis da bateria de testes do KTK.

<b>Marcha à Retaguarda</b>	EMP	-0,631*
	IPVC	0,581*
<b>Transposição de Placas</b>	MC	-0,899**
	Estatura	-0,662*
	IMC	-0,879**
	Soma pregas	-0,698**
	<i>Maturity Offset</i>	-0,629*
	Flexões	0,712**
	Saltos Laterais	0,734**
	Saltos monopedais	0,592*
	CMJ	-0,725**
	PACER distância	0,794**
	SR sem bola	-0,568*
	SR com bola	-0,787**
	<b>Saltos Laterais</b>	MC
IMC		-0,696*
Transposição de Placas		0,734**
<b>Saltos Monopedais</b>	MC	-0,561*
	IMC	-0,605*
	Soma pregas	-0,771**
	Senta e alcança	0,831**
	Flexões	0,689**
	Transposição de Placas	0,592*
	PACER distância	0,809**
	SR sem bola	-0,795**
	SR com bola	-0,872**

\*\* :  $p < 0,01$ ; \* :  $p \leq 0,05$

Os atletas que obtiveram maiores concentrações de lactato no sangue, realizaram o teste de velocidade com e sem bola com menos velocidade, do que os atletas com concentrações mais baixas. No Ergojump, o CMJ indica que quanto mais tempo o atleta demora na fase do salto, menos transposição de placas este consegue realizar. A classificação que o treinador deu por ordem decrescente, coincide com os atletas mais

rápidos no teste de velocidade com e sem bola. Na última variável a ser correlacionada, indica que quanto mais alto for o valor da FCrep, menos classificação os atletas obtiveram na junção das diversas classes, pelo treinador (tabela 4.9).

**Tabela 4.9.** Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis lactato, CMJ, FC repouso e classificações do treinador dos atletas

<b>Lactato</b>	Velocidade sem bola	-0,766**
	Velocidade com bola	-0,719**
<b>CMJ</b>	MC	0,632*
	IMC	0,604*
	Transposição de Placas	-0,725**
<b>Classificação por número dos atletas</b>	Velocidade sem bola	-0,617*
	Velocidade com bola	-0,658*
<b>FCrep</b>	Classificação por classes	-0,680*

\*\* :  $p < 0,01$ ; \* :  $p \leq 0,05$

Na tabela seguinte, percebe-se que a variável PACER, é a que constitui mais variáveis correlacionadas.

**Tabela 4.10.** Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis de terreno, aeróbias e anaeróbias.

<b>Velocidade sem bola</b>	Lactato	-0,766**
	Flexões	-0,581*
	Abdominais	-0,621*
	PACER distância	-0,557*
	Classificação por número dos atletas	-0,617*
<b>Velocidade com bola</b>	Lactato	-0,719**
	Flexões	-0,668*
	PACER distância	-0,704**
	Classificação por número dos atletas	-0,658*

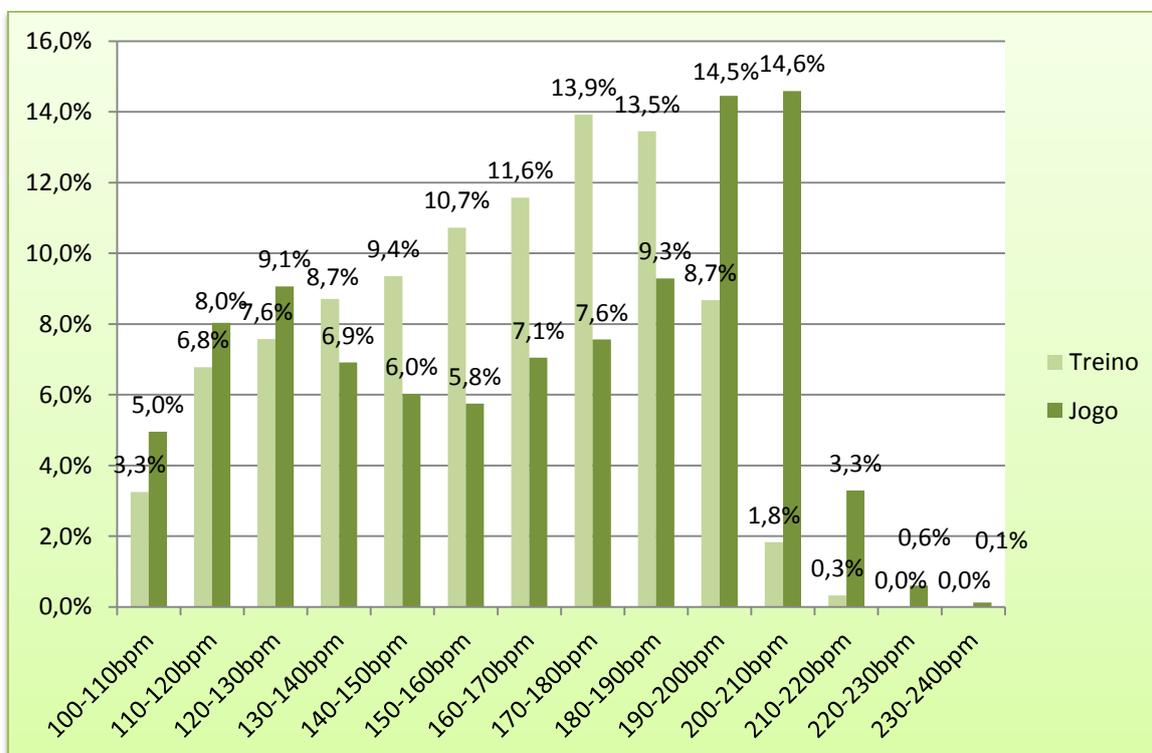
<b>PACER distância</b>	MC	-0,703**
	IMC	-0,687**
	Soma das pregas	-0,729**
	Senta e alcança	0,598*
	Flexões	0,785**
	Abdominais	0,649*
	Transposição de placas	0,794**
	Saltos monopedais	0,809**
	Velocidade sem bola	-0,557*
	Velocidade com bola	-0,704**
	SR sem bola	-0,709**
	SR com bola	-0,858**
<b>Shuttle Run sem bola</b>	Soma das pregas	0,740**
	Senta e alcança	-0,773**
	Flexões	-0,792**
	Transposição de placas	-0,568*
	Saltos monopedais	-0,795**
	PACER distância	-0,709**
<b>Shuttle Run com bola</b>	Soma das pregas	0,740**
	Senta e alcança	-0,677*
	Flexões	-0,783**
	Transposição de placas	-0,787**
	Saltos monopedais	-0,872**
	PACER distância	-0,858**

\*\* :  $p < 0,01$ ; \* :  $p \leq 0,05$

Através da tabela 4.11, podemos observar, que em média, dos 110 aos 130 bpm o valor da FC é mais elevado em jogo do que em treino. Pelo contrário dos 130 aos 190 bpm, em média a FC encontra-se mais elevada no treino do que em jogo, pressupondo que seja entre estes valores que se deve encontrar a FC dos indivíduos regularmente. No último terço dos valores da FC constata-se que é em jogo que estes valores se exponenciam. A FCmax mais baixa, foi registada no jogo assim como a mais alta, comprovando as médias dos indivíduos ao longo dos bpm.

**Tabela 4.11.** Análise descritiva da Frequência Cardíaca em porcentagem, em treino e em jogo (n=10).

	Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão	
	Treino	Jogo	Treino	Jogo	Treino	Jogo	Treino	Jogo
<b>100-110bpm</b>	0,00	0,00	7,10	18,10	3,25	<b>4,95</b>	3,12	6,07
<b>110-120bpm</b>	1,20	0,00	13,10	20,50	6,78	<b>8,03</b>	4,05	6,47
<b>120-130bpm</b>	2,50	1,20	14,00	22,00	7,57	<b>9,06</b>	3,32	7,28
<b>130-140bpm</b>	3,00	2,30	13,50	15,30	<b>8,71</b>	6,91	3,03	4,70
<b>140-150bpm</b>	5,80	0,80	18,20	13,80	<b>9,35</b>	6,02	3,80	4,70
<b>150-160bpm</b>	6,50	1,20	25,90	12,10	<b>10,72</b>	5,75	6,14	3,54
<b>160-170bpm</b>	5,50	1,40	17,00	21,20	<b>11,57</b>	7,05	3,84	6,16
<b>170-180bpm</b>	6,80	0,00	24,50	25,80	<b>13,92</b>	7,56	5,96	7,74
<b>180-190bpm</b>	0,60	0,00	24,30	26,60	<b>13,45</b>	9,29	6,52	8,08
<b>190-200bpm</b>	0,00	0,00	30,60	33,60	8,67	<b>14,45</b>	9,61	11,97
<b>200-210bpm</b>	0,00	0,00	5,70	38,50	1,83	<b>14,59</b>	2,15	16,51
<b>210-220bpm</b>	0,00	0,00	3,20	11,20	0,32	<b>3,29</b>	1,01	4,48
<b>220-230bpm</b>	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	<b>0,60</b>	0,00	1,90
<b>230-240bpm</b>	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	<b>0,12</b>	0,00	0,38
<b>FCmax</b>	182	<b>167</b>	215	<b>233</b>	199,80	207,80	10,16	18,06



**Figura 4.1.** Análise descritiva da Frequência Cardíaca em porcentagem, em treino e em jogo (n=10).

Após uma atividade física, os atletas perdem água e sais minerais. Com a tabela 4.12, percebe-se que no treino, em termos médios, ocorre uma perda de 0,07 kg e em jogo, uma perda de 0,27kg pela amostra, n=10.

**Tabela 4.12.** Variação da massa corporal em kg antes e depois do jogo e treino de todos os indivíduos.

		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Jogo</b>	<b>MC antes</b>	28,80	60,50	38,26	9,51
	<b>MC depois</b>	28,30	60,10	37,99	9,57
<b>Treino</b>	<b>MC antes</b>	29,10	61,90	38,80	9,86
	<b>MC depois</b>	29,50	61,70	38,73	9,80

## Capítulo V

### Discussão dos Resultados

#### 5.1. Comparação de algumas variáveis com outras amostras

Comparando a amostra com os jogadores de futebol Sub 12 (Figueiredo, 2007), relativamente à estatura, os atletas do futebol, são ligeiramente mais altos.

Denadai *et al.*, (2002) em indivíduos, não pertencentes a nenhuma modalidade, também obtiveram valores ligeiramente acima da amostra deste trabalho, em relação à estatura. Relativamente à MC essa amostra obteve média inferior à deste trabalho. Comparando ainda os valores do lactato a amostra obtera  $4,1 \pm 1,7$  e os atletas obtiveram  $5,31 \pm 2,31$ .

Armstrong & William (1991) obtiveram valores da FCmax de crianças 11 e 12 anos, através de um teste descontínuo na passadeira, com  $205 \pm 6$  para os rapazes e  $199 \pm 5$  para as raparigas, os atletas de futsal ainda assim obtiveram FCmax mais elevada  $207,15 \pm 8,92$ . A nível do lactato os rapazes obtiveram  $5,3 \pm 1,2$  e elas  $5,8 \pm 1,3$ , com os atletas do futsal a chegarem aos  $5,31 \pm 2,35$ , verificando-se maior discrepância entre o desvio padrão.

Miguel (2003) em remadores dos 10 aos 13 anos, médias de MC e de estatura revelam-se acima dos indivíduos desta amostra. Pelo contrário as pregas subcutâneas, tricipital, subescapular, suprailíaca e geminal, em média são mais baixas do que os atletas do futsal desta amostra. Depreende-se assim que a amostra é mais baixa que a média dos valores analisados e com valores superiores de pregas subcutâneas.

A nível da FCmáx, Aandstad *et al.*,(2006) realizou o teste do SR e um teste progressivo no cicloergómetro em crianças de 9 e 10 anos da Tanzânia e Noruega, constatando que a FCmax, em valores médios, se encontra-se entre 195.6 e 193.5 respetivamente em rapazes. Neste trabalho a amostra-se encontra-se em  $207,15 \pm 8,92$ . Percebe-se que os valores do estudo são mais baixos, apesar de as idades não coincidirem totalmente.

## 5.2. Análise das Correlações

Indivíduos mais altos conseguem fazer menos transposição de placas, comparando com os mais baixos, dado que o comprimento dos membros inferiores são mais elevados, porque como estão na fase de crescimento e sendo a parte do corpo que cresce mais rapidamente, os atletas resultam em menos mobilidade/agilidade.

Relativamente à soma das pregas, quanto maior for o seu valor, mais dificuldade terá o atleta de executar qualquer um dos testes. Na variável EMP, quanto mais altos os atletas se preveem que sejam, menos pontos conseguem realizar na marcha à retaguarda, derivado à diminuição da coordenação dos mesmos, sendo mais difícil o controle do centro de gravidade. A variável *Maturity Offset* indica que quanto maior for a distância que o atleta se encontra do PVC, menos transposição de placas os atletas conseguem transpor, logo menos coordenação possuem.

Na flexibilidade dos isquiotibiais, quanto mais elevado for esse valor, mais facilmente existe contração alongamento muscular, logo maior será o rendimento dos atletas nos vários testes.

Os atletas que obtiveram maiores concentrações de lactato no sangue, realizaram o teste de velocidade com e sem bola com menos velocidade, do que os atletas com concentrações mais baixas, pressupondo que os melhores atletas em velocidade obtiveram concentrações de lactato mais baixas.

A classificação que o treinador deu por ordem decrescente, coincide com os atletas mais rápidos no teste de velocidade com e sem bola, percebendo-se que um dos indicadores que levou o treinador a classifica-los empiricamente foi através das velocidades obtidas por cada um, observado pelo mesmo.

Quanto mais elevado for o valor da FCrep, menos classificação os atletas obtiveram na junção das diversas classes, pelo treinador, assim pode-se concluir que a FCrep mais baixa, pode representar uma variável de sucesso para o treinador.

### **5.3. Análise da Monitorização da FC**

Em média, dos 110 aos 130 bpm o valor da FC é mais elevado em jogo do que em treino, esse valor pode ser justificado porque em jogo existe 10 minutos de descanso entre as partes, sendo que no treino não existe tanto tempo de pausa, baixando por isso a FC. Pelo contrário dos 130 aos 190 bpm, em média a FC encontra-se mais elevada no treino do que em jogo, pressupondo que seja entre estes valores que se deve encontrar a FC dos indivíduos regularmente. No último terço dos valores da FC constata-se que é em jogo que estes valores se exponenciam, derivado à adrenalina e ao cortisol, sendo diferente a competição e o treino para jogadores destas idades. A FCmax mais baixa, foi registada no jogo assim como a mais alta, comprovando a as médias dos indivíduos ao longo dos bpm.

### **5.4. Análise do avaliador/treinador**

Atletas com soma de pregas mais baixas, com valores do teste senta e alcança mais elevados, estatura mais baixa e maior número de pontos nos saltos monopedais, são algumas das variáveis que melhor predizem o sucesso no futsal na minha opinião. Centro de gravidade mais baixo, permitindo maior agilidade e grande alongamento muscular dos isquiotibiais, para mudar de direção, travar e prevenir lesões são alguns dos “ingredientes” fundamentais no futsal



## Capítulo VI

### Conclusões

#### 6.1. Conclusões

- A intensidade de treino é mais baixa do que em jogo;
- Perde-se mais peso no jogo do que em treino;
- FC mais baixa e teste de velocidade com e sem bola, podem se concretizar variáveis de sucesso para o treinador;
- Atletas com menores concentrações de lactato, são mais velozes;
- A média da MC dos atletas é elevada.

#### 6.2. Limitações do estudo

Para o estudo ser mais consistente, o número da amostra deveria ter sido maior ou igual a 30 e o as diversas variáveis deveriam ter ser captadas em dois momentos distintos e não apenas em um, permitindo às conclusões resultados mais conclusivos.

#### 6.3. Sugestões para Futuras Pesquisas

- Comparar estes dados com outras equipas de outros distritos, poderia ser um futuro trabalho, identificando as diferenças entre as diversas variáveis;
- Aplicar em dois momentos, na pré-época e no término da época os vários testes, percebendo assim a evolução de cada atleta;
- Incluir no estudo variáveis relacionadas com a habilidade técnica de cada atleta, assim como tática, tomada de decisão defensiva e ofensiva;
- Com uma amostra superior a 30 atletas, realização de uma regressão linear, análise estatística no SPSS, de forma a perceber-se quais as variáveis de sucesso no futsal.



## Capítulo VII

### Bibliografía

- Aandstad, A., Berntsen, S., Hageberg, R., Klasson-Heggebø, L., & Anderssen, S. A. (2006). A comparison of estimated maximal oxygen uptake in 9 and 10 year old schoolchildren in Tanzania and Norway. *British Journal of Sports Medicine*, 40(4), 287–292. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2577514&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Armstrong, N., & Bray, S. (1991). Physical activity patterns defined by continuous heart rate monitoring. *Archives of Disease in Childhood*, 66(2), 245–247. Retrieved from <http://adc.bmj.com/content/66/2/245.abstract>
- Armstrong, N., e Williams, J., (1991). The Influence of Age and Sexual Maturation on Children's Blood Lactate Responses to Exercise. *Pediatric Exercise Science*. 3, 111-120. United Kingdom
- Armstrong, N. e Welsman, J., (1997). Young People & Physical Activity. Children's Health and Exercise Research Centre University of Exeter, UK
- Barker, R., Williams, C., Jones, M. & Armstrong, N. (2011). Establishing maximal oxygen uptake in young people during a ramp cycle test to exhaustion. *British journal of sports medicine*, 45(6), 498–503. doi:10.1136/bjism.2009.063180
- Bar-Or, O. e Rowland, T. (2004). *Pediatric Exercise Medicine: from physiologic principles to health care application*. Human Kinetics. USA
- Baxter-Jones, A.D.G., & Malina, R.M. (2001). Growth and maturation issues in elite young athletes: Normal variation and training. In N. Maffuli, K.M. Chan, R. Macdonald, R.M. Malina, & A.W. Parker (Eds). *Sports Medicine for Specific Ages and Abilities*. Churchill Livingstone.
- Baxter-Jones ADG, Eisenmann JC, Sherar LB (2005). Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatric Exercise Science*, 17(1), 18-30.
- Beunen, G. (1989). Biological age in pediatric exercise research. In O. Bar-Or (Ed). *Advances in Pediatric Sport Sciences. Volume Three – Biological Issues*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Beunen, G., Malina, R.M. (1996). Growth and biological maturation: Relevance to athletic performance. In O. Bar-Or (Ed.). *The Child and Adolescent Athlete*. *Encyclopaedia of Sports Medicine*. 6: Blackwell Science.

- Blimkie, C., Sale, D. (1998). Strength development and trainability during childhood. E Van Praagh (Eds). Pediatric Anaerobic Performance. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Bompa, T. (1995). From Childhood to Champion Athlete. Toronto: Veritas Publishing Inc.
- Capranica, L., Tessitore, A., Guidetti, L., & Figura, F. (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 19(6), 379–384. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11411774>
- Claessens, A.L., Beunen, G., & Malina, R.M. (2000). Anthropometry, physique, body composition and maturity. In N. Armstrong, & W. van Mechelen (Eds). *Paediatric Exercise Science and Medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Coelho e Silva, M.J. e Sobral, F. (2001). Açores 1999: Estatísticas e Normas de Crescimento e Aptidão Física. Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Secretaria Regional de Educação da Região Autónoma dos Açores - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. Portugal
- Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A. e Gonçalves, C. (2006). Desporto de Jovens ou Jovens no Desporto?. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra e Instituto do Desporto de Portugal. Coimbra. Portugal
- Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A. e Sobral, F. (2007). Curso Básico de Cineantropometria. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação física, Universidade de Coimbra. Coimbra. Portugal
- Denadai, B. S., Guglielmo, L. G. A. e Machado, F. A. (2002). Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos. *Rev Bras Med Esporte -Vol. 8, Nº 1 – Jan/Fev*
- Derner, V. H. (2009). Coordenação Motora em Crianças de 9 e 10 anos. Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil
- Dias, R. D. A. (2011). Caracterização Fisiológica de Atletas Seniores de Futsal. Análise por nível competitivo. Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Coimbra
- Eckert, H. M. (1993). *Desenvolvimento Motor*. 3ª edição. São Paulo: Editora Manole LTDA. Brasil
- Federação Portuguesa de Futebol (2010/2011). [http://www.fpf.pt/Portals/0/Documentos/PT/futsal\\_leisdojogo.pdf](http://www.fpf.pt/Portals/0/Documentos/PT/futsal_leisdojogo.pdf)
- Figueiredo, A. J. B. (2007). Morfologia, Crescimentos Pubertário e Preparação Desportiva. Estudo em jovens futebolistas dos 11 aos 15 anos. Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Coimbra

- Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Silva, C., & Crespo, M. (2002). Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, actividade física e estatuto sócio-económico de crianças e adolescentes madeirense – O Estudo de Crescimento da Madeira. Secção Autónoma de Educação Física e Desporto. Universidade da Madeira. Funchal. Portugal
- Gallahue, D. L. e Ozmun, J. C. (1998). *Understanding Motor Development, Infants, Children, Adolescents, Adults*. McGraw-hill International Editions
- Gallahue, D. L. e Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 3ª edição. São Paulo: Phorte Editora. Brasil
- Gallahue, D. L. e Donnelly, F. C. (2008). *Educação Física Desenvolvimentista Para Todas As Idades*. 4ª. edição. São Paulo.
- Gomes, M. P. B. B. (1996). *Coordenação, aptidão física e variáveis do envolvimento. Estudo em crianças do 1º ciclo de ensino de duas freguesias do concelho de Matosinhos*. Tese de doutoramento. FCDEF, Universidade do Porto. Porto. Portugal
- Greco, P., Benda, R. (2001). *Iniciação Esportiva Universal*. 1. Da aprendizagem motora ao treinamento técnico. Belo Horizonte. Editora UFMG. African Optometrist.
- Green, H., MacDougall, J. e Wenger, H. (1991). *Physiological Testing of the High-Performance Athlete*. Published for the Canadian Association of Sport Sciences. Second Edition. USA
- Grosser, M. (1983). Capacidades motoras. *Treino Desportivo*. VIII (23), 23-32. Brasil
- Hirtz, P. e Schielke, E. (1986). O desenvolvimento das capacidades coordenativas nas crianças, nos adolescentes e nos jovens adultos. *Horizonte*, (3), 83-88. Brasil
- Horn, R., & Williams, M. (2004). The development of football skills from age 7 to adulthood: The role of the coach as a mediator on the path to skilled performance. *Insight – The FA Coaches Association Journal*, 7(3), 51-55.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583–592. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/02640410400021278>
- Istvan Balyi, M. A., et al. (2010). *Canadian Sport for Life. Long-Term Athlete Development*. Resource Paper V2. Canadian Sport Centres. Canadá
- Juliano, Y. (2006). Artigo Original Comparação da Frequência Cardíaca Máxima Medida com as Fórmulas de Predição Propostas por Karvonen e Tanaka, 311–314.
- Khamis, H.J., Roche, A.F. (1994). Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. *Pediatrics*, 94(4), 504-507.

- Khamis, H.J., Roche, A.F. (1995). Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. *Pediatrics – erratum*, 95(3), 457.
- Maia, J. e Lopes, V. (2002). Estudo do crescimento somático, aptidão física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º ciclo do Ensino básico da Região Autónoma dos Açores. Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Portugal
- Malina, R.M., Bouchard, C., & Beunen, G. (1988). Human growth: Selected aspects of current research on well-nourished children. In B.J. Siegel, A.R. Beals, & S.A. Tyler (Eds). *Annual Review of Anthropology*, 17, 87-219.
- Malina, R.M. (1989). Growth and maturation: Normal variation and effect of training. In C.V. Gisolfi, & D.R. Lamb (Eds). *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine*. Volume 2: Youth, Exercise, and Sport: Cooper Publishing Group.
- Malina, R.M., & Beunen, G. (1996). Monitoring of growth and maturation. In O. Bar-Or (Ed.): *The Child and Adolescent Athlete*. *Encyclopaedia of Sports Medicine*. 6: Blackwell Science.
- Malina, R.M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*, 2nd Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Marques, S. A. (2009). Análise dos Métodos de Previsão Teórica da Frequência Cardíaca Máxima Análise dos Métodos de Previsão Teórica da Frequência Cardíaca Máxima.
- Miguel, A. (2003), Caracterização do esforço através da frequência cardíaca numa prova máxima de 500 metros em remo-ergómetro: estudo comparativo entre atletas infantis, iniciados, juvenis e juniores. Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Coimbra
- Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D.G., Bailey, D.A., & Beunen, G.P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34 (4), 689-694.
- Moreira, M. (2000). A coordenação. *Ludens*. 16 (4), 25-28. Brasil
- Negrine, A. da S. A. (1987). *Coordenação Psicomotora e Suas Implicações*. Porto Alegre. Brasil
- Pellegrini, A. M., et al. (2005). *Desenvolvendo a Coordenação Motora no Ensino Fundamental*. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Pró-Reitoria de Graduação - Núcleos de Ensino. Brasil
- Roche, A.F., Tyleshevski, F., & Rogers, E. (1983). Non-invasive measurements of physical maturity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54(4), 364-371.

- Roche, A., & Sun, S. (2003). *Human Growth – Assessment and Interpretation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Robergs, R. A., & Landwehr, R. (2002). The surprising history of the “HRmax=220-age” equation. *Official Journal of The American Society of Exercise Physiologists ASEP*, 5(2), 1–10.
- Rowland, T. (2004). *Children’s Exercise Physiology*. 2nd Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Rowland, T. W., (2005). *Children’s Exercise Physiology*: Champaign: Human Kinetics.
- Schilling, F. e Kiphard, E. J. (1974). *Körperkoordinationstest für kinder, KTK*. Beltz Test GmbH. Weinheim
- Sherar, L.B., Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D.G., & Thomis, M. (2005). Prediction of adult height using maturity-based cumulative height velocity curves. *The Journal of Pediatrics*, 147, 508-514.
- Silva, L., & Alves, F. (1998). *Treino de Força em Crianças e Jovens. Treino Desportivo. Ano I. 3ª Série. Edição Especial – Treino de Jovens*, 37-42.
- Stratton, G., Relly, T., Williams, M., & Richardson, D. (2004). *Youth soccer – from science to performance*. London: Routledge.
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156.
- Williams, Lippincott & Wilkins (2000). *ACSM's. Guidelines for exercises testing and prescription*”. 6th ed. Baltimore. p. 91-114.
- Zacarias, Alda I. P. (2005). *Avaliação da capacidade de equilíbrio estático e dinâmico em crianças de 10 e 11 anos*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física. Universidade de Coimbra. Coimbra. Portugal
- Zwiren, L. (1989). Anaerobic and Aerobic Capacities of Children. *Pediatric Exercise Science*, 31–44. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=08998493&AN=20752063&h=0x%2FrFDbfjyzIYVrtNTajyRbLi556s16dSHo7KrjEYE7UwLEx4kB8zy0Ve6SyfGUWXjtGMvewXv%2BhmbnZ5Z2zkA%3D%3D&crl=c>



# Capítulo VIII

## Anexos

### 8.1. Autorização aos pais da participação no estudo dos jovens



Caríssimos Pais

Serve a presente carta para pedir autorização para que seu filho(a), entre como amostra de uma investigação para o Mestrado de Treino Desportivo para a Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra no âmbito da modalidade de Futsal em crianças dos 11 aos 12 anos, no escalão de infantis.

Assim as variáveis a recolher são:

- Altura;
- Massa corporal;
- Testes de velocidade;
- Testes de coordenação;
- Testes de aptidão Física;
- Parâmetros Fisiológicos;
- Parâmetros do treino;
- Avaliação Escolar.

Para avaliar parâmetros de crescimento também será necessário saber a altura de Pai  em metros e de Mãe

Assinatura da Estudante:

Clube: Academia Futsal Condeixa

Assinatura do Encarregado de Educação: