Luís Miguel Correia Pinto

U.PORTO

FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Perfil de atividade em treino de jogadores de futebol com paralisia cerebral

Perfil de atividade em treino de jogadores de futebol com paralisia cerebral

U.PORTO

Luís Miguel Correia Pinto

Junho de 2014

U.PORTO

FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Perfil de atividade em treino de jogadores de futebol com paralisia cerebral

Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física Adaptada, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, ao abrigo da Lei nº 216/92 de 13 de Outubro

Orientador: Professor Doutor João Brito

Co-Orientador: Professor Doutor Rui Corredeira

Luís Miguel Correia Pinto

Porto, Junho de 2014

Pinto, L. M. C. (2014). Perfil de atividade em treino de jogadores de futebol com paralisia cerebral. Porto: L. Pinto. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: ANÁLISE TEMPO-MOVIMENTO, FREQUÊNCIA CARDÍACA, PERCEÇÃO DE ESFORÇO, TESTE YO-YO.

Dedicatória

Este trabalho é dedicado a todos aqueles
que tornaram possível a realização do mesmo.
Com especial dedicatória aos jogadores,
que são os grandes obreiros.
Ao professor Luís Ferreira, ao professor Vasco
e a todos restantes elementos da APPC Arda
que realizam um trabalho FANTÁSTICO
A todos vocês desejo tudo de bom.

Agradecimentos

Ao meu orientador e amigo, Professor Doutor João Brito, pela excelente orientação na realização do presente trabalho. Agradecer toda a sua sabedoria, conhecimento, capacidade de trabalho e organização, tal como tantas outras valências, que foi capaz de me transmitir, ajudando-me a ser melhor.

Ao Professor Doutor Rui Corredeira pela preciosa orientação na elaboração deste trabalho. Sem a sua orientação a qualidade nunca iria ser a desejada.

Ao meu colega de faculdade Luís Fernandes pela preciosa ajuda no tratamento dos dados.

Aos meus pais, irmã e namorada por TUDO.

A todos meus familiares e amigos.

Ao professor Luís Ferreira, pela prontidão em ajudar.

A todos os elementos da APPC Arda, treinadores, terapeutas, pais e principalmente aos jogadores.

Índice Geral

Dedicatória ..... **V**

Agradecimentos ..... **VII**

Índice de Figuras ..... **XI**

Índice de Quadros ..... **XIII**

Resumo ..... **XV**

Abstract ..... **XVII**

Lista de Abreviaturas ..... **XIX**

1| Introdução **2**

2|Revisão da literatura **6**

2.1.Paralisia Cerebral *6*

2.1.1.Contextualização histórica 9

2.1.2.Classificação 15

2.1.2.1.Classificação Desportiva 17

2.2.Futebol *19*

2.2.1.O Futebol como Objeto de Estudo 19

2.2.1.Caracterização do Esforço em Futebol 19

2.2.2.Frequência Cardíaca 20

2.2.3.RPE 23

4.1.Amostra *28*

4.2.Caracterização dos treinos *28*

4.3.Análise tempo-movimento (Carga externa) *29*

4.4.Avaliação da frequência cardíaca e percepção de esforço durante o treino (Carga interna) *29*

4.5.Yo-YoIntermittent Endurance Test – Level 1 ..... *30*

4.6.Teste de velocidade (5m parcial, 20m total) *31*

4.7.Procedimentos Estatísticos *31*

5| Resultados **34**

6|Discussão **40**

7| Conclusão 52

8| Bibliografia 54

Índice de Figuras

Figura 1: Organigrama referente à classificação em paralisia cerebral…….17
Figura 2: Percentagem de tempo passado em cada patamar de intensidade de frequência cardíaca…….35

Índice de Quadros

Quadro 1: Atividades observadas através da análise tempo-movimento……..34

Resumo

O presente estudo teve por objectivo caracterizar o esforço específico de jogadores de futebol com paralisia cerebral em situação de treino. A amostra foi constituída por 14 jogadores (idades 23 ± 6 anos) classificados entre as classes 6 e 8 (CPISRA, 2010). Durante os treinos, os jogadores foram monitorizados em termos de frequência cardíaca, análise tempo-movimento e percepção de esforço. Adicionalmente realizaram o *Yo-Yo Intermittent Endurance Test – Level 1* (YYIE1) e testes de velocidade de 5 e 20 m. Através dos procedimentos anteriormente mencionados, foi possível constatar que os jogadores registaram valores de frequência cardíaca média em treino na ordem dos 80 ± 9 % (146 ± 17 bpm) da frequência cardíaca máxima. Os jogadores permaneceram 10 ± 12 % do tempo no patamar de intensidade <70% da frequência cardíaca máxima, 27 ± 13 % no patamar [70 – 80]%, 25 ± 10 % no patamar [80 – 90]% e 37 ± 15 % no patamar [90 – 100]%. Foi possível observar que nos treinos os jogadores passaram 52 ± 7% do tempo a caminhar, 12 ± 7 % parados, 12 ± 2 % em moderada intensidade, 11 ± 4 % em jogging, 11 ± 4 % em deslocamento lateral ou de costas e 3 ± 1% em sprinte. Os valores obtidos através da escala de perceção de esforço foram de 8 ± 1 UA tendo como valor mínimo 4 UA e máximo 9 UA. A distância percorrida no YYIE1 foi de 1907± 795 m verificando-se a existência de linearidade quase perfeita entre a performance nos testes de velocidade (5 m e 20 m) e a distância percorrida no YYIE1 (5 m: $r = 0,841$ e $p < 0,001$; 20 m: $r = 0,831$ e $p < 0,001$). De igual modo, a performance no YYIE1 apresentou uma correlação muito forte coma frequência de ações de moderada intensidade e sprinte ($r = 0,893$ e $p = 0,007$ e; $r = 0,965$ e $p < 0,001$; respetivamente), comprovando-se a existência de uma linearidade quase perfeita entre a performance no YYIE1 e o número de sprintes realizados em treino ($r = 0,93$; $p < 0,001$). Assim, concluiu-se que em jogadores de futebol com paralisia cerebral, os treinos de futebol apresentam elevada intensidade e que quanto melhor a performance no YYIE1, maior a capacidade de realizar trabalho de elevada intensidade em treino.

PALAVRAS-CHAVE: ANÁLISE TEMPO-MOVIMENTO, FREQUÊNCIA CARDÍACA, PERCEÇÃO DE ESFORÇO, TESTE YO-YO.

Abstract

The present study aimed to analyse the activity profile of football players with cerebral palsy during training sessions. Fourteen male football players (aged 23 ± 6 years) classified between class 6 and 8 (CPISRA, 2010) were monitored during training sessions for time-motion analysis, heart rate (HR), and rate of perceived exertion (RPE). The players also performed the Yo-Yo Intermittent Endurance Test – Level 1 (YYIE1) and speed tests (5 and 20-m sprints). The mean HR during training was 146 ± 17 bpm, corresponding to 80 ± 9 % of maximal HR. The players spent 10 ± 12 % of total training time at <70% of maximal HR, 27 ± 13 % at [70 – 80]%, 25 ± 10 % at [80 – 90]% and 37 ± 15 % at [90 – 100]% of maximal HR. The players walked by 52 ± 7 % of the training time, and were standing by 12 ± 7 %, 12 ± 2 % at moderate intensity, 11 ± 4 % in jogging, 11 ± 4 % with backwards or lateral running, and sprinted by 3 ± 1 % of total training time. The RPE scores were 8 ± 1 (range: 4 – 9) arbitrary units. The YYIE1 performance was 1907 ± 795 m and was significantly associated with the speed tests (5 m: r = 0,841 e p < 0,001; 20 m: r = 0,831 e p < 0,001). The distance covered in the YYIE1 was also significantly associated with the frequency of moderate intensity actions and sprints (r = 0,893 and p=0,007; r=0,965 and p < 0,001, respectively). It was possible to observe linearity between the distance covered in the YYIE1 and number of sprints performed in the training sessions (r = 0.93; p < 0,001). Overall, the results of the present study show that football players with cerebral palsy train with high intensities and that the greater the performance in the YYIE1, the better the ability to perform high intensity work during the training sessions.

Key-words: TIME-MOTION ANALISYS, HEART RATE, RATE OF PERCEIVED EXERTION, YO-YO TEST.

Lista de Abreviaturas

AACPDM – American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine

ACSM – American College of Sports Medicine

APPC - Associação do Porto de Paralisia Cerebral

BPM – Batimentos por minuto

CP – Cerebral Palsy

CPISRA – Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association

FC – Frequência Cardíaca

FMS – Functional Mobility Scale

GMFCS – Gross Motor Function Classification System

HR – Heart Rate

m – Metro

MACS – Manual Ability Classification System

n – Número de ações

PC – Paralisia Cerebral

PCAND – Paralisia Cerebral Associação Nacional de Desporto

s- Segundos

SCPE – Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

RPE – Escala de Perceção de Esforço

UA – Unidade Arbitrária

YYIE1 – Yo-Yo Intermittent Endurance Test – Level 1

1. Introdução

1| Introdução

Cada vez mais, os benefícios da prática de futebol na promoção da saúde são reconhecidos em várias populações estudadas (Hansen et al., 2013; Krustrup et al., 2009; Krustrup et al., 2013; Randers et al., 2012). Na verdade, estudos recentes apontam que a prática recreativa de futebol permite criar adaptações benéficas do ponto de vista cardiovascular e da massa gorda, e diminuir os níveis de colesterol-LDL (Krustrup et al., 2009).

A paralisia cerebral advém de uma lesão que afeta funções estruturais do corpo (Kloyiam et al., 2011) e está normalmente associada a limitações da função motora grossa, coordenação motora e postura (Bax et al., 2005). Estas limitações fazem prever que a prática de futebol por parte de jogadores com paralisia cerebral tenham características específicas muito próprias.

Através de uma análise prévia do estado da arte existente sobre o tema, podemos observar que grande parte dos autores (Camara et al., 2013; Kloyiam et al., 2011) caracterizam o futebol em paralisia cerebral apenas através de testes e não através da observação do seu contexto de treino ou jogo.

Posto isto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil de atividade dos jogadores de futebol com paralisia cerebral em treino. Foi realizado um processo de recolha de dados, com duração de 10 meses (junho 2013 – março 2014) com uma amostra de 14 jogadores com idades compreendidas entre os 14 e os 34 anos (23 ± 6 anos), todos pertencentes à mesma equipa. Foram recolhidos dados referentes à frequência cardíaca em treino, bem como a observação da diversidade de deslocamentos efetuados através da análise tempo-movimento. No final de cada sessão de treino, os jogadores foram questionados quanto à dificuldade do mesmo, tendo que associar um valor numérico à exigência percecionada, de acordo com a escala de Borg adaptada, seguindo os procedimentos propostos por (Foster et al., 1995). Além da obtenção dos dados acima referidos, foram realizados testes físicos para auxiliar à caracterização da amostra. Os testes permitiram constatar a existência de heterogeneidade dentro da própria equipa, no que diz respeito à velocidade de deslocamento e à capacidade aeróbia.

As limitações associadas à paralisia cerebral e a exigência específica do jogo de futebol fazem prever índices inferiores de performance quando comparadas com outras populações. Estes dados são suportados no capítulo 6, referente à discussão.

2. Revisão da Literatura

2|Revisão da literatura

2.1.Paralisia Cerebral

A Paralisia Cerebral (PC) é algo que não reúne consenso quanto à sua definição. Existem dados relevantes que explicam, em parte, o porquê da PC ser tantas vezes objeto de estudo de vários autores. Segundo dados da *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* (SCPE, 2000), a PC é conhecida como a causa mais comum de deficiência afetando 2 a 3 crianças a cada 1000 nascimentos.

A PC apresenta-se como uma deficiência motora (Baxter, 2007) que traz problemas a nível da saúde, educação, na relação social e na vida dos próprios pais (Beckung & Hagberg, 2002). De acordo com Bax et al. (2005)esta revela-se como uma condição no desenvolvimento neurológico iniciada na primeira infância e persiste ao longo de toda a vida, sendo caracterizada por um *"grupo de desordens permanentes no desenvolvimento da postura, causando limitações atribuídas a distúrbios não progressivos que ocorreram no desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil. As desordens motoras na PC são acompanhas por distúrbios sensoriais, cognitivos, comunicacionais, perceptivos e de comportamento"* (Bax et al., 2005, p. 572).

O mesmo autor, afirma que a função ou estrutura corporal são afetadas dependendo do nível de PC apresentada, existindo desse modo limitações na função motora grossa e no tónus muscular que podem originar quedas, lesões, músculos fracos e fadiga precoce.

Dada a variabilidade de critérios utilizados para a sua caracterização, a PC é considerada como sendo extremamente heterogénea no que às suas implicações diz respeito, tanto a nível clinico, como ético e patológico (McMahon et al., 2009). Esta heterogeneidade de implicações, tem como denominador comum o facto das lesões que estão na origem das implicações, serem permanentes e não progressivas para o cérebro, sendo as desordens que ocorrem ao nível do movimento e da postura uma condição para que estejamos perante casos de PC.

Tendo em conta que o trabalho realizado teve como objetos de estudo a PC e o futebol, achamos pertinente dar especial atenção à definição da PC relativamente ao movimento e às desordens associadas ao mesmo. Deste modo a citação de Bax et al. (2005, p. 572) e algumas das suas anotações, foram utilizadas como referência para explicação da patologia.

*"Cerebral palsy (CP) describes a group of disorders of the development of **movement and posture** causing activity limitation, that are attributed to non-progressive disturbances **that occurred in the developing fetal or infant brain.** The motor disorders of cerebral palsy are often **accompanied by** disturbances of sensation, cognition, communication, **perception** and/or behaviour, and/or by a seizure disorder."*

"Movement and posture"

- Comportamentos motores atípicos representam uma das principais características da PC. Esta é caracterizada por padrões de movimento e de postura atípicos, que podem afetar a coordenação e o tónus muscular. Pacientes com PC também podem ter desordens no desenvolvimento neural que afetem funções sensoriais, a aprendizagem, a comunicação e o comportamento, bem como convulsões. Não obstante, pacientes que tenham desordens no desenvolvimento neural, mas que não tenham problemas ao nível da postura e do movimento não são incluídos no grupo da PC.

"That occurred in the developing fetal or infant"

- Esta expressão explica que distúrbios que ocorrem numa fase inicial do desenvolvimento da criança, traduzem-se de uma forma diferente daqueles que ocorrem mais tarde. Não há no entanto um limite de idade para a ocorrência de distúrbios, contudo os primeiros dois ou três anos de vida são mais propícios à ocorrência dos mesmos. Em termos práticos os distúrbios resultantes da PC ocorrem antes da função, afetada estar desenvolvida. Ou seja, antes de haver um padrão de locomoção típico há um acontecimento que pode conduzir a um padrão de locomoção atípico.

"Brain"

- O termo cérebro inclui o cérebro, o cerebelo e o tronco cerebral, excluindo, desordens motoras provenientes de lesões associadas à espinal medula, ao sistema nervoso periférico ou de origem mecânica ou muscular.

"Accompanied by"

- Para além das desordens posturais e de movimento, pessoas com PC podem ter outro tipo de desordens ou patologias, que podem ser causadas pelo mesmo distúrbio que causou a PC ou ser consequência indireta de problemas motores inerentes à patologia.

"Perception"

- A capacidade de ligar e interpretar informações sensoriais e cognitivas podem ser afetadas, tanto por consequência primária da patologia, a PC, ou secundária, proveniente das limitações que restringem a aprendizagem de competências cognitivas e perceptivas, dada a falta de experiencias.

2.1.1.Contextualização histórica

ANTES de 1900

Ingram (cit. por Morris, 2007, p. 3) conta-nos que os estudos relacionados com lesões cerebrais tiveram início em França, por parte de patologistas franceses, que debatiam a associação entre hemiplegia corporal e a hemiatrofia cerebral, identificada em estudos *post-mortem.* Em 1843, Little (cit. por Morris, 2007, p. 3) introduziu a ideia de que estes sintomas se associavam, em grande parte dos casos, a lesões cerebrais ocorridas durante a infância, mais especificamente ao nascimento prematuro e asfixia neonatal. O mesmo autor defende que alterações de comportamento e epilepsia eram acontecimentos secundários e não centrais. Devido à importância que Little teve no estudo da PC, num dado momento da história o seu nome foi associado a esta deficiência, chegando a ser conhecida como "doença de Little". Em 1862, Little fez um estudo que teve como metodologia a reconstrução dos partos com as famílias (Morris, 2007) tendo estudado 47 casos clínicos apresentando as seguintes conclusões: (1) rigidez hemiplégica afetando apenas um lado, apesar de um pequeno comprometimento do membro aparentemente não afetado; (2) paraplegia, afetando mais os dois membros inferiores do que os membros superiores; e (3) rigidez generalizada.

Passados 27 anos, (1889) William Osler (cit. por Morris, 2007, p. 4) publicou uma monografia intitulada *"The Cerebral Palsies of Children"*, tendo contribuído não só para clarificar diferentes casos clínicos, como para propor a classificação da patologia utilizando como referência a área afetada, ou seja, hemiplegia, diplegia e paraplegia. Osler classifica a PC em três categorias: (1) hemiplegia infantil; (2) hemiplegia espástica bilateral; e (3) paraplegia espástica (Morris, 2007).

Em 1890, um ano depois dos contributos de Osler, Sachs e Peterson investigaram uma série de 140 casos, seguindo a classificação que Osler havia determinado. No entanto, 3 anos depois (1893), Sigmund Freud apareceu com

uma opinião contrária. Para Freud (cit. Por. Morris, 2007, p. 4) a classificação da PC deveria ter em conta dados exclusivamente clínicos, defendendo que acontecimentos patológicos resultavam de uma combinação da lesão inicial com o processo de recuperação. O seu sistema de classificação combinava categorias que eram previamente separadas dentro do termo único diplegia, para todas as desordens bilaterais, ao contrário do termo hemiplegia. O termo diplegia era utilizado para descrever uma rigidez generalizada de origem cerebral, rigidez paraplégica, hemiplegia espástica dupla, coreia congénita generalizada e atetose generalizada. Atetose já havia sido descrita por Hammond (cit. Por Morris, 2007, p. 4) como dizendo respeito a movimentos involuntários em adultos afetados por hemiplegia. As observações de Freud relativamente à etiologia identificavam três grupos de factores causais: (1) causas idiopáticas congénitas ou maternas; (2) causas perinatais; e (3) causas pós-natais.

Apesar do estudos desenvolvido, Freud perdeu o interesse pelo tema PC tendo-se focado no estudo da psicanálise, de acordo com Accardo (cit. Por. Morris, 2007, p. 4). Apesar do seu afastamento, a sua influência foi de tal forma que durante a primeira metade do século XX a associação entre manifestações clínicas e neuropatologia dominaram as investigações sobre PC (Morris, 2007).

1900 até 2000

No início dos anos 20 Winthorp Phelps, ortopedista americano, contribuiu de forma muito importante para a compreensão da PC. Phelps foi pioneiro na abordagem moderna no que diz respeito à PC, envolvendo a fisioterapia, a utilização de ortótesese de bloqueadores do sistema nervoso. Num artigo publicado em 1941, Phelps identifica no seu tratamento quatro objetivos primordiais: locomoção, auto ajuda, fala e aparência geral (Morris, 2007). Apesar do reconhecimento da importância de um sistema de classificação neurológico para fins de diagnóstico, Phelps preferia utilizar o seu próprio sistema de classificação para o tratamento, propondo que a classificação deveria ser feita de acordo com uma base funcional incluindo

habilidades mentais e físicas, e o tratamento deveria ser sempre precedido de uma abordagem social. O ortopedista agrupou todas as desordens do movimento dentro do termo disquinésia, utilizando os termos espasticidade, atetose, distonia, descoordenação ou ataxia e tremor como subcategorias. O autor defendia que estas cinco variantes raramente ocorriam na sua forma mais pura. O papel de Phelps no estudo da PC foi de tal forma importante, que em 1947 ajudou na criação da Academia Americana de Paralisia Cerebral, associação que ainda hoje se encontra em atividade, tendo como missão "*proporcionar educação científica multidisciplinar em profissionais de saúde de modo a promover a excelência em benefício de pessoas com risco de paralisia cerebral e outras deficiências em idades infantis*" (AACPDM, 2014).

Anos mais tarde, Myer Perlstein (cit. Por Morris, 2007, p. 4) neurologista Americano reconheceu a confusão que prevalecia relativamente à classificação de PC e contribuiu com uma verificação eficaz dos vários sistemas de classificação existentes nos anos 40 e 50. Perlstein reorganizou os métodos de classificação das crianças de acordo com o local anatómico da lesão cerebral, sintomas clínicos, tónus muscular, severidade do envolvimento e etiologia.

A criação de grupos de estudiosos, em procura de uma classificação universal e consensual, era cada vez mais recorrente, até que em 1957 no Reino Unido, Mac Keith e Polani criaram um grupo informal chamado "*The Little Club*" (Morris, 2007). Os autores e fundadores do "*The Little Club"* em 1959 (cit. Por Morris, 2007, p. 5) definiram PC como sendo *"uma desordem permanente mas não imutável da postura e do movimento, que aparece nos primeiros anos de vida, devido a uma desordem não progressiva no cérebro, interferindo no desenvolvimento"*. O grupo de estudiosos utiliza o termo espástico como sub-categoria da hemiplegia, hemiplegia bilateral e diplegia; as outras categorias são distonia, coreo-atetose, misto, ataxia e atonia. Passados alguns anos, mais propriamente em 1964, alguns membros do "*The Little Club*", entre eles Bax (cit. Por Morris, 2007, p. 5) redefiniram a definição de PC como sendo uma "*desordem da postura e do movimento devido a uma lesão do cérebro imaturo*" acrescentando que, "*efeitos práticos, desordens de curta duração, devido a doença progressiva ou somente devido a deficiências*

intelectuais eram excluídas". O grupo, de acordo com Bax (cit. Por Morris, 2007, p. 5) concluiu que seria impossível proceder definitivamente a uma classificação de PC.

Nos anos 80 há o aparecimento de mais um grupo de estudiosos, chamado "*Spastics Society*" que tem como objetivo a discussão em torno da classificação da PC de acordo com uma perspetiva epidemiológica. A classificação do grupo, também intitulado como *"Evans' Group"* pressupunha 4 categorias distintas: (1) hipotonia; (2) hipertonia (incluindo rigidez e espasticidade); (3) disquinésia e (4) ataxia. De acordo com Evans et al. (cit. Por Morris, 2007, p. 5) esta classificação foi efetuada para registar detalhes de cada membro (inferior e superior), da cabeça e do pescoço de forma individual. Apesar dos esforços feitos para a validação deste sistema de classificação, desde testes de validade e fiabilidade dos observadores, os seus resultados não foram satisfatórios.

Em 1992 Mutch et al (cit. Por Morris, 2007, p. 5) após uma série de resumos publicados, referentes a *meetings* realizados pela Europa e América entre 1987 e 1990, resultou uma definição mais abrangente, cobrindo a heterogeneidade da patologia: *"um termo tipo guarda-chuva que engloba um grupo de transtornos motores não progressivos, mas frequentemente mutáveis, de lesões ou anomalias do cérebro em estados precoces de desenvolvimento"*. Notavelmente esta definição incluiu um sistema de classificação sueco que tem na sua simplicidade um ponto muito favorável. As três categorias neurológicas deste sistema são: espástica, atáxica e disquinética. Por sua vez são sub-categorizadas em hemiplegia, tetraplegia ou diplegia para casos espásticos, diplegia ou congénita para casos atáxicos e grande parte das vezes coreo-atetósicos ou distónicos para os casos disquinéticos.

Em 1997 Palisano et al. (cit. Por Morris, 2007, p.5) defendem o aparecimento de um novo sistema de classificação, intitulado de "*Gross Motor Function Classification System"* – GMFCS (Canada, 1997) como resposta à necessidade de existência de um sistema de classificação para classificar a severidade das desordens do movimento em crianças com PC. Segundo Hoffer (cit. Por Morris 2007, p. 5) os sistemas de classificação poderiam incluir três

níveis: (1) leve, moderado ou severo; ou 4 níveis: (2) não ambulatórios, fisiológicos, semi-dependentes ou independentes; ou sistema de classificação de Evans (3): não ambulante, semi-dependentes, funcionais mas não independentes e por último, independentes. De acordo com Palisano (cit. Por Morris, 2007, p. 5) nesta altura o GMFCS (Canada, 1997) tornou-se no principal sistema de classificação de crianças com PC.

Depois de 2000

Com a viragem do milénio, a SCPE (2000) publicou uma série de procedimentos padrão para a avaliação e caracterização de crianças com PC, criando deste modo uma base de dados com os registos obtidos. A definição proposta pela (SCPE, 2000) foi uma repetição da proposta de Mutch (cit por. Morris, 2007, p. 6) incluindo cinco pontos chaves: (1) termo guarda-chuva; (2) desordem permanente mas não mutável; (3) desordem do movimento e/ou postura e da função motora; (4) devida a uma interferência não progressiva, lesão ou malformação; (5) que acontece no cérebro imaturo.

O sistema adotado pela SCPE fornece uma base de decisão para auxiliar a classificação em categorias neurológicas e topográficas, incluindo espasticidade (unilateral e bilateral), ataxia, disquinésia (distonica ou coreo-atetóide) ou não classificável (Morris, 2007). Foram definidos critérios e sintomas claros para cada categoria neurológica. Contudo, e após todas as tentativas de evolução e consenso quanto à classificação e definição de PC, de acordo com Lenski et al (cit por Morris, 2007, p. 6) foi desenvolvido muito pouco trabalho científico no sentido de demonstrar a fiabilidade e validade deste sistema classificação.

Nos últimos anos, tem-se verificado progressos no aparecimento de novos modelos de sistemas de classificação. Segundo Eliasson (cit. Por Morris, 2007, p. 6) o "*Manual Ability Classification System"* – MACS (Suécia, 2006) - Sistema de Classificação da Habilidade Manual – aparece como sendo equivalente ao GMFCS (Canada, 1997), servindo para caracterizar a habilidade de manipulação de objetos em crianças com PC. Houve também o

aparecimento da Escala de Mobilidade Funcional – "*Functional Mobility Scale"* – FMS (Austrália, 2004) que permite avaliar a evolução da habilidade motora, mais concretamente na marcha, em crianças com PC, que estão sujeitas a intervenção. A FMS (Austrália, 2004) contrasta com a GMFCS (Canada, 1997), visto que a última não pressupõe alterações nas habilidades motoras das crianças com PC (Morris, 2007). Deste modo, Russel et al. (cit. Por Morris, 2007, p. 6) indicam que a utilização da GMFCS (Canada, 1997) como medida de avaliação deve ser feita apenas após intervenção.

À procura de uma definição internacionalmente aceite em 2004 dá-se a criação de um grupo internacional multidisciplinar, propondo uma nova definição baseada na proposta de Bax (1964) que reconhece que o défice motor é usualmente acompanhado por outros défices ao nível neuro-desenvolvimental. Surge assim uma nova definição de PC:

"*PC descreve um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento do movimento e da postura, causando limitações na atividade, atribuídas a distúrbios não-progressivos ocorridos no cérebro em desenvolvimento fetal ou em criança. As desordens motoras são acompanhadas frequentemente por desordens das sensações, percepções, cognição, comunicação, comportamento, epilepsia e problemas músculo-esqueléticos secundários*" (Modificado a partir de Bax et al, 2005 cit por (Morris, 2007, p. 6)).

Após publicação desta nova definição, houve autores que apontaram críticas e limitações à mesma, nomeadamente: a falta de especificação do termo não-progressivo, a inexistência de limitação em termos de faixa etária, e dos sintomas que deveriam ser excluídos (Morris, 2007).

Em modo de suma, e após anos de investigação, evolução e debate à procura de uma definição consensual, não foi possível chegar a um ideal. A existência de uma definição abrangente a todas características da deficiência, e consensual a todos autores não será de fácil aparecimento. Do mesmo modo a inexistência de um sistema de classificação reconhecido com todas as alterações ou sintomas possíveis, que seja fiável e válido ainda não foi encontrado. No entanto, a GMFCS (Canada, 1997) tem sido o instrumento

mais utilizado para a classificação de habilidade de movimento na atualidade (Morris, 2007).

2.1.2.Classificação

Quando se aborda a PC não podemos esquecer que esta área é caracterizada pela diversidade de casos existentes. Assim sendo, classificar os indivíduos por grupos ou classes torna-se essencial. Contudo, como já foi referido anteriormente, não há um sistema de classificação que obtenha consenso em todos os parâmetros da sua utilização.

De acordo com Bax et al. (2005) os esquemas de classificação focam-se principalmente na distribuição dos membros afetados (por exemplo, hemiplegia e diplegia) com um modificador associado que descreve o tipo de tónus predominante ou movimentos involuntários (por exemplo, espasticidade ou disquinésia) O mesmo autor defende que a idade, a região e os contextos geográficos também devem ser tidos em conta.

Mais recentemente, Christine et al. (2007) referiram que a proposta elaborada pelos peritos da SCPE (2000) tem-se vindo a assumir como a proposta mais utilizada. Esta proposta utiliza a divisão em três subtipos: (I) espástico, (II) disquinético e (III) atáxico. Sendo que todos os subtipos têm um padrão anormal de movimento e postura comuns (Christine et al., 2007).

(I) – Nos casos de PC do subtipo espástico há um aumento do tónus e reflexos patológicos (Christine et al., 2007) , existindo também um aumento na resistência fisiológica do músculo a movimentos passivos (Berker & Yalçin, 2010).De acordo com os mesmos autores, aproximadamente 70% a 80% dos casos de crianças com PC são do subtipo espástico, podendo ainda subdividir-se de acordo com a sua classificação anatómica em (a) hemiplegia, (b) diplegia e (c) quadriplegia (Berker & Yalçin, 2010).

(a) – Quando falamos de hemiplegia, estamos a assumir que a extremidade superior e inferior de um lado do corpo se encontram afetadas, sendo que por norma a extremidade superior é a mais afetada.

Aproximadamente 20% das crianças afetadas com PC espástica tem hemiplegia (Berker & Yalçin, 2010).

(b) – Nos casos de diplegia as quatros extremidades são afetadas, sendo que as extremidades inferiores são mais afetadas do que as superiores. Os mesmos autores indicam que sensivelmente 50% dos casos de crianças com PC encontram-se nesta categoria (Berker & Yalçin, 2010).

(c) – Por último, crianças com quadriplegia são afetadas em todo o corpo (quatro extremidades) mais tronco, pescoço e rosto. Pode haver um dos membros superiores que tenha sido menos afetados e aí é denominado de triplegia (Berker & Yalçin, 2010).

(II) Os indivíduos disquinéticos caracterizam-se por apresentar movimentos involuntários, incontroláveis, recorrentes e ocasionalmente estereotipados. Há a predominância de padrões de reflexos primitivos e um tónus muscular variável. (1) Distonia e (2) coreoatetose são subdivisões existentes deste subgrupo (Christine et al., 2007). Visto que em alguns casos é difícil perceber perante que tipo de subdivisão nos encontramos, o termo PC disquinético é usualmente utilizado (Christine et al., 2007).

Nos casos de (1) distonia são predominantes as posturas atípicas, os movimentos voluntários e involuntários visto que há uma contração muscular constante. Nos casos de (2) coreoatetose há predominância de hipercinesia e hipotonia (Christine et al., 2007).

(III) – De acordo com Christine et al. (2007) nos casos de ataxia é usual haver falhas na coordenação muscular, sendo que os movimentos são realizados com força, ritmo e precisão desmedidas. Berker & Yalçin (2010) acrescentam que dificuldades no equilíbrio e no apontar são característicos destes indivíduos. Durante os dois primeiros anos de vida as crianças são hipotónicas, sendo que aquelas que têm capacidade para realizar marcha sofrem de dismetria (Berker & Yalçin, 2010).

Com o objetivo de facilitar a compreensão da classificação, decidimos criar este organigrama (Figura 1) referente à PC.

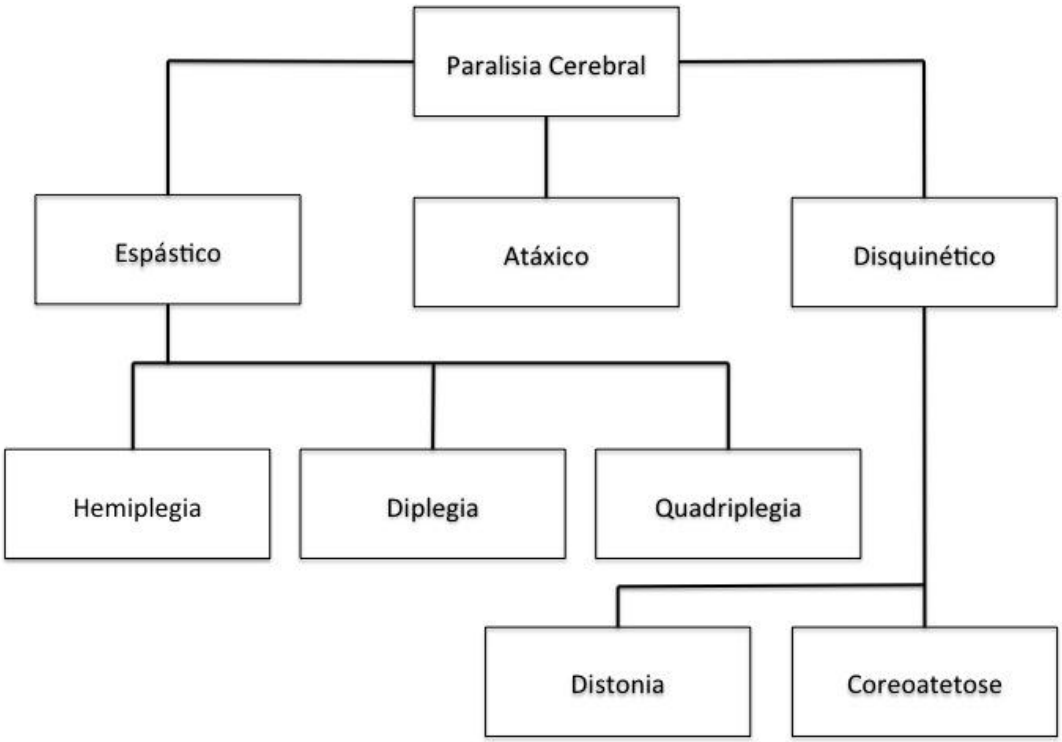


Figura 1. Organigrama referente à classificação em paralisia cerebral.

2.1.2.1.Classificação Desportiva

Devido ao fato de abordarmos o tema futebol em PC é de capital importância abordar a classificação que se encontra diretamente relacionada com o tema e os objetivos do trabalho.

A *Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association (CPISRA)* é a entidade responsável pela regulamentação do desporto em PC. De acordo com a mesma entidade, foi criado um sistema de classificação próprio, em que há a divisão dos atletas em classes. O sistema de classificação tem na classe 1 os indivíduos com maiores dificuldades e na classe 8 os indivíduos com menores dificuldades. No caso específico do futebol, de acordo com a regulamentação da CPISRA (2010) apenas classes superiores a 5,

inclusive, podem participar na modalidade. A CPISRA tem como base a lesão neurológica do jogador aquando da atribuição da categoria (Kloyiam et al., 2011).

De modo a facilitar o entendimento da classificação utilizada no futebol em PC, neste subcapítulo encontram-se explicadas as particularidades e respetivas características inerentes aos jogadores, que se encontram em determinada classe.

Fazem parte da classe 5 pessoas com diplegia, diplegia assimétrica, dupla hemiplegia ou distonia. Os indivíduos pertencentes a esta classe, apresentam dificuldades na rotação e na paragem. Normalmente correm distâncias curtas, devido à incapacidade de ambos os membros inferiores e à amplitude da passada ser muito reduzida. Além de reduzida, a amplitude da passada vai diminuindo com o aumento de esforço.

Na classe 6 encontram-se pessoas com dificuldades para parar e mudar de direção rapidamente, com e sem bola. Problemas de coordenação são também visíveis quando controlam, recebem ou chutam a bola. Também quando driblam ou conduzem a bola em movimento denota-se dificuldade. Movimentos explosivos e saltos verticais são difíceis de executar. Estes casos envolvem pessoas com ataxia, atetose, ou paralisia cerebral mista.

A classe 7 é constituída apenas por pessoas com diagnóstico de hemiplegia. Nos jogadores em questão, é visível uma passada mais suave enquanto correm, no entanto não pode haver um apoio consistente do calcanhar. Também apresentam dificuldade na rotação e no equilíbrio sobre o lado afetado. O membro superior afetado tem um aumento do tónus na corrida, sendo que ficará mais fletido quando estiver a andar. Em alguns jogadores o lado dominante pode ser o lado prejudicado. O jogador pode chutar a bola com o pé prejudicado visto que não tem capacidade de apoio nesse mesmo lado.

Por último, os jogadores que se encontram na classe 8 têm um envolvimento mínimo. Existem contrações variáveis em grupos musculares opostos podendo causar tremores ou movimentos articulares oscilantes. Normalmente há dificuldade em realizar força contra a gravidade. Tal como nos casos da classe 7, o lado dominante pode ser o lado afetado.

2.2.Futebol

2.2.1.O Futebol como Objeto de Estudo

Visto que existe um mediatismo evidente associado ao futebol e o gosto pela prática é de tal forma exacerbado, a tendência para a prática do jogo é enorme. Por vezes, o futebol é jogado exclusivamente para promover o bem-estar pessoal. Neste sentido, nos últimos anos tem vindo a existir um maior interesse no que diz respeito à prática de futebol como instrumento promotor de saúde (Krustrup et al., 2009; Randers et al., 2010; Randers et al., 2012).

Estudos recentes (Krustrup et al., 2009; Randers et al., 2010; Randers et al., 2012) mostraram que a prática de futebol de forma sistemática tem uma influência positiva na melhoria da saúde e consequente prevenção de doenças. Krustrup et al. (2009) utilizaram como amostra sujeitos destreinados e constataram que, após 12 semanas de treino de futebol, o consumo máximo de oxigénio, a massa magra e o número de capilares por fibra muscular aumentaram. Por sua vez, a frequência cardíaca de repouso, a pressão arterial sistólica e diastólica e o colesterol–LDL reduziram. Também Randers et al. (2012) avaliaram o efeito de 12 semanas de treino de futebol. Os treinos consistiam na execução de jogos reduzidos e a amostra era constituída por indivíduos sem-abrigo. Os resultados obtidos demonstraram que o treino regular de futebol tende a reduzir o risco de acidentes cardiovasculares, devido a uma elevação do consumo máximo de oxigénio e à diminuição da percentagem de gordura e do colesterol–LDL. Existiram também melhorias na capacidade de resistência a exercícios de endurance e exercícios intermitentes. Este estudo foi ao encontro de um outro estudo elaborado pelo mesmo grupo de investigação (Randers et al., 2010) que havia concluído que a realização sistemática de jogos reduzidos tem um enorme potencial para criar adaptações fisiológicas em populações não treináveis.

2.2.1.Caracterização do Esforço em Futebol

O futebol é uma modalidade desportiva imprevisível, apresentando um padrão de esforço intermitente de alta intensidade (Reilly, 1997). A distância

percorrida por um jogador de elite, em jogo, encontra-se entre os 10 e os 13 Km (Bangsbo et al., 2006). Contudo, grande parte desta distância é percorrida a caminhar ou em corrida de baixa intensidade. Segundo o mesmo autor, os sprintes realizados em jogo atingem valores máximos na ordem dos 32 Km/h. Numa outra vertente da prática de futebol, complementar ao jogo, no treino, também é possível encontrar uma intermitência de esforços elevada, havendo a vantagem de se puderem manipular variantes dos exercícios, nomeadamente o tamanho do campo, o número de jogadores, o feedback do treinador e as regras para obter diferentes resultados no que às intensidades do mesmo dizem respeito (Rebelo, 2011). Devido a estas características evidenciadas, o treino de futebol é apropriado para combinar treino técnico com o treino da componente física específica do futebol (Little & Williams, 2007).

2.2.2.Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca (FC) é um dos sinais vitais existentes. Segundo Billat (2002), é o número de ciclos cardíacos efetuados por unidade de tempo. Por ciclo cardíaco entende-se a repetição de contrações – sístoles – e relaxamentos – diástoles – do coração. De acordo com Wilmore & Costill (1999), a FC reflete a quantidade de trabalho a que o coração é submetido de modo a responder às exigências do corpo em determinada atividade física, sendo um dos indicadores fisiológicos mais simples de ser medido.

Para Bangsbo (1994), a monitorização da FC permite quantificar o valor da carga interna do jogador, dando a possibilidade de definir com mais rigor a intensidade do treino e avaliar se os objetivos propostos estão a ser cumpridos. McInnes et al. (1995), indicam que os valores de FC registados durante competição são sempre bons indicadores do esforço desenvolvido pelos atletas, sendo muito comum no futebol, num nível de elite, a utilização da FC para monitorizar a intensidade do treino (Bangsbo et al., 2006). Little & Williams (2007) defendem que a FC é um bom método de definição de zonas de treino aeróbio. Contudo, os métodos baseados na FC não são precisos na diferenciação dos esforços de alta intensidade (e/ou curta duração) em

exercícios acima do VO_2 máximo, como no caso do treino intervalado ou treino pliométrico (Rebelo et al., 2012).

Para que haja um melhor entendimento do conceito da FC e a sua contribuição para o desporto, é importante entender conceitos como FC máxima ($FC_{máx}$) e FC de repouso (FC_{rep}). Para obtenção da FC_{rep} é considerado o valor mínimo registado numa situação de repouso. A média da FC_{rep} tende a variar entre os 60 e 80 bpm, sendo que existem casos de atletas treinados em que já foram reportados valores entre os 28 e os 40 bpm (Wilmore & Costill, 1999) e de indivíduos sedentários em que ultrapassaram os 100 bpm (Wilmore & Costill, 2004). Também Janssen (1992) indica que os valores de FC_{rep} encontram-se na casa dos 70 e 80 bpm, no entanto este valor pode baixar com o treino sistemático. Teoria que é corroborada por Wilmore & Costill (2004) indicando que será expectável que para um individuo com FC_{rep} de 80 bpm, haja um decréscimo de 1 bpm a cada semana, durante as primeiras semanas de treino aeróbio. No final de 10 semanas de treino a FC_{rep} poderá encontrar-se nos 70 bpm.

Ao abordamos a população alvo deste trabalho, é possível verificar através de um estudo desenvolvido por Pastore et al. (2011) a existência de diferenças na FC de crianças com PC e crianças sem PC. Os resultados, observados através de eletrocardiogramas, indicam que crianças com PC têm uma FC mais elevada do que crianças sem PC. Num outro estudo elaborado por Balemans et al. (2014) em que observaram o perfil de atividade da FC a caminhar, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a FC_{rep} em crianças com PC, sem necessidade de auxílio na locomoção, e crianças sem PC. Contudo os autores demonstraram em crianças com PC e necessidade de auxílio na locomoção, resultados de FC_{rep} mais elevados do que crianças sem PC e crianças com PC sem necessidade de auxílio. No entanto, o grupo de controlo existente de crianças sem PC obteve em média uma FC_{rep} inferior a todos os grupos de crianças com PC.

Tal como é possível constatar, acima, neste mesmo trabalho, a FC_{rep} tem uma variabilidade inerente a cada sujeito e estilo de vida. Existem fatores, nomeadamente a temperatura, a altitude (Wilmore & Costill, 1999), a

alimentação (Bouchard et al., 1990) e a ansiedade (Suh et al., 2013) que podem influenciar os valores obtidos. Deste modo, as condições de relaxamento total são as ideais para obter valores de FC_{rep}, de acordo com Wilmore & Costill (1999) após uma noite de descanso absoluto é o momento indicado para ser obtido esse valor. É importante salientar que momentos que antecedem o exercício não são considerados como situações de repouso porque há uma libertação de neurotransmissores que fazem com que a FC aumente (Wilmore & Costill, 1999).

Após breve explicação da FC_{rep} é importante perceber de que modo é efetuada a recolha de valores registados durante o treino. Esta tem como base a FC no seu valor máximo atingido pelos jogadores. Assim, torna-se essencial definir o conceito de $FC_{máx}$. De acordo com Bragada (2001) por $FC_{máx}$ entende-se o número máximo de batimentos que o coração suporta por minuto. Outros autores, nomeadamente, Wilmore & Costill (1999) definem $FC_{máx}$ como sendo o valor de FC mais alto atingido num esforço até à exaustão. Estes valores podem ser obtidos através de métodos indiretos, fórmulas matemáticas, ou através de testes máximos. É expectável que em organizações amadoras, ou pessoas individuais, que haja a utilização do método matemático para obtenção da $FC_{máx}$. No entanto, como iremos comprovar mais adiante, a realização de testes específicos, são de elevada importância, fornecendo valores mais precisos do que todas as fórmulas matemáticas existentes.

Posto isto, a conceituada organização *American College of Sports Medicine* - ACSM (2009) propõe, para estimar a $FC_{máx}$, a utilização da fórmula "$FC_{máx}$ =220 – idade em anos" (Fox et al., 1971). Contudo, de acordo com (Pereira & Garganta, 2007) o facto de se recorrer a esta fórmula pode ter subjacente um erro grosseiro. Pereira & Garganta (2007) indicam que a obtenção de valores de $FC_{máx}$ através de testes máximos, no seu contexto ecológico são o método ideal.

Visto que o presente trabalho se centra no futebol em PC, definimos como sendo de máxima importância para obtenção da $FC_{máx}$ o teste Yo-Yo. O teste Yo-Yo é caracterizado por reproduzir o esforço existente no jogo de futebol, quanto à sua intermitência de ações e mudanças de direção. Castagna,

Impellizzeri, Belardinelli, et al. (2006) acrescentam que o teste Yo-Yo tem uma exigência fisiológica máxima e progressiva dando resposta ao protocolo intermitente específico do teste, simulando um jogo de futebol. Num estudo realizado por Kloyiam et al. (2011), o autor definiu um protocolo em que houve a realização de um teste Yo-Yo, no caso, *Yo-Yo Intermittent Recovery test – Level 1,* em jogadores com PC. Foi possível observar uma menor performance (distância percorrida) nos testes realizados no estudo (Kloyiam et al., 2011) comparativamente a todos os outros estudos que o autor utilizou para comparar os dados obtidos, em pessoas sem PC.

2.2.3.RPE

A escala de percepção de esforço (RPE) é um método simples, rápido e não invasivo de monitorizar a intensidade do exercício (Little & Williams, 2007). Nesta escala são atribuídos valores numéricos, de acordo com a escala utilizada (ex: escala de borg adaptada, Foster et al, 1995) referentes à intensidade percebida em treino.

Na viragem do novo milénio, Foster et al. (2001) propuseram um método simples de monitorizar a intensidade do exercício (Session-RPE). Este método consiste na multiplicação do tempo da sessão de treino pelo RPE. Para verificar a validade do mesmo, nomeadamente no futebol, Impellizzeri et al. (2004) monitorizaram 479 treinos e concluíram que o Session-RPE pode ser utilizado como um indicador válido da percepção da intensidade do esforço. Os resultados sugeriram que a utilização do Session-RPE em comparação com a FC pode fornecer resultados mais precisos da intensidade do treino quando o sistema anaeróbio e aeróbio são ambos solicitados, como é o caso das modalidades intermitentes, como o futebol. No entanto, é importante referir que apenas 50 % da variação da FC pode ser explicada pelo Session-RPE, deste modo a substituição de um método pelo outro não é viável (Impellizzeri et al., 2004).

A utilidade do RPE é universalmente reconhecida. Assumido este reconhecimento, têm vindo a ser realizados estudos, que têm relacionado o RPE com variáveis fisiológicas como a força muscular, FC, ventilação,

frequência respiratória, consumo de energia e concentrações de lactato (Tucker, 2009). Além destas associações, a utilização do RPE tem ainda a vantagem de incluir não só variáveis fisiológicas, mas também psicológicas, na sua medição (Morgan, 1994).

Quando pesquisamos quanto à existência de literatura que demonstrasse a existência da utilização do RPE como método de medição da intensidade de esforço em indivíduos com PC, encontramos um número reduzido de artigos (Andrews et al., 2013; Maltais et al., 2004). No entanto, os mesmos estudos não se referiam a atividades desportivas, mas sim a testes ou atividades do quotidiano. Num estudo realizado por (Andrews et al., 2013), utilizando uma amostra de 19 indivíduos com PC (classificados no nível V de acordo com a classificação GMFCS (Canada, 1997)) foi possível constatar a existência de correlação significativa entre RPE e a FC, nos indivíduos com PC, em atividades de cuidados pessoais. No outro estudo consultado (Maltais et al., 2004), utilizaram dois grupos de análise, sendo que um não tem PC associada e outro é constituído por pessoas com PC. Quando comparados os valores de RPE num grupo e noutro, não são encontradas diferenças significativas. Posto isto, pode-se concluir pelo estudo acima referido, que a utilização do RPE em indivíduos com PC é um bom método de medição da intensidade de esforço.

Após ter sido efetuada a revisão da literatura, concluiu-se que existe um grande défice de estudos correlacionando o futebol e a PC. Visto que existem, cada vez mais estudos no futebol de elite e no futebol para a promoção da saúde em populações tão próprias como sem abrigos, pessoas obesas, sedentários, tanto em crianças como adultos, em homens ou mulheres, sentimos que seria interessante estudar de uma forma mais integrante o futebol em PC, mais propriamente caracterizar o perfil de atividade de quem o pratica.

3. Objetivos

3| Objetivos

Na análise prévia efetuada do estado da arte, referente ao tema em questão, foi possível apurar que o estudo do futebol em populações especiais começa a ter alguma importância. No entanto, quando falamos no futebol em PC, os estudos encontrados são quase inexistentes. Os trabalhos encontrados nesta área foram artigos em que houve apenas intervenção através de testes físicos, sem nunca haver uma tentativa de entendimento sobre as exigências físicas e o perfil de atividade de jogadores de futebol com paralisia cerebral em situação de treino.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar o esforço específico do treino de futebol em pessoas com PC através de uma perspetiva biofísica e fisiológica.

4. Metodologia

4|Metodologia

4.1.Amostra

A amostra deste estudo foi constituída por 14 indivíduos com PC, todos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 14 anos e os 34 anos (23 ± 6). Todos os atletas pertenciam à equipa da APPC Arda – Associação do Porto de Paralisia Cerebral - sediada na cidade do Porto. Após ter sido enviado um pedido de colaboração à PCAND – Paralisia Cerebral Associação Nacional de Desporto – para colaboração na execução do presente trabalho, foram facultados os contactos do responsável pela equipa da APPC Arda. Após este procedimento foi marcada uma reunião, com o responsável, para explicar o estudo e os objetivos do mesmo, tendo sido perentória a vontade de colaboração.

Os jogadores presentes na amostra encontravam-se todos entre as classes 6 e 8, no que diz respeito ao sistema de classificação utilizado pela CPISRA (2010). Estes apresentavam um peso e altura de 69 ± 10 kg (54 – 92 kg) e 175 ± 7 (164 – 184 cm), respetivamente. Apenas os jogadores de campo fizeram parte da amostra; os guarda-redes, devido à especificidade da posição, não entraram no grupo estudado.

4.2.Caracterização dos treinos

A recolha de dados teve início em junho de 2013 e final em março de 2014, tendo sido observado um total de 30 treinos. Os treinos tanto se realizaram num espaço fechado (pavilhão polidesportivo) como num espaço aberto (campo em relvado artificial), ambos com dimensões idênticas – aproximadamente 40 m de comprimento por 20 m de largura. As sessões de treino realizavam-se à 3ª feira e 6ª feira no horário pós-laboral. A duração das mesmas era de 63 ± 18 min sendo divididos, por norma, em três momentos: (I) um primeiro momento de corrida continua e aquecimento; (II) um segundo momento mais focado para a técnica de passe, receção e ações 1 x 1; (III) um terceiro momento que consistia em formas jogadas (posse de bola e/ou jogo).

4.3. Análise tempo-movimento (Carga externa)

Para recolha de imagem foram utilizadas duas câmaras de filmar Sony Handycam DCR – SR58E (San Diego, EUA). Quando as filmagens foram efetuadas no interior do pavilhão, os tripés foram colocados num patamar superior, que funcionava como bancada, a cerca de 5 metros de altura, relativamente à cota do pavimento inferior do pavilhão. Quando o local dos treinos foi o campo exterior, a câmara encontrava-se posicionada no último vão da caixa das escadas de um edifício de habitação coletiva, situado exatamente em frente ao campo, aproximadamente a 10 metros do solo. Após recolha das imagens, as mesmas foram transferidas para tratamento. O tratamento foi feito através do software *PlayerMap* (Copenhaga, Dinamarca), onde foram criados seis patamares de intensidade, sendo eles: “parado”; “caminhar”; “jogging”; “moderada intensidade” (MI); “sprinte”; e “corrida de costas ou lateral” (C/L). A intensidade de deslocamento foi determinada de forma subjetiva, de acordo com os procedimentos utilizados por Rebelo (1993). Foram utlizados dois tipos de indicadores: a frequência gestual e os indicadores externos da intensidade do esforço, tais como imagem de esforço apresentada pelo jogador, a proximidade de um adversário, a proximidade da bola e o possível contacto com ela, e a proximidade da baliza. Visto que o objetivo da análise tempo-movimento era de caracterizar a nível fisiológico o treino de futebol em jogadores com PC, definimos como essencial observar apenas as formas jogadas (posse de bola ou jogo).

4.4. Avaliação da frequência cardíaca e percepção de esforço durante o treino (Carga interna)

Durante os treinos, os jogadores utilizaram cardiofrequencímetros *Polar – Team System 1 (*Polar, Kempele, Finlandia*)*. No final de cada treino, os dados foram transferidos e analisados no software *Polar Precison Performance SW*. Após o levantamento e análise destes dados, os dados em bruto foram transferidos para Excel 2011 Mac OS X, para continuarem a ser analisados e divididos por patamares de intensidade. Os patamares de intensidade

utilizados neste estudo foram: <70%; [70 - 80]%; [80 - 90]% e [90 - 100]% da $FC_{máx}$. A frequência cardíaca máxima de cada individuo foi obtida através do *Yo-Yo Intermittent Endurance Test – Level 1* (YYIE1).

A recolha de dados relativos à percepção de esforço foi efectuada após o treino, no final do banho e de forma individual. A escala adotada foi a de Borg adaptada, seguindo os procedimentos propostos por (Foster et al., 1995). Foi utilizada a seguinte questão: "De 0 a 10, quanto é que o treino exigiu a nível de esforço?" O valor reportado foi multiplicado pela duração da sessão de treino (Session-RPE). Este método, pode fornecer resultados mais precisos, quando comparado com a FC, sobre a intensidade do treino quando o sistema anaeróbio e aeróbio são ambos solicitados, como é o caso do futebol (Impellizzeri et al., 2004), uma vez que incorpora além de variáveis fisiológicas, variáveis psicológicas nos indicadores fornecidos sobre o treino (Morgan, 1994).

4.5.Yo-YoIntermittent Endurance Test – Level 1

Os testes de Yo-Yo foram projetados para medir a capacidade de realizar exercícios intermitentes de alta intensidade. O futebol requer altos níveis de capacidade aeróbia sendo o teste Yo-Yo muito popular e considerado uma ferramenta muito útil no treino de futebol (Brito et al., 2008). A opção pela utilização do YYIE1 teve que ver com o facto de ser um teste de campo indicado para ser utilizado no futebol, apresentando forte associação com a avaliação da capacidade aeróbia (Castagna, Impellizzeri, Chamari, et al., 2006). Durante o YYIE1, o sistema energético aeróbico é fortemente solicitado e as exigências neuromusculares causadas pelas mudanças de direção podem ser similares ao esforço de um jogo real (Castagna, Impellizzeri, Belardinelli, et al., 2006). O teste YYIE1 consiste na realização de percursos de 2x20 m (ir e voltar) num determinado período de tempo, sendo que este vai reduzindo ao longo do teste. Após realização dos dois percursos de 20 m, há 5 segundos de recuperação ativa, num espaço de 2,5 m até iniciar novo percurso (2x20 m – corrida; 5-seg, 2 x 2,5 m – recuperação ativa). O teste termina assim que o indivíduo tiver duas faltas. São consideradas faltas situações em que o jogador não foi capaz de chegar à linha inicial antes do sinal sonoro, ou situações em

que o jogador não se sentiu capaz de realizar outro percurso na velocidade devida. Para realização do teste foi necessário o seguinte material: a faixa de áudio, um apito e sinalizadores.

4.6.Teste de velocidade (5m parcial, 20m total)

Foi realizado um teste de velocidade máxima sem mudanças de direção, em que os jogadores tinham de completar 20 m. O teste foi realizado duas vezes, sendo o valor mais baixo registado nas duas tentativas, em cada jogador, o considerado para análise. Para obtenção desses valores foram utilizadas células (Speed Trap II, Brower Timing Systems, EUA) que marcavam o momento inicial da corrida e retiravam o tempo parcial aos 5 m e o tempo final aos 20 m. O teste foi efetuado no início do treino, sendo precedido de um breve aquecimento.

4.7.Procedimentos Estatísticos

A estatística descritiva é apresentada através da média ± desvio padrão. Foi elaborado um estudo da normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Para o estudo das correlações entre variáveis, foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Para o valor de teste foi atribuída uma classificação segundo a escala de Hopkins (2010): trivial ($r < 0,1$) baixa ($0,1 < r < 0,3$) moderada ($0,3 < r < 0,5$), forte ($0,5 < r < 0,7$), muito forte ($0,7 < r < 0,9$), quase perfeita ($0,9 < r < 1$), e perfeita ($r = 1$). Adicionalmente foram testados modelos de regressão linear. As diferenças entre patamares de intensidade da FC e entre os patamares de intensidade analisados utilizando a análise tempo-movimento foram testadas através do teste ANOVA para medidas repetidas e subsequentes ajustamentos *post-hoc* de Bonferroni, quando adequado. O software utilizado para tratamento estatístico foi o SPSS 20.0 para Mac OS X. O nível de significância estabelecido foi de $p \leq 0,05$.

5. Resultados

5| Resultados

Perfil de atividade durante o treino – Análise tempo-movimento

O patamar de intensidade onde os jogadores mais tempo se mantiveram durante os treinos foi a caminhar (52 ± 7 %). Foi possível observar que 75 ± 18 % do tempo total do treino foi alternado entre os patamares de intensidade parado, caminhar e jogging. A forma de deslocamento mais vezes utilizada foi através da ação caminhar (172 ± 83) n, que corresponde a 36 ± 31 % do número de ações realizadas em treino, tendo uma duração média por ação de 7 ± 2 s. Relativamente ao patamar de intensidade sprinte, concluiu-se que apenas 3 ± 1 % do tempo é passado neste patamar, e cada vez que existe uma ação tem a duração de 2 ± 1 s. Todos os resultados obtidos através da análise encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Atividades observadas através da análise tempo-movimento

	Frequência (n)	Duração (s)	Tempo total (%)
Parado	57 ± 54	5 ± 1	12 ± 7
Caminhar	172 ± 83	7 ± 2	52 ± 7 *
Jogging	67 ± 26	3 ± 1	11 ± 4
MI	88 ± 44	3 ± 1	12 ± 2
Sprinte	29 ± 19	2 ± 1	3 ± 1 *
C/L	64 ± 39	3 ± 1	11 ± 4

Legenda: MI – moderada intensidade; C/L – deslocamento lateral ou de costas.
* Diferente de todos os outros patamares de intensidade ($p < 0,05$)

Através do teste ANOVA foi possível identificar diferenças quando comparamos a percentagem de tempo passado entre os vários patamares de intensidade. O tempo passado a “caminhar” e em “sprinte” diferiu de todos os outros patamares de intensidade ($p < 0,05$).

Análise da frequência cardíaca durante o treino

A $FC_{méd}$ de todos os treinos observados foi de 146 ± 17 bpm (intervalo: 99-177). Este valor corresponde a 80 ± 9 % da $FC_{máx}$, que foi de 182 ± 14 bpm (intervalo: 138 – 201). Constatou-se que os jogadores passaram 10 ± 12 % do tempo de treino no patamar de intensidade <70% $FC_{máx}$, 27 ± 13 % do tempo no patamar [70 - 80]% $FC_{máx}$, 25 ± 10 % no patamar [80 - 90]% $FC_{máx}$ e 37 ± 16% do tempo no patamar [90 - 100]% da $FC_{máx}$.

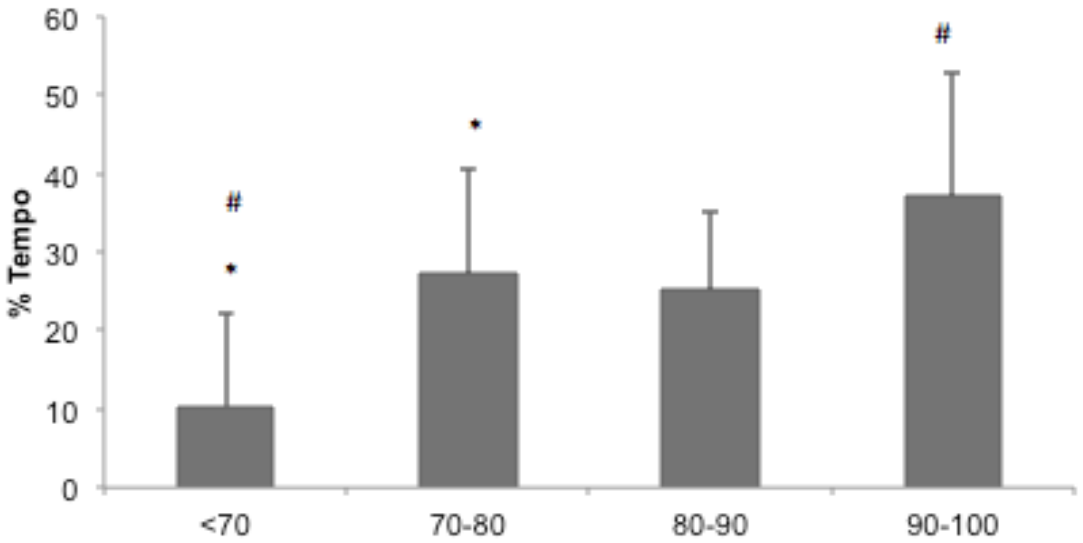


Figura 2. Percentagem de tempo passado em cada patamar de intensidade de FC

* Diferenças entre os patamares de intensidade (p < 0,05)

Diferenças entre os patamares de intensidade (p < 0,05)

Através do teste ANOVA foi possível constatar a existência de diferenças significativas entre o tempo passado entre os patamares de intensidade <70% e [70 – 80]% $FC_{máx}$ (p=0,007) e os patamares de intensidade <70% e [90 – 100]% (p = 0,008).

Avaliação da perceção de esforço durante os treinos

Os valores de RPE apresentados ao longo dos treinos foram de 8 ± 1 (intervalo: 4 – 9). Quando multiplicados pelo tempo de treino, os valores de Session-RPE apresentados foram de 530 ± 143 (intervalo: 220 – 720) unidades arbitrárias (UA). Foi testada a correlação entre os valores de RPE e Session-RPE, com a percentagem de tempo passada nos patamares de intensidade e do número de ações realizadas, observáveis através da análise tempo-movimento, e patamares de intensidade da FC. Não se verificaram correlações significativas em nenhum dos casos testados ($p > 0,05$).

Performance no teste de velocidade

Os valores apresentados nos testes de velocidade no parcial 5 m foram de 1,28 ± 0,12 s (intervalo: 1,13 – 1,54 s); aos 20 m os valores obtidos foram de 3,90 ± 0,59 s (intervalo: 3,25 – 5,21 s). Foram testadas correlações entre a performance nos testes de velocidade e a percentagem de tempo passado no patamar de intensidade sprinte, não tendo sido encontrados valores de correlação estatisticamente significativa ($p > 0,05$). O mesmo se passou com a frequência de ações realizadas através de sprinte. Quando testada a correlação entre a performance no teste de velocidade e a performance no YYIE1 verificou-se a existência de correlação estatisticamente significativa entre a performance em ambas as distâncias (5 e 20 m) e a performance no YYIE1 ($r = 0,917$ e $p < 0,001$; $r = 0,912$ e $p < 0,001$ respetivamente). Foram testados modelos de regressão linear verificando-se uma linearidade quase perfeita entre a performance no teste velocidade e a performance e na performance no YYIE1 (5 m, $r = 0,841$ e $p < 0,001$; 20 m, $r = 0,831$ e $p < 0,001$).

Performance no YYIE1e associação com a performance em treino

A performance no YYIE1 foi 1907± 795 (intervalo: 480 – 3080) m. Quando testamos a existência de correlação entre a performance no YYIE1e a

percentagem de tempo passado nos patamares de intensidade, observados através da análise tempo-movimento, não se verificaram correlações estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Relativamente à frequência de ações efetuadas em treino, quando testada a existência de correlação entre os patamares de intensidade e a performance no YYIE1, concluiu-se que relativamente aos patamares de moderada intensidade e sprinte verificaram-se correlações estatisticamente significativas. Nomeadamente, moderada intensidade ($r = 0,893$; $p = 0,007$) e sprinte ($r = 0,965$; $p < 0,001$). Foram testados modelos de regressão linear, tendo-se verificado uma linearidade quase perfeita entre a performance no YYIE1 e a frequência de sprintes realizados em treino ($r = 0,93$; $p < 0,001$). No que respeita à associação entre a performance no YYIE1 e a percentagem de tempo passado em cada patamar de intensidade da FC não se verificaram correlações significativas.

6. Discussão

6|Discussão

No presente trabalho foram recolhidos dados da FC, a análise tempo-movimento e escala de percepção de esforço em jogadores de futebol com paralisia cerebral em situação de treino. Foram também analisadas a performance no YYIE1 e em testes de velocidade. Os resultados mostram uma associação entre a performance do YYIE1 e a frequência de ações de moderada intensidade e sprinte realizadas em treino. Também as correlações observadas entre a performance no YYIE1 e a performance nos testes velocidade demonstraram valores com uma correlação estatisticamente significativa na distância parcial (5 m) e na distância total (20 m). Foram testados modelos de regressão linear, comprovando-se a linearidade quase perfeita entre a performance no YYIE1 e a frequência de sprintes realizados em treino. Os mesmos modelos de regressão linear foram testados, comprovando uma linearidade quase perfeita entre a performance no YYIE1 e a performance nos testes de velocidade. Observando os dados da análise tempo-movimento, constatou-se que 52 ± 7 % do tempo total de treino foi passado a caminhar, e 75 ± 18 % do tempo total de treino foi passado entre os patamares de baixa intensidade, nomeadamente, parado, a caminhar e em jogging. O patamar de intensidade onde se passou menor percentagem de tempo total do treino foi em sprinte (3 ± 1) %. Relativamente à FC foi possível observar que a $FC_{méd}$ ao longo dos treinos foi de 80 ± 9 % da $FC_{máx}$. Tendo-se passado uma maior percentagem de tempo total (37 ± 16)% no intervalo [90 – 100]% da $FC_{máx}$.

Um dos métodos utilizados neste estudo foi a análise tempo-movimento. Através desta análise foi possível observar diferenças significativas na quantidade de tempo passado entre os patamares de intensidade previamente definidos. O tempo passado a caminhar foi o que teve valores mais elevados (52 ± 7 % do tempo total de treino). Em estudos com futebolistas de elite Mohr et al. (2003) concluíram que 41,8 ± 0,9 % do tempo era passado a caminhar, sendo o patamar onde os jogadores passavam maior percentagem de tempo. No mesmo estudo, foi possível observar que jogadores de nível mais baixo

também passavam mais percentagem de tempo (43,6 ± 0,8) % a caminhar do que em qualquer outro patamar de intensidade (Mohr et al., 2003). Randers et al. (2010) observaram em jogos reduzidos com diferente números de jogadores envolvidos, numa população de homens e mulheres sem hábitos de treino, que a percentagem de tempo passado no patamar caminhar foi o que teve valores mais elevados em todas as variantes de jogo reduzido. As variantes utilizadas foram: 1 vs 1, 3 vs 3 e 7 vs 7 (51,9 ± 1,1; 54,4 ± 0,7; 50,,4 ± 2,4 % respetivamente) nos homens; nas mulheres verificou-se a mesma relação entre a percentagem de tempo passado a caminhar para todas as variantes de jogo reduzido, nomeadamente 2 vs 2, 4vs 4 e 7 vs 7 (51,1 ± 1,2 ; 52,6 ± 1,3 e 49,6 ± 1,9 % respetivamente).

No extremo oposto, a utilização de sprinte como forma de deslocamento, também apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) relativamente a todos os outros patamares, sendo o patamar onde se passou menor tempo (3 ± 1)%. Resultado corroborado em todos os estudos acima indicados. De acordo com os resultados apresentados por Mohr et al. (2003) os jogadores de elite passam 1,4 ± 0,1 % de tempo em sprinte, sendo que os jogadores de menor qualidade passaram 0,9 ± 0,1 %. Randers et al. (2010) observaram que o sprinte foi o patamar de intensidade onde se passou menor percentagem de tempo, em todas as variantes dos jogos reduzidos apresentados, tanto em homens como em mulheres.

Foi interessante constatar que 11 ± 4 % do tempo total de treino foi passado em deslocamento de costas ou deslocamento lateral. Quando comparados com outros estudos de referência, podemos observar que a percentagem de tempo passada no patamar C/L foi superior aos valores normalmente encontrados. Randers et al. (2012) num estudo desenvolvido com jogadores sem abrigo, demonstram que a percentagem de tempo passada em deslocamento de costas ou lateral foi de 8,6 ± 2,2 %, Mohr et al. (2003) apresentaram resultados ainda mais distantes daqueles obtidos no presente trabalho, para jogadores de elite o valor encontrado para deslocamentos laterais ou de costas foi de 3,7 ± 0,3 %, ainda assim superior ao valor encontrado em jogadores de menor qualidade (2,9 ± 0,2). Estes dados foram

bastante interessantes de observar, visto que associado à PC estão desordens da coordenação motora, padrões de movimento e posturas atípicas (Bax et al., 2005). De acordo com a CPISRA (2010) os jogadores com PC têm dificuldades em apoiar-se sobre o lado afetado, apresentando também dificuldades em saltar, equilibrar-se e realizar passada lateral sobre a perna afetada. As dificuldades de realização deste tipo de movimentos eram passiveis de observação em treino, tanto em situações analíticas como em situações de jogo. Seria interessante, em estudos futuros, analisar-se através da análise tempo-movimento, a existência de associação entre a percentagem de tempo de treino passado em deslocamentos laterais e o lado afetado.

Relativamente ao número de ações executadas, o patamar caminhar foi aquele onde se registou um maior número (172 ± 83) n podendo observar-se uma grande variabilidade entre indivíduos, como nos indica o desvio padrão. Randers et al. (2012) concluíram que o maior número de ações realizadas pelos jogadores sem-abrigo, foi a caminhar. No mesmo sentido, Mohr et al. (2003) apresentaram resultados indicando que também nos jogadores de elite e nos jogadores de menor qualidade, a frequência de ações a caminhar é maior do que todos outros patamares. Por outro lado, o menor registo observado do número de ações foi através de sprinte (29 ± 19)n. Tal como no patamar caminhar houve um desvio padrão elevado o que faz entender uma diversidade elevada entre a amostra envolvida. Esta diversidade era facilmente percetível em situações de treino. Deste modo, seria de esperar que a classificação dos jogadores tivesse influência no número de sprintes realizados, tal como a diferença de idades dentro da própria amostra, no entanto estes resultados não foram comprovados estatisticamente. O número reduzido da amostra pode ter sido um fator limitativo. Os resultados obtidos, relativos ao menor número de ações verificadas durante uma sessão de treino ou jogo, são corroborados no estudo de Randers et al. (2010) indicando que nos jogos observados tanto em homens como em mulheres, a frequência de ações através de sprinte foi sempre a que envolveu menor número quando comparado com os outros patamares, (1 vs 1: 27 ± 4; 3 vs 3: 15 ± 2 e 7 vs 7: 16 ± 1)n, nos homens; (2 vs 2: 14 ± 4; 4 vs 4: 11 ± 2 e 7 vs 7: 15 ± 2), nas

mulheres. Mohr et al. (2003) encontraram resultados semelhantes, tanto nos jogadores de elite como nos de menor qualidade (39 ± 2 e 26 ± 1, respetivamente). Estes resultados também estão em concordância com os resultados apresentados por (Randers et al., 2012; Rebelo et al., 2014).

Quando analisamos as ações, acima identificadas, quanto à sua duração encontramos valores que indicam que o patamar de intensidade onde houve maior tempo de duração por cada ação realizada foi a caminhar (7 ± 2) s e com menor tempo de execução foi o sprinte (2,0 ± 0,5) s. Mohr et al. (2003) apresentaram resultados em que as ações com maior tempo de execução, tanto nos jogadores de elite como nos jogadores de menor qualidade, foram no momento em que os jogadores se encontravam parados, não indo ao encontro dos resultados apresentados neste trabalho. Por sua vez, as ações com menor tempo de duração, tal como neste trabalho, foram os sprintes (2,0 ± 0,0 e 1,9 ± 0,0 s) nos jogadores de elite e nos jogadores de menor nível competitivo, respetivamente. Outros autores (Rebelo et al. (2014) demonstraram que a duração por cada ação realizada em sprinte foi de 1,4 ± 0,4 s, não tendo sido, a ação com menor duração observada. No entanto, este estudo reforça os resultados apresentados neste trabalho, relativamente ao patamar em que a ação de deslocamento apresentou uma maior duração de execução, nomeadamente a caminhar (6,7 ± 1,9) s. Nesta população em específico, a maior duração da ação caminhar em relação à ação parado (5 ± 1) pode ser explicada, não só pela especificidade do jogo, mas também devido à menor capacidade de equilíbrio, por parte dos jogadores, nomeadamente da classe 6, quando se encontram parados e um maior equilíbrio em ações dinâmicas (CPISRA, 2010).

Um dos indicadores fisiológicos analisados neste estudo foi a FC. A $FC_{méd}$ apresentada durante os treinos foi de 146 ± 17 bpm, valor correspondente a 80 ± 9 % da $FC_{máx}$ apresentada (182 ± 14) bpm. Os valores apresentados são próximos, mas ligeiramente inferiores, aos encontrados na literatura referente ao futebol como promotor de saúde, ou como forma de recreação. Krustrup et al. (2009) num estudo realizado com indivíduos saudáveis e não treinados, num regime de treino de 2 ou 3 vezes por semana,

constataram que a $FC_{méd}$ apresentada foi a correspondente a 82 ± 2 % da $FC_{máx}$. Krustrup et al. (2013) com uma amostra de indivíduos hipertensos, apresentaram valores de $FC_{méd}$ 85 ± 2 % da $FC_{máx}$. Randers et al. (2012) apresentaram resultados em que a $FC_{méd}$ foi de 82 ± 4 % da $FC_{máx}$.

Tal como já foi referido anteriormente, na análise da FC foi feita a divisão por patamares de intensidade. Houve a divisão em quatro patamares, sendo eles <70%; [70 – 80]%; [80 – 90]% e [90 – 100]%. Os valores apresentados indicam que o patamar <70% foi aquele onde os jogadores se mantiveram durante menos tempo, 10 ± 12 %, e no sentido oposto encontra-se o patamar [90 – 100]% como sendo o patamar com maior percentagem de tempo passado (37 ± 16 %). Este é um dado importante visto que intervalos de tempo passado entre os patamares 90-95% da $FC_{máx}$ são uma ferramenta eficaz para o aumento da resistência aeróbia em jogadores de futebol (McMillan et al., 2005). Foi feita a comparação entre a percentagem de tempo passado em cada um dos patamares e verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os patamares <70% e [70 – 80]% e os patamares <70% e [90-100]%. Segundo dados encontrados na literatura, podemos constatar que o patamar de intensidade onde os jogadores passam mais tempo é no patamar [80 – 90]% (Krustrup et al., 2009; Randers et al., 2012; Rebelo et al., 2014), pelo que estes dados não são condizentes com os dados apresentados no presente trabalho. Porém, a maior percentagem de tempo passado no patamar [90 - 100] % pode ser explicado com uma maior percentagem de tempo passado no patamar sprinte, pelos jogadores presentes neste trabalho. Assim, verifica-se um maior gasto energético, visto que com o aumento da velocidade há um aumento do consumo energético (Reilly & Bowen, 1984). Outra hipótese prende-se com o facto de haver limitações associadas com a locomoção, desordens ao nível de movimentos e de posturas (Bax et al., 2005; Bax, 1964), músculos fracos e fadiga precoce (Kloyiam et al., 2011), nestes jogadores em particular, o que exige um maior esforço para efetuar as mesmas funções. Num estudo realizado por (Balemans et al., 2014), foram descritas diferenças relativamente aos valores da FC observada. Estas diferenças foram associadas às limitações existentes,

provenientes da PC, nos sujeitos presentes na amostra. Quanto menos independentes eram os sujeitos, mais elevada se encontrava a sua FC. Outro dado interessante observado no presente trabalho, foi a existência de uma maior percentagem de tempo passada no patamar de intensidade [70 – 80]% do que no patamar [80 – 90]%, o que nos indica uma maior variabilidade na intensidade das ações executadas ao longo dos treinos.

Outro método de obtenção do esforço fisiológico utilizado no presente estudo foi a avaliação da percepção de esforço. Neste trabalho não foi possível observar qualquer tipo de correlação entre a utilização de RPE e a FC, nem session-RPE e FC. Little & Williams (2007) corroboraram estes resultados, tendo demonstrado em jogadores profissionais que a correlação entre a FC e o RPE não apresentaram valores estatisticamente significativos. Contudo, Impellizzeri et al. (2004) demonstraram a existência de correlação estatisticamente significativa em jogadores jovens ($p < 0,01$ até $p < 0,001$) entre a FC e Session-RPE. Também Coutts et al. (2009) demonstraram a existência de correlação entre FC e RPE, defendendo mesmo a validade da utilização do RPE como indicador da intensidade de treino em exercícios aeróbios intermitentes, como é o caso do futebol. Em estudos realizados com indivíduos com PC (Andrews et al., 2013), foi possível constatar a existência de correlação entre o RPE e a FC em atividades do quotidiano. No entanto, como é facilmente perceptível, as atividades do quotidiano têm uma exigência fisiológica muito inferior a um treino de futebol.

O facto de neste estudo não ter sido encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre a FC e RPE pode ter como justificação distúrbios ao nível da percepção (Bax et al., 2005) e um desconhecimento do corpo, por parte de alguns jogadores. Estes aspetos poderão ter, de certo modo, enviesado os resultados, visto que os valores de RPE encontrados são elevados (8 ± 1) comparativamente aos valores médios de FC encontrados (80 ± 9) % da $FC_{máx}$.

Quando testada a correlação entre RPE e os dados observados na análise tempo-movimento, não se verificou a existência de correlações estatisticamente significativas. Rebelo et al. (2012) demonstraram em

jogadores jovens de nível regional, a existência de correlação moderada entre o tempo total passado em sprinte e o RPE.

Centrando-nos nos resultados obtidos através dos testes físicos realizados conclui-se uma grande diversidade na capacidade de deslocamento a velocidades elevadas entre os jogadores que participaram neste trabalho. Comparando os valores obtidos com outros valores apresentados na literatura, foi possível observar que o presente trabalho teve os valores mais lentos obtidos nos testes de velocidade. Brito et al. (2008) apresentaram aos 5 m valores substancialmente mais baixos em jogadores de futebol sub-19, sub-17 e sub-15 (1,06 ± 0,07; 1,05 ± 0,08 e 1,15 ± 0,11 s, respetivamente). Noutro estudo realizado, Rebelo et al. (2013) estudaram jovens jogadores de dois níveis competitivos distintos, tendo encontrado em todos elementos, valores aos 5 m mais baixos do que obtidos neste trabalho. Os resultados existentes, são facilmente interpretados devido às dificuldades observáveis de coordenação motora entre membros superiores e inferiores, entre os diferentes lados do corpo, devido a uma menor amplitude da passada, dificuldades de equilíbrio e à incapacidade de apoiar a totalidade do pé afetado, por uma grande maioria dos jogadores. Jogadores que se insiram na classe 7, segunda classe menos afetada de acordo com a classificação da CPISRA (2010), demonstram uma limitação em elevar o joelho quando em situação de sprinte e evidenciam uma passada assimétrica (CPISRA, 2010). Estas limitações numa classe tão elevada, são elucidativas de limitações superiores em classes inferiores.

Na literatura tende a existir uma maior referência aos testes de velocidade de 30 m e não de 20 m. Contudo, a realização deste último teste teve como factor determinante a incapacidade por parte de alguns jogadores em realizaram distâncias longas a uma velocidade elevada. A decisão de efetuar o teste de 20 m prendeu-se com o facto de ser facilmente perceptível nos treinos a incapacidade acima identificada, mas também baseada na classificação da CPISRA (2010) que define como sendo uma limitação inerente dos jogadores com PC, a capacidade de realizar apenas curtas distâncias em corrida.

A performance nos testes de velocidade quando correlacionada com a performance no YYIE1 forneceram valores extramente interessantes, visto que a correlação existente é quase perfeita, tanto para os 5 m como para os 20 m. Brito et al. (2008) demonstram a correlação existente entre a performance no *Yo-Yo Intermittent Endurance Test – Level 2* (YYIE2) e a performance aos 5 m ($r = 0,361$; $p < 0,001$), não tendo apresentado uma correlação tão forte como aquela demonstrado no presente trabalho. Também Wong et al. (2011) apresentaram resultados em que demonstram que jogadores com melhor performance no YYIE1 tinham melhores resultados no teste de velocidade realizado no estudo em questão (30 m). No entanto, tal como verificado por Brito et al. (2008), nenhum dos valores apresentados exibiram associações tão fortes como aqueles obtidos no presente trabalho. Na verdade, testados modelos de regressão linear, verificou-se uma linearidade quase perfeita entre a performance no teste velocidade e a performance no YYIE1. Podemos afirmar que os jogadores que tenham melhores índices de velocidade terão melhores resultados no YYIE1 e estarão fisicamente mais aptos para a prática de futebol.

A performance no YYIE1 apresentou os seguintes valores 1907 ± 795 (intervalo: 480 – 3080) m. Quando comparados com valores obtidos noutros estudos, pode-se comprovar que estes são valores mais baixos. Castagna, Impellizzeri, Belardinelli, et al. (2006) em dois momentos distintos de avaliação apresentaram valores bastante mais elevados (3044 ± 442 e 3025 ± 432 m). Num estudo (Wong et al., 2011) realizado com jogadores sub -14, os autores dividiram os resultados do YYIE1 tendo em conta a performance dos jogadores, obtendo dois grupos, um dos quais com valores superiores aos apresentados no presente trabalho, e outro com valores inferiores, sendo que a média dos dois grupos indicava valores mais elevados (2008 ± 500 m). Os valores obtidos no presente trabalho demonstram a heterogeneidade da amostra, relativamente à capacidade aeróbia. A amplitude observada relativamente à distância percorrida pelo jogador com melhor resultado (3080 m) e o jogador com resultado mais baixo (480 m) é um dado relevante a retirar deste trabalho. Aquando da escolha do teste mais adequado para a amostra em questão,

autilização do YYIE1 em detrimento do YYIE2 foi devido à incapacidade, de grande parte dos jogadores, realizarem os percursos a velocidades inicialmente tão elevadas. A baixa performance encontrada por parte de alguns jogadores pode ser explicada devido à especificidade do teste e à dificuldade apresentada pelos jogadores em travar e mudar de direção (CPISRA, 2010), podendo dessa forma afetar a distância total do teste. Seria de esperar que jogadores com uma classificação (CPISRA, 2010) mais alta obtivessem maiores distâncias no teste, mas na verdade isso não se verificou. Esta conclusão é partilhada por (Kloyiam et al., 2011) no seu estudo com jogadores de elite de PC.

Quando foi testada a existência de correlação entre o YYIE1 e a FC apresentada em treino, não foram encontradas quaisquer correlações estatisticamente significativas. Num estudo desenvolvido por Rebelo et al. (2014) foram apresentados resultados contrários aos revelados neste trabalho, defendendo que a performance no YYIE tem uma correlação moderada com a $FC_{méd}$ apresentada em jogo. O facto da recolha dos dados no estudo de (Rebelo et al., 2014) ter sido efetuada em jogo e no presente trabalho ter sido efetuado em treino pode ser um factor determinante na existência de diferenças entre estudos. É sabido que a importância do evento desportivo está associado com os níveis de intensidade (Rebelo et al., 2012) e ansiedade (Hanton et al., 2000; Woodman & Hardy, 2003), sendo natural observar valores superiores em jogo relativamente aos treinos. Como já foi mencionado no presente trabalho, a ansiedade está intimamente correlacionada com os valores de FC apresentados. Este pode ser outro factor que influenciou os resultados apresentados.

Relativamente à existência de correlação estatisticamente significativa entre o YYIE1 e valores de frequência de acções, obtidos na análise tempo-movimento, foi possível observar que relativamente aos patamares de moderada intensidade e sprinte existiram correlações estatisticamente significativas. Ao serem testados modelos de regressão linear verificou-se uma linearidade quase perfeita entre a performance no YYIE1 e a frequência de sprintes efetuados em treino. Chaouachi et al. (2010) apresentaram resultados

semelhantes, tendo revelado a existência de correlação significativa entre a capacidade de realizar esforços intermitentes de alta intensidade e a capacidade de repetir sprintes. Os resultados apresentados no presente trabalho, permitiram-nos concluir que quanto melhor a capacidade aeróbia do jogador maior capacidade vai ter de realizar sprintes em treino e em jogo.

Quando testada a existência de correlação entre a performance no YYIE1 e a percentagem de tempo passada nos diversos patamares de intensidade analisados através da análise tempo-movimento, não foi observada qualquer correlação estatisticamente significativa. Por sua vez, Rebelo et al. (2014) constataram a existência de correlação significativa ($r = 0,57$; $p < 0,05$) entre o tempo passado em atividades de alta intensidade e a performance no YYIE2. Atividades de alta intensidade englobavam corrida de alta intensidade e sprinte (Rebelo et al., 2014). Entenda-se, segundo Castagna et al. (cit. por Rebelo, 2014, p. 3) por corrida de alta intensidade velocidade de 13.0 até 18.0 $km.h^{-1}$, e sprinte velocidade acima de 18.0 $km.h^{-1}$. Contudo, os mesmos autores constataram que apenas o *Yo-Yo Intermittent Recovery – Level 1* viu a sua performance ser associada ao tempo passado em sprinte durante o jogo.

7. Conclusão

7| Conclusão

A heterogeneidade dos atletas com paralisia cerebral praticantes de futebol é de tal forma acentuada que as diferenças dentro do próprio jogo são um dado bastante interessante de constatar. Jogadores com limitações motoras quase inexistentes a competir contra jogadores com dificuldades imensas, de locomoção, são situações muitas vezes observadas.

Quando comparados com outras populações, facilmente se identifica uma menor capacidade por parte dos jogadores com paralisia cerebral em responderam com os indicies de performance desejados, às exigências do futebol. Contudo, estas exigências diminuem quando se caracteriza o jogo de futebol praticado apenas por jogadores com paralisia cerebral.

A realização frequente de alguns movimentos específicos do jogo de futebol, ações estas que são catalogadas como sendo de difícil execução para pessoas com paralisia cerebral, é um dos resultados mais notórios a retirar deste trabalho. A capacidade de exceder expectativas e de ultrapassar barreiras através do futebol são pontos a salientar.

Os resultados do trabalho demonstraram semelhanças quando ao perfil de actividade, entre o futebol em pessoas sem PC e pessoas com PC. Acreditando, que tal como noutras populações o futebol como promotor de saúde terá imensos benefícios em pessoas com PC. Este pode ser cada vez mais um estímulo para que o número de praticantes aumente, visto que se estima que em Portugal sejam, apenas, cerca de 80 os praticantes da modalidade.

8. Bibliografia

8| Bibliografia

AAPCDM (2014). American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine.

ACSM. (2009). The Basics of Starting and Progressing A Strength-training Program.

Andrews, M., Bolt, D. M., Braun, M., & Benedict, R. E. (2013). Measuring exertion during caregiving of children and young adults with cerebral palsy who require assistance for mobility and self-care. *Phys Occup Ther Pediatr, 33*(3), 300-312.

Balemans, A. C., van Wely, L., Middelweerd, A., van den Noort, J., Becher, J. G., & Dallmeijer, A. J. (2014). Daily stride rate activity and heart rate response in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med, 46*(1), 45-50.

Bangsbo, J. (1994). *Fitness training in football - a scientific approach*: HO+Storm. Bagsvaerd, Denmark;

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krustrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci, 24*(7), 665-674.

Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Paneth, N., Dan, B., Jacobsson, B., Damiano, D., & Executive Committee for the Definition of Cerebral, P. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol, 47*(8), 571-576.

Bax, M. C. (1964). Terminology and Classification of Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol, 6*, 295-297.

Beckung, E., & Hagberg, G. (2002). Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol, 44*(5), 309-316.

Berker, N., & Yalçin, S. (2010). *The help Guide to Cerebral Palsy*.

Billat, V. (2002). *Fisiologia e metodologia del entrenamiento*: Editorial Paidotribo. Barcelona.

Bouchard, C., Tremblay, A., Despres, J. P., Nadeau, A., Lupien, P. J., Theriault, G., Dussault, J., Moorjani, S., Pinault, S., & Fournier, G. (1990). The response to long-term overfeeding in identical twins. *N Engl J Med, 322*(21), 1477-1482.

Bragada, J. (2001). A Avaliação da Intensidade dos Exercícios de Treino, em modalidades desportivas de esforços de média ou longa duração *Treino Desportivo, 74*, 18-26

Brito, J., Fernandes, L., Seabra, A., & Rebelo, A. (2008). Factors influencing the performance of young football players in the yo-yo intermittent endurance test (Level 2). *Biomedical Human Kinetics, 2*, 51-53.

Camara, J., Grande, I., Mejuto, G., Los Arcos, A., & Yanci, J. (2013). Jump landing characteristics in elite soccer players with cerebral palsy. *Biol Sport, 30*(2), 91-95.

Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Belardinelli, R., Abt, G., Coutts, A., Chamari, K., & D'Ottavio, S. (2006). Cardiorespiratory responses to Yo-yo Intermittent Endurance Test in nonelite youth soccer players. *J Strength Cond Res, 20*(2), 326-330.

Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Carlomagno, D., & Rampinini, E. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *J Strength Cond Res, 20*(2), 320-325.

Chaouachi, A., Manzi, V., Wong del, P., Chaalali, A., Laurencelle, L., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Intermittent endurance and repeated sprint ability in soccer players. *J Strength Cond Res, 24*(10), 2663-2669.

Christine, C., Dolk, H., Platt, M. J., Colver, A., Prasauskiene, A., Krageloh-Mann, I., & Group, S. C. (2007). Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl, 109*, 35-38.

Coutts, A. J., Rampinini, E., Marcora, S. M., Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *J Sci Med Sport, 12*(1), 79-84.

CPISRA. (2010). Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association. Relatorio de Estagio apresentado a

Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med, 3*(1), 50-60.

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res, 15*(1), 109-115.

Foster, C., Hector, L. L., Welsh, R., Schrager, M., Green, M. A., & Snyder, A. C. (1995). Effects of specific versus cross-training on running performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 70*(4), 367-372.

Fox, S. M., 3rd, Naughton, J. P., & Haskell, W. L. (1971). Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Ann Clin Res, 3*(6), 404-432.

Garganta, J. (2006). Futebol: uma arte em busca da ciência e da consciência? *Horizonte, 21*.

Hansen, P. R., Andersen, L. J., Rebelo, A. N., Brito, J., Hornstrup, T., Schmidt, J. F., Jackman, S. R., Mota, J., Rego, C., Oliveira, J., Seabra, A., & Krustrup, P. (2013). Cardiovascular effects of 3 months of football training in overweight

children examined by comprehensive echocardiography: a pilot study. *J Sports Sci, 31*(13), 1432-1440.

Hanton, S., Jones, G., & Mullen, R. (2000). Intensity and direction of competitive state anxiety as interpreted by rugby players and rifle shooters. *Percept Mot Skills, 90*(2), 513-521.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc, 36*(6), 1042-1047.

Janssen, P. (1992). Heart Rate Monitoring for estimation of training intensity. *35*, 115-159.

Kloyiam, S., Breen, S., Jakeman, P., Conway, J., & Hutzler, Y. (2011). Soccer-specific endurance and running economy in soccer players with cerebral palsy. *Adapt Phys Activ Q, 28*(4), 354-367.

Krustrup, P., Nielsen, J. J., Krustrup, B. R., Christensen, J. F., Pedersen, H., Randers, M. B., Aagaard, P., Petersen, A. M., Nybo, L., & Bangsbo, J. (2009). Recreational soccer is an effective health-promoting activity for untrained men. *Br J Sports Med, 43*(11), 825-831.

Krustrup, P., Randers, M. B., Andersen, L. J., Jackman, S. R., Bangsbo, J., & Hansen, P. R. (2013). Soccer improves fitness and attenuates cardiovascular risk factors in hypertensive men. *Med Sci Sports Exerc, 45*(3), 553-560.

Little, T., & Williams, A. G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *J Strength Cond Res, 21*(2), 367-371.

Little, W. (1843). Lectures on the deformity of the human frame. *Lancet, 1*, 318-320.

Maltais, D., Wilk, B., Unnithan, V., & Bar-Or, O. (2004). Responses of children with cerebral palsy to treadmill walking exercise in the heat. *Med Sci Sports Exerc, 36*(10), 1674-1681.

McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci, 13*(5), 387-397.

McMahon, M., Pruitt, D., & Vargus-Adams, J. (2009). Cerebral Palsy. In *Pediatric Rehabilitation: Principles & Practices* (pp. 165-198).

McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med, 39*(5), 273-277.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci, 21*(7), 519-528.

Morgan, W. P. (1994). Psychological components of effort sense. *Med Sci Sports Exerc, 26*(9), 1071-1077.

Morris, C. (2007). Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol Suppl, 109*, 3-7.

Pastore, C. A., Samesima, N., Imada, R., Reis, M., Santos, M. T., Ferreira, M. C., Grupi, C., Fumagalli, F., Wagenfuhr, J., & Chammas, M. (2011). Characterization of the electrocardiographic pattern of individuals with cerebral palsy. *J Electrocardiol, 44*(2), 138-141.

Pereira, L. A., & Garganta, R. M. (2007). Proposta de uma equação de regressão para estimar o pico da frenquencia cardíaca ou a frequencia cardíaca máxima de esforço em indoor cycling.

Randers, M. B., Nybo, L., Petersen, J., Nielsen, J. J., Christiansen, L., Bendiksen, M., Brito, J., Bangsbo, J., & Krustrup, P. (2010). Activity profile and physiological response to football training for untrained males and females, elderly and youngsters: influence of the number of players. *Scand J Med Sci Sports, 20 Suppl 1*, 14-23.

Randers, M. B., Petersen, J., Andersen, L. J., Krustrup, B. R., Hornstrup, T., Nielsen, J. J., Nordentoft, M., & Krustrup, P. (2012). Short-term street soccer improves fitness and cardiovascular health status of homeless men. *Eur J Appl Physiol, 112*(6), 2097-2106.

Rebelo, A. (1993). Caracterização da actividade física do futebolista em competição. Provas de aptidão pedagógica e de capacidade cientifica. ISEF-UP.

Rebelo, A., Brito, J., Maia, J., Coelho-e-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Bangsbo, J., Malina, R. M., & Seabra, A. (2013). Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *Int J Sports Med, 34*(4), 312-317.

Rebelo, A., Brito, J., Seabra, A., Oliveira, J., Drust, B., & Krustrup, P. (2012). A new tool to measure training load in soccer training and match play. *Int J Sports Med, 33*(4), 297-304.

Rebelo, A., Brito, J., Seabra, A., Oliveira, J., & Krustrup, P. (2014). Physical match performance of youth football players in relation to physical capacity. *Eur J Sport Sci, 14 Suppl 1*, S148-156.

Rebelo, A. B., J.; Fernandes, L.; Silva,P.; Mendez-Villanueva, A.; Seabra, A. (2011). Physiological, technical and time-motion responses to goal scoring versus ball possession in soccer small-sided games. *Rev Port Cien Desp 11(1) 409–412, 11(1)*, 409–412.

Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci, 15*(3), 257-263.

Reilly, T., & Bowen, T. (1984). EXERTIONAL COSTS OF CHANGES IN DIRECTIONAL MODES OF RUNNING. *Perceptual and Motor Skills, 58*(1), 149-150.

SCPE. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). *Dev Med Child Neurol, 42*(12), 816-824.

Suh, S., Ellis, R. J., Sollers Iii, J. J., Thayer, J. F., Yang, H.-C., & Emery, C. F. (2013). The effect of anxiety on heart rate variability, depression, and sleep in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Psychosomatic Research, 74*(5), 407-413.

Tucker, R. (2009). The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. *Br J Sports Med, 43*(6), 392-400.

Wilmore, J., & Costill, D. (1999). *Physiology of Sport and Exercise* (second ed.): Human Kinetics, Champaign.

Wilmore, J., & Costill, D. (2004). *Fisiologia del Esfuerzo e del Deporte* (5a ed.). Barcelona: Paidotríbo.

Wong, P.-L., Chaouachi, A., Castagna, C., Lau, P. W. C., Chamari, K., & Wisløff, U. (2011). Validity of the Yo-Yo intermittent endurance test in young soccer players. *European Journal of Sport Science, 11*(5), 309-315.

Woodman, T., & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: a meta-analysis. *J Sports Sci, 21*(6), 443-457.