



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**A INFLUÊNCIA DE DISPOSITIVOS INTRA-ORAIS NA
PERFORMANCE DINÂMICA EM ATLETAS DE GOLFE**

Trabalho submetido por

Vera Mafalda Chéroux Geraldês Rodrigues
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2016



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**A INFLUÊNCIA DE DISPOSITIVOS INTRA-ORAIS NA
PERFORMANCE DINÂMICA EM ATLETAS DE GOLFE**

Trabalho submetido por

Vera Mafalda Chéroux Geraldês Rodrigues

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Prof. Doutor Sérgio Félix

outubro de 2016

“The only way to do great work is to love what you do. If you haven't found it yet, keep looking. Don't settle.”

Steve Jobs

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor Sérgio Félix pela disponibilidade em aceitar concretizar o meu projeto, pela paciência e dedicação e acima de tudo por acreditar sempre em mim, quer como pessoa quer como profissional ao longo de dois anos.

Ao Dr. André Mariz de Almeida, a quem posso chamar de Amigo pela enorme dedicação e apoio incondicional que sempre demonstrou, por me acompanhar neste projeto e em tantos outros, que me incentivou a abraçar independentemente do desafio. O meu Muito Obrigada por tudo.

À Prof.^a Doutora Catarina Godinho, como profissional e como pessoa, pela enorme e incansável dedicação e disponibilidade em ter estado presente nos momentos cruciais deste estudo, e por ter feito parte desta investigação.

Ao Dr. Carlos Família pela enorme disponibilidade com a ajuda da análise estatística.

A todos os professores desta instituição, que ao longo de todo o meu percurso de discente de uma forma ou de outra contribuíram para o meu crescimento, bem como para a minha educação e formação, pelos conhecimentos que me transmitiram.

A todos os responsáveis e associados à Federação Portuguesa de Golfe, aos atletas profissionais e aos amadores pertencentes à Seleção Nacional de Golfe que tornaram possível a realização deste trabalho e que demonstraram uma disponibilidade inigualável.

À minha Mãe por me ter sempre apoiado nos melhores e piores momentos desde o primeiro dia da minha existência, por me ter demonstrado que nunca se desiste do que queremos e que devemos trabalhar por tudo aquilo que queremos e sonhamos, por me ter permitido que eu voasse na direção que queria, por me mostrar sempre o seu amor e apoio incondicional. Ao Paulo pelo enorme carinho. À minha família materna por todo o apoio incondicional. À minha família paterna por todos os momentos ausentes: todos juntos fizeram de mim quem sou hoje.

A todas as pessoas a quem posso chamar de Amiga (o). A quem me pertencem. Às que sempre apoiaram o meu percurso e nunca se afastaram por colocar os meus estudos sempre em 1º lugar. Às que nunca deixaram de se preocupar comigo mesmo quando a distância falava mais alto. Às que sempre acreditaram em mim.

Aos meus amigos e companheiros de curso, e em especial deste projeto de investigação Cebola e Xavier pela amizade demonstrada e por acreditarem na união e trabalho de equipa pois juntos ultrapassamos as adversidades que fomos encontrando ao longo de todo o nosso percurso académico.

RESUMO

Introdução: No Golfe, a realização do *putt* obriga a concentração, precisão e equilíbrio. Este equilíbrio postural depende de fatores como a posição mandibular a qual pode ser melhorada com a utilização de dispositivos intra-orais

Objetivos: Analisar as alterações da performance durante a realização do *putt* com a utilização de dispositivos intra-orais totalmente adaptados em Relação Cêntrica, em atletas de Golfe.

Materiais e Métodos: Foram submetidos a uma avaliação clínica e aplicação do *Diagnostic Criteria* (DC/TMD) para despiste de Disfunções Temporomandibulares, 17 atletas praticantes de golfe. Os atletas incluídos, realizaram no primeiro momento de avaliação (FA) 20 *putts* (10 com e 10 sem dispositivo intra-oral) a 5 metros do buraco, Este procedimento foi repetido uma semana depois (FC). A precisão do *putt* foi analisada através do *software* SAM *PuttLab*, onde se registou as distâncias da bola ao buraco e a frequência de bolas entradas.

Resultados: Os atletas incluídos (13 homens e 2 mulheres com idade média de 26,2 anos) na FA da utilização do dispositivo intraoral, apresentaram menor consistência da técnica, no entanto mais bolas entraram no buraco (as falhadas ficaram longe). Na FC a consistência da técnica foi ligeiramente melhor, tendo mais bolas entrado no buraco (as falhadas ficaram mais perto).

Conclusão: Na FA com a utilização de dispositivos intra-orais houve uma tendência para melhorar a precisão do *putt*, mesmo em detrimento da técnica no entanto esta foi melhor em comparação aos *putts* realizados sem o uso dos dispositivos; Na FC com o uso de dispositivos encontrou-se uma melhoria na performance geral (distância da bola ao buraco e o número de bolas no buraco) comparativamente aos *putts* com dispositivos na FA e sem dispositivos na FC.

Palavras-chave: Dispositivo intra-oral; Golfe; DC/TMD; SAM *PuttLab*; Cinemática do *putt*.

ABSTRACT

Summary: In Golf, 'putt', is synonym of concentration, precision and balance. Posture can be influenced by mandibular position that can be optimized by the use of intraoral devices.

Objectives: Analyze performance alterations while executing a putt, using fully adapted intraoral devices, regarding Centric Relation in golf athletes.

Materials and Methods: On a trial of 17 golf players after a clinic evaluation and implementing a Diagnostic Criteria (DC/TMD) pursuing for Temporomandibular Joint disorders, on a first evaluation (FA) the athletes completed twenty 'putts' (10 with and 10 without the intraoral device) 5 meters away from the hole. The same procedure was repeated (FC) after a week using the device. A SAM PuttLab software was used to evaluate the precision of the 'putt'. The ball's distance to the hole and the number of holes completed, were documented.

Results: After an exclusion criteria been applied, the athletes using the intraoral device, 13 men and 2 women, with an average age of 26,2 years, with the FA a decrease of technic was displayed resulting in 'putts' farther away from the holes, however more 'putts' were completed. Along the FC a better technical consistency was witnessed, more 'putts' completed and less distance to holes, when putts weren't complete.

Conclusions: Along the FA with the use of the intraoral devices, a better putt precision was recorded, however with less technical precision. In conclusion a better general performance when compared to not using the devices. Along the FC, when using the devices, a general increase of performance was registered, with better distance of the ball and the amount of successful 'putts', bearing in mind the same number of trials for the FA while using the devices and also, when not using the devices while performing the FC.

Key-words: Intraoral device; Golf; DC/TDM; SAM PuttLab; Putter kinematics

RESUMEN

Introducción: En el Golf, la realización del putt requiere concentración, precisión y equilibrio. Para esto la estabilidad postural depende de factores como la posición de la mandíbula, que puede ser mejorada mediante el uso de dispositivos intraorales.

Objetivos: Analizar variaciones en el rendimiento de atletas de golf que realizan el *putt* con el uso de los dispositivos intraorales totalmente adaptados en Relación Céntrica.

Materiales y métodos: 17 atletas que practican golf fueron analizados en una evaluación clínica aplicando los criterios de diagnóstico (DC / TMD) para encontrar trastornos Temporomandibulares. Estos realizaron 20 putts en la primera evaluación (FA) 10 con y 10 sin dispositivo intraoral a 5 metros del agujero. Este procedimiento se repitió una semana después (FC). La precisión del putt fue analizada por un software SAM *PuttLab*, que registró la distancia entre la bola y el agujero así como la frecuencia con la que las bolas entraron.

Resultados: Tras aplicar los criterios de exclusión, los atletas que utilizaron el dispositivo, 13 hombres y 2 mujeres, con edad media de 26,2 años en FA mostraron una menor consistencia técnica, sin embargo, entraron más bolas en el agujero (las falladas se quedaron lejos). En la FC la consistencia técnica fue ligeramente mejor, registrando más bolas que entraron en el agujero (las falladas estaban más cerca).

Conclusión: En la FA con el uso del dispositivo hubo una tendencia a mejorar la precisión putt, empeorando la técnica, sin embargo, fue mejor en comparación con los *putts* realizados sin el uso de dispositivos. En la FC con el uso de dispositivos se encontró una mejora en el rendimiento en general (distancia de la bola al agujero y número de bolas en el agujero) comparando los *putts* entre ambas evaluaciones.

Palabras clave: Dispositivo intraoral; Golf; DC / TMD; SAM *PuttLab*; Cinemática del *putt*.

Índice Geral

INTRODUÇÃO.....	19
1. Sistema Mastigatório e Articulação Temporomandibular	19
1.1. Considerações anatómicas da Articulação Temporomandibular.....	19
1.2. Miologia da Articulação Temporomandibular	21
1.3. Biomecânica da ATM.....	23
1.4. Relação Cêntrica.....	24
2. O Sistema Estomatognático e a Postura Corporal.....	24
2.1. Teoria Neurofisiológica	26
2.2. Teoria Biomecânica	29
2.3. Relação entre o Sistema Estomatognático e a Postura	30
3. Postura e Equilíbrio.....	32
3.1. Definição	32
3.2. Equilíbrio Estático e Dinâmico.....	33
3.3. Elementos fundamentais do controlo postural.....	34
3.4. Métodos para avaliar o equilíbrio.....	35
4. Dispositivos intra-orais	35
4.1. Tipos e Mecanismos de Ação	35
4.2. Relação de otimização com a performance desportiva	37
5. Golfe	39
5.1. Caracterização do Atleta de Golfe.....	39
5.2. Handicap.....	40
5.3. Mecanismos intervenientes ao nível da performance desportiva	41
5.4. Avaliação de Tarefas Motoras no Golfe.....	42
6. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD).....	45
6.1. Definição	45

OBJETIVOS.....	48
METODOLOGIA	49
1. Tipo de Estudo	49
1.1. Caracterização	49
1.2. Local de estudo	49
2. Amostra.....	49
2.1. Constituição	49
2.2. Critérios de inclusão/exclusão	51
MATERIAIS E MÉTODOS	53
1. Calibração e treino do observador (Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders).....	53
2. Material utilizado no estudo.....	54
3. Confeção do Dispositivo Intra-Oral.....	55
3.1. Protocolo clínico de execução:	55
3.2. Aplicação do Dispositivo Intra-Oral (DIO).....	57
4. Recolha de dados dos Putts para a Análise da Postura Dinâmica.....	58
5. Tratamento de dados e análise estatística	58
RESULTADOS	61
1. Caraterização da amostra	61
1.1. Caraterização de acordo com o género.....	61
1.2. Caraterização de acordo com a idade	61
1.3. Caracterização da amostra de acordo com o Handicap	62
1.4. Caraterização de acordo com as horas de treino e anos de atividade desportiva	63
2. Análise Descritiva dos Resultados.....	64
2.1. Distância da Bola de golfe ao Buraco (DBB) no Putt	64

2.2	Porcentagem de Bolas que entraram no Buraco (PBB) em 10 tacadas	66
2.3	Avaliação do gesto técnico durante a realização do putt.....	67
3.	Análise Estatística dos Resultados.....	74
	DISCUSSÃO.....	77
	CONCLUSÃO	85
	BIBLIOGRAFIA.....	87
	ANEXOS.....	98

Índice de figuras

Figura 1: <i>Putter</i>	42
Figura 2: Zona do <i>Green</i>	43
Figura 3: Correlação dos dados através do sensor SAM <i>PuttLab</i>	44
Figura 4: Sensores do SAM <i>PuttLab</i>	45
Figura 5: Centro Nacional de Formação de Golfe do Jamor	49
Figura 6: Distância da bola ao buraco (5 metros)	51
Figura 7: Balança utilizada para a calibração	54
Figura 8: Dispositivo intra-oral finalizado inserido no modelo de trabalho	57
Figura 9: Variável Distância da Bola ao Buraco (DBB).....	64
Figura 10: <i>Software</i> do SAM <i>PuttLab</i> que analisa a variável Pontaria (P)	67
Figura 11: <i>Software</i> do SAM <i>PuttLab</i> que analisa a variável Ângulo da Face do taco Durante o Impacto (AFDI).....	69
Figura 12: <i>Software</i> do SAM <i>PuttLab</i> que analisa a variável Trajetória do Taco (TT)	70
Figura 13: <i>Software</i> do SAM <i>PuttLab</i> que analisa a variável Local do impacto (Li) ..	72

Índice de gráficos

Gráfico 1: Principais fatores que influenciam a direção do <i>putt</i>	42
Gráfico 2: Fatores que podem influenciar a chegada da bola ao buraco.	43
Gráfico 3: Cronograma da metodologia	52
Gráfico 4: Caracterização da amostra de acordo com o Género.....	61
Gráfico 5: Caracterização da amostra segundo a faixa etária	61
Gráfico 6: Caracterização da amostra segundo o Handicap (Amador ou Profissional)	62
Gráfico 7: Caracterização da amostra de acordo com os valores do Handicap	62
Gráfico 8: Caracterização da amostra de acordo com a Prática Desportiva dos atletas	63
Gráfico 9: Gráfico de quantis da Distância da Bola ao Buraco (DBB) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC).....	64
Gráfico 10: Gráfico de quantis da Percentagem das Bolas no Buraco (PBB) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC).....	66
Gráfico 11: Gráfico de quantis da Pontaria (P) com e sem utilização do dispositivo intra- oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)	68
Gráfico 12: Gráfico de quantis do Ângulo da Face do taco Durante o Impacto (AFDI) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)	69
Gráfico 13: Gráfico de quantis da Trajetória do Taco (TT) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)	71
Gráfico 14: Gráfico de quantis do Local do impacto (Li) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)	73
Gráfico 15: Efeitos Principais da utilização do dispositivo intra-oral (DIO) e momento de avaliação relativamente à Distância da Bola ao Buraco (DBB)	75

Gráfico 16: Efeitos Principais da utilização do dispositivo intra-oral (DIO) e momento de avaliação relativamente à Percentagem de Bolas no Buraco (PBB)..... 76

Índice de tabelas

Tabela 1: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável DBB	65
Tabela 2: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável PBB.....	67
Tabela 3: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável P	68
Tabela 4: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável AFDI.....	70
Tabela 5: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável TT	72
Tabela 6: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável Li.....	74

Lista de Abreviaturas

AAOP – *American Academy of Orofacial Pain*

AFDI – Ângulo da Face do Taco Durante o Impacto

ATM – Articulação Temporomandibular

CG – Centro de Gravidade

CDIO – Com Dispositivo Intra-Oral

Cm – Centímetro

CM – Centro de Massa

DC/TMD - *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

DBB – Distância da Bola ao Buraco

DesvPad – Desvio Padrão

DTM – Disfunção Temporomandibular

ECM – Esternocleidomastóideo

EGA - *European Golf Association*

F – Força

FG – Força de Gravidade

GA – Grau de Alinhamento

HCP - Handicap

IASP – *International Association for the Study of Pain*

III – Nervo oculomotor

IV – Nervo troclear

Li - Local do impacto

LP – Ligamento Periodontal

M – Média

Máx – Máximo

Md – Mediana

MIC – Máxima Intercuspidação

Mín - Mínimo

MNT – Núcleo sensorial Mesencefálico do nervo Trigêmeo

P – Pontaria

PBB – Percentagem de Bolas no Buraco

RC – Relação Cêntrica

RDC/TMD – *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

SDIO - Sem Dispositivo Intra-Oral

SNC – Sistema Nervoso Central

TT - Trajetória do Taco

VI – Nervo Abducente

INTRODUÇÃO

1. Sistema Mastigatório e Articulação Temporomandibular

Resultantes da interação de diversos suportes anatómicos, existem vários sistemas que compõe o corpo humano, sendo que um dos conjuntos mais complexos é o Sistema Estomatognático, o qual é constituído por estruturas ósseas, o osso temporal e a mandíbula (localizada no terço inferior da face), por músculos mastigatórios, por estruturas dentárias, por ligamentos e pela Articulação Temporomandibular (ATM) (Zagalo et al., 2010).

Trata-se de uma articulação bicôndilo menisco artrose conjugada, dado que existe interposição de um menisco entre dois côndilos, cujo funcionamento ocorre simultaneamente de ambos os lados (Cuccia, Caradonna, Bruschetta, Vaccarino & Milardi, 2014). Esta articulação e as suas estruturas associadas têm uma importância fundamental não só na anatomia funcional da oclusão mas também nas relações a que podemos chamar de biomecânica associada ao ciclo mastigatório entre outros, pois permite que ocorram as ações básicas do dia-a-dia, tais como a fonação, a mastigação e a deglutição (Murphy, MacBarb, Wong, Athanasiou, 2013).

1.1. Considerações anatómicas da Articulação Temporomandibular

1.1.1. Estruturas ósseas

A ATM é constituída por estruturas ósseas, tais como as eminências articulares e fossas mandibulares dos temporais em conjunto com os côndilos da mandíbula (Rouvière, 2005; Zagalo *et al.*, 2010).

No que concerne à anatomia, a fossa do temporal apresenta uma forma côncava, a qual se divide em porção anterior e porção posterior. A porção anterior, em conjunto com o côndilo articular (convexo) constituem a superfície articular do temporal. No que concerne à segunda porção, esta é uma superfície não articular do osso temporal, sendo as fissuras petro-timpânica e tímpano-escamosa responsáveis pela individualização destas duas porções (Rouvière, 2005).

O côndilo mandibular, encontra-se presente na parte superior do ramo ascendente da mandíbula, numa forma ovóide e convexa, tornando-o anatomicamente vital para o funcionamento da ATM (Zagalo et al., 2010). O revestimento desta estrutura baseia-

se numa fina camada de fibrocartilagem, de espessura não uniforme, consequência do diferencial de pressão que sofre na sua longitude, permitindo-lhe suportar grandes cargas oclusais durante a mastigação (Nunes, Maciel, & Babinski, 2005).

Considerando que as estruturas ósseas da ATM se expõem como convexas, denota-se uma contradição dos elementos do temporal e da mandíbula na altura em que se executa o movimento, sendo necessária a interposição de um disco articular que permita a conciliação das duas superfícies (Rouvière, 2005). O disco interposto tem uma forma bicôncava elíptica com maior espessura na periferia e menor no centro (Esperança Pina, 1999; Rouvière, 2005; Zagalo et al., 2010).

1.1.2. Disco Articular

O disco é uma estrutura cartilaginosa a qual está interposta nas superfícies ósseas gera uma conformação bicôncava elíptica ao disco, possuindo uma menor espessura no centro e maior espessura na periferia (Esperança Pina, 1999; Rouvière, 2005; Zagalo *et al.*, 2010).

Segundo os mesmos autores, a sua inervação é proveniente dos ramos mandibulares do V par craniano (nervo trigémio), encontrando-se a vascularização à responsabilidade das artérias maxilar e temporal superficial, ambas circunscritas à zona posterior e periférica do disco, conhecida por zona retrodiscal.

Funcionalmente o disco articular possui uma elevada flexibilidade, crucial na estabilidade e adaptabilidade da ATM durante o funcionamento dinâmico. A sua função não é só a obtenção do relacionamento entre duas superfícies articulares mas também funciona como elemento amortecedor de cargas daí que tenha fibras reticuladas e alinhadas pois a força aplicada sobre o disco é diferente sobre a sua constituição. Não obstante, importa salientar que esta estrutura anatómica poderá sofrer alterações irreversíveis perante uma situação patológica que induz a sua mudança morfológica (Zagalo et al., 2010).

1.1.3. Cápsula Articular

A cápsula articular engloba no seu interior toda a articulação e tem como função fazer a união das superfícies ósseas da ATM e no disco articular, durante o movimento, motivo pelo qual se encontra inserida entre estes (Esperança Pina, 1999; Zagalo et al., 2010).

Anatomicamente encontra-se dividida em duas partes, uma interna e uma externa, sendo as inserções de cada uma, no disco articular, no colo da mandíbula e na raiz transversa da apófise zigomática (Rouvière, 2005; Zagalo et al., 2010).

1.1.4. Meios de União

Para além da cápsula articular, a ATM apresenta outras formas de união, os ligamentos que para além de serem responsáveis pelos movimentos mandibulares reforçam a cápsula unindo porções ósseas (Zagalo et al., 2010). Estes ligamentos encontram-se divididos em ligamentos laterais (interno e externo) e ligamentos acessórios. O ligamento externo tem um desenho oblíquo e encontra-se unido ao tubérculo articular do osso temporal e na região abaixo ao processo condilar da mandíbula, limitando assim a abertura da mandíbula. O ligamento interno tem um desenho horizontal encontrando-se inserido no tubérculo articular do osso temporal e na parte lateral do processo condilar da mandíbula e do disco articular, limitando assim o movimento posterior do disco articular e do processo condilar. Já os ligamentos acessórios encontram-se unidos ao osso esfenóide e à mandíbula contribuindo para os movimentos de abertura, encerramento e protrusão. Estes globalmente funcionam não só pelos movimentos que reproduzem mas também como elementos que sustentam a as estruturas articulares (Esperança Pina, 1999; Rouvière, 2005; Zagalo et al., 2010).

1.1.5. Líquido Sinovial e Membrana Sinovial

A revestir o interior da cápsula articular apresenta-se a membrana sinovial, a qual revela uma elevada complexidade celular com um elevado teor de vascularização, responsável pela absorção e produção do líquido sinovial (de Bont, Dijkgraaf, & Stegenga, 1997; Zagalo *et al.*, 2010). Este líquido é responsável pela nutrição e lubrificação de toda a articulação, permitindo um correto funcionamento da mesma. Poderemos encontrar uma diminuição do volume de líquido dentro da membrana sinovial quando forças compressivas contínuas e de grande intensidade. O volume de líquido pode estar aumentado como resposta a um processo inflamatório local (Esperança Pina, 1999; Zagalo et al., 2010).

1.2. Miologia da Articulação Temporomandibular

Em condições fisiológicas normais a ATM está associada a um conjunto de músculos que colaboram no seu funcionamento. Nestas articulações é possível verificar

a existência dos seguintes músculos: Masséter, Temporais, Pterigoideu Medial, Pterigoideu Lateral, Supra-hióideus, Auxiliares e os Faciais (Pina, 1999; Zarb, Carlsson, Sessle & Mohl, 2000; Rouvière, 2005).

1.2.1. Masséter

No que concerne ao Masséter, tem origem no arco zigomático e inserção no ângulo da mandíbula. Tem como função a elevação da mandíbula e possui duas inserções, uma superior situada no arco zigomático e uma inferior na face lateral do ângulo e ramo ascendente da mandíbula (Zagalo *et al.*, 2010).

1.2.2. Temporal

O músculo Temporal tem origem na fossa temporal e superfície lateral do crânio e insere-se no processo coronóide e bordo anterior da mandíbula. Verifica-se que possui uma inserção superior ao nível da fossa e fáscia temporal, as fibras musculares que saem destes acidentes anatómicos seja para baixo ou para a frente terminam na sua inserção inferior, a apófise coronóide da mandíbula e no bordo anterior do ramo da mandíbula Este músculo tem como função elevar a mandíbula e retrair o côndilo (Zagalo *et al.*, 2010).

1.2.3. Pterigoideu Medial

As ações que o músculo Pterigoideu Medial apresenta são a de elevar e protraír a Mandíbula, consegue-se compreender tal ao verificar que a sua inserção superior encontra-se na fossa pterigoideia, na apófise piramidal do palatino e na tuberosidade da maxila. Já no que concerne à inserção inferior esta encontra-se na face medial do ângulo e ramo ascendente da mandíbula (Zagalo *et al.*, 2010).

1.2.4. Pterigoideu Lateral

O Pterigoideu Lateral tem como funcionalidades: protraír a mandíbula e de abertura da boca. Este músculo apresenta dois feixes: um superior, cuja origem é na grande asa do esfenóide e vai fixar-se na cápsula e disco articular da ATM, e um inferior, que parte da apófise pterigoide e vai fixar-se no colo da mandíbula (Zagalo *et al.*, 2010).

1.2.5. Digástrico

O Digástrico é um músculo supra-hióideu e tem como função produzir a descida da mandíbula ao mesmo tempo provoca uma elevação do osso hióide. Este músculo apresenta 2 ventres: um posterior que se insere na apófise mastóide do temporal e um anterior que se insere na fosseta digástrica da mandíbula. Apresenta ainda um tendão central a unir os 2 ventres que se insere no osso hióide (Zagalo *et al.*, 2010).

1.3. Biomecânica da ATM

As estruturas anatómicas vindas a referir encontram-se habilitadas a realizar e suportar diversos movimentos e forças de forma harmoniosa, por outro lado, em repouso criam uma situação de estabilidade (tónus muscular) (Okeson, 2013).

De entre os movimentos fisiológicos, salienta-se a abertura mandibular, a qual é resultante do aumento da contração muscular pressionando o complexo côndilo-disco sobre a fossa mandibular, culminando no aumento da pressão interarticular (Okeson, 2013).

Pela abertura, o côndilo fica sujeito a um movimento de rotação até aos 20 mm de abertura da boca, sendo que quando é ultrapassada esta distância inter-incisal, o côndilo inicia um movimento de translação sobre a cavidade glenóide até à máxima abertura. Situação que leva o disco a deslocar-se de trás para a frente no sentido de acompanhar o movimento, o que provoca uma extensão da porção posterior do disco na zona retrodiscal, gerando-se forças de retração discal (Orthlieb J, Brocard D, Armelle M, 2002; Okeson, 2013). Segundo Okeson (2013), numa situação de abertura máxima, as forças exercidas sobre o disco são, também máximas, sendo superiores às forças de tónus muscular, o que permite uma deslocação do disco para uma posição mais posterior.

Nas situações de encerramento, o côndilo retoma a sua posição original (mais superior e posterior na fossa glenóide), sendo que o tónus muscular volta a ser superior à força de retração do disco e promove-se o reposicionamento do disco para uma posição anterior entre a fossa mandibular e o côndilo (Orthlieb J, Brocard D, Armelle M, 2002; Okeson, 2013).

Após uma visão geral da biodinâmica da ATM, é entendido que a estabilidade dos contactos oclusais é essencial para as funções orais como a mastigação, e desempenha

um papel importante na estabilidade do côndilo e do sistema neuromuscular. Assim com a introdução de dispositivos intra-orais na cavidade oral com uma espessura de 2.5mm é possível alterar a posição dos músculos e inclusivamente da mandíbula de maneira a haver uma melhoria significativa da força muscular isocinética (Pae, Yoo, Noh, Paek, & Kwon, 2013).

1.4. Relação Cêntrica

A fim de se obter uma posição mandibular reproduzível surgiu em 1929 o conceito de Relação Cêntrica (RC) possibilitando assim uma apropriada reabilitação. Desde a criação deste conceito foram confirmadas bastantes alterações ao mesmo devido à dificuldade de se observar a posição das estruturas associadas em RC (Palaskar, Murali, & Bansal, 2013).

Nas últimas décadas constatou-se que a RC era a posição mais posterior da cabeça dos côndilos mandibulares em relação à cavidade glenóide. Na década de hoje, das definições mais atuais surge a de Palaskar, Murali, & Bansal (2013) que afirmam que *“Centric jaw relation is the most retruded position of the mandible to the maxillae at na established vertical dimension which is repeatable and recordable”*.

De todas as relações da RC que um médico dentista deve reter é que esta é a única relação mandibular clinicamente confortável, repetível, lógica e de maior relevância (Palaskar *et al.*, 2013).

2. O Sistema Estomatognático e a Postura Corporal

O Sistema Estomatognático abarca um complexo de estruturas da cabeça e pescoço que têm como finalidade a manutenção de funções essenciais como respiração, fala e mastigação (American Association of Orthodontics Glossary, 2012).

Numa investigação realizada Perinetti *et al.* (2010), verificou-se que eventuais alterações posturais poderiam estar relacionadas com a presença de determinadas alterações do sistema estomatognático, entre elas as alterações temporomandibulares, a fase da dentição em que o indivíduo se encontra, bem como a posição da mandíbula (Perinetti, Contardo, Biasati, Perdoni, & Castaldo, 2010). A postura corporal pode ser condicionada por diversos fatores e as investigações sobre o mesmo evidenciam a

influência tanto do V par craniano como da oclusão (Gangloff, Louis, & Perrin, 2000; Milani, De Perière, Lapeyre, & Pourreyron, 2000; Cuccia & Caradonna, 2009). No que concerne a problemas do sistema estomatognático aos quais não se tenha dado a devida atenção, especialmente perturbações na ATM e má oclusão, é entendido que surgem como uma potencial ameaça para a evolução de distúrbios posturais (Cuccia & Caradonna, 2009). No entanto e segundo os mesmos autores do estudo anterior não existe na comunidade científica um consenso sobre a existência de uma correlação significativa entre a má oclusão dentária/esquelética e a postura corporal (Perinetti, Contardo, Biasati, Perdoni & Castaldo, 2010; Bascarán, 2013).

No decurso de vários estudos que foram efetuados foi evidenciada a importância de todos os sete subsistemas do corpo humano, pelo facto de terem relação entre si e cooperarem para uma organização postural. A saber os sete subsistemas: a Articulação Temporomandibular, o aparelho vestibular, o sistema visual, o sistema articular esterno-escápula-umeral, a coluna vertebral, o sistema pélvico e o sistema articular tornozelo-pé. Os autores deste estudo referem ainda que qualquer alteração dentro destes subsistemas poderá conduzir a efeitos adversos em todos os outros sistemas (Angelozzi et al., 2008).

Os mesmos autores, Angelozzi et al. (2008) relatam que quando as quatro partes do corpo humano (cabeça, tronco, membros superiores, membros inferiores) estão alinhadas num só plano obtém-se a uma posição postural correta. Referem ainda que as compensações musculares que se dão em resultado de desvios a este alinhamento (região mais posterior da cabeça, com as omoplatas, nádegas e calcanhares), podem interferir com a postura corporal.

Sakaguchi et al. (2007) são da opinião que para a manutenção de uma condição saudável e equilíbrio entre o sistema estomatognático e a postura corporal é imprescindível a existência de uma relação harmoniosa entre a função e a forma dos órgãos assim como um equilíbrio entre os mesmos. Existe uma informação, a propriocepção, enviada a partir dos músculos mastigadores, dos ligamentos periodontais (LP), da ATM e dos músculos da língua, e esta é responsável pela postura corporal e é regulada pelo sistema estomatognático (Bascarán, 2013).

As estruturas como a ATM, as arcadas dentárias, os músculos mastigatórios e os tecidos moles (estruturas vasculares e nervosas, glândulas salivares) encontram-se

incluídos no sistema estomatognático enquanto unidade funcional (Cuccia & Caradonna, 2009). Todo este conjunto de estruturas juntamente com os músculos perihióideos permitem a existência das funções básicas do sistema estomatognático tais como a respiração, a deglutição e a fonação, e qualquer interferência nos músculos mastigatórios, ATM ou oclusão poderá desencadear anomalias funcionais (Gasq, Busquet, Montoya, Gaujac, & Dupui, 2010).

A respiração contribui de uma forma essencial para o desenvolvimento funcional e morfológico do ser humano (Lin, Huang, G.-W., & Chen, 2013). A respiração oral promove um avanço da cabeça de forma a auxiliar a entrada de ar, provocando alterações na postura as quais podem originar ocorrências na compressão maxilar e uma posição mais inferior da língua (Lima, Baraúna, Sologurem, Canto, & Gastaldi, 2004).

Por outro lado e dentro de fatores que possam influenciar a postura temos que durante a conjugação de movimentos de abertura seguidos com o encerramento em máxima intercuspidação (MIC), com a participação da língua é promovida a deglutição, o que permite engolir os alimentos e equilibrar a produção de saliva diária (1-2L) através de uma repetição sucessiva da função aproximadamente 1500 por dia (Ekström, Khosravani, Castagnola, & Messana, 2011). Em estudos realizados na população poderemos encontrar em 75% das pessoas uma deglutição atípica, e existem alterações posturais que podem ser motivadas por uma deglutição disfuncional, assim como por uma deficiente posição da língua (Gasq et al., 2010). Segundo o mesmo autor ao longo de vários anos foram realizados estudos e criadas diversas teorias, referentes aos mecanismos que articulam a postura com a cavidade oral, destes prevaleceram as hipóteses/teorias biomecânicas e as neurofisiológicas, que são bastante complexas (Gasq et al., 2010).

2.1. Teoria Neurofisiológica

Tal como foi dito anteriormente por Cuccia & Caradonna, (2009) nos seus estudos há uma relação entre a postura e o sistema trigeminal, visto que segundo eles estes estabelecem entre si inúmeras ligações, ou seja, existe uma relação entre as estruturas anatómicas e as estruturas nervosas.

A teoria neurofisiológica suporta-se com base nas conexões que se estabelecem entre o nervo trigêmeo e as abundantes estruturas circundantes e que controlam os movimentos dos olhos, da cabeça entre outros e que regulam o tónus postural. Por outro

lado, podemos ainda encontrar o envolvimento da formação reticular do tronco cerebral, os núcleos vestibulares, o cerebelo, os pares cranianos oculomotores III, IV e VI (com o reflexo trigêmeo-oculomotor), os pares cranianos X, XI e XII (nervo facial, acessório espinhal e hipoglosso, respetivamente), os nervos cervicais superiores e os nervos motores lombares (Bascarán, 2013).

Os autores defendem que as conexões entre a região cervical e o sistema estomatognático têm sido bem fundamentados (Michelotti, Buonocore, Manzo, Pellegrino, & Farella, 2011); O complexo anatomicofuncional está interligado pela cabeça e tronco e é mediado pela região cervical mais posterior. A posição ereta da cabeça é sustentada a partir de um equilíbrio tensional entre a oclusão, as estruturas miofasciais e os ossos crânio-cervicais.

Um exemplo disto temos por exemplo o caso da informação sensorial oriunda da região cervical da coluna vertebral, aqui as fibras nervosas aferentes periodontais, da ATM e dos músculos mastigadores confluem para o núcleo do nervo trigêmeo, por outro lado os ramos trigeminais descem em direção às vértebras C5, C6, C7 e aos núcleos vestibulares. Perante uma dor orofacial ou cefaleias estas podem ser provocadas a nível neurofisiológico pela estimulação da raiz dorsal da vértebra atlas, como consequência da dor referida, relativamente a um estímulo nociceptivo proveniente dos nervos IX e X e/ou do pescoço e os vasos da dura-máter provenientes do subnúcleo caudal do nervo trigêmeo (Michelotti et al., 2011).

Características ímpares são apresentadas por parte do núcleo sensorial mesencefálico do nervo trigêmeo ou V par craniano (MNT), que se amplifica conduzindo-se da região dorsal do núcleo trigeminal espinhal para a porção caudal do colículo superior. Este núcleo, contrariamente a conter células nervosas centrais, expõe neurónios pseudounipolares, e por isso considera-se como análogo a um gânglio periférico sensível, que conduz os axónios até ao exterior do Sistema Nervoso Central (SNC), ao invés de outras conexões que são definidas intra-axónios. A frase anteriormente citada permite ajudar a explicar o porquê da sensibilidade do sistema estomatognático a diversos estímulos por exemplo estímulos descendentes (ansiedade, *stress*, etc.) e estímulos ascendentes (*inputs* proprioceptivos da coluna, pernas e pés) (Cuccia & Caradonna, 2009).

Com base no MNT, as vias nervosas interligam-se com o cerebelo, as formações reticulares e com os núcleos vestibulares, superior, medial e lateral, prosseguindo para os neurónios eferentes extraoculares e motores da coluna. Por isso os neurónios conectados com os músculos extraoculares encontram-se sincronicamente correlacionados com os neurónios aferentes primários com os ligamentos periodontais, a polpa dos dentes e os músculos mastigatórios (Cuccia & Caradonna, 2009).

Os estudos efetuados nesta área referem a existência da presença de uma ligação funcional entre os sistemas vestibulares que participam na subsistência do equilíbrio do ser humano com o sistema trigémeo (Cuccia & Caradonna, 2009).

Alguns autores demonstram que existem ligações entre o núcleo *prepositus* do hipoglosso de um lado e o núcleo trigeminal espinhal e principal do trigémeo do outro lado. Reportando-nos ao primeiro, trata-se de um complexo nervoso que assume o comando do movimento e a localização dos olhos devido a ter uma conexão íntima com os núcleos oculomotores e vestibulares e com o cerebelo (Cuccia & Caradonna, 2009).

Outros estudos demonstram que a informação somática dos aferentes do V par craniano é admitida pela região lateral-superior do colículo superior. Este último é um complexo de retransmissão do mesencéfalo, o qual hospeda as fibras aferentes somestésicas, proprioceptivas e visuais, que estão cingidas no domínio motor, da marcha e postura (Cuccia & Caradonna, 2009).

Perante toda a informação apresentada, os autores sugerem que os componentes do sistema do V par craniano têm uma desenvolvida atuação na coordenação da postura com a visão. Variações no impulso deste nervo podem promover instabilidade nos sistemas vestibulares e oculomotor. Assim, é verossímil que o conhecimento dos sistemas vestibular e oculomotor seja conferido copulativamente a informação sensorial vinda dos receptores do SS (Cuccia & Caradonna, 2009; Gangloff & Perrin, 2002).

Na sequência de algumas revisões recentes da literatura, demonstrou-se que a fusão dos aferentes trigeminiais e oclusais podem ser fulcrais para a subsistência do controlo postural do corpo humano. Nesta conformidade, o vínculo do complexo anatómico e funcional e o complexo mastigatório remete-nos para uma exequível combinação entre os problemas posturais e a mal oclusão (Michelotti et al., 2011).

2.2. Teoria Biomecânica

Tem-se vindo a constatar que aqueles que seguem a teoria biomecânica alegam a existência de uma relação entre o sistema tónico postural e o sistema estomatognático (Bascarán, 2013).

Alguns autores debruçaram-se recentemente na abordagem ao conceito das cadeias musculares (ou músculo-fasciais), baseando a investigação na relação entre os músculos supra e infra-hióideos com os músculos cervico-escapulares (Bascarán, 2013), defendendo que a presença de um fator irritativo no sistema estomatognático, será capaz de motivar uma reação em cadeia de contração-relaxamento do(s) músculo(s) envolvido(s) com esse fator irritativo, estendendo-se, desta forma, aos outros músculos do corpo, desde a cabeça aos pés (Esposito & Meersseman, 1988; Bascarán, 2013).

Na análise das camadas das fáscias musculares verificamos que são três: a superficial, a profunda e a visceral. A fáscia profunda envolve músculos, ossos, vasos sanguíneos e nervos e é composta por miofibroblastos, ou seja, células das fáscias que têm a função de resposta ao *stress* mecânico - e detentoras de vários tipos de receptores (proprioceptores, nociceptores, mecanoreceptores, termoreceptores e quimiorreceptores). A cadeia músculo-fascial engloba um grupo de músculos que está unido através de fáscias, estando aqueles orientados longitudinalmente ao longo do corpo.

Verifica-se que todos os músculos de uma cadeia são interdependentes e reagem como se fossem um único músculo; encontram-se orientados e funcionam na mesma direção, sobrepondo-se numa cadeia contínua, como por exemplo as telhas de um telhado, características que faz com que a tensão seja conduzida de forma eficiente. As cadeias músculo-fasciais permitem-nos entender como os problemas de funcionamento dos músculos mastigatórios conseguem ser transportados aos músculos distais (Cuccia & Caradonna, 2009).

Decorrente de telerradiografias efetuadas à parte lateral do crânio, comparou-se a postura cervical entre indivíduos que tiveram uma lesão no ligamento cruzado da articulação do joelho esquerdo e indivíduos saudáveis. Desta observação resultou evidenciado que os participantes com a lesão no ligamento do joelho apresentavam uma extensão significativa da cabeça (Tecco, Colucci, Caraffa, Salini, & Festa, 2007), o que

permite concluir que a posição dos membros inferiores pode influenciar a postura cervical (Cuccia & Caradonna, 2009).

Na continuidade de uma pesquisa e decorrente de outro estudo foram visualizadas, através da eletromiografia, contrações musculares em zonas distais do processo transversal da vértebra C7, local onde foi aplicada uma injeção de uma solução hidrosalina (Dvorak & Dvorak, 1990; Cuccia & Caradonna, 2009). Esta experiência demonstra que, devido às conexões dentro do sistema fascial, que uma alteração em qualquer parte do corpo pode criar distúrbios noutra, como por exemplo, o masséter quando está contraído transmite essa tensão ao esternocleidomastóideo (ECM) homolateral e, essas ligações podem clarificar a influência do ECM nos movimentos mandibulares. As cadeias musculofasciais sustentam ainda a explicação para o facto da lesão do ligamento cruzado anterior do joelho alterar o traçado eletromiográfico do Temporal anterior, do Masséter, do ECM, dos Trapézios superior e inferior e dos Cervicais posteriores (Cuccia & Caradonna, 2009).

Esposito & Meersseman (1988) são do entendimento que mecanicamente, o sistema estomatognático é um elemento perturbador da postura, pelo que na presença de um fator irritativo no mesmo, é possível que se inicie uma reação em cadeia de um músculo ou grupo de músculos que esteja relacionado com esse fator irritativo, estendendo-se aos outros músculos do corpo, desde a cabeça aos pés (Basarán, 2013).

Outros autores como Sakaguchi et al., (2007) alegam as alterações das funções musculares devido a uma maloclusão podem levar não só a estalidos na articulação, como a uma limitação da abertura da boca, ou a dor auricular, como ainda a uma grande variedade de distúrbios que podem surgir noutros locais do corpo, nomeadamente na região dos calcânhares.

2.3. Relação entre o Sistema Estomatognático e a Postura

Hanke, Motschall, & Türp (2007) debruçaram-se sobre alguma literatura, tendo procedido a uma revisão da mesma. Estes autores encontraram 266 artigos que mencionam a presença de uma relação entre distúrbios na coluna vertebral e o aparelho mastigatório. Em conformidade com 216 publicações, verifica-se que existe uma relação entre a postura da cabeça e o aparelho mastigatório e, de acordo com o que é mencionado em outros 53 estudos, foi encontrada uma associação entre a cavidade oral e a inclinação pélvica. Existem ainda cerca de 171 artigos publicados que referem que

a postura afeta a oclusão e outros 131 artigos que concluem que a oclusão afeta a postura (Amat, 2009).

Alguns investigadores tentaram aprofundar o seu conhecimento e na procura de respostas sobre a relação entre a oclusão e a postura corporal, encontraram uma relação entre a classificação de *Angle* e a posição crânio-cervical, associando a classe II e a sobremordida excessiva com a hiperlordose cervical e com a hiperextensão atlanto-occipital. Estes investigadores demonstraram ainda que pessoas com retrognatia e classe III estão associadas a uma diminuição da curvatura e aumento da flexão cervical (Solow & Sonnesen, 1998; D'Attilio, Caputi, Epifania, Festa, & Tecco, 2005; Bascarán, 2013).

Relacionando também o plano sagital com a postura, García, Sanhueza, Cantín, & Fuentes (2012) demonstraram através de um estudo realizado em adolescentes (idade média 13,7 anos), efetuado com o recurso a medições cefalométricas, que a postura cervical está fortemente associada ao plano sagital oclusal. Por outro lado, Nogueira, Hottum, Souza, Silva, & Almeida (2011) realizaram um estudo com a finalidade de relacionar a associação entre relação dentária sagital e possíveis alterações na coluna vertebral, também em adolescentes, sendo que não foram encontradas relações estatisticamente significativas entre a classificação dentária de *Angle* e alterações na coluna vertebral.

Outros autores estudaram ainda a relação entre o sistema estomatognático e as alterações das curvaturas da coluna vertebral com resultados discordantes. Entre os estudos concluídos por Saito, Akashi, & Sacco, 2009; Bascarán, 2013, uma maior presença de escoliose, um aumento da retroversão pélvica e presença de curvaturas vertebrais sagitais foram observadas em pacientes com deslocamento do disco articular com redução da ATM, em comparação a um grupo de controlo saudável (Saito, Akashi, & Sacco, 2009; Bascarán, 2013). Contrariamente, num estudo realizado por Lippold, Danesh, Schilgen, Drerup, & Hackenberg (2006), verificou-se que não foram encontradas diferenças na curvatura torácico-lombar em pacientes com classes I, II e III de *Angle*.

Na sequência de diversos estudos realizados entre a postura e o sistema estomatognático foram colocadas hipóteses relativamente ao plano sagital: indivíduos com classe II de *Angle* associam-se a um plano escapular anterior, e, por outro lado,

indivíduos com classe III correspondem a um plano escapular posterior; tendo sido confirmadas num outro estudo com recurso a uma plataforma de forças (Nobili & Adversi, 1996; Bascarán, 2013). No entanto, outros autores defendem que em relação à posição da mandíbula existe um desvio padrão ântero-posterior, ou seja, se a mandíbula se encontra retruída (classe II de *Angle*) existe uma inclinação posterior do sujeito, e se a mandíbula estiver protuída (classe III de *Angle*) o indivíduo sofre uma inclinação anterior (Clauzade & Marty, 1998; citado por Bascarán, 2013).

Atendendo ao encadeamento cabeça-pés, foi confirmado em diversos estudos que as diferenças de posição mandibular podem alterar a marcha e o Centro de Pressão (CP) (Bascarán, 2013). Entre muitos outros estudos semelhantes, Bracco, Deregibus, & Piscetta (2004), submeteram 95 participantes a uma análise posturográfica em três posições mandibulares diferentes – RC, posição de repouso, e posição mio-cêntrica – tendo sido possível concluir que as variações posturais nas diferentes posições mandibulares foram significativas. Concluiu-se ainda que a posição mio-cêntrica da mandíbula causou uma redução da oscilação corporal e uma melhoria da distribuição do peso pelos apoios.

No âmbito desta investigação foi revista a realização de um outro estudo com o intuito de avaliar o controlo da postura em quatro posições mandibulares distintas, impostas por placas interoclusais. O controlo postural e a estabilização do olhar diminuíram, com placas em RC, em MIC e em lateralidade, respetivamente, do melhor para o pior. Não obstante estes resultados tenham sido estatisticamente significativos, não foram considerados clinicamente relevantes (Ambra Michelotti et al., 2011).

3. Postura e Equilíbrio

3.1. Definição

Nos seres humanos, tem-se entendido que a postura pode ser determinada pela posição do corpo humano assim como pelas correlações espaciais dos componentes anatómicos que o compõem, de modo a que exista um equilíbrio em situações estáticas - papel de anti-gravidade dos músculos – dinâmicas, este deve estar em conformidade e pronto para se adaptar às tarefas e a concretizar a sua envolvência com o ambiente (Baldini, Nota, Tripodi, Longoni, & Cozza, 2013). Podemos ainda dizer que a postura

é o comportamento que qualquer parte do corpo assume em relação à força da gravidade (Winter, 1995; Chaudhry, Bukiet, Ji, & Findley, 2011). O Homem, no seu quotidiano, evidencia uma diversidade de posturas decorrentes do seu modo de vida tais como o caminhar, estar de pé, conduzir, ou até mesmo quando se baixar à procura de um objeto (Duarte & Freitas, 2010).

O equilíbrio é o método de manutenção da orientação vertical do Centro de Massa (CM) ou Centro de Gravidade (CG), estas denominações apesar de distintas do ponto de vista da posição corporal do ser humano seguem para ele o mesmo princípio no que concerne à postura estática, que um corpo sobre uma base de suporte (polígono delimitado pelos limites externos dos apoios (linhas externas laterais dos pés)). O equilíbrio está sujeito a informações/reações contínuas e céleres das estruturas somatosensoriais, visuais e vestibular, que vão dar origem a ações neuromusculares coordenadas e harmoniosas (Hrysomallis, 2011). Os autores Tabrizi, Abbasi, & Sarvestani (2013) mencionam também que o equilíbrio é a capacidade de manter o Centro de Gravidade (CG) de um corpo sobre uma base de suporte, e acrescentam ainda que tal deverá desenrolar-se com a maior estabilidade ou a menor oscilação possível.

3.2. Equilíbrio Estático e Dinâmico

A aptidão de manter a projeção do CG sobre a plataforma de forças com a menor atividade de movimentação realizável reporta-se ao equilíbrio estático. Por outro lado, quando nos referimos ao restabelecimento ou preservação do equilíbrio num plano oscilante/instável com o mínimo de movimento realizável queremos referir-nos ao equilíbrio dinâmico (Hrysomallis, 2011). Assim, podemos afirmar que a estabilidade postural implica tanto um posicionamento “inerte” – estático – como um posicionamento móvel – dinâmico - (Chaudhry et al., 2011) correlativo à circunstância em prática. O equilíbrio estático é aferido pela variação da postura num sujeito aquando este está numa posição inerte de pé; o equilíbrio dinâmico é traçado pelo *feedback* postural aquando um distúrbio externo ao complexo de controlo postural (Chaudhry et al., 2011). Duarte & Freitas (2010) entendem que a manutenção do equilíbrio e da disposição corporal na postura correta é fulcral para um correto desempenho das tarefas do quotidiano.

3.3. Elementos fundamentais do controlo postural

O elemento responsável pela preservação do equilíbrio é o controlo postural, sendo que este é composto pela incorporação dos complexos motor, nervoso e sensorial. O complexo nervoso motor (eferente) transmite a informação clara e exata aos músculos para que estes cumpram os movimentos. O complexo nervoso central incorpora a mensagem proveniente do complexo aferente e, em conformidade com a atuação que se pretende que exista, estimula um *feedback* neuromuscular. O complexo nervoso sensorial (aferente) é responsável por facilitar a noção ou conhecimento a respeito do posicionamento das regiões do corpo.

Em face do exposto, poderemos suscitar a questão relativa ao limiar da estabilidade, a qual é entendida como uma percepção que tem como finalidade indicar a quantidade sobre a área (base) de suporte através da qual o indivíduo está apto a usar para se sustentar numa posição de equilíbrio. Esta área de suporte funcional é revelada pelo seu limiar de estabilidade (Duarte & Freitas, 2010).

Há que atender ainda, à firmeza passiva dos complexos tendinosos e musculares uma vez que esta tem importância decorrente da sua capacidade elástica contra o momento de FG, a qual por si, poderá provocar uma capacidade para originar uma queda do corpo para a frente. Tal situação acontece no momento em que se tenta ficar o mais inerte possível, em que a preservação da postura do corpo é praticamente estática (Morasso, Bottaro, Casadio, & Sanguineti, 2005).

Atendendo a uma ótica biomecânica, poderemos referir que a estabilidade ou equilíbrio da constituição física está dependente das forças bem como dos momentos de força que são distribuídos sobre ele. Desta forma, podemos aferir que quando o somatório de todos os momentos de força (M) bem como as forças (F) distribuídas sobre o corpo é idêntico a zero, este encontra-se num estado de equilíbrio mecânico. Sabendo que os corpos estão sujeitos a forças internas e externas, relativamente ao conjunto de forças internas podem existir padrões fisiológicos tais como a respiração, batimento cardíaco, etc., ou situações induzidas por ativações musculares, imprescindíveis para a manutenção da postura e desempenho do organismo. No que concerne às forças externas, as mais recorrentes são a gravidade, as forças de reação ao solo (na posição postural estática de pé), e as forças relacionadas com o envolvimento em que o sujeito se encontra. Qualquer uma destas forças, sendo elas constantemente

transmitidas em todas as direções, ao meio ambiente, servem de motor a uma aceleração do corpo em redor do seu CG. Com tal característica, e sabendo que as forças que interagem sobre um corpo tornam-se nulas devido a determinadas situações, a constituição física em nenhuma altura se pode apresentar sob a forma de equilíbrio mecânico puro (Maurer & Peterka, 2005).

3.4. Métodos para avaliar o equilíbrio

A forma como no dia-a-dia se poderá aprofundar o conhecimento relativamente à postura/equilíbrio é através do estudo do comportamento motor aquando da postura praticamente estática (Duarte & Freitas, 2010; Plowman & Smith, 2014). Uma avaliação vulgarmente utilizada é o *single limb balance test*, em que é aplicado somente um apoio numa plataforma de forças que se encontra imóvel (equilíbrio estático), e em que os olhos se encontram fechados. Por outro lado, a técnica de *flamingo balance* é empregue na qualificação do equilíbrio estático, através da qual se contabiliza o número de testes necessários para que o indivíduo permaneça em apoio unipodal durante 1 minuto seguido. No que concerne ao equilíbrio dinâmico, as técnicas anteriormente citadas podem ser empregues, não obstante, a plataforma de suporte necessita ser instável como por exemplo uma almofada de espuma. Não existe uma concordância geral no que concerne ao teste mais indicado para avaliar o equilíbrio bem como os padrões posturográficos que serão mais indicados para categorizar o equilíbrio (Plowman & Smith, 2014).

4. Dispositivos intra-orais

4.1. Tipos e Mecanismos de Ação

Um dispositivo intra-oral (DIO) é um aparelho removível, na maior parte dos casos a sua composição é acrílico duro, o qual é colocado sobre as superfícies incisais e oclusais das peças dentárias, visando contactos oclusais precisos com a arcada oponente.

Os dispositivos intra-orais têm, ainda, funções variadas, tal como harmonizar uma conformação oclusal a título provisório que permita à Articulação Temporomandibular (ATM) a localização articular mais equilibrada ortopedicamente. Estes dispositivos acolhem também a eventualidade de uma configuração oclusal ideal que reformule a

atividade neuromuscular reflexa, sendo que, também podem ser aproveitados com o propósito de proteção das peças dentárias e dos tecidos periodontais de forças anómalas que potencialmente possam estar sujeitos a um desgaste dentário e/ou colapso.

O uso de dispositivos intra-orais no desporto foi desenvolvido e documentado por Krause, um Médico Dentista Londrino, nos anos de 1800. Foi na modalidade do Boxe que se iniciou a utilização destes dispositivos, em que o citado Médico Dentista ajustou tiras de uma resina borrachóide aos dentes dos atletas antes dos seus combates. Estes dispositivos detiveram um desenvolvimento em termos de utilização devido à tentativa de várias afiliações, desde profissionais a equipas desportivas de colégios, no sentido de diminuir o número elevado de lesões dentárias ocorridas em vários desportos, tais como o Hockey, Futebol e o Boxe (Garner, Dudgeon & McDivitt 2011). Este tipo de dispositivo é flexível e o material de confeção utilizado é o plástico, permitindo deste modo a mencionada proteção tanto às peças dentárias como aos tecidos periodontais. A aplicação destes dispositivos evidencia diversas vantagens tais como, a absorção da ação traumática conduzindo à prevenção de fraturas ósseas de ambos os maxilares, prevenção de deslocações ao nível dos côndilos mandibulares provocados por uma ação traumática e ainda a redução da severidade das lesões da cabeça e pescoço (Sala & Garcia, 2013).

No que concerne às particularidades inerentes aos dispositivos intra-orais duros podemos enumerar as seguintes: possuírem uma boa retenção, serem resilientes e resistentes de forma a suportarem as ações traumáticas, protegerem os dentes e os tecidos periodontais, serem de simples inserção e desinserção, revestirem todos os dentes da arcada superior até à tuberosidade maxilar. Quanto ao material de confeção não apresentam cheiro, sabor e toxicidade. Subsiste também um sistema de classificação, baseado na adaptabilidade e grau de proteção, para este tipo de dispositivo que é pré-fabricado ou tipo I, semi-adaptável ou tipo II e totalmente adaptável ou tipo III (Sala & Garcia, 2013). A *National Collegiate Athletic Association Sports Medicine Handbook*, ordenou nos anos de 2008-2009 a utilização de dispositivos intra-orais durante a prática de Futebol, Hockey no gelo, Hockey feminino e Lacrosse masculino (Garner, Dudgeon & McDivitt 2011).

4.2. Relação de otimização com a performance desportiva

Os dispositivos intraorais conquistam uma nova linha de pesquisa e uma nova perspectiva de utilização para além da simples proteção contra lesões traumáticas da região oral. Decorridas algumas investigações no final da década de 70 e no início dos anos 80 do Século XX, constatou-se que os dispositivos intra-orais podem promover uma melhoria da performance atlética (Garner, Dudgeon & McDivitt 2011). “*Mandibular Orthopedic Repositioning Appliance (MORA)*” foi o termo criado por Gelb e a sua equipa, em 1977, a partir de estudos onde insinuam a existência dum aumento da performance dos atletas após a utilização dum dispositivo ortopédico inter-oclusal, (D’Erme, Basile, Rampello & Di Paolo, 2012). Lee e os seus colaboradores analisaram que o mesmo aumenta a força dos músculos dos membros superiores.

Diversos autores sugerem que há uma estreita relação entre o controlo da atividade motora dos músculos mastigadores e os músculos da mão e antebraço, dado que, uma vez que a atividade cortical cerebral durante o movimento da boca está presente na parte anterior do sulco temporal superior e a mesma atividade é registada na parte posterior do sulco temporal superior durante o movimento da mão. Referem, ainda, os mesmos autores que o respetivo aumento se deve ao facto de o dispositivo permitir durante a contração isométrica dos músculos masséteres, uma correta estabilidade oclusal (Lee et al., 2014). Num estudo efetuado pelo investigador Smith e a sua equipa foi testada a possibilidade da presença de otimização da força muscular com a aplicação dum DIO, em concreto, uma cera de mordida, em atletas profissionais de Futebol Americano. Decorrido o estudo constataram que a utilização do mesmo dispositivo aumentou claramente a força isométrica no *press* do deltóide e propuseram que o correto alinhamento da Articulação Temporomandibular (ATM) é o responsável pelo respetivo resultado (Smith et. al., 1978; Garner et al., 2011). Num outro estudo, promovido pelo mesmo autor, confirmou-se também um aumento da força muscular em 9 atletas da citada modalidade (Smith et. al., 1982; Garner et al., 2011).

Os resultados dos estudos científicos não estão delimitados unicamente a aumentos de força muscular e à referida otimização (Garner, Dudgeon & McDivitt 2011), num estudo onde a amostra foi dividida em 2 grupos, um grupo onde os atletas utilizaram dispositivos intra-orais e outro grupo de verificação onde os atletas não utilizaram os respetivos dispositivos, verificou-se que o 1º grupo exibiu uma recuperação a nível de

lesões mais eficaz e rápida e ainda realizaram treinos mais intensos (Garabee et. al., 1981; Garner & McDivitt, 2015). Apesar destes resultados positivos, o referido estudo evidenciava dados subjetivos e não foram considerados expressivamente credíveis dado que não abarcaram a hipótese de tais efeitos positivos poderem estar associados ao efeito de placebo (Garner, Dudgeon & McDivitt 2011).

Num passado mais remoto, o investigador Garner em 2011 propuseram que os resultados mencionados anteriormente poderiam ter um mecanismo fisiológico cooperante com os mesmos. Este autor, Garner, verificou que, quando os indivíduos da amostra usaram um dispositivo intra-oral, os níveis de lactato foram expressivamente mais baixos durante a execução de exercícios de resistência relativamente aos sujeitos que não utilizaram o dispositivo.

Já antes Garner em 2009 tinha verificado que os atletas que utilizaram os dispositivos intra-orais obtiveram um maior diâmetro relativamente ao trato respiratório superior (Garner & Miskimin, 2009; Garner, Dudgeon & McDivitt, 2011). Num outro estudo efetuado pelo mesmo autor, em que foram observados os níveis de cortisol salivar e de lactato com a utilização de dispositivos intra-orais apurou-se que os níveis de lactato baixaram de forma inequívoca, cerca de 23%, durante um exercício de corrida a 75-85% da frequência cardíaca máxima. É incutido que a melhoria da cinética do oxigénio devido à aplicação dos dispositivos intra-orais é refletida pelos resultados positivos relativamente ao lactato (Garner, Dudgeon & McDivitt 2011).

Foram realizados estudos que avaliaram a influência dos dispositivos intra-orais no consumo máximo de oxigénio, volume máximo expiratório e na ventilação de gases expirados, em atletas durante a prática de ciclismo e concluíram que há uma correspondência positiva entre as duas variáveis. Ou seja, podemos considerar que os dispositivos intra-orais, durante curtos períodos de exercício de alto impacto, possam conferir um padrão de respiração eficaz que pode ser sinónimo dum consumo metabólico mais baixo e de um aumento de oxigenação tecidual (Francis & Brasher, 1991; Morales, Buscà, Solana-Tramunt & Miró, 2015). Todavia, outros estudos sugerem que os dispositivos intra-orais não oferecem melhoramentos ao nível de consumo de oxigénio e de ventilação (Bourdin et al., 2006; Collares et al., 2013; Gebauer et al., 2011; Rapisura et al., 2010; Morales et al., 2015). Mas nem todos os trabalhos são coincidentes com esta hipótese, encontramos na bibliografia autores que sugerem a existência de efeitos negativos na respiração oral em repouso ou quando

existe restrição da abertura da boca (Amis, Di Somma, Bacha & Wheatley, 2000; Morales et al., 2015).

5. Golfe

5.1. Caracterização do Atleta de Golfe

O Golfe é um desporto que à partida não possui limitações no que concerne à condição física e idade por parte dos atletas que o praticam. Este desporto tem alcançado uma popularidade crescente ao nível mundial e consagra uma alternativa saudável de atividade física (Marta, Silva, Castro, Pezarat-Correia & Cabri, 2012).

Pela primeira vez desde 1904, o Golfe esteve presente nos Jogos Olímpicos de Verão de 2016. Esta abrangência certifica a referida ascensão de popularidade e globalização por parte deste desporto. Estima-se que existam praticantes de Golfe oriundos de, pelo menos, 136 países diferentes e que o número de indivíduos que praticam esta modalidade se situa entre os 55 a 80 milhões a nível mundial. Destes praticantes, os mais vorazes jogam com uma frequência superior a mais que uma vez por semana, durante todo o ano. Não obstante, apenas uma pequena percentagem é praticante profissional, sendo na sua grande maioria praticantes amadores (Evans & Tuttle, 2015).

Dado que o Golfe é um desporto com uma componente aeróbica geral e que é considerado de baixo impacto, a idade média do jogador de Golfe tende a ser mais avançada. Outro fator que possivelmente influencia esta propensão é o facto de a população com uma idade mais avançada possuir mais tempo livre do que a população mais jovem.

Uma vez que este desporto é considerado de baixo impacto foi subvalorizada durante muito tempo a condição física específica destes atletas, no entanto, por ser uma modalidade cada vez mais praticada e com maior popularidade, aumentou de igual modo a competitividade nesta modalidade e assim a intensidade dos treinos, o que acarreta uma alteração das rotinas de treino e uma maior apreensão com o rendimento desportivo e a prevenção de lesões.

É largamente reconhecido que o golfe movimenta grandes quantias pecuniárias e que a competitividade associada aos prêmios e ao reconhecimento desportivo é cada vez maior (Marta et al., 2012).

5.2. Handicap

Em conformidade com a *European Golf Association* (EGA), um sistema de handicap tem a intenção de facultar aos golfistas, de ambos os sexos e com grau de habilidade distinta, a oportunidade de participarem em diversas formas de competição numa maneira justa e imparcial. A estimativa relativa à aptidão de jogo por parte do golfista ao longo do espaço temporal é determinada e sustentada pela totalidade de sistemas de handicap, sendo posteriormente confirmada através do número de pancadas que o golfista obtém para ajustar o resultado “*gross*” individual.

Para circunscrever o Handicap EGA é necessário efetuar a análise da performance relativamente a um valor *standard* (“*Course Rating*” da United States Golf Association (USGA)). Os resultados das voltas do jogador são entregues e serão posteriormente utilizados para ajustar o handicap. Estes resultados tem uma distribuição dispersa à volta da média dos mesmos, sem exceções. Em regra, quanto mais alto é o handicap maior é a diferença entre os melhores e piores resultados, sendo mais dispersa a distribuição à volta da mediana dos resultados (média). Usualmente, à medida que os handicaps diminuem, diminui o resultado “*gross*” mediano, tal como a dispersão em relação à mediana.

A quantidade numérica de resultados expostos para ajuste de handicap é a maior complexidade apresentada para a manutenção de handicaps que espelham a habilidade atual dos golfistas. Quanto menor o número de resultados registados, menor é o grau de confiança de que o handicap reflete a habilidade do praticante.

As competições e os resultados das mesmas são efetuados em campos de golfe em contextos diferentes. Estes campos podem ter *designs* bastante digressivos e estar localizados em áreas geográficas consideravelmente diferentes. Neste sentido, os resultados carecem de ser ajustados, uma vez que um determinado campo pode possuir um grau de dificuldade superior comparativamente com outro (Sistema de Handicap, 2012 - 2016).

5.3. Mecanismos intervenientes ao nível da performance desportiva

A modalidade de Golfe é uma modalidade com algumas particularidades sendo que não exige apenas requisitos físicos aos atletas, são essenciais boas aptidões físicas, cognitivas e emocionais para se poder atingir o expoente mais alto da performance desportiva (Ziegenfuss et. al., 2015). Existem vários parâmetros que afetam a performance do atleta, como por exemplo, um atleta profissional de Golfe detém, em regra, características físicas distintas dum praticante amador da mesma modalidade, sendo que o género, a idade e o historial de lesões musculares são alguns dos fatores relevantes que podem influenciar a performance de um praticante de golfe nos parâmetros do *swing*. Todavia, é regularmente aceite, no sentido de otimizar o “*golf fitness*”, a prática de exercícios cardiovasculares, de mobilidade, estabilidade e força.

Uma flexibilidade adequada, nomeadamente do tronco, ancas e ombros é de extrema importância para obter certas posições indispensáveis para otimizar o “*Club Head Velocity*”. Os exercícios para melhorar as competências cardiovasculares têm também sido promovidos para garantir que um praticante de golfe se consiga adaptar quer às exigências físicas quer às psicológicas, evitando os efeitos nefastos na performance devido ao potencial cansaço (Evans & Tuttle, 2015).

Outro critério ainda pouco estudado é a utilização de dispositivos intra-orais durante a prática desportiva, não como dispositivos de proteção, mas como meio de melhorar a performance do atleta. Numa investigação dirigida por Pae em 2013, que apresenta uma amostra constituída por golfistas, registou-se um melhoramento no “*Driving Distance*” e no “*Initial ball speed*”. É aventado que estas alterações se devem a uma melhoria da concentração mental no momento do impacto do taco com a bola, levando assim a que o mesmo possua uma maior exatidão. Outro provável fator comprovativo é o aumento da força muscular devido ao uso destes dispositivos, como já foi referido anteriormente (Pae, Yoo, Noh, Paek & Kwon, 2013). Contudo não podemos deixar de dizer que existem estudos que relacionam a melhoria da performance devido a um efeito placebo criado pelo uso destes dispositivos intra-orais (Allen, Walter, McKay C & Elmajian, 1984; Pae, Yoo, Noh, Paek & Kwon, 2013). A atividade motora oral real dos referidos dispositivos permanece ainda uma desconhecida (Allen et al., 2014; Ringhof et al., 2015).

5.4. Avaliação de Tarefas Motoras no Golfe

Chama-se *putt* a qualquer tacada que é realizada no *green* (zona do relvado específica) sendo utilizado um taco específico denominado de *putter* (figura 1) que tem como função meter a bola dentro do buraco para distâncias relativamente curtas, sendo que estas distâncias apenas dependem da área do *green* (figura 2), podendo ser de 1 metro, 5 metros ou 30 metros (Marquardt, 2007). Estudos direcionados para a instrução de golfe indicam que o *putt* é a primeira linha de prioridade seguindo-se uma boa leitura do *green* bem como do alvo. O gráfico esquemático 1 dá-nos uma visão geral dos principais fatores que influenciam a direção do *putt*.

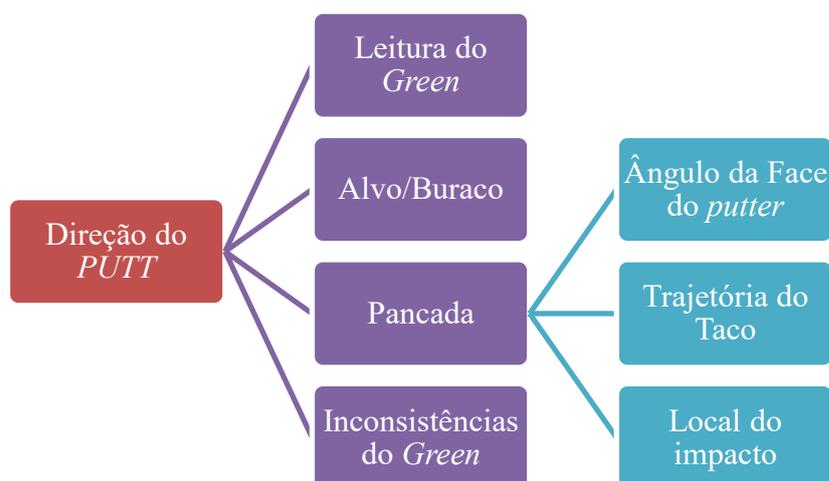


Gráfico 1: Principais fatores que influenciam a direção do *putt*



Figura 1: *Putter*

Na pancada dada pelo *putter* são tidos vários fatores em conta sendo que ângulo da face foi reconhecido como o mais importante (80%), seguindo-se a trajetória (17%) e a local do impacto (3%). O gráfico esquemático 1 explica como a direção da pancada é muito importante em *putts* curtos. (Karlsen, Smith & Nilson, 2008).

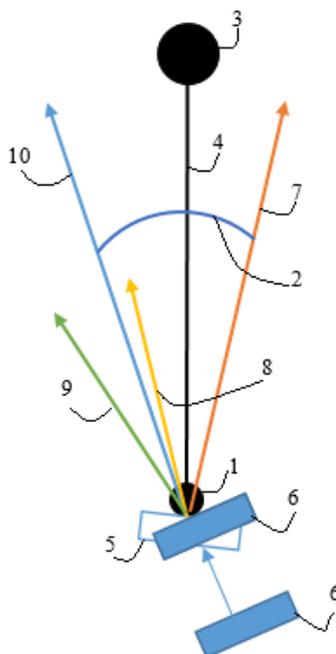


Gráfico 2: Fatores que podem influenciar a chegada da bola ao buraco.

Legenda: (1) bola; (2) ângulo de desvio da pancada (3) buraco; (4) linha da bola ao buraco; (5) posição da cabeça do *putter*; (6) cabeça do *putter* no *downswing* e no momento do impacto; (7) nova linha do objetivo; (8) direção da face do taco durante o impacto; (9) direção da trajetória do *putter*; (10) direção inicial da bola, que é decidida pelo ângulo da face do taco, trajetória do taco, e local do impacto.

O *swing* do *putter* é consideravelmente lento, no entanto, os olhos não são capazes de acompanhar o movimento do *putter* em detalhe. (Marquardt, 2007).



Figura 2: Zona do *Green*

É importante existir *feedback* consistente para uma aprendizagem motora correta, sobre as consequências das ações motoras independentes das variáveis aleatórias envolvidas. O SAM *PuttLab*, através da utilização das tecnologias no campo da medicina, foi desenhado de maneira a proporcionar objetivamente um *feedback* válido e confiável no movimento do *putt* (figura 3). Tanto os pontos fortes como os pontos fracos individuais podem ser identificados através do SAM *PuttLab*.

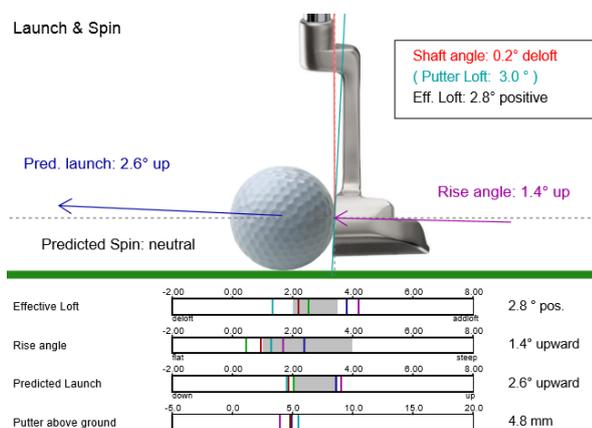


Figura 3: Correlação dos dados através do sensor SAM *PuttLab*

Para criar a base de dados (valores) de referência foram recolhidos os dados do *putt* de jogadores de golfe do PGA Tour desde de 2003. Os dados de referência estão divididos em 6 fundamentos funcionais do *putt*. Estes dados de referência dão ainda *feedback* para o SAM *PuttLab* para comparar a performance atual do golfista com a média da performance dos jogadores de golfe do Tour (Marquardt, 2007).

A tecnologia de ultrassons de alta precisão é a base do SAM *PuttLab*. Os microfones, que estão alocados em unidades receptoras, recebem sinais ultrassons de alta frequência através de sensores em miniatura, sendo estes processados por conexões infravermelhas. O cálculo da distância exata entre o emissor e o receptor é permitido através do tempo de percurso dos impulsos de som. A posição de um sensor num espaço tridimensional pode ser calculada se forem utilizados três receptores.

Podem ser reconstruídas 6 dimensões se forem utilizados três receptores e três emissores (isto é, três de rotação e três de translação). A frequência de amostragem global é de 210 Hz. Entre um emissor e um receptor a distância máxima é de 1,5m. O peso do trio de sensores, o qual está montado sobre o eixo do taco é de 48g (figura 4).

O sistema tem uma resolução de 0,1mm e 0,1 grau. Um ponto forte deste sistema é a sua elevada precisão e dimensão espacial intrínseca. Os sinais fornecem informação direta sobre as distâncias absolutas, devido à natureza dos sons. Durante as medições, os três sensores têm que ser “visíveis” para os três microfones, caso contrário, há perda do sinal. Regra geral, isto não é um problema em movimentos limitados, tal como o *putt*. A segunda limitação resulta da natureza das ondas sonoras. Caso esteja muito barulho ou mesmo ventos fortes o sinal pode ficar afetado, então o sinal irá ser perturbado. A unidade receptora está conectada a um computador através de USB, o qual irá receber dos dados durante a medição, em tempo real.



Figura 4: Sensores do SAM *PuttLab*

6. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)

6.1. Definição

Hoje em dia, e devido ao facto de a população apresentar um número crescente de queixas relativamente a Disfunções Temporomandibular (DTM), as quais se caracterizam como um grupo de condições patológicas que podem afetar a ATM, musculatura mastigatória e/ou outras estruturas anatómicas adjacentes, levando a quadros de dor e disfunção na maioria dos casos (Cuccia, Caradonna, Annunziata & Caradonna, 2010; Okeson, 2013; Murphy, MacBarb, Wong, Athanasiou, 2013; Tuncer, Ergun, Tuncer, & Karahan, 2013), existe uma constante preocupação na área orofacial.

A DTM apresenta-se, desta forma como sendo uma doença complexa que afeta grande parte da população mundial, com origem multifatorial e que requer uma avaliação e diagnóstico multidisciplinar por parte da equipa clínica (Cuccia, Caradonna, Annunziata & Caradonna, 2010; Okeson, 2013; Strini, P., Sousa, G., Bernardino Júnio,

R., Strini, P., & Neto, A., 2009; Tuncer, A. B., Ergun, N., Tuncer, A. H., & Karahan, S., 2013; Saddu, Dyasanoor, Valappila, & Ravi, 2015).

Neste contexto e em 1992, surge um método de diagnóstico para as DTM, com o intuito de proporcionar a comunicação entre médicos dentistas um meio universal e viável, sendo que este meio surge então sobre o nome de *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) e tem como grande objetivo potenciar a efetividade na escolha do tratamento correto para cada doente. Este método de diagnóstico encontra-se dividido em dois eixos: o primeiro de vertente física e um segundo eixo de fundamento psicossocial da dor (Schiffman et al., 2014).

Sucedem que passados alguns anos após a publicação do RDC/TMD e decorrida a elaboração de alguns estudos relativos à eficácia deste método de diagnóstico, foi possível concluir que este apresentava uma baixa aplicabilidade clínica sendo, deste modo, necessário a reestruturação do mesmo. Neste sentido, e no ano de 2013 foi desenvolvido um novo método denominado *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (DC/TMD), que apresenta tal como o RDC/TMD uma simplicidade e acessibilidade a qualquer médico dentista. Este método apresenta também 2 eixos, contudo, e contrariamente ao que acontecia no RDC/TMD, há o propósito de relacionar os divergentes tipos de DTM com dor e algoritmos de diagnóstico de DTM, tendo sempre em conta a tipologia dissemelhante de dor reportados (Schiffman et al., 2014). Poderemos assim concluir que o DC/TMD estabelece um meio auxiliar de diagnóstico, prático, viável e simples, baseando-se em técnicas estatísticas e numéricas proporcionando o diagnóstico de pacientes com DTM das mais simples às mais complexas, sendo que este instrumento de diagnóstico consegue ser objetivo e pode ser utilizado pelos clínicos na sua prática clínica diária, facilitando a comunicação universal entre os profissionais de saúde (Schiffman et al., 2014; Schiffman & Ohrbach, 2016).

No que concerne aos eixos DC/TMD, no primeiro eixo a avaliação é elaborada baseando-se em 10 critérios (localização da dor nos últimos 30 dias; Relação incisal; Padrão de abertura; movimentos de abertura; movimentos excursivos; ruídos articulares em abertura e encerramento; ruídos articulares em excursiva; bloqueio da ATM; dor à palpação muscular e da ATM; dor à palpação em músculos acessórios) (Schiffman et al., 2013). Já no que concerne ao segundo eixo, este é onde se processa uma psicoanálise ao auto-conhecimento e auto-percepção do paciente quanto ao nível de

stress psicossocial e comportamental, intensidade de dor, estimativa de prognóstico, limitação funcional mandibular, níveis de ansiedade e depressão (Maixner *et al.*, 2011; Schiffman *et al.*, 2014).

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar se existem alterações no rendimento desportivo de atletas praticantes de golfe com a utilização de um dispositivo intra-oral totalmente adaptado.

Hipótese Nula: A utilização de dispositivos intra-orais em RC totalmente adaptados em atletas de Golfe produz alterações no rendimento do atleta de Golfe;

Hipótese Alternativa: A utilização de dispositivos intra-orais em RC totalmente adaptados em atletas de Golfe não produz alterações no rendimento do atleta de Golfe.

METODOLOGIA

1. Tipo de Estudo

1.1.Caracterização

Este é um estudo piloto experimental longitudinal.

1.2. Local de estudo

O estudo foi realizado no Centro Nacional de Formação de Golfe do Jamor (figura 5) entre os meses de maio e junho de 2016.



Figura 5: Centro Nacional de Formação de Golfe do Jamor

2. Amostra

2.1.Constituição

A amostra deste estudo foi inicialmente constituída por 19 atletas praticantes de Golfe pertencentes ao Centro Nacional de Formação de Golfe do Jamor, devido a incompatibilidade de horários dois dos atletas abandonaram o estudo, ficando o grupo final formado por 17 atletas.

2.2. Critérios de seleção da amostra

2.2.1. Considerações éticas do exame clínico

O estudo em apreço foi apresentado sob a forma de Proposta Final da Tese do Mestrado Integrado em Medicina Dentária no Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, foi submetido e aprovado pelas seguintes entidades responsáveis: Comissão Científica do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz e Comissão de Ética do Instituto Superior Ciências da Saúde Egas Moniz (Anexo 4).

Foram incluídos no estudo 17 atletas que treinam no Centro Nacional de Formação de Golfe do Jamor, todos eles foram informados dos propósitos, objetivos e riscos do estudo (Anexo 2) após o que assinaram um Termo de Consentimento Informado (Anexo 3).

2.2.2. Caracterização do estudo

Com o objetivo de avaliar se existem alterações no rendimento desportivo durante a realização de uma tarefa motora característica do golfe (*putt*) devido à utilização de um dispositivo intra-oral totalmente adaptado, o grupo de estudo foi sujeito a avaliações individuais com o SAM *Puttlab* com dispositivo intra-oral (CDIO) e sem dispositivo intra-oral (SDIO). Para podermos analisar se existem alterações em função da adaptação dos atletas ao dispositivo intra-oral, os mesmos atletas foram avaliados em dois momentos: Fase Aguda (FA) e Fase Crónica (FC).

O objetivo da tarefa analisada era colocar a bola com máxima precisão no buraco. Depois de explicado o procedimento aos atletas foi-lhes permitido praticar 5 *putts* para se familiarizarem com a velocidade e inclinação do *green*. Depois dos atletas colocarem pela primeira vez o dispositivo intra-oral (FA), realizaram 10 *putts* (com o taco *putter* na zona do *green*) a 5 metros do buraco alvo (figura 6), com o objetivo de fazer entrar a bola no buraco. O mesmo procedimento foi igualmente realizado 10 vezes sem o dispositivo intra-oral.

Os atletas levaram consigo o dispositivo intra-oral e adaptaram-se durante uma semana ao mesmo durante o treino, o sono ou na realização de qualquer outra atividade com o objetivo de não sentirem um elemento estranho na cavidade oral e desta forma

não perturbar o momento de avaliação seguinte. O segundo momento de avaliação designado de Fase Crónica (FC) mimetizou a fase aguda, mas já com a referida adaptação ao dispositivo intra-oral (gráfico 3). Os atletas foram analisados individualmente. Todas as avaliações, com ou sem dispositivo intra-oral, foram executadas aleatoriamente.

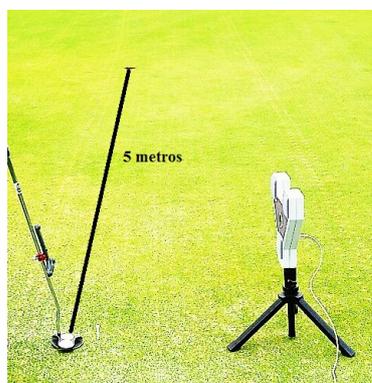


Figura 6: Distância da bola ao buraco (5 metros)

2.2. Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão:

- Atletas praticantes de golfe, com handicap < 20;
- Consentimento informado assinado pelo atleta;
- Atletas que apresentem handicap profissional na modalidade de Golfe.

Exclusão:

- Atletas desdentados com Classe I ou II de Kennedy-Applegate;
- Atletas com diagnóstico de DTM após análise com DC;

Foi seguido o seguinte cronograma em termos de metodologia:

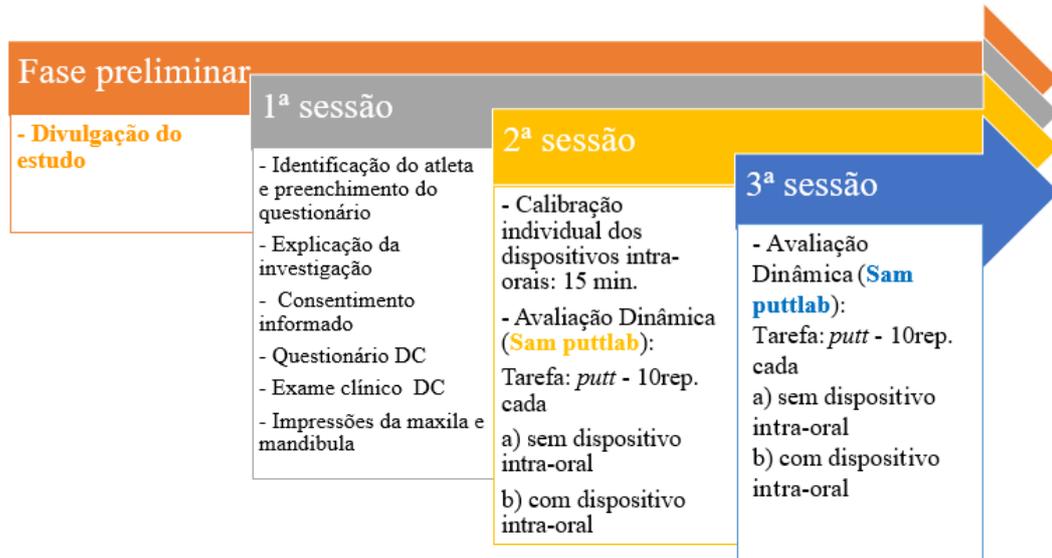


Gráfico 3: Cronograma da metodologia

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Calibração e treino do observador (*Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*)

Numa primeira abordagem procedeu-se a um preenchimento do DC/TMD tal como preconizado por Shiffman et al (2014). Nesta ferramenta de trabalho há uma recolha de dados nas quais consta uma palpação muscular como forma de avaliar queixas e tonicidade, tudo isto para se despistar indivíduos com DTM, e antes da confeção do dispositivo intra-oral para a exclusão de atletas. Os procedimentos referidos anteriormente foram realizados pelo investigador, o qual previamente calibrado por um examinador independente.

O DC/TMD, como referido anteriormente, avalia 10 parâmetros (Localização da dor nos últimos 30 dias; Relação incisal; Padrão de abertura; Movimentos de abertura; Movimentos excursivos; Ruídos articulares em abertura e encerramento; Ruídos articulares em excursiva; Bloqueio da ATM; Dor à palpação muscular e da ATM; Dor à palpação em músculos acessórios) (Schiffman *et al.*, 2013) (Anexo 1).

Cada zona muscular foi palpada seguindo criteriosamente o protocolo do DC/TMD e a mesma realizou-se na presença do examinador independente (Gonzalez Y, Chwirut J & Lista T, 2014)).

É de ressaltar que, a palpação efetuou-se com uma força (determinada no protocolo do DC/TMD) de 1Kg (± 200 g) nos músculos temporais, no músculo masséter, no polo lateral do côndilo, no canal auditivo externo, e 0,5Kg (± 200 g) nos músculos intra-orais (no músculo pterigoideu lateral e tendão do temporal), na região submandibular (músculos pterigoideu medial, digástrico anterior e suprahióideu) e na região mandibular posterior (músculos estilohióideu e digástrico posterior). O treino da pressão exercida nos músculos foi efetuada pelo examinador em 5 dias diferentes, no mínimo 5 vezes seguidas, para verificação da obtenção do mesmo valor. É de referir que o examinador sujeitava-se a nova calibração semanalmente com o auxílio da mesma balança.

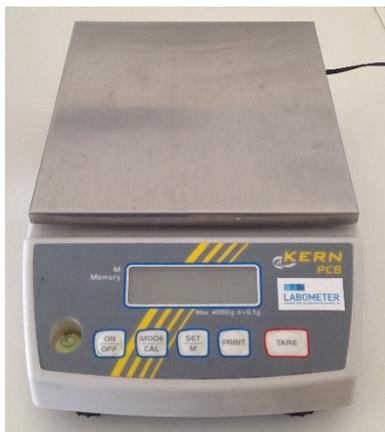


Figura 7: Balança utilizada para a calibração

A conformidade entre o investigador e o examinador independente foi avaliada recorrendo-se ao Índice de Kappa, descrito por Vieira, Member, Kaymak, & Sousa (2010). Obteve-se um coeficiente representativo de um valor de concordância quase perfeito situado entre 0,8-1.

2. Material utilizado no estudo

Para a realização deste estudo foi utilizado o seguinte material:

- Placa acrílica de copoliéster termoplástico Pro-form™ da Keystone Industries 2 mm transparente;
- Régua milimétrica, *Moyco Union Broach*;
- Brocas de desgaste e polimento de acrílico, *Ref. H16188 5410-060 e Ref. H16193 0110-023 da Edenta*;
- Desinfectante, *ID 212, Dürr Aktiengesellschaft; Bietigheim-Bissingen Germany*;
- Luvas de látex sem pó, tamanho XS;
- Caneta e Folhas brancas;
- Fita métrica, *5m x 19mm, Stanley Tylon*;
- *SAM PuttLab, Science & Motion GmbH, Mainz, Germany*;
- Computador portátil com o *software* do *SAM PuttLab*;

- Bolas de Golfe, *Titleist Pro VI*;
- *Putter*;
- Balança *Kern PCB, Labometer*;
- Espelho intra-oral;
- Babete;
- Máscara de proteção facial;
- Graal e espátula de alginato;
- Moldeiras *standard* universais;
- Graal e Espátula de Gesso;
- Gesso tipo III amarelo - Laboratório *Schmidt*;
- Papel de articulação 80 μ , *Alfred Becht GMBH*;
- Alginato *Orthoprint* ©.

3. Confeção do Dispositivo Intra-Oral

3.1. Protocolo clínico de execução:

1. Foi selecionada uma moldeira *standard* metálica perfurada que se adequasse à arcada dentária inferior do atleta. Esta arcada foi a escolhida para a colocação do dispositivo intra-oral totalmente adaptado devido à sua vantagem quanto à estabilidade, à adaptação, ao conforto e à estética (Rubinoff, Gross & Maccall, 1987; Leib, 1983);

2. Num graal foi adicionado 19gr de um hidrocolóide irreversível, o alginato (*Orthoprint* ©) com 36ml de água destilada à temperatura ambiente (aproximadamente 23°C), tendo sido espatulado vigorosamente em movimento de 8 forma a incorporar a água no pó até se obter uma pasta homogénea brilhante e sem grumos (30 segundos), de acordo com o preconizado pelo fabricante.

3. Após carregamento da moldeira com o alginato espatulado, esta foi levada à boca do atleta e realizado o registo da arcada dentária (aproximadamente 45segundos), a

moldagem foi passada por água corrente e imersa em glutaraldeído a 2% para desinfecção durante 10 minutos;

4. Após este procedimento a moldagem foi de novo passada por água corrente e aplicou-se um jacto suave de ar para remover o excesso de água para se proceder ao vazamento a gesso: em 100 gr de gesso tipo III (*Schmidt line*©) incorporou-se 26ml de água à temperatura ambiente. A espatulação foi realizada na máquina de vácuo (*Vacum Power Mixer, WM, Whip Mix, Corporation, MFG*) durante 30 segundos à velocidade de 430 rpm. De seguida com o auxílio da espátula procedeu-se ao vazamento das impressões (tempo de trabalho de 4 a 6 minutos); após isto aguardou-se pela presa do gesso durante aproximadamente 14 minutos, desinseriu-se da moldeira para se proceder ao corte dos modelos de gesso na cortadora (*Model Trimmer RH-3000, Mestra Dental*), para se obter uma base regular.

5. Numa máquina de vácuo (*Machine III; Keystone Industries GmbH, Singen, Germany*) foi colocada uma placa de acrílico de 2mm da (*Pro-form™ temp splint; Keystone Industries GmbH, Singen, Germany*), após aquecida e a vácuo foi confeccionado um dispositivo intra-oral segundo o protocolo preconizado pelo fabricante, totalmente adaptado ao atleta (*Nekora, Evlioglu, Ceyhan, Keskin^[1] & Issever, 2009*). Foi recortado pelos pelo terço médio nos dentes anteriores e terço gengival nos dentes posteriores, com discos de acrílico (Ref. H10156 35X0,7, LM) em peça de mão 1:1 (8-062, *Bien Air*);

6. Por fim removeu-se as arestas de acrílico e poliu-se a superfície recortada com uma broca de polimento (Ref. H16188 5410-060, *Edenta*; Ref. H16193 0110-023, *Edenta*);

7. Os dispositivos intra-orais foram desinfetados com o *Foam Unisepta, Unident Swiss*, antes da colocação na cavidade oral e devidamente identificados com os nomes dos atletas a que pertenciam (Figura 8).



Figura 8: Dispositivo intra-oral finalizado inserido no modelo de trabalho

3.2. Aplicação do Dispositivo Intra-Oral (DIO)

1. Após a confirmação do dispositivo inter-maxilar com o atleta procedeu-se à colocação do dispositivo na arcada dentária do maxilar inferior com uma ligeira pressão até as superfícies oclusais estarem cobertas e o dispositivo estável na arcada, questionando o atleta se sentia confortável com a mesma e se não estava na arcada, questionando o atleta se estava confortável com a mesma e se não estava a magoar;
2. Em seguida orientámos a mandíbula de forma a esta se posicionar e ocluir em Relação Cêntrica. Com o auxílio de papel de articulação (*Articulating Paper, Alfred Becht GMBH*) observámos os contactos dos dentes inferiores no dispositivo e foram realizados desgastes no acrílico com broca e peça de mão removendo-se os contactos oclusais até termos obtido um contato único por dente, bilateralmente, simultâneos e estáveis, na posição de RC.

Os dispositivos intra-orais de acrílico duro utilizado cobrem totalmente as superfícies dentárias com contatos bilaterais simultâneos e estáveis, sendo este de acrílico copoliéster termoplástico, tendo sido entregues aos atletas no dia da primeira avaliação, com o objetivo de uma utilização diária durante o período noturno e durante os treinos até à avaliação seguinte.

4. Recolha de dados dos *Putts* para a Análise da Postura Dinâmica

Na Fase Aguda (FA), o posicionamento do *putter* foi previamente calibrado através do sensor (emissor) do SAM *PuttLab* de maneira a ficar perpendicular à linha imaginária que se encontra perpendicular ao sensor (receptor). Após esta calibração o receptor foi colocado a uma distância de 50 cm do emissor.

Os atletas foram instruídos para calibrarem a sua posição de acordo com o emissor que estava no *putter*.

Os atletas executaram o *putt* de forma aleatória, como no exemplo descrito de seguida:

- 5 Vezes na bola Sem Dispositivo Intra-Oral;
- 5 Vezes na bola Com Dispositivo Intra-Oral;
- 5 Vezes na bola Sem Dispositivo Intra-Oral;
- 5 Vezes na bola Com Dispositivo Intra-Oral.

Esta forma aleatória tem o intuito de obter um resultado mais fidedigno, uma vez que são alteradas as condições de forma a não ser realizada sempre a mesma sequência.

Uma semana após, para o atleta ter tempo de se adaptar ao dispositivo intra-oral, foi repetido o procedimento de avaliação referido anteriormente (Fase Crónica).

Todas as pancadas (*shots*) foram registadas através do *software* SAM *PuttLab*, sendo também registadas em papel e depois no *excel*, a frequência com que as bolas entraram e ainda a que distância ficaram do buraco as bolas que não entraram.

5. Tratamento de dados e análise estatística

Neste estudo foram utilizados modelos lineares de efeitos mistos para analisar o efeito da utilização do dispositivo intra-oral (DIO), momento de avaliação e interação entre eles, na pontaria (P), no ângulo da face do taco durante o impacto (AFDI), na trajetória do taco (TT), no local do impacto na face do taco (Li), na distância da bola ao buraco (DBB) e na percentagem de bolas que entraram no buraco (PBB) aquando da

execução da técnica da tacada de golfe. Nestes modelos foi ainda considerada a interseção aleatória por indivíduo (Equação 1). A significância destes modelos relativamente ao respetivo modelo nulo (Equação 2) foi avaliada com recurso ao teste χ^2 para comparação do logaritmo das medidas de verossimilhança obtidas.

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 \cdot G_i + \beta_2 \cdot A_i + \beta_3 \cdot (G_i \cdot A_i) + b_i + \varepsilon_{ijk} \quad \text{(Equação 1)}$$

$$Y_{ijk} = \beta_0 + b_i + \varepsilon_{ijk} \quad \text{(Equação 2)}$$

$$i = 1, \dots, 15; j = 1, 2; k = 1, 2$$

$$b_i \sim N(0, \sigma_1^2); \varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$$

Neste modelo Y_{ijk} representa o valor de cada variável dependente, β_0 representa a interseção do modelo, β_1 o declive relativo à utilização do dispositivo intra-oral (DIO), β_2 o declive relativo ao momento de avaliação, β_3 o declive relativo à interação entre a utilização do dispositivo intra-oral e ao momento de avaliação, b_i representa a interseção aleatória por cada sujeito.

Todos os modelos foram definidos com recurso à função `lmer` da biblioteca `lme4` v.4.1.1-12 (Bates, Maechler, Bolker & Walker, 2015) do programa de computação estatística R v.3.3.0 (R Core Team, 2016), tendo os parâmetros sido estimados com recurso ao algoritmo de máxima verossimilhança restringida (RMEL), exceto na determinação da significância relativamente ao modelo nulo, em que os parâmetros foram estimados com recurso ao algoritmo de máxima verossimilhança (ML). A significância dos efeitos da utilização do DIO, momento de avaliação e interação entre eles, foi avaliado através de uma análise da variância do tipo III com aproximação de Kenward-Roger para os graus de liberdade, com recurso à função `anova` fornecida pela biblioteca `lmerTest` v.2.0-32 (Kuznetsova, Brockhoff & Christensen, 2016) do programa de computação estatística R.

A normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram avaliadas através da análise do gráfico de dispersão e de quantis-quantis e do gráfico dos resíduos em função dos valores preditos pelo modelo, efetuados com recurso à biblioteca `ggplot2` v.2.1.0 (Wickham, 2009) do programa de computação estatística R.

RESULTADOS

1. Caraterização da amostra

1.1. Caraterização de acordo com o género

Colaboraram neste estudo um total de 17 sujeitos os quais eram na sua maioria do sexo masculino (88,23%). No nosso estudo fomos ainda confrontados com o facto de que dos 15 atletas, 4 atletas não completaram o 2º momento de avaliação do estudo (Gráfico 4). As razões por detrás destas ausências devem-se ao facto de um atleta ter colocado aparelho ortodôntico após o 1º momento de avaliação, por se tratar de uma fase inicial de tratamento optámos por excluir este atleta para não interferirmos com o tratamento. Os restantes 3 *dropouts* ocorreram por desistência voluntária/incompatibilidade de horário.

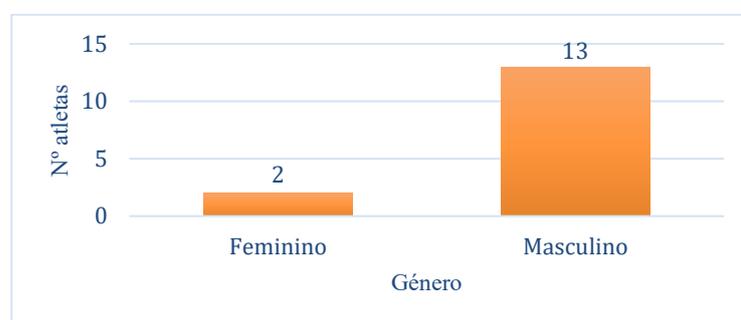


Gráfico 4: Caracterização da amostra de acordo com o Género

1.2. Caraterização de acordo com a idade

Relativamente à idade da amostra, esta apresentou um intervalo de idades compreendidas entre os 16 aos 37 anos e a média foi de 26,2 anos (Gráfico 5).

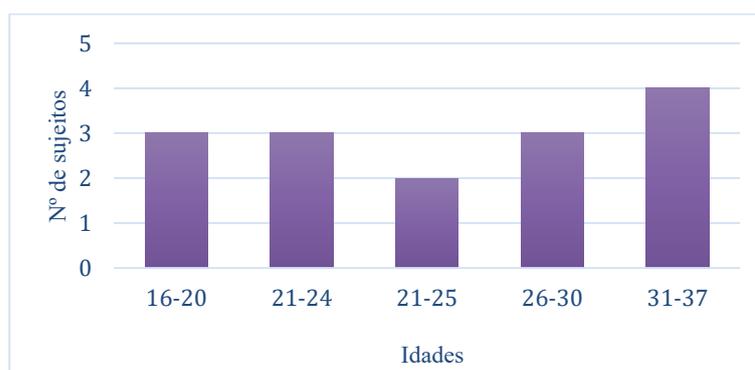


Gráfico 5: Caracterização da amostra segundo a faixa etária

1.3. Caracterização da amostra de acordo com o Handicap

De acordo com o Handicap, a maioria dos atletas recrutados eram amadores (66.70%), enquanto os Profissionais foram em menor número (33.30%) (Gráfico 6).



Gráfico 6: Caracterização da amostra segundo o Handicap (Amador ou Profissional)

Quanto aos valores do Handicap (HCP), estes são feitos para comparar o nível dos jogadores sendo que apenas existem para os amadores, pois quando se fala em jogadores profissionais estes não têm HCP. Neste estudo haviam 5. No que toca a amadores, quanto mais próximo do valor zero melhor. Dentro dos 10 amadores, 6 tinham valores próximos do zero. Já os restantes 4 apresentavam HCP > 10 (Gráfico 7).

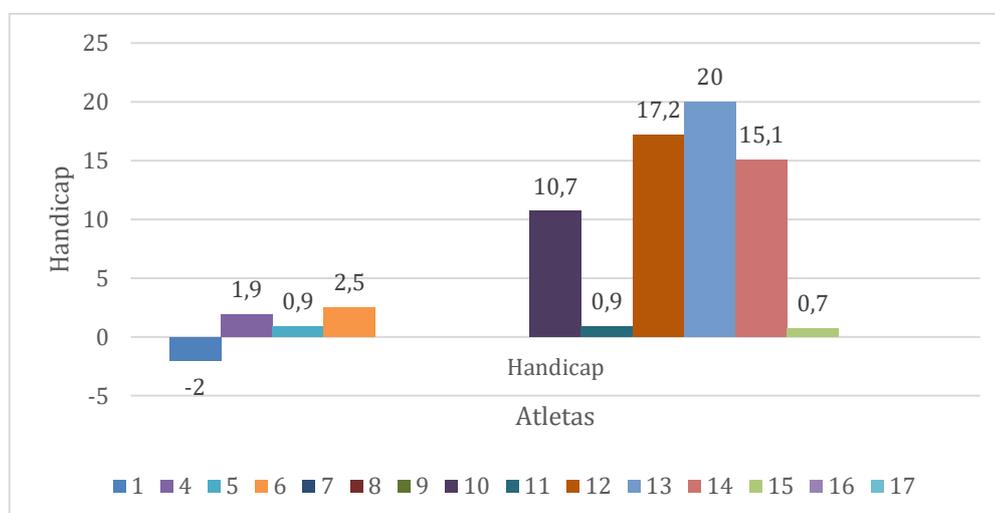


Gráfico 7: Caracterização da amostra de acordo com os valores do Handicap

1.4. Caracterização de acordo com as horas de treino e anos de atividade desportiva

Verificou-se que os 15 atletas têm uma média de treinos semanais de 4 horas. No que toca ao tempo de treino diário, a média geral destes é de 3 horas.

Estes treinos semanais têm o propósito do atleta poder vir a melhorar o seu Handicap através da participação em torneios. Verificou-se que, de uma maneira geral os atletas participam em 1 torneio mensal.

Dos 15 atletas, 12 apresentavam mais de 10 anos de prática desportiva, isto é, agrupando os atletas a média geral foi de 17 anos de prática desportiva (Gráfico 8).

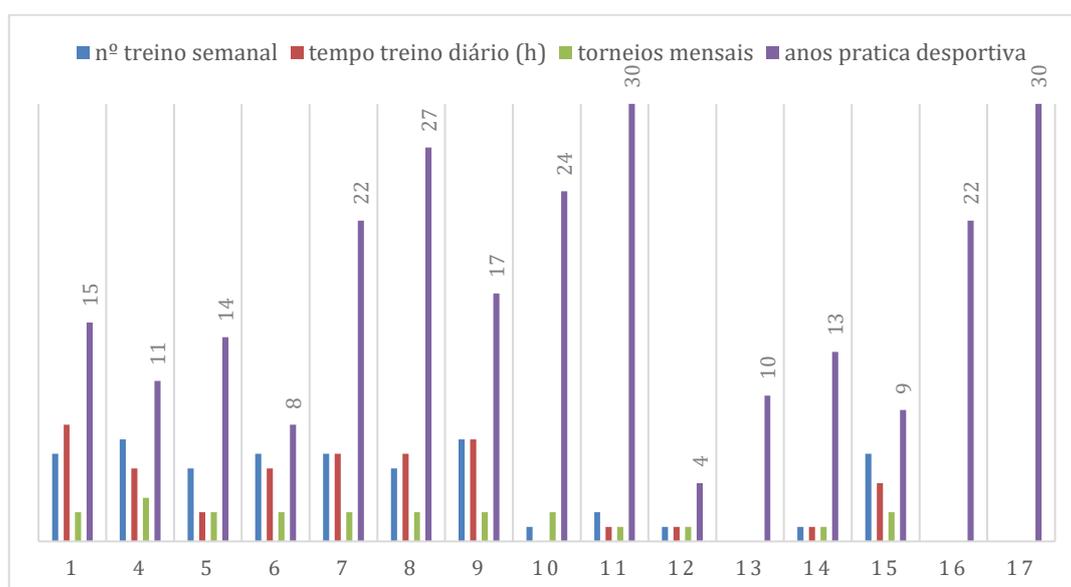


Gráfico 8: Caracterização da amostra de acordo com a Prática Desportiva dos atletas

2. Análise Descritiva dos Resultados

2.1. Distância da Bola de golfe ao Buraco (DBB) no *Putt*

Observa-se a distância a que a bola ficou do buraco no caso de não ter entrado. Mediu-se com uma fita métrica os centímetros (figura 9), após estas medições os dados foram registados no *excel*.



Figura 9: Variável Distância da Bola ao Buraco (DBB)

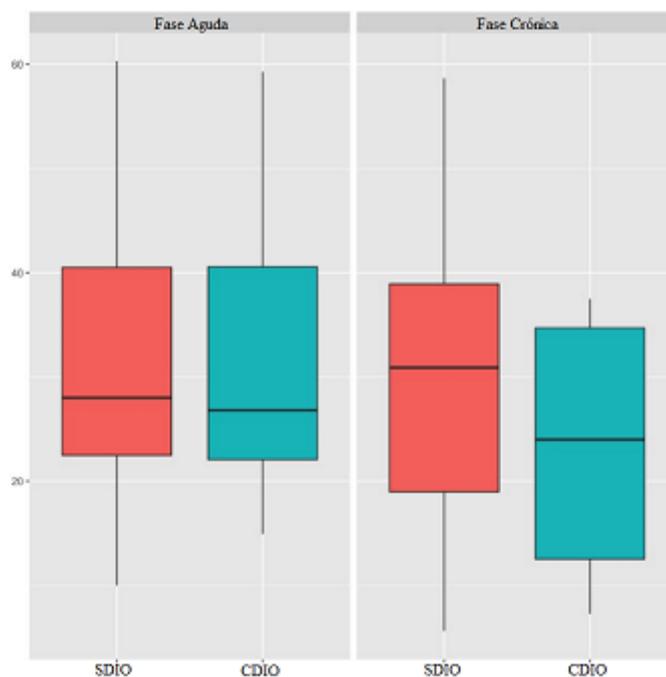


Gráfico 9: Gráfico de quantis da Distância da Bola ao Buraco (DBB) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)

Como foi possível observar pela interpretação do gráfico 9 e da tabela 1, o valor mais elevado da DBB foi no primeiro momento de avaliação (FA) sem dispositivo intra-oral (SDIO) (Máximo = 60,3 cm) e o valor mais baixo foi no segundo momento de avaliação (FC) SDIO (Mínimo = 5,63 cm).

Na Fase Aguda (FA) onde participaram 15 atletas os valores médios foram muito semelhantes quando foi avaliada a distância média da bola ao buraco. Sem dispositivo intra-oral (SDIO) a média foi de 31,023 cm (SD = 14,318 cm) e com dispositivo intra-oral (CDIO) a média foi de 32,664 cm (SD = 13,316 cm).

Após uma fase de adaptação ao dispositivo intra-oral, de aproximadamente 1 semana, chamada de Fase Crónica (FC), onde apenas participaram 11 atletas as médias mostram-se diferentes tendo sido obtido uma melhor performance com o DIO. Verificou-se SDIO a média foi de 30,893 cm (SD = 14,995 cm) e CDIO a média foi de 22,931 cm (SD = 11,754 cm).

Tabela 1: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável DBB

	Mín	Máx	Md	M	SD
FA SDIO	10	60,3	28	31,023	14,318
FA CDIO	14,95	59,27	26,8	32,664	13,316
FC SDIO	5,63	58,66	30,9	30,893	14,995
FC CDIO	7,28	37,5	24	22,931	11,754

2.2 Percentagem de Bolas que entraram no Buraco (PBB) em 10 tacadas

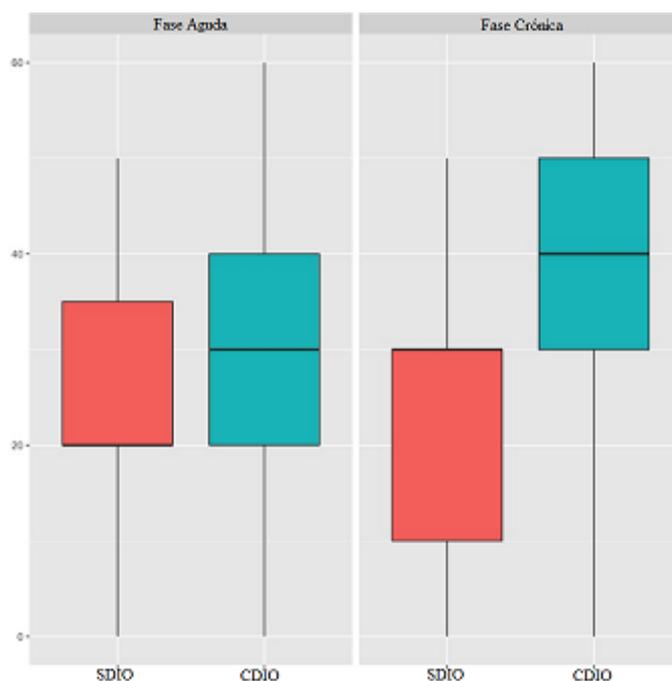


Gráfico 10: Gráfico de quantis da Percentagem das Bolas no Buraco (PBB) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)

Através da interpretação do gráfico 10 e da tabela 2 observámos que a PBB é idêntica em ambas os momentos de avaliação CDIO (Máximo = 60 %) no entanto a Mediana foi maior na FC CDIO (Md máximo = 40 %) e o valor mais baixo foi na FA SDIO (Md mínimo = 20%).

Na FA, (fase de reação inicial ao uso de DIO), quando avaliada a percentagem de bolas que entraram no buraco verificou-se uma resposta positiva aquando da aplicação do DIO. Os atletas no geral SDIO obtiveram uma média de 25,333 % (SD = 16,417 %), já CDIO a média foi de 31,333 % (SD = 16,846 %).

Na FC, (fase de adaptação ao DIO), verificou-se o mesmo pressuposto sendo que SDIO a média foi de 22,727 % (SD = 16,787 %) e CDIO a média foi maior com um valor de 36,363 % (SD = 21,105 %).

Observou-se uma melhor resposta (melhor performance) com dispositivo intra-oral em ambas as fases de avaliação.

Tabela 2: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável PBB

	Mín	Máx	Md	Média	SD
FA SDIO	0	50	20	25,333	16,417
FA CDIO	0	60	30	31,333	16,846
FC SDIO	0	50	30	22,727	16,787
FC CDIO	0	60	40	36,363	21,105

2.3. Avaliação do gesto técnico durante a realização do *putt*

Através do *software SAM PuttLab*, conseguiu-se registar o comportamento motor durante a realização do gesto técnico do *Putt*.

As variáveis a analisar foram as seguintes:

- 2.3.1. Pontaria (P)** – onde se pode observar se o atleta aponta bem. Quanto mais próximo do 0 (zero) for este valor, melhor. É medido em graus, isto é, verifica-se que angulação existe, e se existe, em relação à linha média do taco.



Figura 10: *Software* do SAM PuttLab que analisa a variável Pontaria (P)

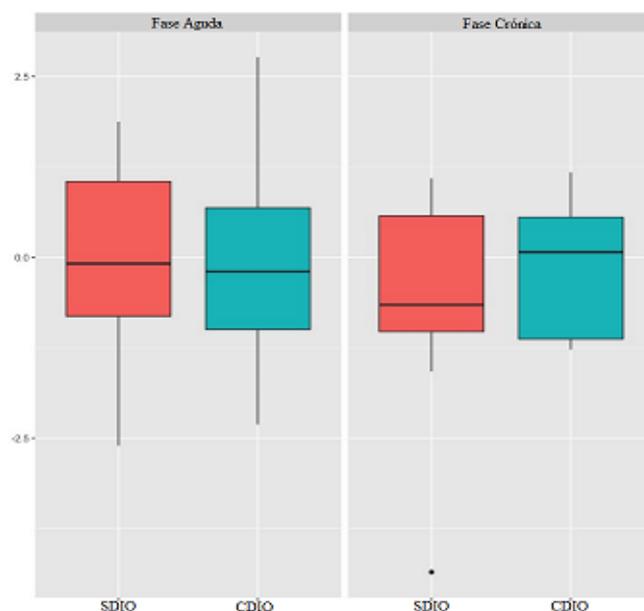


Gráfico 11: Gráfico de quantis da Pontaria (P) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)

Através da interpretação do gráfico 11 e da tabela 3 observámos que o valor mais elevado da variável P se encontra na FA CDIO (Máximo = 2,766 °) e o nível mais baixo verifica-se na FC SDIO (Mínimo = - 4,351 °).

Durante a FA as médias das variáveis não foram muito dispersas sendo que SDIO a média foi de 0,030° (SD = 1,212°) e CDIO a média foi semelhante sendo de - 0,054° (SD = 1,309°). Durante a FC, SDIO foi conseguido um valor médio de - 0,548° (SD = 1,557°), já CDIO o valor médio foi de - 0,186° (SD = 0,936°). Ainda que os valores sejam muito próximos a técnica parece ter melhorado (próximo de 0°) com o DIO.

Tabela 3: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável P

	Mín	Máx	Md	Média	SD
FA SDIO	-2,603	1,877	-0,086	0,030	1,212
FA CDIO	-2,309	2,766	-0,195	-0,054	1,309
FC SDIO	-4,351	1,093	-0,655	-0,548	1,557
FC CDIO	-1,275	1,176	0,074	-0,186	0,936

2.3.2. Ângulo da Face do taco Durante o Impacto (AFDI) – observa-se se a face do taco está bem apontada no momento em que bate na bola. Quanto mais próximo do valor 0 (zero) melhor (valor medido em mm).

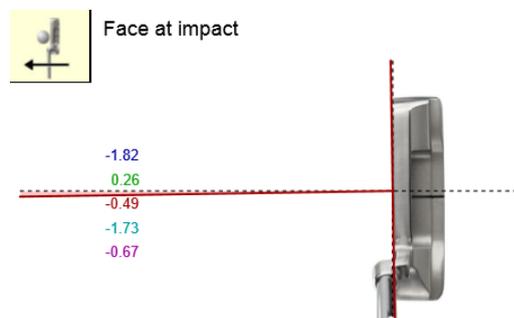


Figura 11: *Software* do SAM *PuttLab* que analisa a variável Ângulo da Face do taco Durante o Impacto (AFDI)

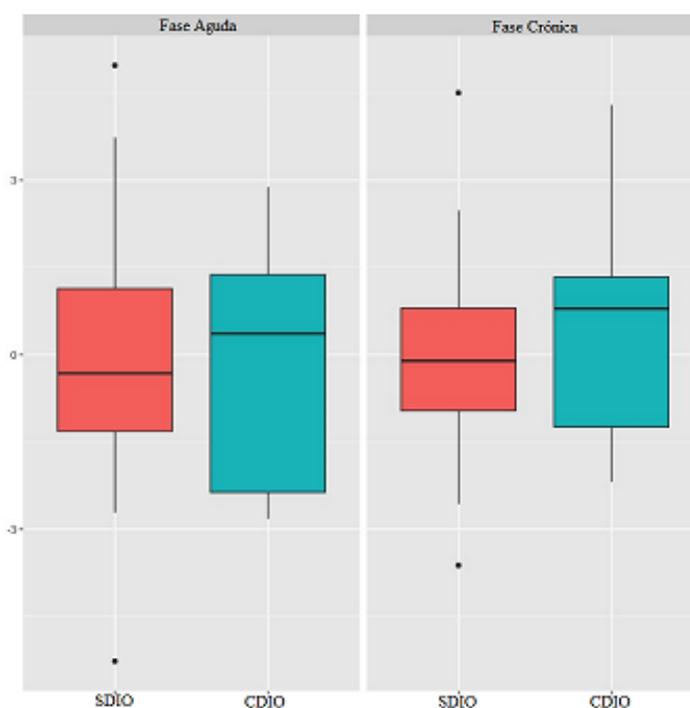


Gráfico 12: Gráfico de quantis do Ângulo da Face do taco Durante o Impacto (AFDI) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crônica (FC)

Após a interpretação do gráfico 12 e da tabela 4 analisámos que o valor mais elevado do AFDI encontra-se na FA SDIO (Máximo = 4,974 mm) e o nível mais baixo verificou-se na FA SDIO (Mínimo = - 5,267 mm).

Na variável AFDI, na FA as médias foram semelhantes sendo que SDIO a média foi de 0,011 mm (SD = 2,595 mm) e CDIO a média foi de - 0,179 mm (SD = 2,000 mm).

Na FC os valores mantiveram-se próximos sendo que SDIO a média teve um valor de - 0,018 mm (SD = 2,254 mm) e CDIO a média foi de 0,434 mm (SD = 1,873 mm).

Tabela 4: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável AFDI

	Mín	Máx	Md	Média	SD
FA SDIO	-5,267	4,974	-0,319	0,011	2,595
FA CDIO	-2,822	2,886	0,363	-0,179	2,000
FC SDIO	-3,62	4,501	-0,104	-0,018	2,254
FC CDIO	-2,187	4,294	0,794	0,434	1,873

2.3.3. Trajetória do Taco (TT) – Observa-se se a TT no momento em que bate na bola foi bem executada. Quanto mais próximo do valor 0 (zero) melhor (medido em mm).

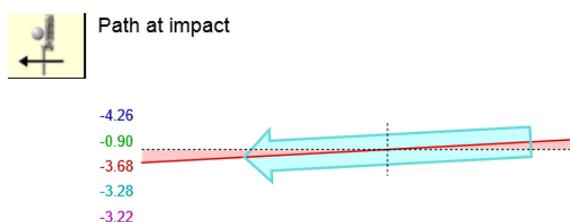


Figura 12: Software do SAM PuttLab que analisa a variável Trajetória do Taco (TT)

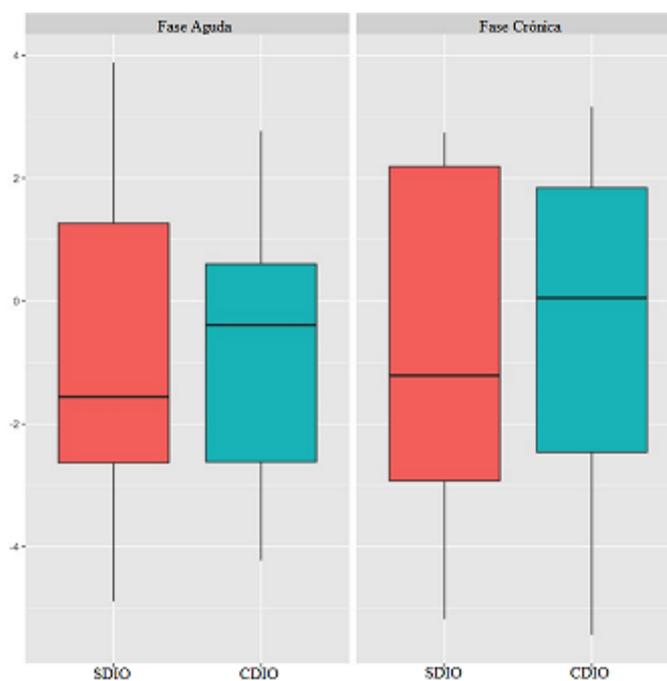


Gráfico 13: Gráfico de quantis da Trajetória do Taco (TT) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)

Após a interpretação do gráfico 13 e da tabela 4 verificou-se que o valor mais elevado da TT foi na FA SDIO (Máximo = 3,881 mm) e o valor mais baixo verificou-se na FC CDIO (Mínimo = - 5,434 mm).

Nesta variável notou-se um aumento aquando do uso do DIO em ambos os momentos de avaliação, no entanto os valores das médias mantiveram um registo semelhante. Na FA, SDIO a média foi de - 0,871 mm (SD = 2,684 mm) já CDIO a média foi de - 0,955 mm (SD = 2,337 mm). Na FC, verificou-se o pressuposto anterior sendo que SDIO a média foi de - 0,688 mm (SD = 2,938 mm), e CDIO a média foi de - 0,397 mm (SD = 2,908 mm).

Tabela 5: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável TT

	Mín	Máx	Md	Média	SD
FA SDIO	-4,889	3,881	-1,559	-0,871	2,684
FA CDIO	-4,223	2,766	-0,39	-0,955	2,337
FC SDIO	-5,178	2,742	-1,212	-0,688	2,938
FC CDIO	-5,434	3,164	0,051	-0,397	2,908

2.3.4. Local do impacto (Li) – Observa-se a região em que o taco bate na bola. Deveria ser perto do centro do taco/linha média do taco (*swit spot*). Quanto mais próximo do valor 0 (zero) melhor (medido em mm).



Figura 13: Software do SAM PuttLab que analisa a variável Local do impacto (Li)

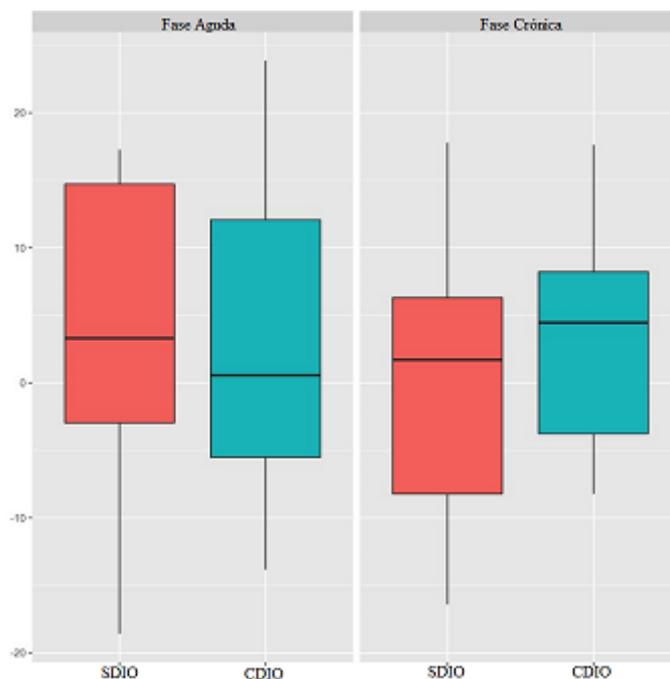


Gráfico 14: Gráfico de quantis do Local do impacto (Li) com e sem utilização do dispositivo intra-oral (DIO) numa fase aguda (FA) e numa fase crónica (FC)

Após a interpretação do gráfico 14 e da tabela 4 verificou-se que o valor mais elevado do Li foi na FA CDIO (Máximo = 23,854 mm) e o valor mais baixo verificou-se na FA SDIO (Mínimo = -18,539 mm).

Na FA as médias mostraram ser semelhantes, sendo que SDIO a média foi de 3,263 mm (SD = 11,409 mm), já CDIO a média foi de 3,732 mm (SD = 11,595 mm).

Já na FC, ainda que com valores próximos as médias foram mais divergentes em relação ao primeiro momento de avaliação, sendo que SDIO a média foi de - 0,632 mm (SD = 10,459 mm) e CDIO a média foi de 3,072 mm (SD = 7,790 mm).

Tabela 6: Tabela de mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana (Md), média (M), desvio padrão (SD) da variável Li

	Mín	Máx	Md	Média	SD
FA SDIO	-18,593	17,274	3,3	3,263	11,409
FA CDIO	-13,842	23,854	0,555	3,732	11,595
FC SDIO	-16,429	17,775	1,69	-0,632	10,459
FC CDIO	-8,241	17,625	4,448	3,072	7,790

3. Análise Estatística dos Resultados

Foi realizada uma regressão linear múltipla com recurso a modelos lineares de efeitos mistos para analisar o efeito da utilização do DIO, momento de avaliação e interação entre eles, na P, na AFDI, na TT, no Li, na DBB e na PBB na execução da técnica da tacada de golfe, considerando interseções aleatórias por indivíduo. Tendo sido obtidos os seguintes modelos:

$$Y_P = -0.01183 - 0.06029 \cdot G - 0.31024 \cdot A + 0.31588 \cdot (G \cdot A) \quad \text{(Equação 3)}$$

$$Y_{AFDI} = -0.08357 - 0.13496 \cdot G - 0.12220 \cdot A + 0.45548 \cdot (G \cdot A) \quad \text{(Equação 4)}$$

$$Y_{TT} = -0.91383 - 0.05944 \cdot G + 0.27060 \cdot A + 0.26541 \cdot (G \cdot A) \quad \text{(Equação 5)}$$

$$Y_{Li} = 3.4982 + 0.3315 \cdot G - 2.4402 \cdot A + 2.2881 \cdot (G \cdot A) \quad \text{(Equação 6)}$$

$$Y_{DBB} = 31.844 + 1.160 \cdot G - 4.532 \cdot A - 6.789 \cdot (G \cdot A) \quad \text{(Equação 7)}$$

$$Y_{PBB} = 28.333 + 4.243 \cdot G + 1.616 \cdot A + 5.400 \cdot (G \cdot A) \quad \text{(Equação 8)}$$

Os modelos representados pelas equações 3, 4, 5 e 6 mostraram não ser significativamente diferentes do respetivo modelo nulo ($P(\chi^2(3) = 1.931, p \leq .586)$, $AFDI(\chi^2(3) = 1.455, p \leq .692)$, $TT(\chi^2(3) = 0.498, p \leq .919)$, $Li(\chi^2(3) = 2.045, p \leq .563)$).

O modelo desenvolvido para analisar o efeito da utilização do dispositivo intra-oral, momento de avaliação e a interação entre eles e a Distância da Bola ao Buraco (DBB) (Equação 7) e mostrou ser significativamente diferente do modelo nulo (DBB ($\chi^2(3) = 9.631, p \leq .021$)). Adicionalmente a análise da variância do tipo III com aproximação de Kenward-Roger para os graus de liberdade, indica que o efeito da utilização do dispositivo intra-oral não influencia significativamente o modelo ($F(1,34) = 2.128, p \leq .153$) para um nível de significância ≤ 0.05 . Contrariamente, o efeito do momento de avaliação e da interação entre a utilização do DIO e o momento de avaliação influenciam significativamente o modelo ($F(1,35) = 3.851, p \leq .057$ e $F(1,34) = 4.911, p \leq .033$) para o mesmo nível de significância.

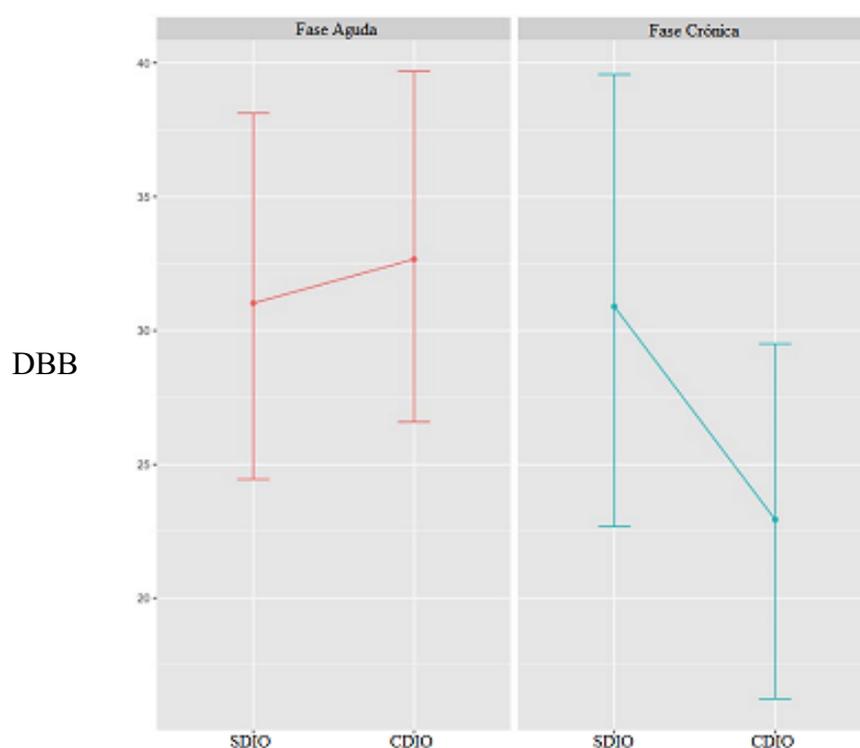


Gráfico 15: Efeitos Principais da utilização do dispositivo intra-oral (DIO) e momento de avaliação relativamente à Distância da Bola ao Buraco (DBB)

O modelo desenvolvido para analisar o efeito da utilização do dispositivo intra-oral, no momento de avaliação e a interação entre eles e a Percentagem de Bolas no Buraco (PBB) (Equação 8) mostrou ser significativamente diferente do modelo nulo (DBI ($\chi^2(3) = 8.194, p \leq .042$)).

Adicionalmente a análise da variância do tipo III com aproximação de Kenward-Roger para os graus de liberdade, indica que o efeito da utilização do dispositivo intra-oral influencia significativamente o modelo ($F(1,34) = 7.814, p \leq .008$) para um nível de significância ≤ 0.05 . Contrariamente, o efeito do momento de avaliação e da interação entre a utilização do DIO e o momento de avaliação não influenciam significativamente o modelo ($F(1,36) = 0.189, p \leq .665$ e $F(1,34) = 1.181, p \leq .284$) para o mesmo nível de significância.

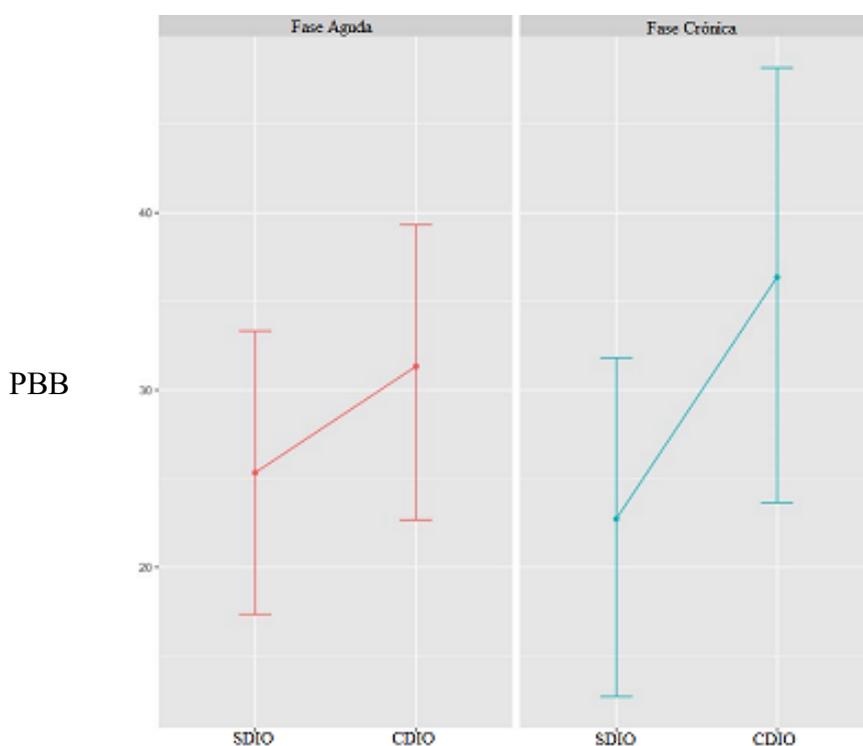


Gráfico 16: Efeitos Principais da utilização do dispositivo intra-oral (DIO) e momento de avaliação relativamente à Percentagem de Bolas no Buraco (PBB)

Para todos os modelos desenvolvidos o gráfico Q-Q dos resíduos (Anexo 5 e 6) mostra que estes seguem uma distribuição normal e o gráfico dos resíduos em função dos valores predictos pelo modelo respectivo mostra homocedasticidade, indicando assim que não existem violações às assunções deste modelo.

DISCUSSÃO

O presente estudo apresentado tratou-se de um estudo piloto, para o grupo que esteve envolvido na investigação, dado que nunca foi realizado anteriormente. Não obstante, já se realizaram estudos em atletas profissionais de golfe onde se analisaram os efeitos da utilização de dispositivos intra-orais na técnica da prática de Golfe (Pae, Yoo, Noh, Paek, & Kwon, 2013; Ringhof et al., 2015). No entanto em termos metodológicos havia a necessidade de desenvolver e aplicar um método que se aplicasse à realidade dos atletas que praticam Golfe em Portugal.

No que concerne ao objetivo do estudo, pretendeu-se analisar se decorriam alterações no rendimento desportivo dos atletas de Golfe quando estes utilizavam dispositivos intra-orais totalmente adaptados (RC), para tal como foi descrito na metodologia recorremos ao sistema de *software* SAM *PuttLab* e a avaliações das distâncias da bola ao buraco. Este modelo de estudo foi também utilizado por alguns investigadores nomeadamente Pae et al., (2015).

Num estudo conduzido por Karlsen, Smith, & Nilsson, em 2008 estes autores avaliaram a performance de 71 atletas de golfe recorrendo tal como nós ao *software* SAM *PuttLab*, mas sem a introdução da variável “dispositivo intra-oral totalmente adaptado”.

O desequilíbrio postural pode ser retificado com recurso à melhoria de uma oclusão incompleta. Além disso, a mudança da posição da mandíbula pode influenciar a estabilidade postural. No golfe, o *putt* obriga a existência de concentração, precisão e sentido de equilíbrio. Foi evidenciado no estudo de Kang J. et al., (2005), a relação entre o equilíbrio dos contactos oclusais e os músculos dos braços e pernas durante o uso de um dispositivo intra-oral.

Quando caracterizámos o nosso grupo de estudo recebemos a participação inicial de 17 atletas os quais eram na sua maioria do sexo masculino (88,23%). No nosso estudo fomos ainda confrontados com o facto de que dos 15 atletas, 4 atletas não completaram o 2º momento de avaliação do estudo. As razões por detrás destas ausências devem-se ao facto de um atleta ter colocado aparelho ortodôntico após o 1º momento de avaliação, e por se tratar de uma fase inicial de tratamento optámos por excluir este atleta para não interferirmos com o tratamento. Os restantes 3 *dropouts*

ocorreram por desistência voluntária/incompatibilidade de horário, sendo a amostra constituída então por 2 indivíduos do sexo feminino e 13 indivíduos do sexo masculino. Esta tendência é semelhante a um estudo onde a amostra era mista, com 5 indivíduos do sexo masculino e 3 indivíduos do sexo feminino (Pae, A., Yoo, RK., Noh, K., Paek, J., Kwon, KR., 2013) mas distinta de outros estudos efetuados anteriormente dado que as amostras foram constituídas em exclusivo por indivíduos do sexo masculino (Ringhof, S., et al. 2015). Encontramos ainda um estudo com recurso ao *software* SAM *PuttLab* em que não é mencionado o sexo dos atletas sendo, por este facto, impossível proceder a qualquer comparação (Karlsen, Smith, & Nilsson, 2008). O tamanho da amostra é menor que a do estudo de Karlsen, mas se a compararmos unicamente com estudos com a variável “dispositivo intra-oral totalmente adaptado” encontramos amostras de 8 no estudo de Pae, A., Yoo, RK., Noh, K., Paek, J., Kwon, KR. (2013), de 14 no de Ringhof, S., et al. (2015). Por certo que as características dos estudos a médio-longo prazo afetam a aderência e em especial a motivação dos participantes voluntários para a permanência neste tipo de estudos o que explica o tamanho reduzido das amostras e o risco de existir desistências (*dropouts*).

Comparativamente à idade da amostra, esta encontrasse no intervalo de idades compreendidas entre os 16 aos 37 anos com uma idade média de 26,2 anos. Esta média de idades é idêntica ao estudo conduzido por Pae, A., Yoo, RK., Noh, K., Paek, J., Kwon, KR. (2013), que apresenta uma média de 20,5 anos, bem como ao estudo conduzido por Karlsen, Smith, & Nilsson (2008), que apresenta uma média de 21.7 anos. No estudo feito por Ringhof, S., et al. (2015) não foram apresentados os valores médios das idades.

Para concretizar o diagnóstico das DTM procedeu-se à utilização do DC/TMD com o intuito de excluir atletas que aquiescem a patologia para uniformizar a amostra, uma vez que este estudo foi realizado em paralelo com um outro estudo sobre “A influência de dispositivos intra-orais na posição postural estática em atletas de golfe”, em que a amostra e os dispositivos intra-orais foram os mesmos. Esta padronização teve como fundamento o facto de a literatura assinalar que as DTM afetam a postura corporal, devido à resposta dos músculos mastigatórios à DTM causarem um desequilíbrio que pode afetar outros músculos responsáveis pela postura (Neiva, Vilella, Silva, & Amaral, 2012).

No estudo que efetuámos, os dispositivos intra-orais foram executados em copoliéster termoplástico a vácuo, ao contrário do efetuado por Pae, Yoo, Noh, Paek e Kwon (2013) que, confeccionaram os dispositivos intra-orais utilizados com acrílico ortodôntico termopolimerizável e copolímero etileno vinil acetato termo-moldável, estudo este em que procederam à análise do efeito de dispositivos intra-orais na aptidão de golfistas profissionais e corroboraram que ambos os dispositivos melhoravam o *Club Head Speed* e o *Driving Distance*. Já Garner, Dudgeon e McDivitt (2011) confeccionaram os dispositivos intra-orais com copolímero vinil acetato termo-moldável e constataram que o mesmo diminuiu os níveis de cortisol salivar nos 10 minutos pós-exercício físico intenso de resistência. No nosso estudo, a preferência em utilizar dispositivos intra-orais confeccionados a vácuo deveu-se ao facto de estes serem mais confortáveis comparativamente com os dispositivos confeccionados com acrílico termopolimerizável. Uma outra razão para a nossa escolha deve-se ao facto de o dispositivo intra-oral ser construído no modelo de trabalho original e não necessita da duplicação do mesmo, sendo que, desta forma e com a utilização deste processo circunscreve-se a possibilidade de distorção e de tempo de produção (Nekora, Evlioglu, Ceyhan, Keskin, & Issever, 2009).

Tendo em conta que a inconstância da pancada tem menos influência na variabilidade da direção do que no objetivo/alvo e leitura do *green*, uma melhoria da trajetória do *putter* bem como da consistência do local do impacto poderá ter uma pequena influência na melhoria da consistência da direção do *putt*. Esta situação sugere que a trajetória do *putt* e o ponto cinemático do local do impacto devem ser tidos em consideração com menos importância aquando o treino da direção do *putt* (Karlsen, Smith, & Nilsson, 2008).

A metodologia efetuada na recolha de dados para análise das variáveis do *putt* foi feita em dois momentos. Foi explicado o procedimento aos atletas foi-lhes permitido praticar 5 *putts* para se familiarizarem com a velocidade e inclinação do *green*. De forma semelhante ao que Pae, A., Yoo, RK., Noh, K., Paek, J., Kwon, KR. (2013) fizeram, este estudo analisou a performance do *putt* do golfista com e sem o uso dos dispositivos intra-orais tendo sido feitas num total 20 tacadas (10 tacadas com dispositivo intra-oral e 10 tacadas sem dispositivo intra-oral). Em estudos anteriormente realizados pelos autores Harada, Ichiki, Tsukiyama & Koyano (2006) sugerem que os dispositivos intra-orais reduzem o apertamento muscular logo após a

colocação, no entanto não a longo prazo. Neste estudo verificou-se que a colocação na boca de um dispositivo intra-oral pressupõe um período de adaptação e eventualmente resultará numa adaptação a longo prazo do dispositivo intra-oral.

Criámos então um segundo momento de avaliação a que chamamos fase crónica (FC) para depois comparar com o primeiro momento, a fase aguda (FA), e demos uma semana de intervalo, afim de analisar a influência da adaptação do atleta ao dispositivo intra-oral na performance e para criar um estudo mais completo.

Começámos por avaliar a distância a que as bolas ficaram do buraco no caso de não ter entrado, com a tacada do *putt*, avaliou-se então a precisão do *putt*. Mediu-se com uma fita métrica, registou-se no papel e no *excel*.

Pae, A., Yoo, RK., Noh, K., Paek, J., Kwon, KR. (2013) avaliaram a precisão do *putt* (variável da distância da bola ao buraco) e esta foi de 5 metros quer com quer sem dispositivo intra-oral. O nosso estudo, em ambas as fases a distância da bola ao buraco foi igualmente de 5 metros, seguindo as medidas do estudo realizado por Pae et al., (2013), de maneira a poderem ser feitas comparações. Nos resultados observámos que neste momento a bola ficou mais longe do buraco com dispositivo intra-oral com uma distância média de 32,664 cm do que sem dispositivo intra-oral com uma distância média de 31,023 cm.

Quando avaliámos a FC verificámos que a utilização do dispositivo intra-oral influenciou a distância ao buraco de forma diferente nos dois momentos de avaliação (Gráfico 15), sendo desta vez que sem dispositivo intra-oral a distância média foi de 30,893 cm e com dispositivo intra-oral a bola ficou mais perto do buraco tendo uma distancia média de 22,931 cm. Podemos sugerir que o dispositivo intra-oral interferiu de uma forma positiva na distância da bola ao buraco, no entanto uma explicação para este facto poderá ser justificada pelos estudos que sugerem que a referida otimização deve-se ao efeito placebo criado pelos dispositivos intra-oriais (Allen, Walter, McKay C & Elmajian, 1984; Pae, Yoo, Noh, Paek & Kwon, 2013).

Outra justificação para as distâncias serem menores ao buraco pode ser visto em relação à estabilidade dos contactos oclusais. Estes são essenciais para as funções orais como a mastigação, e desempenham um papel importante na estabilidade do cêndilo e do sistema neuromuscular. Assim com a introdução de dispositivos intra-oriais na cavidade oral com uma espessura de 2.5 mm é possível alterar a posição dos músculos

e inclusivamente da mandíbula de maneira a haver uma melhoria significativa da força muscular isocinética (Pae, Yoo, Noh, Paek, & Kwon, 2013).

Relativamente aos *putts*, cerca de 83% de todos os *putts* de 4 m são fracassados em torneios com atletas profissionais, ou seja 17% são bem-sucedidos (Pelz, 2000; Karlsen, Smith, & Nilsson, 2008). Apesar do presente estudo ter sido realizado apenas num momento de simulação e a amostra conseguida ser composta por atletas profissionais e amadores, comparando numa média geral dos atletas em situações idênticas, isto é, 10 *putts* por atleta sem dispositivo intra-oral, a média da percentagem do número de bolas que entraram foi de 25,333%, com a diferença da distância ao buraco ser de 5 m.

Na mesma sequência, aquando da avaliação do *putt*, mais concretamente da percentagem de bolas no buraco consegue-se decifrar que existe uma taxa de sucesso perante a utilização de dispositivos intra-orais, sobretudo numa fase de adaptação, isto é, fase crónica, uma vez que a percentagem de bolas que entraram foi de 36.363%. Contudo, os resultados não podem ser comparados com outros estudos pois não foi analisada esta variável. Numa média geral dos atletas, e agrupando ambas as fases do estudo, quando nos deparámos com o número de bolas totais que entraram verificámos que SDIO em ambas as fases totalizaram 63 em 260 tentativas, já CDIO em ambas as fases totalizaram 87 em 260 tentativas.

Um dos estudos realizados por Karlsen, Smith, & Nilsson (2008) (sem dispositivos intra-orais) esclarece que o ângulo da face do taco é o componente mais relevante na pancada do *putt*. Deste modo, uma melhoria de 10% na consistência (precisão) do ângulo da face do taco resultará numa melhoria da consistência da trajetória do *putter* (1.7%) sendo que no que concerne ao local do impacto verificar-se-á uma melhoria (0.3%) da pancada (Karlsen, Smith, & Nilsson, 2008). No estudo que efetuámos apurámos que, apesar da percentagem do número de bolas no buraco ter aumentado com dispositivo intra-oral, o nível de consistência da técnica aquando do uso do mesmo, numa média geral dos atletas melhorou, mas não de forma significativa da fase aguda para a fase crónica no que toca às variáveis: pontaria, o ângulo da face do taco durante o impacto, a trajetória do taco, e o local do impacto.

A esclarecimento possível para a técnica melhorar, ainda que não se possa fazer um enquadramento com significado estatístico, poderá ter a ver com o facto de os atletas

se adaptarem aos dispositivos intra-orais, isto é, com a introdução destes dispositivos terá sido provocada uma alteração na postura corporal (Neiva, Vilella, Silva, & Amaral, 2012), a qual fez alterar a técnica, mas consequentemente o objetivo do jogo foi bem-sucedido. Por outras palavras e observando os resultados aquando da avaliação da distância da bola ao buraco verificou-se que a bola ficava mais próxima do buraco de uma maneira significativa ($F(1,35) = 3.851, p \leq .057$). Quanto a avaliação da percentagem do número de bolas no buraco com dispositivos intra-orais aumentou numa fase de adaptação ao dispositivo intra-oral (fase crónica) esta também se destaca de forma significativa ($F(1,34) = 7.814, p \leq .008$). Desta forma verifica-se que a utilização do dispositivo intra-oral influencia a percentagem de bolas que entram no buraco de forma diferente nos dois momentos de avaliação (Gráfico 16).

Infelizmente, constatou-se que, este estudo quer na sua construção metodológica (por exemplo a chuva, dado que tanto o triplete como o emissor do SAM *PuttLab* não são resistentes a água, sendo ainda que o vento interfere com o sistema), quer no gerenciamento de recursos humanos e técnicos apresentaram algumas limitações.

Em paralelo foram realizados outros 2 projetos finais de tese de mestrado dentro do mesmo âmbito, onde foram utilizados os mesmos dispositivos intra-orais e a mesma amostra (com mais ou menos *dropouts*). Estes trabalhos foram realizados por Luís Xavier Santos com o título “Influência de Dispositivos Intra-Orais na Posição Postural Estática” e por Pedro Cebola intitulado de “A influência de Dispositivos Intra-Orais nos Níveis de Cortisol Salivar em Atletas Golfe” onde (em conclusão) se verificou que os dispositivos intra-orais não prejudicam a posição postural estática e que os atletas apresentaram níveis de cortisol salivar mais baixos quando utilizaram os referidos dispositivos.

Assim, e num estudo a realizar no futuro a amostra deverá apresentar um maior número de atletas e ser mais homogénea relativamente ao handicap, idade, anos de treino e sexo. Não obstante, e ao nível nacional o número de atletas profissionais e/ou amadores com um handicap relativamente baixo é reduzido (361 amadores com handicap de – 8 a 5 (Listagem de handicap FPG, 2016) e 112 profissionais (Profissionais PGA Portugal, 2016)).

Num futuro estudo, o ideal será que esta colheita de dados seja efetuada entre os meses de setembro e dezembro, pois o momento em que foi concretizada a colheita de

dados dos *putts* não terá sido a mais propícia, dado que a mesma coincidiu com o topo da época competitiva nacional/internacional de alguns atletas em simultâneo com as férias de outros. Acresce que, em estudos a serem realizados posteriormente seria produtivo e aumentaria o nível científico se fosse empregue um parâmetro para um grupo com um dispositivo intra-oral com os mesmos contactos dentários que em MIC no sentido de diminuir a possibilidade da existência de efeito placebo por parte dos atletas, tal como Pae, Yoo, Noh, Paek, & Kwon (2013) efetuaram, sendo que estes utilizaram os referidos dispositivos intra-orais a fim de obterem resultados mais fiáveis na avaliação da habilidade atlética de atletas profissionais de golfe. Seria também interessante analisar em que atletas o dispositivo intra-oral pode alterar o comportamento motor, para assim melhorar a performance individualmente.

CONCLUSÃO

Conclui-se através deste estudo que:

- ✓ Quando se analisou a variável da distância da bola ao buraco concluiu-se que no primeiro momento de avaliação (FA) com dispositivos intra-orais as bolas ficaram mais perto do buraco do que sem dispositivo intra-oral, tendo-se mantido a mesma tendência no segundo momento de avaliação (FC) com dispositivo intra-oral, os resultados obtidos foram estatisticamente significativos ($p < 0.05$);
- ✓ A percentagem de bolas no buraco aumenta, em ambas as fases da recolha de dados, sendo estatisticamente significativo ($p < 0.05$);
- ✓ No nosso estudo os dispositivos intra-orais alteraram a performance dos atletas a nível dos *putts*. Estes dados podem sugerir que a utilização de dispositivos intra-orais pode estar relacionada com uma melhoria da performance desportiva dos atletas de golfe.
- ✓ Deste modo, confirma-se a hipótese de que a utilização de dispositivos intra-orais em RC totalmente adaptados em atletas de Golfe produzem alterações na performance dinâmica dos atletas de Golfe.

BIBLIOGRAFIA

1. Alexandra Kuznetsova, Per Bruun Brockhoff and Rune Haubo Bojesen Christensen (2016). lmerTest: Tests in Linear Mixed Effects Models. R package version 2.0-32. URL <https://CRAN.R-project.org/package=lmerTest>
2. Allen ME, Walter P, McKay C, Elmajian A. Occlusal splints (MORA) vs. placebos show no difference in strength in symptomatic subjects: double blind/cross-over study. *Can J Appl Sport Sci* 1984;9:148–52.
3. Allen, C. R., Dabbs, N. C., Zachary, C. S., and Garner, J. C. (2014). The acute effect of a commercial bite-aligning mouthpiece on strength and power in recreationally trained men. *J. Strength Cond. Res.* 28, 499–503. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182a95250
4. Amat, P. (2009). Occlusion, orthodontics and posture: are there evidences? The example of scoliosis. *International Journal of Stomatology & Occlusion Medicine*, 2(1), 2–10. <http://doi.org/10.1007/s12548-009-0001-4>
5. Amis, T., Di Somma, E., Bacha, F., & Wheatley, J. (2000). Influence of intra-oral maxillary sports mouthguards on the airflow dynamics of oral breathing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(2), 284–290. ^[1]_[SEP]
6. Angelozzi, M., Venditti, G., Madama, M., Iacovazzi, L., Sardella, F., Filov, V., & Calvisi, V. (2008). Influence of malocclusion on posture and physical performance. *Medicina Dello Sport: Rivista Trimestrale Della Federazione Medico-Sportiva Italiana*, 61(Turin), 147–157.
7. Baldini, A., Nota, A., Tripodi, D., Longoni, S., & Cozza, P. (2013). Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 68, 45–9. [http://doi.org/10.6061/clinics/2013\(01\)OA07](http://doi.org/10.6061/clinics/2013(01)OA07)
8. Bascarán, J. B. (2013). Odontoposturología: un nuevo campo de actuación para los dentistas. *Gaceta Dental*, 104–120.
9. Bourdin, M., Brunet-Patru, I., Hager, P.-E., Allard, Y., Hager, J.-P., Lacour, J.-R., et al (2006). Influence of maxillary mouthguards on physiological parameters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(8), 1500–1504. ^[1]_[SEP]

10. Bracco, P., Deregibus, A., & Piscetta, R. (2004). Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neuroscience Letters*, 356(3), 228–230. <http://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.11.055>
11. Chaudhry, H., Bukiet, B., Ji, Z., & Findley, T. (2011). Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods-A brief review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(1), 82–91. <http://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.003>
12. Chiero, J. D. (2012). Golf putting and postural stability : stance width influences on static postural stability and putter kinematics.
13. Collares, K., Correa, M. B., Da Silva, I. C. M., Hallal, P. C., & Demarco, F. F. (2013). Effect of wearing mouthguards on the physical performance of soccer and futsal players: a randomized cross-over study. *Dental Traumatology*, 30(1), 55–59.
14. Cuccia, A. M., Caradonna, C., Annunziata, V., & Caradonna, D. (2010). Osteopathic manual therapy versus conventional conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 14(2), 179–184. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.08.002>
15. Cuccia, A. M., Caradonna, C., Bruschetta, D., Vaccarino, G., & Milardi, D. (2014). Imaging of temporomandibular joint: approach by direct volume rendering. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*, 8(11), ZC105-9. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/9977.5195>
16. Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 64(1), 61–66. <http://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100011>
17. D'Erme, V., Basile, M., Rampello, A., & Di Paolo, C. (2012). Influence of occlusal splint on competitive athletes performances. *Annali Di Stomatologia*, 3(3–4), 113–8. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3555471&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

18. de Bont, L. G., Dijkgraaf, L. C., & Stegenga, B. (1997). Epidemiology and natural progression of articular temporomandibular disorders. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 83(1), 72–76. <https://doi.org/1079-2104/97>
19. Douglas Bates, Martin Maechler, Ben Bolker, Steve Walker (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. doi:10.18637/jss.v067.i01.
20. Duarte, M., & Freitas, S. M. S. F. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3), 183–192. <http://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>
21. Ekström, J., Khosravani, N., Castagnola, M., & Messana, I. (2011). Saliva and the Control of Its Secretion (pp. 19–47). http://doi.org/10.1007/174_2011_481
22. Evans, K., & Tuttle, N. (2015). Improving performance in golf : current research and implications from a clinical perspective, 19(5), 381–389. <http://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0122>
23. Francis, K. T., & Brasher, J. (1991). Physiological effects of wearing mouthguards. *British Journal of Sports Medicine*, 25(4), 227–231
24. Gangloff, P., & Perrin, P. P. (2002). Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neuroscience Letters*, 330(2), 179–182. [http://doi.org/10.1016/S0304-3940\(02\)00779-6](http://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00779-6)
25. Gangloff, P., Louis, J.-P., & Perrin, P. P. (2000). Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neuroscience Letters*, 293(3), 203–206. [http://doi.org/10.1016/S0304-3940\(00\)01528-7](http://doi.org/10.1016/S0304-3940(00)01528-7)
26. Garabee Jr., W. F., Craniomandibular orthopedics and athletic performance in the long distance runner: a three year study, *Basal facts*, 4, no. 3, 77–81, (1981).
[1]
[SEP]
27. García, N., Sanhueza, A., Cantín, M., & Fuentes, R. (2012). Evaluation of Cervical Posture of Adolescent Subjects in Skeletal Class I, II, and III. *International Journal of Morphology*. <http://doi.org/10.4067/S0717-95022012000200007>

28. Garner, D. P., & McDivitt, E. J. (2015). Effects of Mouthpiece Use on Lactate and Cortisol Levels During and After 30 Minutes of Treadmill Running. *The Open Access Journal of Science and Technology*, 3. <http://doi.org/10.11131/2015/101148>
29. Garner, D. P., Dudgeon, W. D., & Mcdivitt, E. J. (2011). The effects of mouthpiece use on cortisol levels during an intense bout of resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2866–2871. [[[]]
30. Garner, D., & Miskimin, J. (2009). Effects of Mouthpiece Use on Auditory and Visual Reaction Time in College Males and Females. *Compend Contin Educ Dent*. Spec No 2:14-7.
31. Gasq, D., Busquet, L., Montoya, R., Gaujac, J., & Dupui, P. (2010). Complexe odonto-gnathique et posture, 93–112.
32. Gebauer, D. P., Williamson, R. A., Wallman, K. E., & Dawson, B. T. (2011). The effect of mouthguard design on respiratory function in athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 21(2), 95–100. [[[]]
33. Golem, D. L., & Arent, S. M. (2015). *Effects of over-the-Counter Jaw-Repositioning mouth guards on dynamic balance, flexibility, agility, strenght, and power in college-aged male athletes. Journal of Strength and Conditioning Research (Vol. 29)*. <http://doi.org/10.1519/JSC.00000000000000641>
34. Gonzalez Y, Chwirut J & Lista T. (2014). Protocolo de exame Ohrbach R. DC/TMD. MedEdPortal Publicações, 10:9946. http://dx.doi.org/10.15766/mep_2374-8265.9946
35. Harada, T., Ichiki, R., Tsukiyama, Y. and Koyano, K. (2006), The effect of oral splint devices on sleep bruxism: a 6-week observation with an ambulatory electromyographic recording device. *Journal of Oral Rehabilitation*, 33: 482–488. doi:10.1111/j.1365-2842.2005.01576.x
36. H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2009.
37. Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*. <http://doi.org/10.2165/11538560-000000000-00000>

38. Johansson, R., & Magnusson, M. (1991). Human postural dynamics. *Critical Reviews in Biomedical Engineering*, 18(6), 413–437.
39. Karlsen, J., Smith, G., & Nilsson, J. (2008). The stroke has only a minor influence on direction consistency in golf putting among elite players. *Journal of Sports Sciences*, 26(3), 243–250. <http://doi.org/10.1080/02640410701530902>
40. Lee, S.-Y., Park, Y.-J., Park, H.-M., Bae, H.-J., Yu, M.-J., Choi, H.-W., & Hwang, N.-Y. (2014). Effect of the Mandibular Orthopedic Repositioning Appliance (MORA) on Forearm Muscle Activation and Grasping Power during Pinch and Hook Grip. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(2), 195–197. <http://doi.org/10.1589/jpts.26.195>
41. Leib, A.M. The occlusal bite splint – a noninvasive therapy for occlusal habits and temporomandibular disorders. *Compendium Contin Educ. Dent.*, v.17, n.11, p. 1081-1090, Nov. 1983.
42. Lima, L. C. de O., Baraúna, M. A., Sologurem, M. J. J., Canto, R. S. de T., & Gastaldi, A. C. (2004). Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB*, 12(3), 232–237. <http://doi.org/10.1590/S1678-77572004000300014>
43. Lin, L.-H., Huang, G.-W., & Chen, C.-S. (2013). Etiology and Treatment Modalities of Anterior Open Bite Malocclusion. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*, 5(1), 1–4. <http://doi.org/10.1016/j.jecm.2013.01.004>
44. Lippold, C., Danesh, G., Schilgen, M., Drerup, B., & Hackenberg, L. (2006). Sagittal jaw position in relation to body posture in adult humans--a rasterstereographic study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7, 8. <http://doi.org/10.1186/1471-2474-7-8>
45. Listagem de Handicap FPG – Disponível em <http://portal.fpg.pt/web/guest/listagem-de-handicaps> no dia 9/09/2016, às 17h56.
46. Maixner, W., Diatchenko, L., Dubner, R., Fillingim, R. B., Greenspan, J. D., Knott, C., ... Slade, G. D. (2011). Orofacial pain prospective evaluation and

- risk assessment study--the OPPERA study. *The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society*, 12(11 Suppl), T4-11-2. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2011.08.002>
47. Marquardt, C. (2007). The SAM *PuttLab*: Concept and PGA Tour Data. *Annual Review of Golf Coaching*. <http://multiscience.atypon.com/doi/pdf/10.1260/174795407789705479>
48. Marta, S., Silva, L., Castro, M. A., Pezarat-Correia, P., & Cabri, J. (2012). Electromyography variables during the golf swing: A literature review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(6), 803–813. <http://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.04.002>
49. Maurer, C., & Peterka, R. J. (2005). A new interpretation of spontaneous sway measures based on a simple model of human postural control. *Journal of Neurophysiology*, 93(1), 189–200. <http://doi.org/10.1152/jn.00221.2004>
50. Michelotti, A., Buonocore, G., Manzo, P., Pellegrino, G., & Farella, M. (2011). Dental occlusion and posture: An overview. *Progress in Orthodontics*, 12(1), 53–58. <http://doi.org/10.1016/j.pio.2010.09.010>
51. Michelotti, A., Farella, M., Buonocore, G., Pellegrino, G., Piergentili, C., & Martina, R. (2007). Is unilateral posterior crossbite associated with leg length inequality? *European Journal of Orthodontics*, 29(6), 622–626. <http://doi.org/10.1093/ejo/cjm071>
52. Milani, R. S., De Perière, D. D., Lapeyre, L., & Purreyron, L. (2000). Relationship between dental occlusion and posture. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 18(2), 127–34.
53. Morales, J., Buscà, B., Solana-Tramunt, M., & Mirò, A. (2015). Acute effects of jaw clenching using a customized mouthguard on anaerobic ability and ventilatory flows. *Human Movement Science*, 44, 270–276. <http://doi.org/10.1016/j.humov.2015.09.008>
54. Morasso, P., Bottaro, A., Casadio, M., & Sanguineti, V. (2005). Reflexes and internal models in biomimetic robot systems. *Cognitive Processing*. <http://doi.org/10.1007/s10339-004-0039-6>

55. Murphy, M. K., MacBarb, R. F., Wong, M. E., & Athanasiou, K. A. (2013). Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28(6), e393-414. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24278954>
56. Neiva, M. B., Vilella, O. D. V., Silva, G., & Amaral, A. D. (2012). Posture alterations related to temporomandibular joint dysfunction. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene*, 4(January), 1–5. <http://doi.org/10.5897/JDOH10.029>
57. Nekora, A., Evlioglu, G., Ceyhan, A., Keskin, H., & Issever, H. (2009). Patient responses to vacuum formed splints compared to heat cured acrylic splints: pilot study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 8(1), 31–3. <http://doi.org/10.1007/s12663-009-0008-9>
58. Nogueira, A., Hottum, I., Souza, L., Silva, A., & Almeida, G. (2011). Association between dental sagittal relationship and changes in the spine of adolescents. *ClipeOdonto*, 3(1), 13–18.
59. Nunes, P. C., Maciel, R. L. R., & Babinski, M. A. (2005). Propriedades anatómicas e funcionais da ATM com aplicabilidade no tratamento fisioterapêutico. *Fisioterapia Brasil*, 6(5), 381–387.
60. Okeson, J. P. (2013). *Management of Temporomandibular Disorders And Occlusion* (Vol. 7th).
61. Orthlieb, J. D., Brocard, D., Jean, S., Armelle, M. (2002). *Occlusion, Principes Pratiques* (2^a ed).
62. Pae, A., Yoo, R., Noh, K., Paek, J., & Kwon, K.-R. (2013). The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers. *Dental Traumatology*, (29), 47–51. <http://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01123.x>
63. Palaskar, J. N., Murali, R., & Bansal, S. (2013). Centric relation definition: A historical and contemporary prosthodontic perspective. *Journal of Indian Prosthodontist Society*, 13(3), 149–154. <http://doi.org/10.1007/s13191-012-0209-7>
64. Perinetti, G., Contardo, L., Biasati, A. S., Perdoni, L., & Castaldo, A. (2010). Dental malocclusion and body posture in young subjects: a multiple regression

- study. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 65(7), 689–695.
<http://doi.org/10.1590/S1807-59322010000700007>
65. Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2014). *Exercise Physiology for Health Fitness and Performance* (4^o ed.).
66. Profissionais PGA Portugal - Disponível em <http://www.pgaportugal.pt/profissionais> no dia 9/09/2016, às 17h56.
67. R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL:<https://www.R-project.org/>.
68. Rapisura, K. P., Coburn, J. W., Brown, L. E., & Kersey, R. D. (2010). Physiological variables and mouthguard use in women during exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1263–1268.
69. Ringhof, S., Hellmann, D., Meier, F., Etz, E., Schindler, H. J., & Stein, T. (2015). The effect of oral motor activity on the athletic performance of professional golfers. *Frontiers in Psychology*, 6(June), 750. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00750>
70. Rouviere, H., Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana 1 – Cabeza y Cuello* (11st ed.). Masson.
71. Rubinoff, M.S. Gross, A.; McCall, W.P. Conventional and non-including splint therapy compared for patient with myofascial pain dysfunction syndrome. *Gen. Dent.*, Chicago, v. 35, p. 502-506, Nov/dec 1987
72. Saddu, S. C., Dyasanoor, S., Valappila, N. J., & Ravi, B. V. (2015). The Evaluation of Head and Craniocervical Posture among Patients with and without Temporomandibular Joint Disorders- A Comparative Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 9(8), ZC55-8. <http://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12830.6343>
73. Saggini, R., Ridi, R., & Vecchiet, L. (2003). *Equilibrio Corporeo* (Martina). Bologna.

74. Saito, E. T., Akashi, P. M. H., & Sacco, I. D. C. N. (2009). Global body posture evaluation in patients with temporomandibular joint disorder. *Clinics (São Paulo, Brazil)*. <http://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100007>
75. Sakaguchi, K., Mehta, N. R., Abdallah, E. F., Forgione, A. G., Hirayama, H., Kawasaki, T., & Yokoyama, A. (2007). Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 25(4), 237–249. <http://doi.org/10.1179/crn.2007.037>
76. Sala, E., & Garcia, P. (2013). *Odontología Preventiva y Comunitaria: Principios, métodos y aplicaciones*. (4ª ed.)
77. Schiffman, E., Ms, D. D. S., & Dds, R. O. (2016). Executive summary of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for clinical and research applications. *The Journal of the American Dental Association*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.01.007>
78. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., ... Dworkin, S. F. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 28(1), 6–27. <http://doi.org/10.11607/jop.1151>
79. Sistema de Handicap EGA - Disponível em http://portal.fpg.pt/c/document_library/get_file?p_l_id=20329&folderId=20582&name=DLFE-7324.pdf no dia 9/09/2016, às 17h56.
80. Smith, SD. Adjusting mouthguards kinesiologically in professional football players. *N Y State Dent J* 48: 298–301, 1982.
81. Smith, SD. Muscular strength correlated to jaw posture and the temporomandibular joint. *N Y State Dent J* 44: 278–285, 1978.
82. Strini, P., Sousa, G., Bernardino Júnio, R., Strini, P., & Neto, A. (2009). Alterações biomecânicas em pacientes portadores de Disfunção Temporomandibular antes e após o uso de dispositivos oclusais Biomechanical

- alterations in patients with temporomandibular disorders before and after the use of occlusal splint. *V. 17*, 42–47
83. Tabrizi, H. B., Abbasi, A., & Sarvestani, H. J. (2013). Comparing the Static and Dynamic Balances and Their Relationship with the Anthropometrical Characteristics in the Athletes of Selected Sports. *Middle-East Journal of Scientific Research*, *15*(2), 216–221.
84. Tecco, S., Colucci, C., Caraffa, A., Salini, V., & Festa, F. (2007). Cervical lordosis in patients who underwent anterior cruciate ligament injury: a cross-sectional study. *Cranio : The Journal of Craniomandibular Practice*, *25*(1), 42–49.
85. Tuncer, A. B., Ergun, N., Tuncer, A. H., & Karahan, S. (2013). Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *17*(3), 302–308. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.10.006>
86. Vieira, S., Member, S., Kaymak, U., & Sousa, M. (2010). Cohen's Kappa Coefficient as a Performance Measure for Feature Selection. 2010 IEEE International Conference, (pp. 1-8). Lisbon .
87. Winter, D. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*. [http://doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)82849-9](http://doi.org/10.1016/0966-6362(96)82849-9)
88. Zagalo, C., Cavacas, A., Silva, A., Envagelista, J., Oliveira, P., & Tavares, V. (2010). *Anatomia da Cabeça e do Pescoço e Anatomia Dentária* (1st ed.). Egas Moniz Publicações, Ed.
89. Zarb, G. A., Carlsson, G. E., Sessle, B. J., & Mohl, N. D. (2000). *Disfunções da Articulação Temporomandibular e dos Músculos da Mastigação* (2ª ed.).
90. Ziegenfuss, T. N., Habowski, S. M., Lemieux, R., Sandroock, J. E., Kedia, A. W., Kerksick, C. M., & Lopez, H. L. (2015). Effects of a dietary supplement on golf drive distance and functional indices of golf performance, 1–14. <http://doi.org/10.1186/s12970-014-0065-4>

ANEXOS

Anexo 1 – Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders

DC/TMD Examination Form

Date filled out (mm-dd-yyyy)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Patient _____ Examiner _____

1a. Location of Pain: Last 30 days (Select all that apply)

RIGHT PAIN	LEFT PAIN
<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporalis <input type="radio"/> Other m muscles <input type="radio"/> Non-mast structures <input type="radio"/> Masseter <input type="radio"/> TMJ	<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporalis <input type="radio"/> Other m muscles <input type="radio"/> Non-mast structures <input type="radio"/> Masseter <input type="radio"/> TMJ

1b. Location of Headache: Last 30 days (Select all that apply)

<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporal <input type="radio"/> Other	<input type="radio"/> None <input type="radio"/> Temporal <input type="radio"/> Other
---	---

2. Incisal Relationships Reference tooth FDI #11 FDI #21 Other

Horizontal Incisal Overjet <input type="radio"/> If negative <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Vertical Incisal Overlap <input type="radio"/> If negative <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Midline Deviation <input type="radio"/> Right <input type="radio"/> Left <input type="radio"/> N/A <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm
--	--	--

3. Opening Pattern (Supplemental; Select all that apply)

<input type="radio"/> Straight <input type="radio"/> Corrected deviation	<u>Uncorrected Deviation</u> <input type="radio"/> Right <input type="radio"/> Left
--	--

4. Opening Movements

A. Pain Free Opening mm

	RIGHT SIDE			LEFT SIDE				
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache		
B. Maximum Unassisted Opening <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
C. Maximum Assisted Opening <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
D. Terminated? <input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	

5. Lateral and Protrusive Movements

	RIGHT SIDE			LEFT SIDE				
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache		
A. Right Lateral <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
B. Left Lateral <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
C. Protrusion <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	Temporalis	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y
	Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Masseter	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		TMJ	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Other M Musc	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	
	Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y		Non-mast	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N <input type="radio"/> Y	

If negative

6. TMJ Noises During Open & Close Movements

	RIGHT TMJ					LEFT TMJ				
	Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain	Examiner		Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain
	Open	Close				Open	Close			
Click	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input checked="" type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input checked="" type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y
Crepitus	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y

7. TMJ Noises During Lateral & Protrusive Movements

	RIGHT TMJ					LEFT TMJ				
	Examiner	Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain		Examiner	Patient	Pain w/ Click	Familiar Pain	
Click	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input checked="" type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input checked="" type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y
Crepitus	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y

8. Joint Locking

	RIGHT TMJ					LEFT TMJ				
	Locking	Reduction		Pain w/ Click	Familiar Pain	Locking	Reduction		Pain w/ Click	Familiar Pain
		Patient	Examiner				Patient	Examiner		
While Opening	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Wide Open Position	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								

9. Muscle & TMJ Pain with Palpation

	RIGHT SIDE					LEFT SIDE				
	Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Referred Pain		Pain	Familiar Pain	Familiar Headache	Referred Pain	
(1 kg)										
Temporalis (posterior)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Temporalis (middle)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Temporalis (anterior)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Masseter (origin)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Masseter (body)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Masseter (insertion)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
TMJ										
Lateral pole (0.5 kg)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								
Around lateral pole (1 kg)	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y								

10. Supplemental Muscle Pain with Palpation

	RIGHT SIDE				LEFT SIDE			
	Pain	Familiar Pain	Referred Pain		Pain	Familiar Pain	Referred Pain	
(0.5 kg)								
Posterior mandibular region	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y						
Submandibular region	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y						
Lateral pterygoid area	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y						
Temporalis tendon	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> Y						

11. Diagnoses

Pain Disorders	Right TMJ Disorders	Left TMJ Disorders
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> None
<input type="radio"/> Myalgia	<input type="radio"/> Disc displacement (select one)	<input type="radio"/> Disc displacement (select one)
<input type="radio"/> Myofascial pain with referral	<input type="radio"/> ...with reduction	<input type="radio"/> ...with reduction
<input type="radio"/> Right Arthralgia	<input type="radio"/> ...with reduction, with intermittent locking	<input type="radio"/> ...with reduction, with intermittent locking
<input type="radio"/> Left Arthralgia	<input type="radio"/> ... without reduction, with limited opening	<input type="radio"/> ... without reduction, with limited opening
<input type="radio"/> Headache attributed to TMD	<input type="radio"/> ... without reduction, without limited opening	<input type="radio"/> ... without reduction, without limited opening
	<input type="radio"/> Degenerative joint disease	<input type="radio"/> Degenerative joint disease
	<input type="radio"/> Dislocation	<input type="radio"/> Dislocation

12. Comments

Anexo 2 – Texto explicativo do Protocolo Experimental



No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, sob a orientação do Prof. Doutor Sérgio Félix, o estudo "*Qual a Influência de Dispositivos Intra-Orais na Performance Dinâmica em Atletas Profissionais do Golfe*", a realizar por mim, Vera Mafalda Chéroux Geraldes Rodrigues, pretende avaliar a performance dinâmica em atletas profissionais de Golfe com o uso de dispositivos intra-orais.

Assim, inicialmente requeremos que preencha um consentimento informado de modo a aceitar as condições do estudo.

De seguida será realizado um questionário pertencente ao sistema de avaliação da Articulação Temporomandibular (ATM) designado *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD)*.

Posteriormente será realizado um exame clínico (DC/TMD) que tem como objetivo anotar medições como relação entre os dentes, abertura máxima, *clicks* em abertura e encerramento e ainda dor à palpação dos músculos.

Por fim, e após o preenchimento dos questionários e de ser realizado o exame clínico, proceder-se-á à 3ª e última parte da sua participação que consiste no uso de dispositivos intra-orais totalmente adaptados em Relação Cêntrica (RC). Este procedimento será avaliado através de 20 *putts* em dois momentos, com e sem dispositivo intra-oral e repetir-se-á a mesma avaliação com uma semana de intervalo.

Os dados obtidos são confidenciais e acessíveis unicamente aos investigadores do projeto, e estes são trabalhados de uma forma que nunca está identificada a pessoa a quem foram recolhidos.

A sua participação é voluntária e anónima. Todas as informações recolhidas serão absolutamente confidenciais e estarão abrangidas pelo segredo profissional. Os procedimentos utilizados seguem as normas éticas, não oferecendo riscos de qualquer natureza.

Se o participante recusar participar, isso não afetará de forma alguma a sua relação com os técnicos de saúde.

Muito obrigada pela colaboração.

Anexo 3 – Termo de Consentimento Informado



Consentimento Informado

Código | IMP:EM.PE.17_02

Monte de Caparica, 23 de novembro de 2015

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Unidade Curricular de Trabalho de projeto final do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, sob a orientação do Prof. Doutor Sérgio Félix, solicita-se autorização para a participação no estudo da “Qual a Influência de dispositivos intra-orais na Performance Dinâmica em Atletas Profissionais do Golfe” com o objetivo de avaliar as alterações na postura dinâmica do atleta após utilização dos dispositivos intra-orais.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

Este estudo pode trazer benefícios tais como uma melhoria da performance do atleta ao nível da posição postural dinâmica ao progresso do conhecimento.

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

(Riscar o que não interessa)

ACEITO/NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

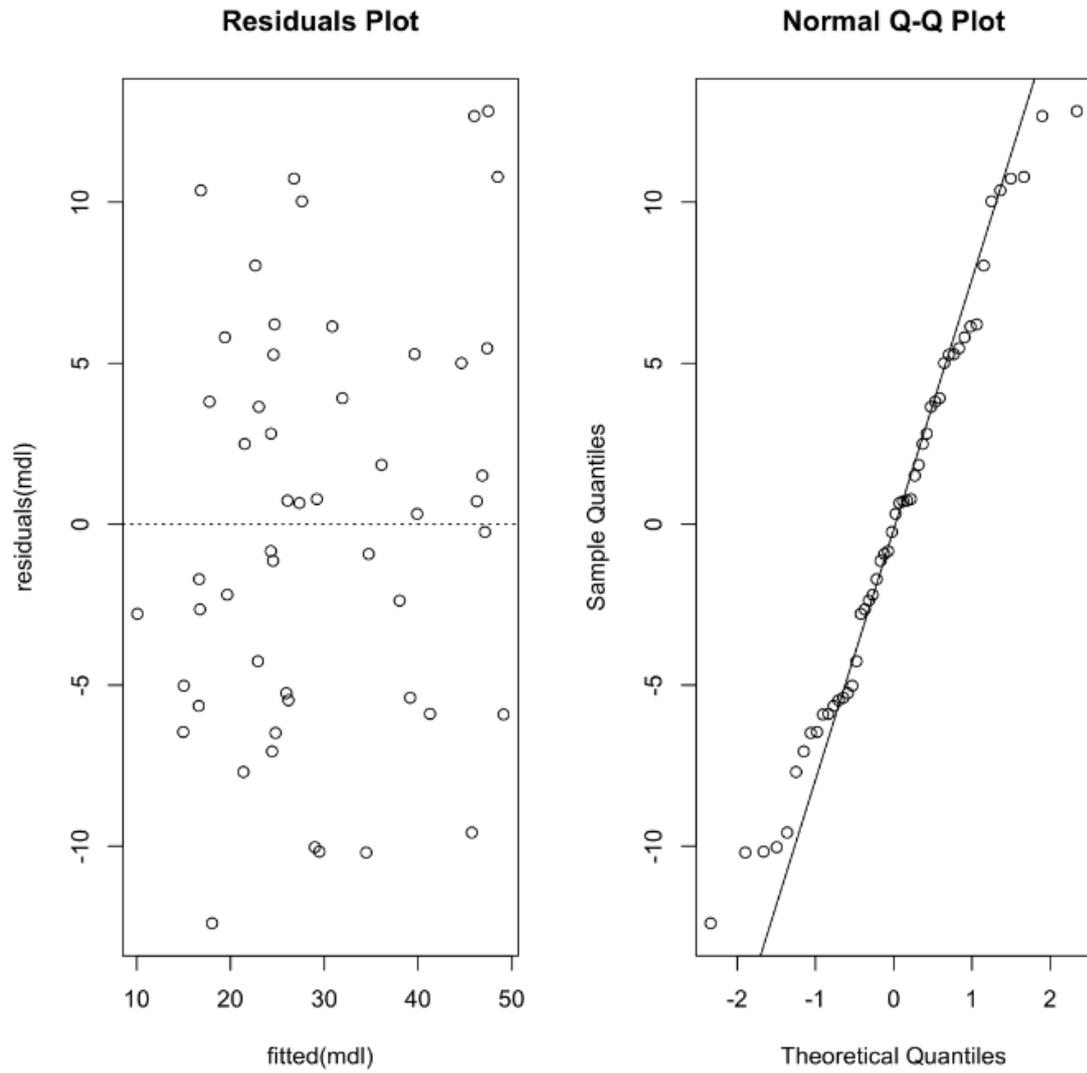
Nome do Atleta: _____ Assinatura: _____

Responsável pelo estudo: _____ Assinatura: _____

Anexo 4 – Aprovação da Comissão de Ética



Anexo 5 – Gráfico dos Resíduos e Normal Q-Q Plot para a variável Distância da Bola ao Buraco



Anexo 6 – Gráfico dos Resíduos e Normal Q-Q Plot para a variável Percentagem de bolas no buraco

