

**U. PORTO**



**FACULDADE DE DESPORTO**  
**UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Velocidade de reação podal e agilidade motora  
em futebolistas com paralisia cerebral**

Ricardo Garrido

2018





**FACULDADE DE DESPORTO**  
**UNIVERSIDADE DO PORTO**

## **Velocidade de reação podal e agilidade motora em futebolistas com paralisia cerebral**

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física Adaptada, nos termos do Decreto-lei n.º 74/2006, de 24 de Março.

Orientadora: Professora Doutora Maria Olga Fernandes Vasconcelos

Coorientadora: Professora Doutora Paula Cristina Santos Rodrigues

Ricardo Filipe Garrido

2018

iii

## **FICHA DE CATALOGAÇÃO**

Garrido, R. (2018). Velocidade de reação podal e agilidade motora em futebolistas com paralisia cerebral. Porto: Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, para obtenção do grau de Mestre, do 2º Ciclo em Atividade Física Adaptada.

**Palavras-Chave:** PARALISIA CEREBRAL; VELOCIDADE REAÇÃO; AGILIDADE; FUTEBOL ADAPTADO

“Aqueles que se sentem satisfeitos

sentam-se e nada fazem.

Os insatisfeitos são os únicos

benfeitores do mundo.”

Autor: Walter S. Landor

## Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível graças à motivação que me foi dada por parte dos meus familiares e amigos mais próximos, nunca me deixando desistir, apesar de por vezes esse ser o caminho mais fácil. No entanto, mantiveram-me de cabeça levantada e focado no meu objetivo que era terminar este trabalho e conseguir o tão saboroso gosto da vitória pessoal.

Quero inicialmente agradecer aos meus pais, pela educação que me inculcaram desde criança, ensinando-me a lutar e trabalhar para alcançar os meus objetivos na vida quer sejam eles fáceis ou difíceis de ultrapassar. O fundamental é lutar por aquilo que pretendemos pois o conhecimento e a prática nunca ocuparam espaço.

À minha namorada, Sara Ferreira, por me incentivar a escrever a dissertação, mesmo nos dias em que a vontade ou a força eram poucas, nunca me deixou cair nesta fase da minha vida, mostrando-me sempre o caminho que deveria seguir.

À professora Doutora Maria Olga Vasconcelos por todo o seu acompanhamento e dedicação ao longo do meu percurso académico. Pela ajuda, incentivo, rigor científico e confiança. Pela chamada de atenção num momento decisivo. O meu agradecimento também à professora Doutora Paula Rodrigues, pela ajuda prestada, no que diz respeito às análises estatísticas efetuadas e pela disponibilidade apresentada. Ao Professor Doutor Rui Corredeira por me ter ajudado, a mim e aos meus companheiros de curso, nesta fase da nossa vida académica.

A todos os jogadores do Futebol Clube do Porto, da equipa de Paralisia Cerebral pela entrega e dedicação que demonstraram nas recolhas efetuadas junto da sua equipa. O meu obrigado a todos!

Ao treinador de futebol adaptado, o professor Vasco pela ajuda disponibilizada na interação com os elementos da sua equipa, à Coordenadora da sessão de Desporto Adaptado do Futebol Clube do Porto, Sr. Joana Teixeira, o meu muito obrigado pela disponibilidade apresentada durante a recolha dos dados para a minha dissertação.

O meu muito obrigado, a todos aqueles que me ajudaram de forma direta ou indireta na realização deste trabalho, todos eles fazem parte dele.

## Conteúdo

Agradecimentos .....	vi
Resumo.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
Lista de abreviaturas .....	xiv
Capítulo 1 .....	15
1 - Introdução Geral .....	17
Capítulo 2 .....	22
2 - Paralisia Cerebral .....	24
2.1 - Classificação e causas da paralisia cerebral .....	27
2.1.1 - Espasticidade.....	28
2.1.2 - Ataxia.....	28
2.1.3 - Atetose .....	29
2.1.4 - Misto .....	29
2.2 - Classificação topográfica da Paralisia Cerebral .....	30
2.4 - Problemas associados à Paralisia cerebral .....	32
2.5 - Paralisia cerebral e exercício físico .....	34
2.6 - Futebol Adaptado. Classificação desportiva dos atletas .....	38
2.7 - Velocidade reação.....	39
2.8 - Agilidade Motora .....	41
Capítulo 3 .....	45
Resumo .....	48

ABSTRACT .....	49
3.1 - Introdução .....	50
3.2 - Descrição e caracterização da amostra .....	51
3.3 - Estratégias metodológicas e instrumentos de avaliação .....	53
3.4 - Instrumentos de avaliação .....	53
Avaliação da agilidade motora (Teste de Shuttle Run) .....	53
Avaliação velocidade de reação podal (Teste de Nelson) .....	55
3.5 - Procedimentos de análise de dados .....	56
3.6 - Apresentação dos resultados .....	57
3.6.1 - Avaliação da agilidade motora .....	57
3.6.2 - Avaliação da velocidade de reação podal .....	58
3.7- Discussão dos resultados e conclusões .....	61
Capítulo 4 .....	65
4 - Conclusões e limitações do estudo .....	67
Referências bibliográficas .....	68
Anexos .....	75
Anexo 1: Consentimento informativo .....	76
Anexo 2: Ficha de recolha de dados nas avaliações .....	78

## Índice de figuras

Figura 1: Proporções da Etiologia da Paralisia Cerebral.....	27
Figura 2: Classificação topográfica Paralisia Cerebral (Woods,1994) .....	31

Figura 3: Componentes universais da agilidade (modificado de Young et al, 2002).....	42
Figura 4: Ilustração do teste de Shuttle Run modificado.....	54
Figura 5: Teste de Nelson, avaliação podal .....	56

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Fatores etiológicos da paralisia cerebral ( Ashwal, et al., 2004) .....	26
Tabela 2: Barreiras pessoais e ambientais e facilitadores de atividade física em crianças e adolescentes com PC. Retirado de (Verschuren; et al., 2010).....	37
Tabela 3: Caracterização da amostra segundo a idade, tempo de prática, pé preferencial, e classe.....	52
Tabela 4: Resultados do teste de Shuttle Run, nos dois momentos numa perspectiva geral.....	57
Tabela 5: Resultados do teste de Shuttle Run, nos dois momentos de avaliação consoante a classe do atleta .....	57
Tabela 6: Resultados do teste de Shuttle Run, consoante a preferência podal.....	58
Tabela 7: Resultados da velocidade de reação, numa perspectiva geral de ambos os pés.....	59
Tabela 8: Resultados da velocidade de reação do pé direito, consoante a classe.....	60
Tabela 9: Resultados da velocidade de reação do pé esquerdo, consoante a classe.....	60

Tabela 10: Comparação dos resultados, entre destros e esquerdinos em cada uma das avaliações.....	61
--	----





## Resumo

A velocidade de reação e a agilidade motora são fatores importantes no decorrer de qualquer prática desportiva, sendo que quanto mais desenvolvidas estiverem estas duas capacidades, melhor será a performance do atleta. Sendo estas capacidades as mais afetadas no que corresponde à paralisia cerebral (PC), é fundamental a sua estimulação de modo a tornar o indivíduo mais proficiente no seu desempenho atlético e, ainda, mais independente face aos obstáculos diários. Este estudo pretendeu avaliar o efeito de um programa de treino na velocidade de reação podal e na agilidade motora de 11 atletas masculinos de futebol de 7, entre os 19 e os 38 anos ( $26,36 \pm 5,66$ ), com PC, inseridos em 4 classes, sendo elas C5, C6, C7 e C8. Para avaliar a velocidade de reação podal aplicou-se o teste de Nelson e o teste de *Shuttle Run* modificado avaliou a agilidade motora. Realizaram-se duas recolhas de dados, com um intervalo de tempo de 4 meses entre elas. Nesse período de 4 meses, os atletas realizaram 3 treinos semanais, com 1 hora e 30 minutos de duração cada. A análise dos resultados inclui a estatística descritiva (média, desvio padrão), a utilização do teste Wilcoxon para a comparação entre momentos para a amostra total e por classes e o teste de Mann-Whitney entre grupos de diferente preferência podal, em cada momento de avaliação. Resultados: na velocidade de reação podal, existiram melhorias significativas na amostra total e, quando separamos os atletas pelas suas classes, nas classes C5 e C7, para o pé direito dos atletas. No entanto não se verificou melhorias significativas quando comparados os grupos de preferência entre as avaliações. Na agilidade motora não se observaram alterações significativas após os quatro meses de treino. Concluímos que o treino da velocidade de reação podal causou modificações significativas capacitando os atletas a responderem mais rápido às exigências de tomada de decisão desta modalidade desportiva, principalmente ao nível do pé direito.

**PALAVRA-CHAVE:** Velocidade reação; agilidade motora; paralisia cerebral; atividade física

## ABSTRACT

The speed of reaction and motor agility are important factors in the course of any sport, and the more developed these two abilities are, the better the athlete's performance. As these abilities are most affected in what corresponds to cerebral palsy (CP), its stimulation is fundamental in order to make the individual more proficient in his athletic performance and, even more, independent of the daily obstacles. The aim of this study was to evaluate the effect of a training program on the speed of foot reaction and motor agility of 11 male soccer players from 7, between 19 and 38 years ( $26.36 \pm 5.66$ ), with PC, inserted in 4 classes, being C5, C6, C7 and C8. The Nelson test was used to evaluate the speed of the foot reaction, and the modified Shuttle Run test evaluated the motor agility. Two data collections were performed, with a time interval of 4 months between them. During this 4 -month period, the athletes performed 3 training sessions per week, with 1 hour and 30 minutes each. Results analysis included descriptive statistics (mean, standard deviation), use of the Wilcoxon test for the comparison between moments for the total sample and for classes and the Mann-Whitney test between groups of different pedal preference, at each moment of evaluation. Results: in the foot reaction velocity, there were significant improvements in the total sample and, when we separated the athletes by their classes, in the classes C5 and C7, to the right foot of the athletes. However, there were no significant improvements when comparing the groups of preference among the evaluations. In motor agility, no significant changes were observed after four months of training. We conclude that the training of the speed of the foot reaction caused significant modifications enabling athletes to respond more quickly to the decision making requirements of this sport, especially at the right foot level.

**KEYWORD:** Speed reaction; motor agility; cerebral palsy; physical activity

## Lista de abreviaturas

PC	Paralísia cerebral
ms	Milésimos de segundo
CPISRA	<i>Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association</i>
<i>h</i>	<i>Hora</i>
<i>min</i>	<i>Minutos</i>
<i>s</i>	<i>Segundos</i>

## **Capítulo 1**

### **Introdução geral e estrutura da dissertação**



## 1 - Introdução Geral

A paralisia cerebral (PC) é proveniente de um déficit a nível motor e de controlo postural, resultante de uma lesão ao nível do cérebro quando este se encontra em desenvolvimento. A gravidade deste distúrbio pode ser variada dependendo do momento em que ocorre a lesão e da localização onde esta ocorre (Colver et al., 2015).

No ano de 2004, no Congresso *United Cerebral Palsy Research*, a PC foi descrita como sendo um tipo de desordens a nível do desenvolvimento da postura e do movimento, estando estas associadas a uma lesão não progressiva que ocorre quando o cérebro está ainda em desenvolvimento. Por sua vez, esta lesão normalmente está associada a dificuldades a nível cognitivo, perceptivo e comportamental.

Os níveis de atividade física na população com PC tendem a ser baixos, muitas das vezes por falta de oportunidade. No entanto, a estimulação corporal que a atividade física e o exercício físico proporcionam pode contribuir de forma positiva ao nível da saúde mental e física nesta população, bem como reforçar as estruturas musculares e ósseas, ajudando assim a pessoa a obter uma melhor qualidade de vida (Keawutan et al., 2014).

As populações especiais encontram por vezes bastantes dificuldades em praticar desporto adaptado, muitas das vezes resultado da falta de oportunidades ou a inexistência da modalidade que pretendem praticar. No entanto, ainda que sejam insuficientes as respostas dadas perante o desporto adaptado, a sua prática tem vindo a crescer. Sendo que as modalidades de boccia e natação, têm sido as maiores potenciadoras do crescimento ao nível do desporto adaptado.

Especificamente no âmbito do futebol adaptado, poucos foram os estudos encontrados no âmbito da investigação das capacidades motoras exigidas ao atleta praticante para um proficiente desempenho desta modalidade. O futebol adaptado é uma modalidade com exigências ao nível das capacidades de coordenação motora, de entre outras com requisitos mais característicos das

capacidades designadas de condicionais (força, velocidade, resistência cardiorrespiratória). No que respeita às capacidades coordenativas, estas são cruciais, pelas características desta modalidade coletiva. Designamos, como exemplo, capacidades como a velocidade de reação, simples ou de escolha, a antecipação-coincidência, o equilíbrio estático e dinâmico ou a agilidade. O estudo destas capacidades, a par das condicionais e das capacidades cognitivas também deveras importantes para uma excelente performance, de que são exemplos a atenção e a memória, assim como a par de outras características fundamentais para a excelência desportiva, como a motivação, a autoestima ou a empatia e a inteligência social, são de suma importância para o rendimento desportivo, tornando urgente a investigação neste domínio

A velocidade de reação nas suas variantes é solicitada em praticamente todos os desportos sendo uma componente essencial para a obtenção do êxito desportivo. Segundo Zakharov (1992), a velocidade de reação é manifestada pelo atleta, na sua capacidade de responder no menor tempo possível a um estímulo, manifestando as seguintes expressões: rapidez de ação e movimento.

A velocidade de reação está diretamente relacionada com o tempo de reação. Quanto melhor for a velocidade de reação, menor será o tempo de reação. Podemos definir a velocidade de reação, como sendo a velocidade que um atleta precisa para responder a um determinado estímulo, sendo a capacidade de reagir através do movimento no menor tempo possível (Grosser, 1983). O tempo de reação varia conforme o sistema sensorial que está a ser estimulado, sendo que geralmente o tempo de reação tátil é de aproximadamente 110 ms, o auditivo de 150 ms e o visual de aproximadamente 200 ms (Schmidt & Wrisberg, 2010).

O tempo de reação manifesta-se após o corpo receber o estímulo proveniente do meio ambiente. Quando o atleta integrar o estímulo recebido, este é transmitido ao córtex motor que, por sua vez, irá dar resposta através de uma manifestação motora. O tempo de reação varia de pessoa para pessoa, que, dependendo da sua sensibilidade cortical, dará uma resposta mais rápida ou mais lenta (Kurata, 2002).

Sendo a agilidade (ou destreza) também uma capacidade importante na prática desportiva, esta permite que os atletas realizem movimentos corporais o mais rápido possível de forma coordenada, precisa e eficaz (Grosser,1983). Quanto mais ágil o atleta for, mais facilidade terá em realizar movimentos e deslocamentos rápidos, que lhe possibilitem executar uma desmarcação mais facilmente (Sheppard & Young, 2006). A agilidade, segundo Grosser (1983), é uma capacidade que permite ao individuo aperfeiçoar de forma rápida as ações motoras de execução mais exigentes, e aplica-las em circunstâncias do momento.

Após termos realçado a importância das capacidades motoras no geral e as de coordenação motora em particular para um excelente desempenho desportivo, consideramos ser importante um contributo neste domínio. Um treinador só poderá intervir com eficiência e delinear programas de treino adequados quando conhece as características da modalidade e dos seus atletas, assim como o seu comportamento ao nível das exigências motoras, cognitivas e socio emocionais.

O presente trabalho pretende investigar o efeito de um programa de quatro meses de treino futebolístico, comparando entre esse período de tempo, a velocidade de reação entre dois grupos de preferência podal, e a agilidade motora de atletas praticantes de futebol adaptado. Pretende, ainda, identificar qual das duas capacidades estudadas obtém desenvolvimentos superiores ao nível da performance no final do programa de treino.

De modo a responder a estas questões, o trabalho foi estruturado da seguinte forma:

1º Capítulo: Contém uma descrição resumida do estado do conhecimento na área a qual se refere o estudo, a pertinência do mesmo e a justificação do tema.

2º Capítulo: Apresenta uma revisão da literatura sobre Paralisia Cerebral, Futebol Adaptado, passando por uma abordagem sobre a atividade física na PC e respetivas classes.

3º Capítulo: Estudo experimental.

4º Capítulo: Conclusões e limitações do estudo



## **Capítulo 2**

### **Revisão de Literatura**



## 2 - Paralisia Cerebral

A Paralisia Cerebral (PC) pode ser definida como sendo a deficiência motora mais prevalente na infância (*Surveillance of Cerebral Palsy in Europe*, 2000).

Segundo Leite e Prado (2004), foi William Little que detetou em 1843 que quarenta e sete crianças eram portadoras de uma patologia que se encontrava associada ao sistema nervoso nos primeiros anos de vida, que tinha como principais características espasticidade nos membros inferiores e também nos membros superiores, mas em menor escala. Essa patologia ficou conhecida inicialmente como sendo a Doença de Little, atualmente conhecida como Paralisia Cerebral. Anos mais tarde, em 1862, Little relacionou as causas do nascimento de crianças com os fatores associados à PC, sendo assim as circunstâncias em que acontecia o nascimento iriam ter influência na manifestação da patologia e conseqüentemente na rigidez muscular. Assim, pode-se concluir que certas complicações no nascimento como, dificuldades no trabalho de parto, anoxia, prematuridade e convulsões durante as primeiras horas de vida, seriam cruciais e possíveis responsáveis pela rigidez muscular que se manifestava (Wang et al., 2015).

Foi só em 1897 que o termo Paralisia Cerebral foi utilizado por Sigmund Freud, após este ter analisado os trabalhos que Little tinha realizado. Segundo Santos (2014), apenas em 1946 a expressão PC foi consagrada e generalizada por Phelps, como sendo uma encefalopatia crônica que não sofre evolução ao longo do tempo.

Com o passar dos anos e com o melhoramento dos níveis tecnológicos, os serviços de saúde e de apoio sofreram melhorias, o que aumentou os níveis de sobrevivência de crianças que nasciam com baixo peso, sendo este um possível causador de certas paralisias cerebrais (Andrada, 1986).

Shepherd (1968) define a PC como sendo uma lesão devido ao mau desenvolvimento cerebral, que por sua vez, não progride ao longo do tempo existente desde a infância. No entanto, ao nível da postura e do movimento, o

sujeito apresenta padrões motores anormais, sendo estes associados a um tónus muscular atípico.

Foi realizado um estudo que mostra que existe uma relação de 2.0 a 3.5 a cada 1000 nascimentos. Tendo este ocorrido em crianças com peso inferior a 1000 gramas, as hipóteses dessa criança ser portadora de PC são de 90% dos casos, sendo que, em casos iguais em que a criança nasce com 2500 gramas as hipóteses dessas crianças terem PC variam entre 1-5% (Colver et al., 2015).

Devido à impossibilidade das células nervosas destruídas se regenerarem, a Paralisia Cerebral é uma consequência irreversível, sendo que atualmente ainda não existe forma de a reverter (Andrada, 1986). No entanto, o tipo de PC varia entre portadores, dependendo da sua especificidade, bem como o grau de incapacidade, não existindo assim pessoas portadoras desta patologia com défices iguais (Andrada, 2003).

Podemos assim considerar a PC como sendo uma patologia que ocorre numa idade precoce, afetando crianças de ambos os sexos e interferindo no desenvolvimento motor das mesmas (Reddihough & Colli ns, 2003). Porém, apesar de ser uma situação irreversível, é possível, através da estimulação indicada para cada situação, minimizar as lacunas na aprendizagem ao longo da infância, uma vez que a grande plasticidade do cérebro permite que outras áreas cerebrais ao ser devidamente estimuladas compensem as funções das áreas lesadas (Andrada, 1986).

No entanto, a PC pode manifestar-se de uma ou mais etiologias durante um dos três estádios seguintes: pré-natal, perinatal, ou períodos de tempo pós-natal (Jones, 2007).

Na Tabela 1 apresenta-se os fatores etiológicos da PC.

Tabela 1: Fatores etiológicos da paralisia cerebral (Ashwal, et al., 2004).

<b>Fatores de risco associados à Paralisia Cerebral</b>		
<b>Pré-Natal</b>	<b>Perinatal</b>	<b>Pós-Natal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gravidez múltipla (relacionado com a baixa idade gestacional e peso ao nascer);</li> <li>- Infecções virais congênitas (rubéola, toxoplasmose e citomegalovírus);</li> <li>- Perturbações hormonais (diabetes, perturbações da tiroide);</li> <li>- Consumo elevado de álcool, drogas e nicotina;</li> <li>- Mutações cromossômicas e incompatibilidade de grupos sanguíneos;</li> </ul>	<p><b>Anoxia Mecânica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Obstrução respiratória;</li> <li>-Sobredosagem de drogas;</li> <li>-Deslocamento da placenta;</li> <li>-Ma posição do feto;</li> </ul> <p><b>Traumatismos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemorragia associada;</li> <li>- Utilização de fórceps;</li> <li>-Parto provocado;</li> <li>-Mudanças de pressão;</li> </ul> <p><b>Complicações no nascimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prematuridade;</li> <li>-Desidratação;</li> <li>-Imaturidade do recém-nascido;</li> <li>-Infecções de hipoglicemia;</li> <li>-Reações de hipercalcemia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fratura e contusão craniana;</li> <li>-Acidente Vascular Cerebral;</li> <li>- Tumores/Quistos;</li> <li>-Hipoglicemia;</li> <li>-Hidrocefalia progressiva;</li> <li>- Situações de abuso;</li> </ul>

## 2.1 - Classificação e causas da paralisia cerebral

Segundo podemos ler na literatura, existem várias propostas para definir PC. No entanto, na generalidade dos artigos esta é classificada conforme a qualidade do tônus muscular, do padrão de comportamento apresentado, localização anatómica ou topográfica do sintoma da lesão.

Leite e Prado (2004), defendem que existem várias causas para a PC se manifestar, sendo que qualquer condição anormal que ocorra no cérebro pode ser responsável por essa situação. No entanto, as causas mais comuns para a PC se manifestar são: um desenvolvimento anormal do cérebro; anoxia perinatal, principalmente quando se encontra relacionada com prematuridade da criança; lesão ao nível craniano durante ou pós parto; encefalite na fase inicial de vida pós-parto.

Na Figura 1 apresentam-se as proporções etiológicas da PC.

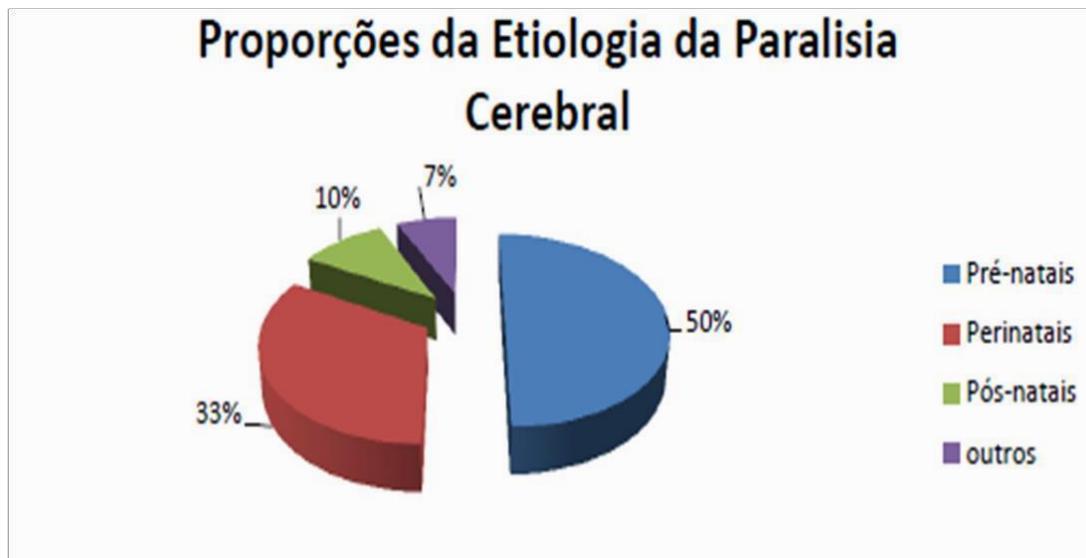


Figura 1: Proporções da Etiologia da Paralisia Cerebral

Segundo Santos (2014), Little, Winthrop e Phelps em 1862, teriam sido os primeiros a diferenciar os vários tipos de Paralisia Cerebral, sendo elas: Espasticidade, Ataxia, Atetose e Misto. Passamos a apresentar as características mais importantes de cada tipo.

### **2.1.1 - Espasticidade**

Segundo Muñoz et al. (1997, *in* Bautista), indivíduo que possui espasticidade tem uma lesão ao nível do sistema piramidal cerebral. Sendo o sistema piramidal o responsável pelos movimentos voluntários dos indivíduos, uma vez afetado com uma lesão, este sistema vai manifestar uma perda de movimentos harmoniosos e uma tensão muscular associada, isso leva a um aumento do tônus muscular, denominada hipertonia. Mesmo em repouso a rigidez muscular é permanente. Esta tensão muscular traduz-se por uma dificuldade e um esforço excessivo na realização dos movimentos corporais, podendo frequentemente originar quedas e possíveis acidentes, e podendo não motivar o indivíduo para a exploração do meio, reprimindo eventualmente as suas aprendizagens e a procura de posturas corretas.

Os indivíduos com este tipo de paralisia, geralmente apresentam os membros inferiores cruzados com os pés em extensão e as mãos normalmente estão com os dedos fletidos com o polegar na palma.

Segundo Puyuelo e Arriba, (2000), no que se refere á linguagem, estes indivíduos podem sofrer alterações na fala, uma vez que devido ao aumento da tonicidade muscular ao nível do tórax e da cabeça, promovem o bloqueio da glote e alterações ao nível da língua. Para além dos problemas de linguagem associados, estes indivíduos também apresentam algumas lacunas ao nível das expressões, articulação muscular, bem como as suas respirações são forçadas e através da boca o que dificulta a compreensão das suas palavras.

### **2.1.2 - Ataxia**

Segundo Muñoz et al. (1997, *in* Bautista), a ataxia é considerada uma perturbação ao nível da coordenação e da estática do indivíduo. Na ataxia, as

principais características são uma instabilidade no equilíbrio, bem como o mau controlo da cabeça e dos membros. O baixo tónus muscular apresentado nestas crianças, faz com que estas apresentem receios ao nível da perda do equilíbrio, o que as leva a realizar movimentos lentos e ponderados. Devido à sua hipotonicidade muscular ao nível do tronco, estes indivíduos apresentam dificuldades em se manter estáticos.

Devido à hipotonicidade que apresentam, a linguagem fica comprometida, apresentando dificuldades em articular as palavras e na fonologia das mesmas. Resultando numa voz de fraca intensidade e descoordenada (Puyuelo & Arriba, 2000).

### **2.1.3 - Atetose**

Segundo Muñoz et al (1997, in Bautista), a atetose caracteriza-se por movimentos lentos, involuntários, irregulares e contínuos. Estes movimentos tanto podem ser manifestados nas extremidades corporais como pelo corpo todo o indivíduo. Sendo que os movimentos são do tipo espasmódico e incontrolado. Estes podem ser atenuados com o repouso, sonolência e determinadas posturas levando a movimentos de excitação, em posição dorsal ou em pé. Relativamente ao tónus, este apresenta-se flutuante, ou seja, varia entre a hipotonia e hipertonia.

Puyuelo e Arriba (2000) referem que os músculos dos órgãos incluídos nestes casos podem estar envolvidos na produção da linguagem, o que pode afetar a fala com diferentes níveis de gravidade. Também a voz poder-se-á encontrar afetada devido aos problemas de respiração descoordenada.

### **2.1.4 - Misto**

No tipo misto, podemos verificar que coexistem várias manifestações no mesmo indivíduo (espasticidade, atetóide, atáxia), podendo assim encontrar -se uma combinação dos tipos de paralisia cerebral. Sendo que a combinação mais encontrada entre os indivíduos é espasticidade-atetóide e a menos encontrada é ataxia-atetóide (Fisk, 2004).

## **2.2 - Classificação topográfica da Paralisia Cerebral**

Nos primeiros dias de vida de uma criança, são possíveis observar os primeiros indicadores de que alguma coisa se passa com o seu estado de saúde no que toca à paralisia cerebral. Na criança com paralisia cerebral é possível verificar um atraso nas suas capacidades normais tais como levantar a cabeça, rebolar, chuchar no dedo e no gatinhar, por exemplo. As dificuldades de movimentos são as características mais rapidamente notadas pelos pais no que toca ao primeiro alerta acerca da paralisia cerebral, existindo vários tipos de manifestações corporais dependendo das áreas do cérebro que esteja afetada. Existem três categorias, sendo elas a diplegia, hemiplegia e quadriplegia.

Descreve-se em seguida cada uma destas categorias.

### **Diplegia**

Nesta situação, os membros inferiores e os membros superiores estão afetados funcionalmente. Em ambas as situações a dificuldade é simétrica. O indivíduo tende a estar em posição fletida. Existe uma dificuldade em estender os membros alternadamente (Woods, 1994).

### **Hemiplegia**

Nesta situação apenas um dos lados do corpo está afetado. Nestes casos uma intervenção precoce ao nível da infância é fundamental, pois se isso não acontecer o membro superior torna -se fixo numa posição de flexão, o que irá refletir-se na autonomia manual do indivíduo. A mão, nestes casos, pode não ser reconhecida pela criança ou adulto, quando estes se encontram de olhos tapados, pois existe uma tendência para a não utilização da mesma, o que interfere na noção corporal que o indivíduo tem sobre si mesmo (Woods, 1994).

## Quadriplegia

Nesta situação a dificuldade do movimento encontra-se espalhada pelo corpo todo, desde a cabeça até aos pés. Geralmente a parte inferior do corpo está mais afetada, devido ao tónus muscular anormal verificado nas pernas e nos pés em relação aos braços e mãos. Devido ao facto da quadriplegia afetar o indivíduo quase na sua totalidade, este apresenta geralmente dificuldades em realizar as suas tarefas diárias, bem como dificuldades ao nível dos músculos faciais usados na fala e na alimentação (Gersh, 2008, *in* Geralis).

Na figura nº2 podemos observar a classificação topográfica da PC.

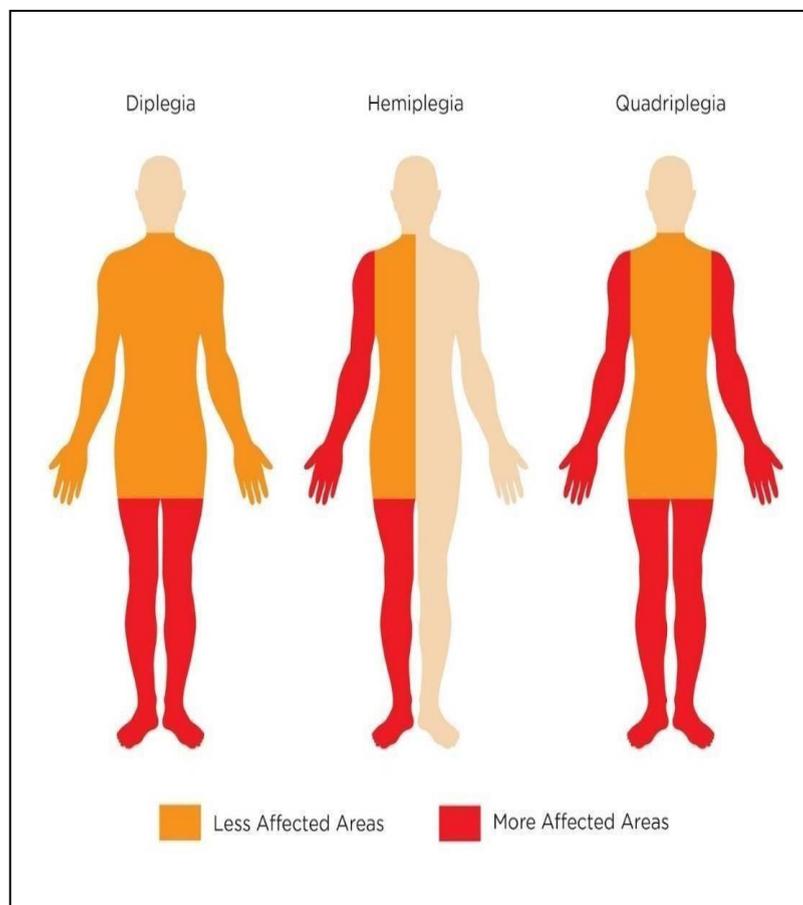


Figura 2: Classificação topográfica Paralisia Cerebral (Woods,1994)

## 2.4 - Problemas associados à Paralisia Cerebral

Como sabemos, o cérebro humano funciona como um todo, estando permanentemente conectado entre si, na constante troca de informações. Porém, este encontra-se dividido em diferentes áreas corticais responsáveis por diferentes funções.

Normalmente, as perturbações motoras que a PC apresenta podem ser acompanhadas por outras lesões, que por sua vez afetam as seguintes áreas:

- **Linguagem e comunicação:** Segundo Woods (1994), a linguagem e comunicação são afetadas quando a área de Wernicke (responsável pela compreensão da linguagem) e área de Broca (responsável pela fala e articulação), sofrem alguma lesão. Os indivíduos que apresentam maiores dificuldades nestas áreas são aqueles que apresentam atetose, pois evidenciam dificuldades ao nível dos mecanismos do controlo respiratório e de deglutição, o que torna o discurso das mesmas de difícil compreensão. Estes também têm tendência a falar quando estão na fase de inspiração e não na fase de expiração, o que torna a comunicação mais difícil.
- **Visão e Audição:** Woods (1994) refere que estes indivíduos além de apresentarem dificuldades motoras, também evidenciam dificuldades ao nível do movimento ocular. Sendo que muitas das vezes não conseguem mover os olhos sem mover a cabeça, por essa razão geralmente quando estão numa fase de leitura não conseguem ler sem estar a fazer movimentos com a mesma. Quanto às dificuldades auditivas, evidenciam-se devido às perdas de transmissão do som na sua perceção. Em consequência, estas perdas auditivas podem resultar na omissão de algumas palavras quando o indivíduo estiver numa fase de produção de fala.

- **Desenvolvimento intelectual:** neste caso a lesão cerebral só se manifesta na inteligência quando afeta a zona do córtex cerebral. Podendo encontrar indivíduos com um nível de intelectualidade baixo, medio ou alto, dependendo do nível de intervenção a que esta foi sujeita durante o seu desenvolvimento (Muñoz et al,1997, *in* Bautista).
- **Personalidade:** pode ser visível nestes indivíduos uma sensibilidade afetiva mais elevada, no entanto podem apresentar pouco controlo emocional, bem como mudanças de humor (se a paralisia cerebral estiver associada a deficiência mental) (Muñoz et al, 1997, *in* Bautista).
- **Atenção:** por vezes existe uma dificuldade em se manter com atenção, com tendência para se distrair com estímulos de pouca importância. Sendo a intervenção precoce fundamental na diminuição destes problemas de atenção (Muñoz et al, 1997, *in* Bautista).
- **Percepção:** problemas ao nível da audição e a visão, podem se fazer evidenciar ao nível da percepção que o indivíduo com Paralisia cerebral tem acerca do meio onde esta inserido. Desde os primeiros momentos de vida os indivíduos vão mantendo contactos com o meio onde estão inseridos, manipulando-o ocorrendo assim o desenvolvimento das percepções. Nestes casos, como existe dificuldade na percepção do meio, estes indivíduos podem apresentar dificuldades ao nível dos esquemas corporais, lateralização, orientação e estruturação espaço-temporal. (Muñoz et al, 1997, *in* Bautista).

Porém, como estes indivíduos apresentam algumas dificuldades de movimentação e muitas das vezes não tem a oportunidade de praticar desporto, os seus riscos de doenças cardiovasculares aumentam (McPhee et al., 2015).

## 2.5 – Paralisia Cerebral e exercício físico

Os indivíduos portadores de PC, muitas das vezes apresentam um desenvolvimento limitado, associado a uma desordem ao nível funcional devido à patologia. Por sua vez, estas limitações podem permanecer durante a vida, limitando-a, alterando os seus hábitos diários e restringindo a qualidade da mesma (Herskind, Greisen, & Nielsen, 2015).

Quando nos referimos à PC, temos de ter presente os reflexos primitivos, reflexos estes que estão presentes quando ainda somos recém-nascidos, podendo também estar presentes nos indivíduos com PC na sua fase adulta, sendo estes persistentes ao longo dos anos. Estes reflexos são controlados pela espinal medula e regiões primitivas do sistema nervoso, que por sua vez são os causadores das mudanças do tônus muscular e dos movimentos dos membros (Herskind et al., 2015). Com a maturação do córtex cerebral, estes movimentos inicialmente involuntários passam gradualmente sendo integrados nos movimentos voluntários do indivíduo. No entanto, a não utilização do membro afetado, não apenas porque apresenta dificuldades, mas também por consequência da neuroplasticidade inadequada e das áreas somatosensorias, fazem com que esse membro seja excluído das atividades diárias (Oliveira et al., 2016).

As crianças e jovens com PC, que apresentam hemiplegia espástica, apresentando dificuldades na marcha e no equilíbrio, devido à presença de uma diminuição do peso no pé afetado. Por consequência, devido à espasticidade apresentada no membro inferior, a estrutura muscular do membro será comprometida. Porém, com a prática de exercício de fortalecimento muscular ao nível do membro afetado, o indivíduo poderá vir a aumentar a sua massa muscular esquelética e aumentar a passada e a velocidade da marcha (Su-Ik Park et al., 2016)

No entanto, o desempenho funcional que os indivíduos apresentam, é fortemente influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos. Uma criança com PC que esteja privada de estimulação adequada durante a sua infância terá mais dificuldades nas suas tarefas e na sua rotina diária futuramente, ao invés de uma criança que seja estimulada frequentemente, de modo a estimular os seus padrões de desenvolvimento motor. Assim, as crianças que têm oportunidade de explorar o ambiente e interagir com este, obterão aprendizagens ao nível do desenvolvimento motor, sendo fundamental a exploração do meio para reter aprendizagens provenientes do meio envolvente (Fonseca, 2005).

Tanto os indivíduos saudáveis como os indivíduos com qualquer tipo de deficiência beneficiam de forma positiva com a prática de exercício físico adequado, pois a sua participação desportiva proporciona benefícios físicos. A prática de exercício físico, não só beneficia o indivíduo a nível motor e mental, bem como permite que este estabeleça relações interpessoais (Abou-Dest et al 2012).

Segundo a literatura, a prática regular de exercício físico aeróbico em idades mais jovens, melhora não só as competências cognitivas dos indivíduos, bem como previne o aparecimento de demências associadas a idades mais tardias (Kamijo et al. 2011).

A prática de exercícios físicos como a dança e o futebol, são práticas que combinam diversas características físicas e intelectuais, tornando-se ferramentas fundamentais no que diz respeito á neuro-plasticidade dos indivíduos. Estas atividades proporcionam diversos estímulos visuais e corporal, ao qual o individuo terá de responder, como a atenção, a cognição, tempo de reação, inteligência, desempenho postural entre outros. Associado a estes fatores, podemos incluir o fator socialização, desempenho cardiorrespiratório e cardiovasculares igualmente importantes (Kattenstroth et al., 2013).

O exercício físico quando praticado de forma adequada a cada situação clínica, pode trazer benefícios a vários níveis, tais como a resistência muscular e fortalecimento ósseo. Sabe-se que após a menopausa no caso das mulheres, os níveis de cálcio nos ossos baixam. Assim a prática de exercício físico pode contribuir de forma positiva na prevenção e fortalecimento ósseo (Cao et al., 2009).

A prática de exercício físico também se manifesta ao nível da estrutura interna e externa do cérebro. Através de ressonância magnética, usando a neuro imagem foi possível verificar os benefícios da prática de exercício ao longo do tempo. Com a prática regular de exercício físico é possível através destes mecanismos de ressonância, verificar que o cérebro apresenta aumentos ao nível do volume geral, bem como da densidade na matéria cinza preservada (McGregor et al., 2011).

Através destas imagens, também é possível verificar que existem diferenças ao nível dos padrões corticais em indivíduos mais velhos praticantes de exercício físico em comparação a indivíduos da mesma idade sedentários. Padrões motores de atividade neural podem ser estimulados de forma positiva com a prática de exercício regular (McGregor et al., 2012).

A idade também é um fator que conta quando falamos em exercício físico e nas suas competências. Com o passar dos anos quer as estruturas musculares como as estruturas intelectuais vão sofrendo alterações e é importante as retardar o maior tempo possível. O desempenho motor entre homens e mulheres, tende a sofrer algumas alterações com o passar dos anos, apresentando os homens tendência para um melhor desempenho motor do que as mulheres, com o passar da idade (Verwey et al., 2011).

Na tabela nº2 podemos verificar algumas das barreiras pessoais e ambientais, e facilitadores de atividade física em crianças e adolescentes com PC.

Tabela 2: Barreiras pessoais e ambientais e facilitadores de atividade física em crianças e adolescentes com PC. Retirado de (Verschuren et al., 2010).

<p style="text-align: center;"><b>Barreiras pessoais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de energia;</li> <li>- Falta de autoestima para a prática desportiva;</li> <li>- Dor durante o exercício;</li> <li>- Medo de aumentar alguma lesão;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Barreiras ambientais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pais não aceitam a diferença;</li> <li>- Fraca opinião sobre atividade física;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Oportunidade para a prática desportiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A falta de oportunidades;</li> <li>- Falta de consciência de possibilidades;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não é aceite pelos pares;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Outros aspetos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta transporte;</li> <li>- Falta de tempo;</li> <li>- Condições socioeconómicas;</li> <li>- Hora de treino inconveniente;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Capacidades físicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perceção de relaxamento como um benefício do exercício;</li> <li>- Acredita que o exercício tem benefícios de saúde;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Fatores psicológicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desejo de ser ativo;</li> <li>- Atitude positiva para ser desafiado;</li> <li>- A aceitação da deficiência;</li> <li>- Vê a atividade física como uma oportunidade social;</li> <li>- Sente-se aceite como parte de um grupo;</li> <li>- Sente confiante sobre si mesmo;</li> <li>- Experiências positivas;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Facilitadores ambientais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conscientização dos pais sobre os benefícios da atividade física;</li> <li>- Assertividade Parental (na defesa de seu filho);</li> <li>- Ter uma atitude positiva;</li> <li>- Oportunidade para desporto e atividade física;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser aceite pelos colegas;</li> <li>- Ser aceite por outros pais;</li> </ul>
--	---

## 2.6 – Futebol adaptado. Classificação desportiva dos atletas

No que se refere à classificação dos atletas participantes neste estudo, sendo o futebol adaptado o desporto escolhido, é importante falar sobre a sua classificação, reconhecida a nível mundial.

Existe uma entidade responsável pelos regulamentos e regras do desporto no que se refere a PC, a *Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association* (CPISRA, 2011).

O principal objetivo da CPISRA é promover a oportunidade de todos os indivíduos que sejam portadores de alguma doença neurologia ou PC, tenham a oportunidade de participar numa atividade desportiva e recreativa a seu gosto. A sua principal missão vai ao encontro de promoção e desenvolvimento de meios pelas quais as pessoas possam ter acesso e oportunidade de participar em atividades desportivas e recreativas. Assim, o principal objetivo será a cada dia aumentar os números referentes aos membros associados ao desporto e promover através deles o desporto e lazer para todos aqueles que tenham alguma doença neurologia ou PC.

De modo continuar o trabalho e contribuir no movimento Paralímpico a nível internacional, a CPISRA para assegurar que nenhum dos indivíduos a quem presta apoio sofra qualquer desvantagem, desenvolveu um sistema de classificação de forma a tornar a prática desportiva mais neutra possível, pois existe uma grande diversidade no que toca a PC. Assim os indivíduos competiam em iguais ou semelhantes circunstâncias.

O sistema de classificação varia entre a classe 1 e a classe 8. Sendo que na classe número 1, encontram-se os indivíduos que apresentam maiores dificuldades, e na classe número 8, encontram-se os indivíduos que apresentam menores dificuldades. No que se refere a prática de futebol adaptado, apenas os indivíduos entre a classe número 5 e número 8 podem participar na modalidade, ou seja, indivíduos que se encontrem classificados nas classes 1,2,3 e 4 não poderão participar nesta modalidade segundo a regulamentação da CPISRA. Na atribuição da classe ao jogador, a CPISRA, tem como base a leão neurológica apresentada pelo jogador (Kloyiam et al., 2011).

Segundo as regras da CPISRA (2014), estas são as características das diferentes classes que estas inseridas no futebol adaptado:

Classe número 5: Dentro desta classe, encontram-se indivíduos com hipertonidade ou espasticidade em ambos os membros inferiores e até um certo grau em ambos os membros superiores. Estes atletas têm dificuldades em correr, mudar de direção e parar, devido à falta de controlo dos seus membros inferiores.

Classe número 6: Dentro desta classe, encontram-se indivíduos com problemas de coordenação e equilíbrio nos quatro membros e tronco. Apresentam algumas dificuldades em driblar a bola quando correm, param ou aceleram.

Classe número 7: Dentro desta classe, encontram-se indivíduos com hemiplegia, ou seja, apresentam apenas um dos lados do corpo afetado. Deste modo os jogadores tendem a correr de uma forma mais “tensa”, e podem apresentar dificuldades em rematar com o membro do lado afetado.

Classe número 8: Dentro desta classe, encontram-se indivíduos que apresentam mínimas lesões em um dos membros. É difícil por vezes de observar a lesão nestes atletas quando os observamos a jogar. No entanto, sofrem contrações musculares involuntárias apresentam hesitações de movimentos em comparação a indivíduos que não apresentam qualquer limitação.

## **2.7 – Velocidade reação**

A velocidade de reação, ou tempo de reação refere-se ao tempo que dispensamos para dar resposta a um determinado estímulo (Tubino, 1984). Este pode ser considerado o intervalo no tempo que o indivíduo demora entre a receção de um estímulo e a sua resposta, ou seja, é o tempo que o indivíduo necessita para dar uma resposta motora ao estímulo inicial.

A velocidade de reação varia entre indivíduos, sendo que os frequentemente treinados apresentam melhores velocidades de reação em relação a indivíduos não treinados (Abernethy & Neal, 1999). Os tempos de reação não se manifestam todos com a mesma velocidade, dependendo do

sistema sensorial envolvido, no entanto, as suas amplitudes são em milésimos de segundo (Schmidt & Wrisberg, 2010). O tempo reação tátil é o mais rápido e demora sensivelmente 110 ms a oferecer uma resposta, em comparação ao auditivo que demora cerca de 150 ms e o visual 200 ms (Schmidt & Wrisberg, 2010).

No entanto para isto tudo ocorrer, o estímulo proveniente do meio ambiente terá de chegar ao córtex cerebral para este o descodificar e dar uma resposta no menor tempo possível. O cerebelo tem uma importante ação, pois é o responsável por gerar o início do movimento. Em indivíduos com uma excitabilidade cortical maior as velocidades de reação, tendem a ser menores, uma vez que a informação é transmitida a uma maior velocidade (Kurata & Hoshi, 2002).

Podemos dividir o tempo de reação em cinco fases, segundo Gallahue e Ozmun (2001):

1ª: Existe o aparecimento de um estímulo no recetor; 2ª: Ocorre a transmissão do impulso até ao sistema nervoso central; 3ª: Dá-se o processamento do estímulo por parte da rede nervosa e a formação de um impulso eferente; 4ª: Ocorre a entrada no músculo do impulso proveniente do sistema nervoso central; 5ª: Estimulação muscular e ocorrência da atividade muscular;

Fatores como o treino, motivação e a atenção podem ser fundamentais para reduzir as velocidades de reação no desporto. No entanto, a idade e fatores associados a certas patologias provocam alterações ao nível das velocidades e tempos de reação, bem como a fadiga muscular apresentada, o nível cognitivo entre outros aspetos (Sparrow et al., 2006).

Segundo Weineck (1991), podemos considerar dois tipos de reações. Sendo elas a reação simples e a reação complexa. Quando nos referimos a reações simples, estamos a falar de reações a respostas já elaboradas a partir de estímulos conhecidos, ou seja, são reações que já se encontram adquiridas e exercitadas pelo indivíduo. Resulta de uma aplicação de um único estímulo, sendo que este é sempre o mesmo e a sua resposta também.

No entanto, o tempo de reação complexo implica a utilização de uma resposta rápida, a um estímulo indiferenciado, onde existe um grau de incerteza

e indeterminação e que surge de uma forma não esperada. Este estímulo pode ser auditivo ou visual, tendo o atleta de decidir a forma como irá dar resposta ao mesmo, consoante a sua experiência e perceção do mesmo (Carvalho, 1988).

Porém, com o passar dos anos a velocidade de reação do indivíduo vai diminuindo, principalmente se este fator não for estimulado. A perda de massa muscular, perda de fibras nervosas entre outras situações faz com que o tempo de reação seja cada vez maior em resposta a situações. Por sua vez, a literatura diz-nos que com a prática de exercícios físicos regular, irá representar efeitos positivos no que toca a velocidade de reação, e consequentemente os tempos de reação a estímulos serão menores (Monteiro et. al 2015).

## **2.8 - Agilidade Motora**

Em qualquer desporto é fundamental ter uma boa agilidade motora, (também designado de destreza, segundo Grosser (1983), de modo a conseguirmos dar uma resposta mais eficiente aos estímulos que decorrem durante um jogo ou a prática de exercício físico. Quando falamos em agilidade, podemos defini-la como sendo a forma de mudança de direção de forma rápida e momentânea, mantendo a postura e o controlo corporal (Gambetta, 1996).

Segundo Young et al. (2002), a agilidade pode ser dividida em dois componentes, sendo eles a velocidade de mudança de direção e a perceção e fatores associados a perceção e tomada de decisões. Na figura nº3 podemos ver como foi feita essa divisão.

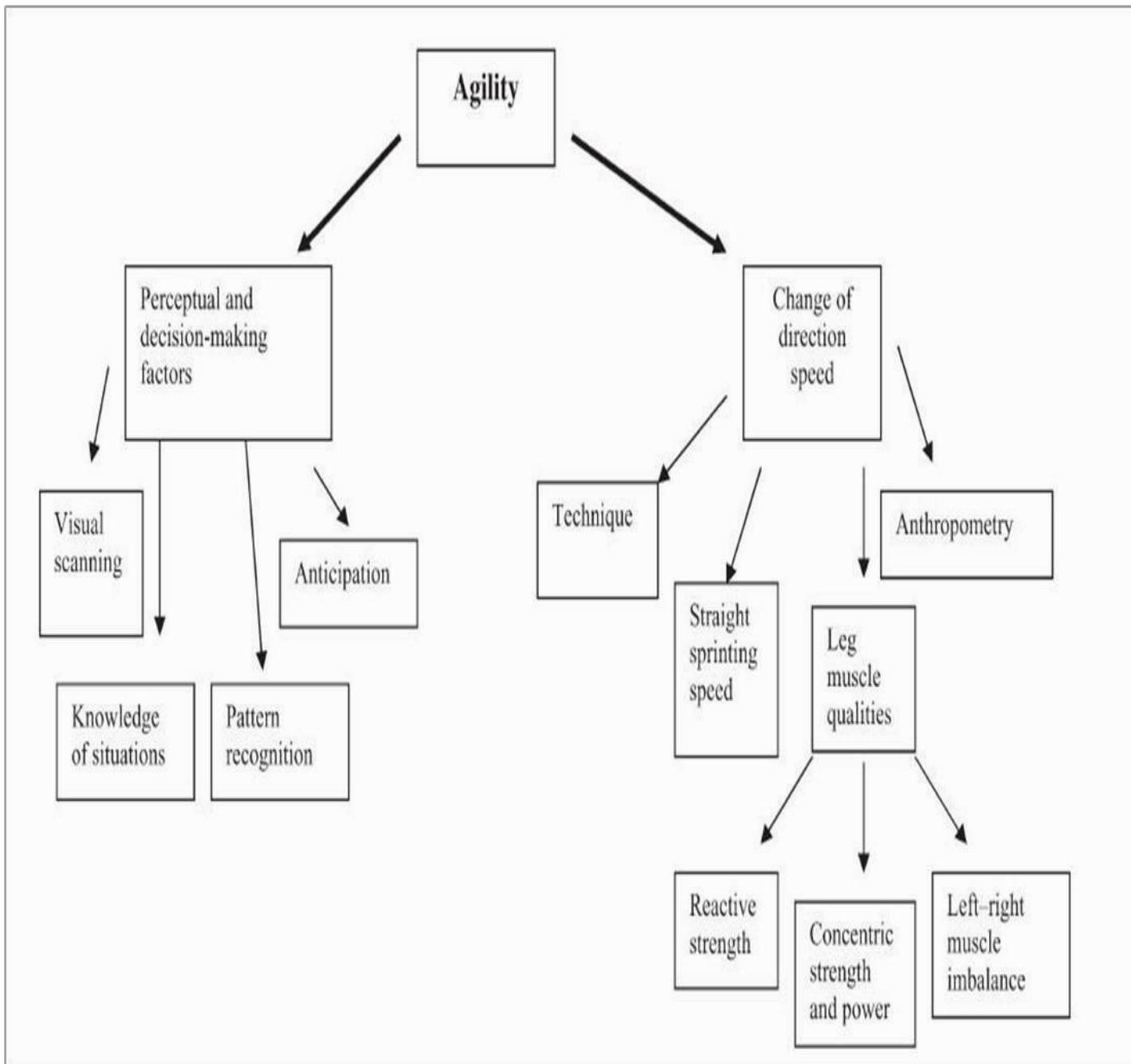


Figura 3: Componentes universais da agilidade (modificado de Young et al, 2002)

A Agilidade também pode ser considerada, como um movimento rápido em torno do corpo em resposta a um determinado estímulo. No caso do futebol, poderá ser descrita como uma antecipação a um lance na disputa de uma jogada, realizando uma mudança de velocidade para realizar essa antecipação ao adversário (Sheppard & Young, 2006).

No entanto, a agilidade motora é o conjunto de dois fatores importantes: a velocidade e a coordenação. Sendo a velocidade um fator que consiste na movimentação de uma parte do corpo o mais rápido possível, esta capacidade é influenciada pela hereditariedade, tempo de reação, elasticidade muscular, técnica, concentração entre outros fatores característicos do indivíduo. Já a coordenação, consiste no realizar de uma determinada ação da maneira mais eficaz possível, economizando ações motoras no desempenhar da tarefa, tornando a sua realização mais eficaz (Pimentel & Oliveira, 1997).

Assim, o conjunto destes dois fatores resulta na agilidade. Segundo Costello e Kreis (1993), agilidade é o conjunto de vários fatores, sendo eles a capacidade de mudança de direção sem a existência de perda de velocidade, força, equilíbrio e controle corporal. Com o treino e a prática, é normal que os níveis de agilidade motora aumentem, uma vez que a o treino ira aumentar a coordenação e a velocidade de execução do exercício.



## **Capitulo 3**

### **Estudo Experimental**



# **Velocidade de reação podal e agilidade motora em futebolistas com paralisia cerebral**

Garrido, R., Rodrigues, P., Vasconcelos, O. (2018). Velocidade de reação podal e agilidade motora em futebolistas com paralisia cerebral. Porto: Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, para obtenção do grau de Mestre, do 2º Ciclo em Atividade Física Adaptada.

**Palavras-Chave:** PARALISIA CEREBRAL; VELOCIDADE REAÇÃO; AGILIDADE; FUTEBOL ADAPTADO

## Resumo

A velocidade de reação e a agilidade motora são fatores importantes no decorrer de qualquer prática desportiva, sendo que quanto mais desenvolvidas estiverem estas duas capacidades, melhor será a performance do atleta. Sendo estas capacidades as mais afetadas no que corresponde à paralisia cerebral (PC), é fundamental a sua estimulação de modo a tornar o indivíduo mais proficiente no seu desempenho atlético e, ainda, mais independente face aos obstáculos diários. Este estudo pretendeu avaliar o efeito de um programa de treino na velocidade de reação podal e na agilidade motora de 11 atletas masculinos de futebol de 7, entre os 19 e os 38 anos ( $26,36 \pm 5,66$ ), com PC, inseridos em 4 classes, sendo elas C5, C6, C7 e C8. Para avaliar a velocidade de reação podal aplicou-se o teste de Nelson e o teste de *Shuttle Run* modificado avaliou a agilidade motora. Realizaram-se duas recolhas de dados, com um intervalo de tempo de 4 meses entre elas. Nesse período de 4 meses, os atletas realizaram 3 treinos semanais, com 1 hora e 30 minutos de duração cada. A análise dos resultados inclui u a estatística descritiva (média, desvio padrão), a utilização do teste Wilcoxon para a comparação entre momentos para a amostra total e por classes e o teste de Mann-Whitney entre grupos de diferente preferência podal, em cada momento de avaliação. Resultados: na velocidade de reação podal, existiram melhorias significativas na amostra total e, quando separamos os atletas pelas suas classes, nas classes C5 e C7, para o pé direito dos atletas. No entanto não se verificou melhorias significativas quando comparados os grupos de preferência entre as avaliações. Na agilidade motora não se observaram alterações significativas após os quatro meses de treino. Concluimos que o treino da velocidade de reação podal causou modificações significativas capacitando os atletas a responderem mais rápido às exigências de tomada de decisão desta modalidade desportiva, principalmente ao nível do pé direito.

**Palavras-Chave:** PARALISIA CEREBRAL; VELOCIDADE REAÇÃO; AGILIDADE; FUTEBOL ADAPTADO

## **ABSTRACT**

The speed of reaction and motor agility are important factors in the course of any sport, and the more developed these two abilities are, the better the athlete's performance. As these abilities are most affected in what corresponds to cerebral palsy (CP), its stimulation is fundamental in order to make the athlete more proficient in his athletic performance and, even more, independent of the daily obstacles. The aim of this study was to evaluate the effect of a training program on the speed of foot reaction and motor agility of 11 male soccer players from 7, between 19 and 38 years ( $26.36 \pm 5.66$ ), with PC, inserted in 4 classes, being C5, C6, C7 and C8. The Nelson test was used to evaluate the speed of the foot reaction, and the modified Shuttle Run test evaluated the motor agility. Two data collections were performed, with a time interval of 4 months between them. During this 4 -month period, the athletes performed 3 training sessions per week, with 1 hour and 30 minutes each. Results analysis included descriptive statistics (mean, standard deviation), use of the Wilcoxon test for the comparison between moments for the total sample and for classes and the Mann-Whitney test between groups of different pedal preference, at each moment of evaluation. Results: in the foot reaction velocity, there were significant improvements in the total sample and, when we separated the athletes by their classes, in the classes C5 and C7, to the right foot of the athletes. However, there were no significant improvements when comparing the groups of preference among the evaluations. In motor agility, no significant changes were observed after four months of training. We conclude that the training of the speed of the foot reaction caused significant modifications enabling athletes to respond more quickly to the decision making requirements of this sport, especially at the right foot level.

Keywords: CEREBRAL PALSY; REACTION SPEED; AGILITY; ADAPTED FOOTBALL

### 3.1- Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) é um distúrbio resultante de um déficit a nível motor, bem como do controlo postural, resultante de uma lesão a nível cerebral quando este se encontra ainda em desenvolvimento. A gravidade do distúrbio varia de gravidade dependendo do momento em que a lesão cerebral ocorreu, do local afetados e dos problemas associados (Colver et al., 2015). Segundo Bax et al. (2005), a PC ocorre no desenvolvimento neurológico na primeira infância, persistindo ao longo da vida do indivíduo, sendo irreversível. Estes mesmos autores, caracterizam-na como sendo 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 acompanhadas por distúrbios sensoriais, cognitivos, comunicacionais, perceptivos e de comportamento”(p:571-576).

Os indivíduos com PC, normalmente apresentam baixos níveis de atividade física, no entanto, a prática de atividade física pode contribuir de forma positiva para a sua saúde, onde é possível verificar um aumento da massa muscular, estrutura óssea, bem como a condição cardiovascular e psicológica (Piyapa Keawutan et al., 2014). Alguns estudos apontam que a prática de futebolística, proporciona melhores condições físicas a nível cardiovascular e esquelético, bem como diminuem os níveis de colesterol- LDL (Krustrup et al., 2009).

A agilidade motora é a capacidade de o sistema músculo-esquelético, sensorial e nervoso interagir entre si, de uma forma harmoniosa e eficiente, com o objetivo de responder a ações motoras precisas, de uma forma equilibrada e no menor tempo possível. Uma boa coordenação motora, permitirá ao sujeito determinar de melhor forma a amplitude dos seus movimentos, bem como selecionar os músculos inerentes à tarefa a realizar (Schilling & Kiphard, 1974, citados por Lopes & Maia, 1997).

A velocidade de reação corresponde ao tempo que o sujeito dispensa para dar resposta a um determinado estímulo (Tubino,1984). Refere-se ao intervalo de tempo entre o estímulo e a resposta a este, dependendo do treino e

das condições físicas da pessoa. No entanto, os sujeitos frequentemente treinados, apresentam melhores velocidades de reação (Abernethy,1999).

O objetivo do presente trabalho, passou por investigar o efeito de um programa de quatro meses de treino futebolístico, comparando entre esse período de tempo, o tempo de reação podal e agilidade motora de atletas praticantes de futebol adaptado. Pretendeu-se ainda identificar qual das duas capacidades estudadas obtém desenvolvimentos superiores ao nível da performance no final do programa de treino.

### **3.2- Descrição e caracterização da amostra**

A amostra que participou neste estudo foi constituída inicialmente por 13 atletas praticantes de futebol adaptado, portadores de PC que atualmente jogam no Futebol Clube do Porto. Na amostra participaram jogadores entre as classes C5 e C8, com um intervalo de idades compreendidos entre os 19 e 38 ( $26,36 \pm 5,66$ ) anos de idade. Todos estes atletas praticam futebol há pelo menos 4 anos, sendo que 4 destes atletas têm preferência podal esquerda e os restantes 9 preferência podal direita, sendo que esta preferência está relacionada com o membro afetado. Todos estes atletas, encontravam-se em plenas condições físicas para realizar os dois testes que foram propostos para este estudo, tendo todo participado de forma empenhada.

Na Tabela 3 podemos encontrar as características referentes a cada um dos 13 atletas, sendo que os atletas A8 e A10 foram excluídos da amostra final, uma vez que não realizaram a segunda recolha de dados, sendo assim, na amostra final serão considerados apenas os restantes 11 atletas.

Tabela 3: Caracterização da amostra segundo a idade, tempo de prática, pé preferencial e classe

<b>Atleta</b>	<b>Idade</b>	<b>T. prática futebol</b>	<b>Pé Preferencial (membro não afetado)</b>	<b>Classe</b>
<b>A1</b>	28	5	Esquerdo	C7
<b>A2</b>	21	4	Esquerdo	C6
<b>A3</b>	23	4	Direito	C7
<b>A4</b>	31	12	Direito	C6
<b>A5</b>	24	6	Direito	C5
<b>A6</b>	38	7	Direito	C8
<b>A7</b>	19	4	Direito	C7
<b>A8</b>	27	4	Direito	C8
<b>A9</b>	21	8	Direito	C5
<b>A10</b>	27	13	Direito	C6
<b>A11</b>	32	18	Esquerdo	C7
<b>A12</b>	27	18	Esquerdo	C7
<b>A13</b>	26	8	Direito	C8

Para evitar que houvesse atletas que realizassem os testes sem estar nas melhores condições físicas, foram impostos alguns critérios de inclusão e exclusão.

Entre os critérios de inclusão, todos os atletas teriam de ser praticantes de futebol adaptado e serem portadores de PC, entre as classes C5 e C8, sendo que as suas idades deveriam ser entre os 18 e os 40 anos de idade. Também teriam de ser autónomos e ter uma capacidade intelectual que lhes permitisse entender para que efeito era o estudo (CPISRA, 2014).

Entre os critérios de exclusão, nenhum dos atletas poderia apresentar nenhuma lesão muscular associada à prática desportiva, e apresentação de problemas associados como deficiência intelectual, deficiência visual ou auditiva. Estes fatores poderiam contribuir de forma negativa para a realização dos testes a serem aplicados.

### **3.3- Estratégias metodológicas e instrumentos de avaliação**

Para que os atletas que participaram na realização dos testes ficassem familiarizados com o que se iria testar, dois dias antes da primeira avaliação foram informados em que consistia as recolhas de dados e para que efeito seria, mostrando todos eles interesse em participar.

A primeira recolha foi realizada em princípio de novembro, aquando do início da época, de modo a que a recolha de dados fosse anterior ao início do campeonato para tentar garantir que todos partissem da mesma etapa. Esta recolha decorreu no campo de treinos habitual, no *Vitalis Park Dragon Force* pertencente ao Futebol Clube do Porto.

A segunda recolha de dados, decorreu num intervalo de cerca de 4 meses, após a primeira recolha. Neste intervalo de tempo, os atletas foram sujeitos a 3 treinos semanais, com duração de 1h e 30 min, onde realizavam exercícios de coordenação motora, corrida, treino de condução de bola, exercícios de remate e velocidade, tendo sido sempre coordenada pela mesma equipa técnica e com a mesma metodologia de treino.

Todos os atletas tiveram acesso a um termo de confidencialidade, onde puderam ler e assinar de modo a garantir a confidencialidade dos seus dados pessoais.

### **3.4- Instrumentos de avaliação**

#### **Avaliação da agilidade motora (Teste de Shuttle Run)**

Para avaliar a agilidade motora dos atletas, foi realizado o teste de *Shuttle run* (Little & Willams, 2005), modificado em pequenos aspetos (no exercício original de *Shuttle Run* o atleta deverá de transportar dois cubos até à linha de partida, no entanto, neste teste modificado o atleta apenas terá de tocar num cone localizado na zona onde estariam os cubos). Para a realização deste teste os atletas teriam apenas de estar equipados com o uniforme habitual para a sua prática desportiva. A realização deste teste consistiu em que o atleta iniciasse

um percurso na sua velocidade máxima, a partir de uma linha marcada no chão, e tocasse num cone que se encontrava a 9,14 metros em cima de outra linha à sua frente e voltasse à posição inicial. O atleta teve que realizar este percurso 2 vezes. Assim que o atleta calcava a linha final, o tempo no cronómetro era interrompido.

Os atletas deveriam realizar este teste 2 vezes, com um intervalo de 60 segundos entre eles, de forma a repor os seus níveis de energia e estabilizar a respiração para a segunda avaliação. Para a realização dos testes ser válida, os atletas tiveram sempre que tocar com uma das mãos no cone, e sair do local de partida sempre que o técnico apitasse para se iniciar o teste. No local de partida, os atletas iniciaram o percurso sempre com o seu pé preferencial junto da linha de partida.

Finalizaram o teste 11 atletas presentes na amostra, tendo-lhes sido previamente explicado o exercício, e a forma como o teriam de realizar de modo a não cometer infrações.

Materiais utilizados: Rolo de fita, 2 Cone sinalizador, fita métrica, cronómetro;

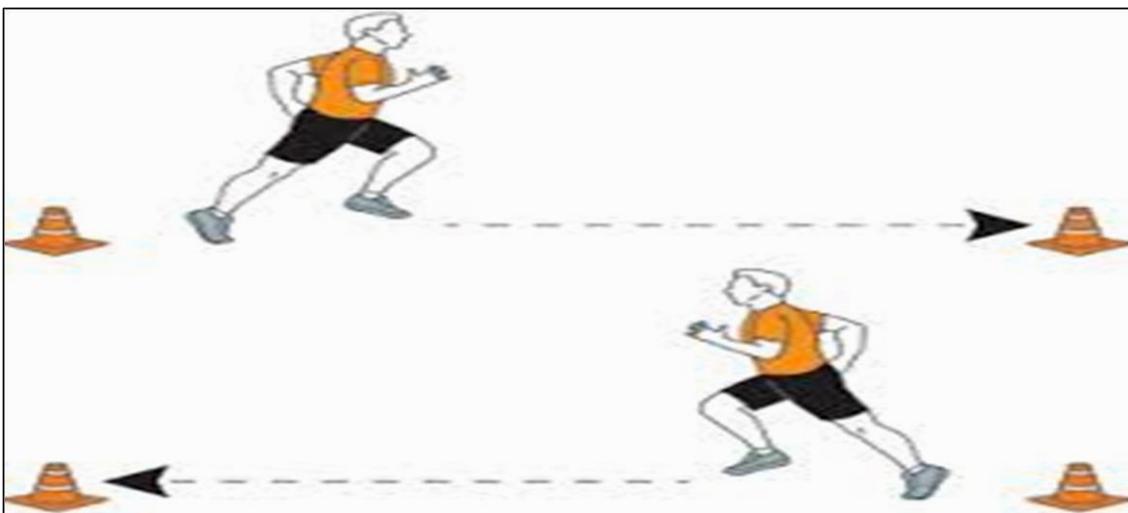


Figura 4: Ilustração do teste de *Shuttle Run* modificado.

## **Avaliação velocidade de reação podal (Teste de Nelson)**

A velocidade de reação podal, é fundamental para um atleta, uma vez que durante a prática desportiva são constantes as mudanças de direção e ajustes ao nível do equilíbrio, estas mudanças ocorrem muitas vezes de modo inesperado, sendo fundamental dar uma resposta rápida (Kauranen et. al, 1999).

Para avaliar a velocidade de reação ao nível podal dos atletas, foi utilizado o teste de Nelson. A realização deste teste consiste em que o atleta avaliado interrompa com o pé a queda de uma régua específica, onde nesta se encontra marcada uma numeração de 50 ate 375, correspondente a milésimos de segundo (ms), que se encontra junto a uma parede. O teste inicia com o atleta sentado num pequeno banco, com o pé posicionado junto a uma parede, com a perna avaliada esticada. O avaliador coloca a régua encostada na parede, na direção do pé do atleta avaliado. O avaliador pergunta ao atleta se este está preparado, e se este se encontra disposto para o avaliador deixar cair a régua junto da parede, tendo o atleta de interromper a sua queda com o seu pé. Cada atleta realizou o teste 10 vezes, 5 com cada pé, sendo que no teste original cada elemento deverá realizar 20 vezes, 10 em cada pé. Os atletas realizaram metade das tentativas do teste original, de modo a não perderem o foco no exercício e manterem-se concentrados.

Para a realização deste teste é importante não só a concentração, mas também a velocidade de reação muscular e a perceção que o atleta tem acerca da queda do objeto.

Finalizaram o teste 11 atletas, tendo alguns apresentado mais dificuldades devido a fatores como a rigidez muscular apresentada nas pernas, consequentes da Paralisia Cerebral.

Materiais utilizados: Régua de Nelson, pequeno banco.



Figura 5: Teste de Nelson, avaliação podal

### 3.5. Procedimentos de análise de dados

Depois de efetuadas as recolhas dos dados, e a sua devida organização, passou-se, posteriormente, à sua respetiva análise estatística, feita através do programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 24. No tratamento estatístico, verificou-se através da análise exploratória dos dados, a normalidade da distribuição através do teste de Shapiro-Wilk. A análise dos resultados incluíram a estatística descritiva (média, desvio padrão), a utilização do teste Wilcoxon para a comparação entre momentos numa perspetiva geral, e por classes e o teste de Mann-Whitney de modo a verificar se a preferência podal teve alguma influência nos resultados nas avaliações em ambos os pés, quer nas primeiras e segundas avaliações.

### 3.6- Apresentação dos resultados

#### 3.6.1 - Teste de avaliação da agilidade motora

Após a recolha dos dados referentes à aplicação do teste de *Shuttle Run* foi possível obter os resultados apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Resultados do teste de *Shuttle Run*, nos dois momentos de avaliação, numa perspetiva geral.

	N=	1ª Avaliação	2ª Avaliação	p
Shuttle Run	11	12,22 ± 2,30	12,47 ± 2,63	0,374

O primeiro objetivo foi verificar se, no geral, existiria alguma diferença significativa, entre a primeira e segunda avaliação. Através do teste de Wilcoxon foi possível concluir que essa diferença não existiu ( $p= 0,374$ ).

Visto que na amostra geral não existiram diferenças significativas, passou-se à análise dos resultados, desta vez com os elementos separados nas diferentes classes. Na tabela 5 podemos encontrar esses mesmos resultados.

Tabela 5: Resultados do teste de *Shuttle Run*, nos dois momentos de avaliação, consoante a classe do atleta.

	N	Classe	1ª Avaliação	2ª Avaliação	p
			Média + SD	Média + SD	
<i>Shuttle run</i>	2	C5	11,18 ± 0,57	11,13 ± 0,30	0,856
	2	C6	16,52 ± 0,36	17,42 ± 1,66	0,507
	5	C7	11,16 ± 0,98	11,55 ± 1,09	0,368
	2	C8	11,60 ± 1,74	11,19 ± 1,11	0,526

Se analisarmos os valores referentes às duas avaliações, e separarmos os atletas pelas diferentes classes em que se encontram inseridos, podemos

verificar que não foi observada uma diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) em nenhuma das classes, entre a primeira e segunda avaliação.

Na tabela 6 também verificamos se existia algum tipo de diferença nos resultados, quando separados os atletas pela sua preferência podal.

Tabela 6: Resultados do teste de *Shuttle Run*, consoante a preferência podal.

	N=	1º Avaliação	2º Avaliação	p
		Média + SD	Média + SD	
Preferência Pé Direito	7	11,87 ± 2,35	12,26 ± 2,90	0,345
Preferência pé esquerdo	4	12,82 ± 2,42	12,86 ± 2,42	0,886

Como podemos verificar no quadro acima, quando os elementos são separados consoante a sua preferência podal, não se observaram diferenças significativas que nos permitam afirmar que a preferência podal que o atleta tem, interfere na sua agilidade motora no teste aplicado.

### 3.6.2- Teste de avaliação da velocidade de reação podal

Para a recolha dos dados referentes à velocidade de reação podal, todos os atletas foram submetidos ao teste de Nelson. Na realização deste teste alguns atletas apresentaram algumas dificuldades, devido a alguns deles terem um dos seus membros inferiores afetados, no entanto, todos eles realizaram o exercício.

Na tabela 7, podemos observar que existiu diferença significativa entre a primeira e segunda avaliação em relação ao pé direito, verificando assim uma melhoria no que toca à velocidade de reação entre as duas avaliações no membro direito numa perspetiva geral do grupo.

Tabela 7: Resultados da velocidade de reação, numa perspetiva geral de ambos os pés.

	N=	1ª Avaliação	2ª Avaliação	p
		Média + SD	Média + SD	
Velocidade reação (pé direito)	11	230,45 ± 29,02	210,00 ± 33,54	<b>0,011</b>
Velocidade reação (pé esquerdo)	11	224,09 ± 31,37	209,09 ± 32,47	0,108

Relativamente ao pé direito, o grupo apresentou uma melhoria estatisticamente significativa entre a primeira e segunda avaliação (230,45 ± 29,02 e 210,00 ± 33,54, respetivamente,  $p=0,011$ ), tendo obtido um valor médio mais baixo na segunda avaliação. Apesar de a velocidade de reação no pé esquerdo ter sofrido um ligeiro decréscimo entre as avaliações (224,09 ± 21,37 e 209,09 ± 32,47), não foi o suficiente para que existissem alterações significativas entre os momentos.

No entanto, se analisarmos os resultados entre a primeira e segunda avaliação, com os atletas nas suas respetivas classes, podemos verificar que a classe C7 (243,00 ± 23,08 e 215,00 ± 32,98, respetivamente,  $p= 0,018$ ) foi a que obteve melhores resultados entre as avaliações, relativamente ao pé direito, tendo melhorado significativamente os seus resultados em relação às restantes classes. Também os elementos da classe C5 (217,50 ± 38,89 e 185,00 ± 42,42, respetivamente,  $p= 0,049$ ), apresentaram melhorias significativas a nível estatístico. Na tabela 7, podemos observar os resultados relativamente ao pé direito.

Tabela 8: Resultados da velocidade de reação do pé direito, consoante a classe.

	N=	Classe	1º Avaliação	2º Avaliação	p
			Média + SD	Média + SD	
Velocidade reação (pé direito)	2	C5	217,50 ± 38,89	185,00 ± 42,42	<b>0,049</b>
	2	C6	210,00 ± 0,00	212,50 ± 17,68	0,874
	5	C7	243,00 ± 23,08	215,00 ± 32,98	<b>0,018</b>
	2	C8	232,50 ± 53,03	220,00 ± 56,57	0,126

Porém, quando passamos à análise dos resultados referentes ao pé esquerdo com os atletas divididos nas respetivas classes, observamos que a classe C5 foi a que teve melhores resultados entre as duas avaliações, no entanto, estes resultados não são suficientes para dizer que houve uma melhoria significativa a nível estatístico. Podemos verificar os resultados referentes ao pé esquerdo na tabela 9.

Tabela 9: Resultados da velocidade de reação do pé esquerdo, consoante a classe

	N=	Classe	1º Avaliação	2º Avaliação	p
			Média + SD	Média + SD	
Velocidade reação (pé esquerdo)	2	C5	227,50 ± 10,61	192,50 ± 24,75	0,177
	2	C6	212,50 ± 31,82	185,00 ± 14,14	0,272
	5	C7	230,00 ± 25,74	214,00 ± 32,29	0,259
	2	C8	217,50 ± 74,25	237,50 ± 45,96	0,500

De modo a verificar se a preferência podal teve alguma influência nos resultados nas avaliações em ambos os pés, quer nas primeiras e segundas avaliações, realizou-se o teste de Mann-Whitney. Os valores, consoante a preferência podal dos atletas, podem ser verificados na tabela 10.

Tabela 10: Resultados da comparação dos resultados, preferência pé direito e preferência pé esquerdo em cada uma das avaliações.

	Preferência Pé Direito	Preferência Pé Esquerdo	p
N=	7	4	
Pé Direito 1 <sup>o</sup> Avaliação	228,57 ± 40,10	233,75 ± 28,40	0,580
Pé Direito 2 <sup>a</sup> Avaliação	205,00 ± 32,66	218,75 ± 38,16	0,658
Pé Esquerdo 1 <sup>a</sup> Avaliação	228,57 ± 36,94	216,25 ± 20,57	0,297
Pé Esquerdo 2 <sup>a</sup> Avaliação	212,86 ± 30,12	202,50 ± 40,10	0,574

Verificou-se através dos resultados apresentados, que quando fazemos uma análise entre os elementos de preferência podal direita e os de preferência podal esquerda, em cada uma das avaliações, não se verificam diferenças significativas entre os grupos quando aplicado o mesmo teste de avaliação.

### 3.7- Discussão dos resultados e conclusões

O presente estudo, teve como objetivo analisar se durante um período de quatro meses de treinos, existiram alterações significativas nos níveis de agilidade motora e velocidade de reação podal, em jovens futebolistas portadores de PC.

Através dos valores recolhidos nos testes e depois da sua análise, podemos verificar que da primeira para a segunda avaliação não existiram diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito ao teste de *Shuttle*

*Run.* Não se verificaram diferenças quer a nível da análise global do grupo, bem como ao nível das classes apresentadas. Também foi possível verificar que a preferência podal dos atletas (direito ou esquerdo) não teve interferência no que se refere aos resultados entre a primeira e segunda avaliação, uma vez que não existiram diferenças estatisticamente significativas em relação aos dois momentos.

No que se refere à velocidade de reação, verificou-se que numa análise global, existiu uma melhoria no pé direito, já no pé esquerdo não foi possível observar tal melhoria. Quando separados nas diferentes classes, ao analisar o pé direito, verificamos que os atletas da classe C5 obtiveram melhorias significativas entre as duas avaliações, bem como os da classe C7. No entanto, quando analisados os resultados do pé esquerdo, verificou-se que não existiram diferenças estatísticas quando comparados os dois momentos da avaliação.

A preferência podal dos atletas foi analisada de modo a verificar se existiu influência nos resultados entre testes, vindo-se a provar através da comparação dos momentos que a preferência podal não interferiu de forma positiva entre o primeiro e o segundo momentos.

Podemos observar que o pé direito sofreu uma melhoria bastante mais elevada do que o pé esquerdo, situação que pode ser explicada pelo facto de ser o membro menos afetado nos elementos presentes no estudo.

Numa análise global dos resultados acerca da agilidade motora global por parte dos atletas presentes neste estudo, no decorrer dos 4 meses de treino, não foi possível verificar alterações relevantes, já que os resultados se mantiveram praticamente iguais quando comparamos as duas avaliações.

Porém, o resultado pode não ter sofrido alterações significativas, visto que todos os atletas já praticam a modalidade há pelo menos 4 anos e o tempo de espaçamento entre os testes pode não ter sido o suficiente para provocar alterações significativas (Seynes,2007).

No entanto, no teste de velocidade de reação obtiveram-se resultados bastante interessantes, no que se refere ao pé direito, tendo-se verificado uma melhoria entre os dois momentos na classe C5 e C7, bem como melhorias numa análise global do grupo.

Podemos assim afirmar que durante estes 4 meses, entre as avaliações, os atletas em geral aperfeiçoaram as suas capacidades de velocidade de reação a nível podal no membro direito. Estes resultados vão ao encontro do que podemos ler na literatura, que nos refere que com a prática de exercícios que estimulem as competências reacionais, iremos diminuir os nossos tempos de reação em resposta a um estímulo (Sparrow et al., 2006).



## **Capitulo 4**

### **Conclusões e limitações do estudo**



## 4- Conclusões e limitações

As principais conclusões que podemos retirar deste estudo, no domínio do futebol de 7, são que a prática de atividade física, após 4 meses de treino, proporciona melhorias significativas em relação à velocidade de reação podal, em especial no pé direito, tendo os atletas melhorado o seu tempo de reação.

Já no que toca à agilidade motora, os 4 meses de prática desta modalidade não interferiram de forma significativa. Sendo assim, podemos considerar que em 4 meses de treinos, a velocidade de reação foi o fator que mais beneficiou positivamente.

Porém, podemos considerar que o objetivo principal do estudo foi alcançado, visto que com a prática de atividade física foi possível melhorar uma das capacidades em estudo.

Quanto às limitações do estudo, no processo de recolha de dados, principalmente ao nível da agilidade motora, não foi possível determinar o nível de fadiga que o atleta apresentava quando realizou o teste. Esse fator pode ter comprometido os resultados, uma vez que os atletas ao longo do dia têm as suas atividades extradesportivas, muitas das quais podem provocar desgaste muscular. No entanto, a literatura aponta para os benefícios positivos que a população portadora de paralisia cerebral obtém com a prática de marcha, corrida e atividade física, sendo que a prática assídua destas atividades melhora os níveis de marcha independente da pessoa portadora de paralisia cerebral e diminui o tempo necessário que estas pessoas necessitam para atingir os seus objetivos nas ações da vida diária e da vida desportiva (Su-ik Park et al., 2016).

Para futuros estudos, seria interessante verificar se com um plano de treinos específico, envolvendo exercícios de coordenação e agilidade motora, com um período de prática mais alargado, a performance desportiva dos atletas beneficiaria substancialmente.

## Referências bibliográficas

Abernethy, B.; Neal, R. (1999). Visual characteristics of target shooters. *J Sci Med Sport*. v. 2, n. 1, p. 1-19

Abou-Dest A., Albinet C. T., Boucard G., Audiffren M. (2012). Swimming as a positive moderator of cognitive aging: a cross-sectional study with a multitask approach. *J. Aging Res.* 2012:273185. Doi: 10.1155/2012/273185

Andrada, M. G. (1986). Cerebral Palsy: Issues in incidence, early detection and habilitation in Portugal. In K. Marfo, S. Walke, & G. Charles (Eds), *Childhood disability in developing countries: Issues in habilitation and special education*, 41-62. New York: Prayer Publishers.

Andrada, M. G. (2003). Paralisia Cerebral – Etiopatogenia/Diagnóstico/Intervenção. *Arquivos de Fisiatria*, 37, 5-16.

Arriba, J. A. y Puyuelo, M. (2000). Parálisis cerebral infantil. *Aspectos comunicativos y psicopedagógicos gigos, diretrizes para o professor e a família*.

Bautista, Rafael (coord.) (1997) *Necessidades Educativas Especiais*. Lisboa: Dinalivro.

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.

Cao F, Peng D, Liu L, Jin Z, Fan N, Deng Y, et al. (2009). Developmental differences of neurocognitive networks for phonological and semantic processing in Chinese word reading. *Human Brain Mapping*, 30, 707-809.

Colver, A., Rapp, M., Eisemann, N., Ehlinger, V., Thyen, U., Dickinson, H. O., . Arnaud, C. (2015). Self-reported quality of life of adolescents with cerebral palsy: a cross-sectional and longitudinal analysis. *The Lancet*, 385(9969), 705-716. doi: 10.1016/s0140-6736(14)61229-0.

Costello, F.; Kreis, E.J.D. (1993) Sports agility. *Tennessee: Taylor Sports*.

CPISRA. (2011). Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association.

CPISRA. (2014). Rules & Regulations for CPISRA Sanctioned Tournaments and Amendments to the FIFA Laws of the Game. *CPISRA 7-a-side Football Rules & Regulation*.

Fisk JS.(2004) Biomechanic characteristics of patients with spastic and dystonic hypertonia in cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*.v. 85, n. 6, p. 875-880,

Fonseca, V. (2005). "Desenvolvimento Psicomotor e Aprendizagem". *Lisboa: Âncora Editora*.

Gallahue D.; Ozmun, J. (2001). Compreendendo o Desenvolvimento Motor- Bebés, Crianças, Adolescentes e Adultos. São Paulo, 318-382.

Gambetta, V. (1996). How to develop sport-specific speed. *Sports Coach*, 19(3), 22-24.

Geralis, Elaine. (org) (2008). Crianças com Paralisia Cerebral: Guia para Pais e Educadores (2ª Edição): Porto Alegre: *Edição Artmed*.

Grosser, M. (1983). Capacidades Motoras: Treino desportivo, (23), 23-32.

Herskind, A., Greisen, G., & Nielsen, J. B. (2015). Early identification and intervention in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 57(1), 29-36. doi:

10.1111/dmcn.12531.

Jones, G. (2007). A Framework of Mental Toughness in the World's Best Performers. *The Sport Psychologist*, 21, 243-264.

K, Pontifex MB, O'Leary KC, Scudder MR, Wu CT, Castelli DM, Hillman CH. (2011). Os efeitos de um programa de atividade física pós-escolar na memória de trabalho em crianças pré-adolescentes. *Ciência do Desenvolvimento*; 14 (5), 1046-1058.

Kattenstroth J. C., Kalisch T., Holt S., Tegenthoff M., Dinse H. R. (2013). Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory function. *Front. Aging Neurosci* 26(5).

Kauranen, K., P., & Vanharanta, H. (1999). Strength training for 1h in humans: effect on the motor performance of normal upper extremities. *European Journal of Applied Physiology*, 79, 383-390.

Kloyiam, S., Breen, S., & Jakeman, P. (2011). Soccer-Specific Endurance and Running Economy in Soccer Players With Cerebral Palsy. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 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.

Kurata, K.; Hoshi, E. (2002). Movement-related neuronal activity reflecting the transformation of coordinates in the ventral premotor cortex of monkeys. *J Neurophysiol.* 88: 3118-3132.

Leite, J., & Prado, G. (2004). Paralisia Cerebral — Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos. *Revista Neurociências*, 12(01), 41-45. doi: 10.4181/rnc.2004.12.41.

Little, T; Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, p.76-8.

Lopes, V., & Maia, J. (1997). Efeitos do ensino no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal em crianças de oito anos de idade. *Revista Paulista de Educação Física*, 11(1), 40-8.

McGregor K. M., Zlatar Z., Kleim E., Sudhyadhom A., Bauer A., Phan S., et al. (2011). Physical activity and neural correlates of aging: a combined TMS/fMRI study. *Behav. Brain Res.* 222, 158–168. *Doi:10.1016/j.bbr.2011.03.042.*

McGregor K., Heilman K., Nocera J., Patten C., Manini T., Crosson B., et al. (2012). Aging, aerobic activity and interhemispheric communication. *Brain Sci.* 2, 634–648 [10.3390/brainsci2040634](https://doi.org/10.3390/brainsci2040634).

McPhee, P. G., Gorter, J. W., Cotie, L. M., Timmons, B. W., Bentley, T., & MacDonald, M. J. (2015). Descriptive data on cardiovascular and metabolic risk factors in ambulatory and non-ambulatory adults with cerebral palsy. *Data Brief*, 5, 967-970. *doi: 10.1016/j.dib.2015.10.045.*

Monteiro, A. D., Ennes, F. C. M., Ugrinowitsch, H., Vieira, M. M., & Benda, R. N. (2015). Tempo de reação de escolha de capoeiristas iniciantes e experientes. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37(4), 395-399. *doi: 10.1016/j.rbce.2015.08.005.*

Oliveira, A. C., Freitas, C., Eras-Garcia, R., Matuti, G. S., Santos, J. F., & Oliveira, C. B. (2016). Cerebral palsy in adult patients: constraint-induced

movement therapy is effective to reverse the nonuse of the affected upper limb. *Arq Neuropsiquiatr*, 74(1), 18-21. doi: 10.1590/0004-282X20150195

P. Su-Ik, K. Mi-Sun, C. Jong-Duk (2016). Effects of concentric and eccentric control exercise on gross motor function and balance ability of paretic leg in children with spastic hemiplegia. *J. Phys. Ther. Sci.* 28.2128–2131.

Piyapa Keawutan, Kristie Bell, Peter S.W. Davies, & Boyd, R. N. (2014). Systematic review of the relationship between habitual physical activity and motor capacity in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 1301–1309.

Pimentel, J.; Oliveira, J. (1997). Influência do Meio no Desenvolvimento da Coordenação Motora Global e Fina. *Revista Horizonte*, Vol. XII – nº78.

Keawutan P., Kristie Bell, Peter S.W. Davies, & Boyd, R. N. (2014). Systematic review of the relationship between habitual physical activity and motor capacity in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 1301–1309.

Reddihough, D. S., & Collins, K. J. (2003). The epidemiology and causes of cerebral palsy. *Australian Journal of Physiotherapy*, 49(1), 7-12. doi: 10.1016/s0004-9514(14)60183-5.

S. Ashwal, MD; B.S. Russman, MD; P.A. Blasco, MD; G. Miller, MD; A. Sandler, MD; M. Shevell, MD, CM, FRCP; and R. Stevenson, MD. (2004) Practice Parameter: Diagnostic assessment of the child with cerebral palsy; Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society, 62.851–863.

Santos, A. (2014). Cerebral palsy: a literature review. *Revista Unimontes Científica, Montes Claros*.16(2), 67-82

Schmidt, R.; Wrisberg, C.(2010). Aprendizagem e performance motora. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed.

Seynes, O. R. (2007). Hipertrofia do músculo esquelético precoce e mudanças arquitetônicas em resposta ao treinamento de resistência de alta intensidade *Journal of Applied Physiology*.

Shepherd, R. (1968). The Bobath Concept in the Treatment of Cerebral Palsy. *Australian Journal of Physiotherapy*, 14(3), 79-85. doi: 10.1016/s0004-9514(14)61057-6

Sheppard, J., & Young, W. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9).919-32

Sparrow, W.; Begg, R.; Parker, S .(2006). Aging effects on visual reaction time in a single task condition and when treadmill walking. *Motor Control*. 201-211.

*Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Developmental Medicine and Child Neurology*. 2000. 42:816-24

Tubino, Gomes. (1984). Metodologia Científica do Treinamento Desportivo. 8ª. Ed. São Paulo: Ibrasa.

Verschuren, O., Bloemen, M., Kruitwagen, C., & Takken, T. (2010). Reference values for anaerobic performance and agility in ambulatory children

and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 52(10), e222-228. doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03747.

Verwey, WB , Abrahamse, EL, Ruitenber, MFL, Jiménez, L., & de Kleine, E. (2011). Aprendizagem de habilidade motora em meia-idade: desenvolvimento limitado de pedaços de motor e conhecimento de sequência explícita.

Wang, T. M., Huang, H. P., Li, J. D., Hong, S. W., Lo, W. C., & Lu, T. W. (2015). Leg and Joint Stiffness in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy during Level Walking. *PLoS One*, 10(12), e0143967. doi: 10.1371/journal.pone.0143967

WEINECK, J.,(1991) . *Biologia do Esporte. São Paulo: Manole.*

Woods, Grace E. (1994) *Infantile Cerebral Palsy. Bristol: Clinical Press.*

Young, W.B., James, R.,& Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 42,(3):282-288.

Zakharov, A; Gomes, AC, (1992). *Ciência do treinamento desportivo: aspectos teóricos e práticos da preparação do desportista, organização e planejamento do processo do treino, controle da preparação do desportista.* Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport.



**Anexos**

## **Anexo 1: Consentimento informativo**

### **CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO**

#### **Avaliação da agilidade e velocidade de reação**

*Ricardo Filipe dos Santos Garrido,  
Faculdade de Desporto da Universidade do Porto*

Este documento contém informação importante em relação ao estudo para o qual foi convidado/a, bem como o que esperar se decidir participar no mesmo. Leia atentamente toda a informação aqui contida. A qualquer momento deve sentir -se inteiramente livre para colocar qualquer questão ao investigador.

<b>Informação geral</b>
Esta investigação procura estudar e investigar se a prática desportiva, neste caso o futebol, tem uma interferência significativa ao nível da agilidade motora e da velocidade de reação a nível podal nos atletas de futebol adapta do da equipa do Futebol Clube do Porto. Para a realização deste estudo, os atletas deverão realizar 2 testes, de modo a que o investigador recolha dados para fazer as suas análises posteriormente. Os testes são simples e de rápida execução. A recolha de dados será efetuada no local de treino habitual nos respetivo dias de treino.
<b>Duração da participação no projeto</b>
A duração será de 3-4 meses. Ocorrerá uma primeira recolha de dados no mês de Outubro e uma segunda recolha prevista para o mês de Fevereiro. Só participaram no estudo os atletas que assim o pretenderem de sua livre vontade. Durante o tempo entre as avaliações, os atletas iram treinar normalmente sem ser submetidos a nenhum treino específico por parte do investigador.
<b>Procedimentos do estudo</b>
As avaliações serão realizadas no local de treino habitual da equipa. O estudo é composto por 2 testes. No primeiro teste (teste de <i>Shuttle Run</i> ) o participante terá de realizar um percurso de 9.14 metros e voltar ao local de partida 2 vezes na sua velocidade máxima. Este teste avalia a agilidade motora do atleta, e será realizado 2 vezes por cada atleta.  No segundo teste, (teste de Nelson), o atleta terá de intercetar a queda de uma régua junto a uma parede no menor tempo possível após esta ter sido largada. O atleta irá repetir esta avaliação 5 vezes com o pé esquerdo e 5 vezes com o pé direito.  Os participantes deverão estar equipados com o equipamento da prática futebolística, da maneira mais confortável.

<b>Participação de carácter voluntário</b>
A sua participação é voluntária e pode recusar-se a participar. Caso decida participar neste estudo é importante ter conhecimento que pode desistir a qualquer momento, sem qualquer tipo de consequência. No entanto, é importante referir que uma desistência poderá influenciar o desenvolvimento esperado deste projeto.
<b>Riscos derivados da participação</b>
Não serão esperados qualquer tipo de riscos associados á realização dos testes, uma vez que não constituem qualquer perigo aos participantes.
<b>Garantia de confidencialidade</b>
É assegurada a privacidade e confidencialidade dos dados recolhidos, uma vez que os nomes dos participantes não serão divulgados nem a sua identidade será posta em causa. Para o estudo final só serão publicados os valores de tempo apurados na realização dos testes, de forma a que a identidade dos atletas nunca será posta em causa. A identidade e qualquer outro dado de carater pessoal não será exposta.

---

### ***Assinatura do Consentimento Informado, Livre e Esclarecido***

Li (ou alguém leu para mim) o presente documento e estou consciente do que esperar quanto à minha participação neste estudo. Tive a oportunidade de colocar todas as questões e as respostas esclareceram todas as minhas dúvidas. Assim, aceito voluntariamente participar neste estudo. Foi-me dada uma cópia deste documento.

\_\_\_\_\_

O Participante

\_\_\_\_\_

Data

#### **Investigador/Equipa de Investigação**

Os aspetos mais importantes deste estudo foram explicados ao participante ou ao seu representante, antes de solicitar a sua assinatura. Uma cópia deste documento será fornecida.

\_\_\_\_\_

O Investigador

## Anexo 2: Ficha de recolha de dados nas avaliações

### Informações Gerais Atleta

Nome do Atleta: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo pratica futebol? \_\_\_\_\_

Pépreferencial: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

### TESTE NELSON

<b>PE ESQUERDO</b>	<b>PE DIREITO</b>
<b>Primeira avaliação</b>	<b>Primeira avaliação</b>
1-	1-
2-	2-
3-	3-
4-	4-
5-	5-
<b>Segunda avaliação</b>	<b>Segunda avaliação</b>
1-	1-
2-	2-
3-	3-
4-	4-
5-	5-

### TESTE SHUTTLE RUN

Primeira Avaliação		
Segunda Avaliação		

