

Dedicatória

**Aos meus Pais,
À minha Família,
Aos meus Amigos,**

Agradecimentos

A elaboração deste estudo de investigação só foi possível através da incansável presença, sempre disponível, de pessoas que foram indispensáveis à sua concretização. Pessoas que estiveram presentes em momentos difíceis de ultrapassar que são inerentes a este tipo de processos de aprendizagem de foro cultural, moral e até emocional.

Assim, destaco e reconheço o indubitável apoio, carinho e apreço demonstrado ao longo deste périplo de trabalho desenvolvido, nesta intrépida e agreste área de estudo, à minha orientadora, Professora Doutora Lídia Carvalho e à minha co-orientadora, Mestre Janete Leiras, visto ser uma vertente a explorar de futuro, para a qual espero humildemente contribuir.

Mais destaco, particularmente, o Professor Doutor José Júlio Pacheco e o Professor Doutor Joaquim Moreira que foram determinantes no processo da colheita da amostra e da avaliação dentária.

Apreciei verdadeiramente cada opinião trocada com a Professora Doutora Teresa Pinho e o Dr. Gonçalo Silva, refletidas neste estudo.

Agradeço aos Colegas de Mestrado e aos Funcionários do Centro de Medicina Desportiva e de Reabilitação de Famalicão por toda a ajuda prestada quer a nível burocrático quer na colheita da amostra.

Finalmente, agradeço, naturalmente, de forma sentida e emocionada à minha família e amigos que foram a base da motivação, carinho, tantas vezes porto de abrigo, inquestionavelmente, sempre a impulsionarem-me a alcançar todos os objetivos a que me propus, através da sua esperança e avassaladora força para perseverar no desenvolvimento e conclusão desta árdua mas prazerosa tarefa.

Epigrafe

“Todos os Homens podem sonhar...

Alguns Homens têm uma infinita capacidade para sonhar...

Poucos têm capacidade para concretizar os seus sonhos...”

Professor António Gonzalez

Índice

Dedicatória	III
Agradecimentos.....	V
Epigrafe	VII
Índice de Figuras	XIII
Índice de Tabelas	XVII
Índice de Anexos	XIX
Resumo	XXIII
Abstract	XXV
1 Enquadramento Teorico	23
1.1 Sistema estomatognático e postura	25
1.1.1 Articulações temporomandibulares	25
1.1.2 Sistema neuromuscular	26
1.1.3 Periodonto	28
1.1.4 Oclusão	28
1.2 Sistema Postural.....	41
1.2.1 Centro de Gravidade e Equilíbrio	43
1.2.2 Mecanismo de controlo postural	47
1.2.3 Postura corporal e o pé.....	56
1.3 Avaliação Podológica	58
1.3.1 Baropodometria	58
1.3.2 Distribuição da pressão plantar.....	60
1.3.3 Avaliação da Impressão Plantar	63
1.3.4 Avaliação morfológica do tipo de Pé.....	64
1.3.5 Desvio do retropé em carga	70
1.3.6 Diferencial escafoide.....	72

1.3.7	“Foot Posture Index” – FPI	72
1.3.8	Caminhar Humano	74
1.4	O sistema estomatognático, oclusão e o desempenho desportivo	78
1.5	Estado da Arte.....	82
1.6	Hipóteses e Objetivos	93
1.6.1	Justificação do estudo.....	93
1.6.2	Hipóteses	93
1.6.3	Objetivos	94
2	Metodologia	97
2.1	Ética de uma investigação	97
2.2	Declaração de consentimento informado	98
2.3	Tipo de Estudo	99
2.4	Meio	99
2.5	População e amostra.....	100
2.5.1	Critérios de exclusão	100
2.5.2	Critérios de inclusão	101
2.6	Materiais e métodos	101
2.7	Procedimentos	106
2.7.1	Procedimentos estatísticos	108
	Resultados.....	109
3	Resultados.....	111
3.1	Caraterização da população	111
3.2	Análise Biomecânica	117
3.2.1	Estática e Postural.....	117
3.2.2	Dinâmica	121
	Dicussão dos resultados.....	131
4	Dicussão dos resultados.....	133

Conclusão.....	152
5 Conclusão.....	154
Referências Bibliográficas	155
6 Referências Bibliograficas	157
Anexos	163
Anexo I – Tabelas de out-put do SPSS do desvio do retropé em carga	XXIII
Anexo II – Tabelas de out-put do SPSS do diferencial do Escafoide	XXIX
Anexo III – Apresentação do estudo	XXXV
Anexo IV – Declaração de consentimento informado.....	XXXVII
Anexo V – Folha de registo de dados	XXXIX
Anexo VI – Carta de pedido de autorização do orientador	XIX
Anexo VII – Resposta à carta de pedido de autorização do orientador	XX
Anexo VIII – Carta de pedido de autorização do co-orientador	XXI
Anexo IX – Resposta carta de pedido de autorização do co-orientador	XXII
Anexo X – Carta de pedido de autorização para recolha de dados.....	XXIII
Anexo XI – Resposta carta de pedido de autorização para recolha de dados.....	XXIV

Índice de Figuras

FIGURA 1 - AFERÊNCIAS DO NERVO TRIGÊMEO E CONEXÕES NA BASE CEREBRAL (BUMANN E	27
FIGURA 2 - OCLUSÃO NORMAL (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	30
FIGURA 3 - AS DIFERENTES CLASSES OCLUSAIS (ADAPTADO DE PROFFIT, FIELDS JR, E SARVER, 2008).	31
FIGURA 4 - LINHA OCLUSAL (ADAPTADO DE PROFFIT, FIELDS JR, E SARVER, 2008).	32
FIGURA 5 – INTERFERÊNCIAS TRIGEMINAIS (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	34
FIGURA 6 - MOVIMENTOS CRANIOMANDIBULARES (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	35
FIGURA 7 - A CLASSE OCLUSAL DE ANGLE CONDICIONA A POSTURA (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	36
FIGURA 8 - POSTURA NORMAL DE PERFIL E PROJEÇÃO DO CENTRO DE GRAVIDADE DO CORPO NO QUADRILÁTERO DE SUSTENTAÇÃO (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	43
FIGURA 9 - ESQUEMA BASE DO SISTEMA TÓNICO POSTURAL (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	49
FIGURA 10 - SISTEMA POSTURAL (ADAPTADO DE BRICOT, 2001).	50
FIGURA 11 - CORPO HUMANO TOTALMENTE LIGADO POR UM TECIDO MÚSCULO-APONEURÓTICO QUE INTERFERE NO SISTEMA ÓSTEO-ARTICULAR (SOUCARD, 1986, ADAPTADO DE GIOVANETTI, 2009)	52
FIGURA 12 - CADEIAS MUSCULARES (ADAPTADO DE GARCIA, 2002).	54
FIGURA 13 - PEGADA PLANTAR DE UM PÉ NORMAL (ADAPTADO DE FUENTE, 2003).	64
FIGURA 14 - DIFERENTES TIPOS DE PÉ PLANO: A – PÉ PLANO 4º GRAU; B – PÉ PLANO 3º GRAU; C – PÉ PLANO DE 2º GRAU; D – PÉ PLANO 1º GRAU (ADAPTADO DE FUENTE, 2003).	65
FIGURA 15 - DIFERENTES TIPOS DE PÉ CAVO: A – PÉ PRÉ CAVO; B – PÉ CAVO FUNCIONAL; C – PÉ CAVO DE 1º GRAU; D – PÉ CAVO 2º GRAU; E – PÉ CAVO 3º GRAU (ADAPTADO DE FUENTE, 2003).	66
FIGURA 16 - PEGADA PLANTAR DE UM PÉ PRONADO (ADAPTADO DE FUENTE, 2003).	68
FIGURA 17 - PEGADA PLANTAR DE UM PÉ SUPINADO (ADAPTADO DE FUENTE, 2003).	69
FIGURA 18 - CLASSIFICAÇÃO PODOGRÁFICA DOS PÉS CAVO E PLANOS, SEGUNDO VILADOT: C2 - PÉ CAVO DE SEGUNDO GRAU; C1 – PÉ CAVO DE PRIMEIRO GRAU; N – PÉ NORMAL; P1 – PÉ PLANO DE PRIMEIRO GRAU; P2 – PÉ PLANO DE SEGUNDO GRAU; P3 -PÉ PLANO DE TERCEIRO GRAU; P4 – PÉ PLANO DE QUARTO GRAU (ADAPTADO DE FILONI, FILHO, FUKUCHI, & GONDO, 2009).	70
FIGURA 19 - CLASSIFICAÇÃO DO RETROPÉ (ADAPTADO DE FUENTE, 2003)	71
FIGURA 20 - FASES DE APOIO DO CICLO DO CAMINHAR (NORKIN, 1993 ADAPTADO DE RIBEIRO 2010).	76
FIGURA 21 – PLATAFORMA MEDICAPTEURS WIN-POD (ADAPTADO HTTP://WWW.MEDICAPTEURS.FR)	103
FIGURA 22 - CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO AS CLASSES OCLUSAIS DE ANGLE.....	111
FIGURA 23 – CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE PÉ.....	112

Índice de Tabelas

TABELA 1 - TABELA DE PREVALÊNCIA (ADAPTADO DE PROFFIT, FIELDS JR, E SARVER, 2008).....	40
TABELA 2 – FREQUÊNCIA DO TIPO DE PÉ SIMÉTRICO SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL SIMÉTRICA.	112
TABELA 3 – TIPO DE PÉ SIMÉTRICO SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL ASSIMÉTRICA.....	113
TABELA 4 – VALORES MAIS FREQUENTES E MENOS FREQUENTES DO DESVIO DO RETROPÉ EM CARGA E DIFERENCIAL DO ESCAFOIDE EM RELAÇÃO À CLASSE OCLUSAL MOLAR DE ANGLE NO PÉ ESQUERDO E PÉ DIREITO.....	114
TABELA 5 – FREQUÊNCIA “F.P.I.” SIMÉTRICO SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL SIMETRICA.	116
TABELA 6 – FREQUÊNCIA “F.P.I.” SIMÉTRICO SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL ASSIMÉTRICA.....	116
TABELA 7 – DISTRIBUIÇÃO PLANTAR ANTERIOR E POSTERIOR SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.....	117
TABELA 8 – DISTRIBUIÇÃO PLANTAR À ESQUERDA E DIREITA SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.....	117
TABELA 9 – SUPERFÍCIE DE APOIO À ESQUERDA E DIREITA SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.....	118
TABELA 10 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE SUPERFÍCIE DE APOIO À ESQUERDA E CLASSE OCLUSAL À ESQUERDA.	118
TABELA 11 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE SUPERFÍCIE DE APOIO À DIREITA E.....	119
TABELA 12 – CENTRO DE GRAVIDADE: COMPRIMENTO DA LINHA DE GRAVIDADE, ÁREA OCUPADA PELO TRAÇADO DA LINHA DE GRAVIDADE, DESVIO MÉDIO-LATERAL, DESVIO ANTERO-POSTERIOR SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.	119
TABELA 13 - TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE DESVIO DO CENTRO GRAVIDADE - ÁREA OCUPADA TRAÇADO LINHA E CLASSE OCLUSAL À DIREITA.	121
TABELA 14 – MÁXIMA PRESSÃO À ESQUERDA E DIREITA SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.....	121
TABELA 15 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÁXIMA PRESSÃO À ESQUERDA E CLASSE OCLUSAL À ESQUERDA.....	122
TABELA 16 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÁXIMA PRESSÃO À ESQUERDA E CLASSE OCLUSAL À DIREITA.	123
TABELA 17 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÁXIMA PRESSÃO À DIREITA E CLASSE OCLUSAL À DIREITA.	124
TABELA 18 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÁXIMA PRESSÃO À DIREITA E CLASSE OCLUSAL À ESQUERDA.	125
TABELA 19 – MÁXIMA PRESSÃO NA ZONA ANATÓMICA À ESQUERDA E DIREITA SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.....	125
TABELA 20 – MÉDIA DAS PRESSÕES À ESQUERDA E DIREITA SEGUNDO A CLASSE OCLUSAL.	126
TABELA 21 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÉDIA DAS PRESSÕES À ESQUERDA E CLASSE OCLUSAL À ESQUERDA.	127
TABELA 22 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÉDIA DAS PRESSÕES À ESQUERDA E CLASSE OCLUSAL À DIREITA.	128

TABELA 23 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÉDIA DAS PRESSÕES À DIREITA E CLASSE OCLUSAL À DIREITA.	129
TABELA 24 – TESTE TUKEY HSD E TAMHANE PARA CORRELAÇÃO ENTRE MÉDIA DAS PRESSÕES À DIREITA E CLASSE OCLUSAL À DIREITA.	130

Índice de Anexos

Anexo I – Tabelas de out-put do SPSS do desvio do retropé em carga.....	I
Anexo II – Tabelas de out-put do SPSS do diferencial do Escafoide	VII
Anexo III – Apresentação do estudo	XIII
Anexo IV – Declaração de consentimento informado.....	XV
Anexo V – Folha de Registo de dados.....	XVII
Anexo VI – Carta de pedido de autorização do orientador	XIX
Anexo VII – Resposta à carta de pedido de autorização do orientador	XX
Anexo VIII – Carta de pedido de autorização do Co-Orientador.....	XXI
Anexo IX – Resposta carta de pedido de autorização do Co-Orientador	XXII
Anexo X – Carta de pedido de autorização para recolha de dados.....	XXIII
Anexo XI – Resposta carta de pedido de autorização para recolha de dados.....	XXIV

Resumo

A oclusão dentária é parte integrante do sistema estomatognático. Existem distintos fatores que condicionam a função de todo o sistema. Assim, um transtorno de um destes repercute sobre todo o conjunto. A correlação entre oclusão e a postura tem sido bastante discutida e estudada, nomeadamente na área desportiva. A má oclusão dentária causa alterações do sistema musculoesquelético, tornando-se necessária a abordagem interdisciplinar no tratamento de atletas alvo destas disfunções.

O objetivo do presente estudo, visou determinar a distribuição das pressões plantares e parâmetros respeitantes ao centro de gravidade em atletas de diferentes modalidades em função da Classe oclusal molar de Angle.

A amostra avaliada abrangeu 125 atletas do género masculino com uma média de idades de $11,73 \pm 2,85$ anos e foi dividida em termos de simetria entre o lado direito e esquerdo em relação à Classe oclusal, em simétrica e assimétrica. A simétrica conteve os grupos Classe oclusal molar de Angle I, II e III e a assimétrica dentro das combinações existentes na amostra. A avaliação das Classes oclusais molares de Angle foi realizada por dois Médicos Dentistas no local da colheita da amostra, onde foi realizada igualmente a avaliação baropodométrica.

Os resultados estatisticamente significativos encontrados englobam o seguinte: a superfície de apoio correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, para os casos entre a Classe II e a Classe I; os dados relativos ao centro de gravidade correspondente à área ocupada pelo traçado da linha com a Classe oclusal à direita, para os casos entre a Classe I e a Classe III, entre a Classe II e Classe III; a máxima pressão correspondente ao pé esquerdo com a Classe oclusal à direita, para os casos entre a Classe I e a Classe II; a máxima pressão correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, para os casos entre a Classe I e a Classe II; a média das pressões correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à esquerda para a Classe II e a Classe III; a média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à direita quando comparada a Classe I e a Classe III, quando comparada a Classe II com a Classe III; a média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à esquerda quando comparada a Classe I e a Classe III, quando comparada a Classe II com a Classe III.

No que diz respeito à simetria do tipo de pé é o maioritariamente superior em relação ao assimétrico. O pé normal mostrou ser o mais frequente.

Mediante os resultados obtidos quanto à simetria do tipo de pé e quanto ao “foot posture index”, concluiu-se que a simetria oclusal pode influenciar o apoio plantar e a posição do pé. Podemos concluir que existe correlação entre as Classes oclusais molares de Angle e os parâmetros respeitantes à distribuição das pressões plantares e ao centro de gravidade, com significado estatístico. Deve portanto existir uma abordagem biomecânica global, baseando-se nas evidências disponíveis atualmente.

Palavras Chave: OCLUSÃO, CLASSIFICAÇÃO OCLUSAL MOLAR DE ANGLE, BAROPODOMETRIA, POSTURA, PRESSÃO PLANTAR, CENTRO DE GRAVIDADE.

Abstract

Dental occlusion is an integral part of the stomatognathic system. There are different factors that affect the function of the entire system. So, a disorder of this kind has a reflect on the whole. The correlation between occlusion and posture has been much discussed and studied, particularly in the sports area. The dental malocclusion causes changes in the musculoskeletal system, making necessary the interdisciplinary approach in the treatment of athlete's aim of these disorders.

The aim of this study was to determine the distribution of plantar pressures and parameters relating to the center of gravity in athletes of different modalities depending on the occlusal molar Angle Class.

The sample studied included 125 males athletes with a mean age of 11.73 ± 2.85 years and was divided in terms of symmetry between the left and right in relation to occlusal Class, symmetrical and asymmetrical. The symmetric group contained occlusal molar Angle Class I, II and III and asymmetrical in the combinations in the sample. The assessment of occlusal molar Angle Class was conducted by two dentists on place of sampling, which was also held baropodometry evaluation.

The results found statistically significant comprising: a support surface corresponding to the right foot in Class occlusal right, for the cases between Class I and Class II, the data for the center of gravity corresponding to the area occupied by the design of line with occlusal class right into the cases of Class I and Class III, between the Class II and Class III, the maximum pressure corresponding to the left foot with the right occlusal Class for cases between Class I and Class II , the maximum pressure corresponding to the right foot in Class occlusal right, for the cases between Class I and Class II, the mean pressure corresponding to the left foot when compared to Class occlusal left to Class II and Class III; the mean pressure corresponding to the right foot compared to Class occlusal right when compared to Class I and Class III when compared to Class II and Class III, the mean pressure corresponding to the right foot compared to the class occlusal left when compared to Class I and Class III when compared to Class II and Class III.

In concern to the symmetry of the type of foot is mostly higher than the asymmetrical. The normal foot proved to be the most common.

From the results obtained on the symmetry of the type of foot and on the "foot posture index", it was concluded that the symmetry can influence the occlusion and the plantar foot support position.

We can conclude that a correlation exists between the occlusal molar Angle Class and parameters relating to the distribution of plantar pressure and center of gravity, with statistical significance. Must therefore, exist a comprehensive biomechanical approach, based on the evidence currently available.

Keywords: OCCLUSION, OCCLUSAL MOLAR ANGLE CLASSIFICATION, BAROPODOMETRY, POSTURE, PLANTAR PRESSURE, CENTER OF GRAVITY.

Enquadramento Teorico

1 Enquadramento Teorico

1.1 Sistema estomatognático e postura

1.1.1 Articulações temporomandibulares

As articulações temporomandibulares, são “siamesas” e os seus movimentos são simétricos e compensatórios. A mandíbula ocupa um lugar importante na face e a sua fisiologia é complexa. Encontra-se “suspensa” no crânio pelos músculos e por esta articulação que é a responsável pela ligação (Domiciano, Nunes, & Zacardi, 2010). Os músculos são: mastigatórios temporais, masséter, pterigóideo medial (levantadores); ventre anterior do músculo digástrico, platíma e, como músculos auxiliares, o milo-hióideo e o genio-hióideo (depressores); músculo pterigóideo lateral (contração simétrica - protrusor); ligamentos inferiores e horizontais do músculo temporal e do ventre posterior do músculo digástrico (de retração); músculo pterigóideo lateral (contração unilateral - lateralização) (Garcia, 2002). Este complexo intervém em funções indispensáveis à vida, que implicam que a sua mobilidade não seja guiada somente pelos músculos supracitados, mas sim pela sinergia de numerosos músculos, que também participam noutras ações voluntárias ou reflexas, tornando o equilíbrio mandibular não somente um equilíbrio oclusal mas também muscular e corporal (Domiciano, Nunes, & Zacardi, 2010).

A articulação temporomandibular é composta por uma cápsula fibrosa fina e três ligamentos (lateral, esfenomandibular e estilomandibular), que possuem importantes recetores mecânicos e de dor, e ainda por um menisco (disco articular), que facilita o contacto entre as superfícies articulares. Os movimentos mandibulares são determinados pelo deslocamento do côndilo na cavidade glenóide. Os dois movimentos principais são: translação e rotação (Gomes, 1999). Nos movimentos mandibulares, em relação à depressão da mandíbula, os dois processos condilares abaixam-se e depois movimentam-se para a frente, levando consigo o disco. No levantamento da mandíbula, o movimento ocorre na sequência exatamente oposta, sendo de extrema importância a elasticidade do disco articular, o que permite a volta do côndilo à sua posição original, após uma forte distensão. Na protrusão e na retração, a mandíbula é movimentada para a frente ou para trás, enquanto que os dentes permanecem em contacto. Na protrusão, os processos condilares vão da fossa mandibular até entrarem por baixo das eminências articulares. Na retração, os côndilos movimentam-se para uma posição mais posterior, dentro da fossa articular.

Nos movimentos laterais, o côndilo do mesmo lado para o qual a mandíbula se movimenta gira em torno do seu eixo sagital, permanecendo na fossa mandibular. O côndilo do lado oposto sai da fossa e movimenta-se para baixo do tubérculo articular. Esses movimentos exigem uma coordenação precisa da contração de determinados grupos musculares e, para que sejam realizados de forma harmônica, é necessário um controle da postura, com base num tônus normal da musculatura. Essa harmonia e coordenação são feitas através do sistema neuromuscular e seus recetores. Para que as articulações temporomandibulares apresentem funcionamento e posicionamento adequados, é preciso que: os músculos utilizados para seu funcionamento tenham tensões similares, à direita e à esquerda; a abertura e fechamento da boca sejam realizados sem desvios; ou seja, essa abertura ou fechamento não deve realizar trajetória oblíqua, em baioneta, ou em dupla baioneta; os freios labiais estejam centralizados e coincidentes, em oclusão e durante a abertura bucal (o exame através dos freios é mais confiável do que as linhas interincisivas, pois é mais comum um desvio dental do que dos freios); a movimentação mandibular seja realizada sem qualquer ruído ou sintomatologia dolorosa (Garcia, 2002).

A fisiologia desta articulação está intimamente relacionada com as funções neuromusculares, oclusais e periodontais (Gomes, 1999).

1.1.2 Sistema neuromuscular

A função neuromuscular depende do desempenho de um conjunto de músculos esqueléticos, cuja ação é reflexo direto do sistema nervoso central, dos quais se destacam os músculos mastigatórios tais como: elevadores da mandíbula (temporal, masséter e pterigóideo medial), depressores da mandíbula (pterigóideo lateral inferior e ventre anterior do digástrico) e músculos auxiliares.

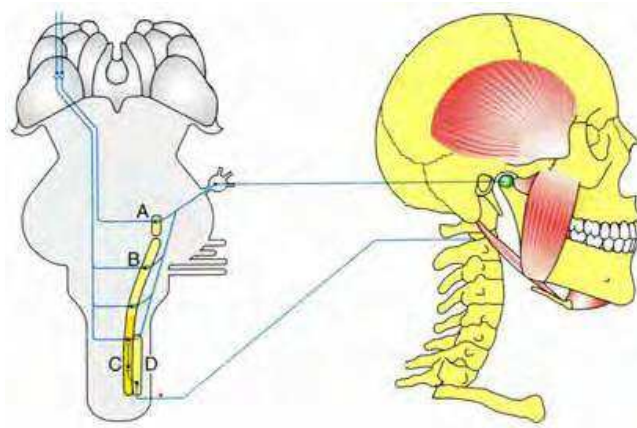


Figura 1 - Aferências do nervo trigêmeo e conexões na base cerebral (Bumann e Lotzmann, 2003)

A musculatura supra e infraioidea assume uma importância preponderante na coordenação da função mandibular e na postura da cabeça segundo Okeson (1992) citado por Gomes (1999).

A relação entre sistema estomatognático e postura de cabeça também pode ser estabelecida se considerarmos que as duas regiões possuem algumas conexões nervosas comuns (figura 1). Assim, os ramos comunicantes dos nervos C1 e C2 comunicam raízes com o nervo hipoglosso; impulsos aferentes cervicais convergem para o núcleo caudal do trato espinhal trigeminal; os estímulos que tem origem na pele inervada pelos nervos cranianos V, VII e X e pelos nervos C2 e C3 convergem para o subnúcleo espinhal do núcleo trigeminal descendente; e, finalmente, a própria mandíbula recebe inervação direta dos nervos C2 e C3 (Giovanetti, 2009).

A presença de um contato prematuro faz com que o sistema neuromuscular capte esse "trauma dental" e envie uma mensagem para que o posicionamento mandibular seja alterado, na tentativa de que o maior número possível de dentes contacte. Quando isso ocorre, toda a musculatura envolvida na movimentação mandibular readapta-se, para realizar a oclusão da forma menos traumática possível. Muitas vezes, essa readaptação muscular para uma nova postura mandibular leva a um posicionamento patológico do côndilo, podendo ocorrer um mal funcionamento da articulação, que seria caracterizado principalmente por qualquer tipo de ruído ou sintomatologia dolorosa na movimentação mandibular. Além do possível mal funcionamento da articulação, deve-se evidenciar que as cadeias musculares envolvidas na movimentação mandibular também trabalharão de

forma inadequada para promover uma oclusão menos traumática. Os grupos musculares antagônicos realizarão contrações com diferentes tónus, causando um desequilíbrio nas cadeias musculares do corpo todo, pois, os segmentos do corpo humano estão anatomicamente e funcionalmente relacionados através das cadeias musculares, cujos comportamentos elásticos caracterizam a postura (Garcia, 2002).

1.1.3 Periodonto

O periodonto é constituído pelo osso alveolar, ligamento periodontal e gengiva. O ligamento periodontal é o constituinte ativo do periodonto e assume o seu papel na dinâmica estomatognática. É constituído por fibras colageneas que mantêm o dente na sua posição elástica dentro da cavidade alveolar. A maior parte das forças oclusais é transmitida ao osso alveolar mediante “tensão” desenvolvida pelas fibras do periodonto, que são ricas em mecanorreceptores e possuem densos plexos de fibras nervosas não mielinizadas, que agem como nociceptores. São esses recetores que, por via reflexa, controlam a intensidade da contração muscular e a força mastigatória. Este conjunto de estruturas permite a realização de funções vitais como a respiração, sucção, mastigação, deglutição; e sociais como: fonação e articulação (Gomes, 1999).

1.1.4 Oclusão

Inicialmente o termo oclusão era usado para definir a relação de contacto entre os dentes na cavidade oral. Segundo Ferreira (1998) citado por Gomes (1999), a oclusão não é só definida somente pelos contactos dentários. Este conceito caiu em desuso considerando-se que o padrão de crescimento ósseo facial e da base do crânio possuem uma interferência direta na mesma. Atualmente o autor considera ainda como parte integrante os dentes, as estruturas vizinhas, curva oclusal e a articulação temporomandibular.

“A oclusão é a relação do encaixe dos dentes, quando a arcada dental entra em contacto com a arcada antagonista, não importando qual seja a posição da mandíbula”. O exame clínico dentário inclui a diferenciação de uma oclusão patológica de uma oclusão fisiológica e equilibrada. Esta é parte integrante do sistema estomatognático existindo diversos fatores que determinam e condicionam a sua função, conseqüentemente repercutindo-se no organismo toda e qualquer alteração no mesmo (Stefanello, Jucá, & Lodi, 2006).

A oclusão varia de acordo com a posição de contacto ou afastamento dentário, da contração ou relaxamento da musculatura, da movimentação ou imobilização da mandíbula e da variação da forma anatômica, não só da mandíbula mas também da maxila. Segundo Ferreira (1998) citado por Gomes (1999), as arcadas dentárias podem estar em oclusão ou em inoclusão, podendo a última ser estática ou dinâmica. Inoclusão estática, define-se como a posição fisiológica de repouso, na qual a mandíbula está separada da maxila por uma distância mínima, estando dependente de uma ação muscular tónica contínua, necessária para resistir às forças da gravidade. É o ponto de início de todos os movimentos mastigatórios. A inoclusão dinâmica, traduz-se nas várias posições da mandíbula, em movimento, mas sem contacto dentário. A oclusão ocorre quando há contração muscular e os dentes de ambos os maxilares são colocados em contacto, ocasionando imobilidade mandibular. Denomina-se oclusão central ou cêntrica, a posição determinada pela intercuspidação dentária, estando a mandíbula estática. Os côndilos devem manter uma posição de equilíbrio na cavidade glenóide. A musculatura envolvida na movimentação mandibular deve apresentar tônus normal, interagindo sinergicamente entre si (Garcia, 2002). É importante ressaltar que esta posição condilar é muito particular para cada indivíduo, sendo impossível determiná-la corretamente sem antes se verificar o adequado funcionamento muscular (Garcia, 2002).

Quando se define oclusão torna-se indispensável diferenciar a normocclusão da malocclusão. Segundo Nojima e Gonçalves (1996), *“Strang define a oclusão normal como um complexo estrutural formado fundamentalmente por dentes e maxilares, caracterizado por uma relação normal dos planos inclinados oclusais dos dentes, que se encontram situados individualmente e o conjunto em harmonia arquitetónica com os ossos basais e anatomia craniana, e que apresentam corretos contatos proximais e posições axiais, e estão associados com o crescimento, desenvolvimento, correlação e posição normais de todos os tecidos e estruturas circundantes”* (figura 2).

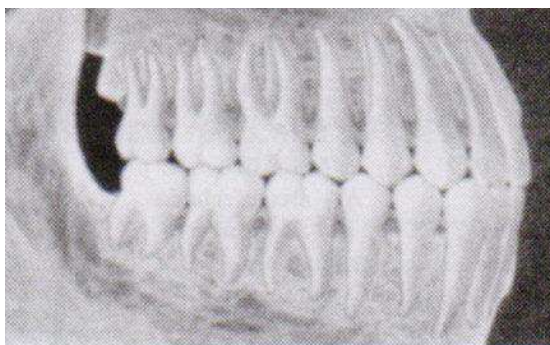


Figura 2 - Oclusão normal (adaptado de Bricot, 2001).

Segundo Douglas (1994) citado por Gomes (1999), existem parâmetros que descrevem a oclusão ideal que são: existir uma perfeita adaptação entre as superfícies oclusais, sem interferência nos movimentos mandibulares friccionais; ocorrer a distribuição das forças oclusais nas zonas de trabalho dentário pelo maior número de dentes; a resultante das forças oclusais deve seguir uma direção axial ótima para as estruturas de suporte do dente; deve existir equilíbrio funcional entre a articulação temporomandibular e o sistema neuromuscular da mandíbula. Por outro lado, segundo Proffit e Ackerman (1996), citado por Gomes (1999) e Ferreira (1998) a oclusão ideal é praticamente impossível de acontecer. Ferreira (1998) considera normal uma oclusão estável, sã e esteticamente atrativa.

Procurando definir o conceito de má oclusão tendo em conta o de oclusão, pode caracterizar-se segundo Martins e Ferreira (1998) citado por Gomes (1999), como uma relação alterada de partes desproporcionais, e que podem ocorrer por alterações dentárias, esqueléticas ou musculo-nervosas. Segundo Najima e Gonçalves (1996), também Strang define maloclusão como sendo algum desvio da oclusão normal dos dentes. Estes desvios podem acontecer devido a diversas situações como fundamentalmente más posições dentárias, que são sintomas de erro de crescimento no esqueleto ósseo e estruturas faciais (os dentes podem sofrer um leve grau de rotação ou até mesmo deslocar-se), ou a falta de relação de um arco dental para outro, ou a desarmonia entre uma ou ambas as arcadas em relação a anatomia craniana.

Ainda Najima e Gonçalves (1996), chamam a atenção para a relação dos primeiros molares inferiores que é onde pode ocorrer a mais séria má relação dos planos inclinados, já que qualquer falta de relação nestes, acarretará um distúrbio no ajuste normal de todos os dentes de ambos os arcos e também um relacionamento anormal do arco dental mandibular e maxilar. Estes dentes são os primeiros a erupcionarem entre

os permanentes, e o mais importante na manutenção do correto relacionamento entre os arcos mandibular e maxilar, bem como na conservação da altura vertical da dentição.

Existem várias classificações de má oclusão; a classificação de Lisher que se traduz segundo o mau posicionamento dentário de forma individualizada; a classificação de Simon, que divide a má oclusão relacionando os arcos dentários com os planos anatómicos de Frankfurt (sagital, mediano e orbital) e a de Moyers que se revela segundo a etiologia (Gomes, 1999), ressaltando no seu livro "*Handbook of Orthodontics*" que um dos erros mais comuns é o de rotular cada caso isoladamente (Nojima & Gonçalves, 1996).

A classificação proposta por Angle tem sido a que mais se tem difundido e tem sido citada em vários estudos científicos nomeadamente estudos que relacionam a oclusão dentária com postura (Gomes, 1999).

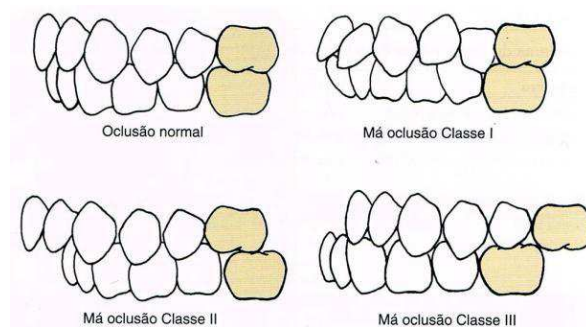


Figura 3 - As diferentes Classes oclusais (adaptado de Proffit, Fields Jr, e Sarver, 2008).

Esta classificação afirmava que os primeiros molares superiores eram a chave da oclusão e que os molares superiores e inferiores deveriam relacionar-se de modo que a cúspide mesiovestibular do molar superior ocluisse no sulco vestibular do molar inferior. Definiu então de uma maneira simples e brilhante oclusão normal, em que, para além de esta relação acontecer, os dentes estariam dispostos numa curva suave. Angle descreveu três classes de má oclusão, baseando-se nas relações oclusais dos primeiros molares:

Classe I

Relação normal dos molares, mas apresentando a linha de oclusão incorrecta por mau posicionamento dentário, por rotações ou outras causas (figura 3 e 4) (Proffit, Fields Jr, & Sarver, 2008).

Classe II

Molar inferior distalmente posicionado em relação ao molar superior, sem especificação em relação à linha de oclusão (figura 3 e 4).

Nesta classe existem duas subdivisões que diferem em relação à posição dos incisivos (Proffit, Fields Jr, & Sarver, 2008), o que não foi tido em conta no presente estudo devido a este se centrar apenas na avaliação molar.

Graber e Vanarsdall (2002), afirmam que muitos indivíduos na dentição mista apresentam problemas intra-arcos, bem como uma forte tendência a má oclusão classe II. Estes indivíduos têm uma relação molar topo a topo ou “mais grave”. Geralmente, eles apresentam uma leve retrusão mandibular esquelética ou um perfil ortognático com desequilíbrios neuromusculares mínimos.

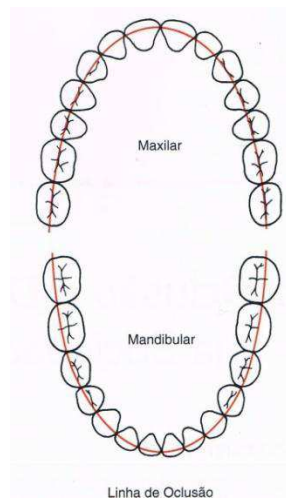


Figura 4 - Linha Oclusal (adaptado de Proffit, Fields Jr, e Sarver, 2008).

Classe III

Molar inferior mesialmente posicionado em relação ao molar superior, sem especificação em relação à linha de oclusão (figura 3 e 4) (Proffit, Fields Jr, & Sarver, 2008).

Este tipo de classe oclusal apresenta um forte fator hereditário (Graber & Vanarsdall Jr, 2002).

Sendo assim, a classificação de Angle é caracterizada segundo quatro classes: oclusão normal, má oclusão classe I, II e III. A oclusão normal e má oclusão classe I compartilham a mesma relação molar, mas diferem na posição dos dentes em relação à linha de oclusão. Nos casos de má oclusão classes II e III, esta linha de oclusão pode estar ou não correta (Proffit, Fields Jr, & Sarver, 2008).

No entanto, ao longo da história e da evolução científica das teorias que concernem a oclusão dentária, foram-se constatando limitações da classificação de Angle. Calvin Case citado por Nojima e Gonçalves (1996), apontou no método de Angle certo descuido no relacionamento dos dentes com a face, isto é, no perfil facial. Outra crítica feita por este crítico e outros profissionais era que, embora a maloclusão fosse um problema tridimensional, no sistema de Angle somente os desvios anteroposteriores eram levados em consideração.

Ferreira (1998) citado por Gomes (1999), alerta que atualmente relativamente à classificação de Angle não se pode mais admitir como fixa e inviolável a relação entre os primeiros molares, pois estudos cefalométricos têm demonstrado variações consideráveis nas correlações de todas as estruturas craniofaciais. Porém, a classificação de Angle ainda é útil, uma vez que descreve as relações anteroposteriores dos arcos superior e inferior, o que comumente reflete as posições dos maxilares.

De acordo com Capelozza (2004), citado por Stefanello, Jucá e Lodi, a classificação de Angle é brilhante no seu objetivo e a maior prova disso é o seu uso universal e duradouro, sem alterações substanciais.

A postura depende muito da função, saúde e estabilidade da articulação temporomandibular. Para um funcionamento normal e eficiente do sistema estomatognático, deve existir um alto grau de precisão e de harmonia entre a ação dos músculos mastigatórios e as forças de oclusão. A falta de harmonia pode causar um comportamento muscular alterado, com danos estruturais à dentição, a ATM e ao sistema crânio-cervico-mandibular, como um todo (Patrial, Gadonski, Shroch, & Benatti, 2008).

Se segundo Bricot (2001), considerarmos como o captor dento-oclusal, de uma forma restrita, a oclusão dentária, e se considerarmos também que não interfere diretamente na regulação tónica postural, as suas perturbações serão elementos particularmente desestabilizadores para o sistema. A descompensação deste pode acontecer através do sistema muscular, do sistema oculomotor e diferentes formações centrais, pela descompensação do núcleo do XI par craniano e ainda pela descompensação craniana.

Através do sistema muscular: o aparelho mastigatório está diretamente conectado ao sistema muscular por intermédio dos músculos da abertura da boca e do osso hióide,

que têm um papel de pivô fundamental, e também através dos músculos que são o contra-apoio da oclusão e da deglutição (Bricot, 2001).

Um correto funcionamento mandibular não se limita apenas aos músculos da mastigação, mas também aos músculos esternocleidomastóideos e posteriores do pescoço, que estabilizam o crânio e permitem que os movimentos controlados da mandíbula sejam realizados. Qualquer alteração nos músculos da mastigação tem consequências em outros músculos da cabeça e do pescoço. Todo desequilíbrio do aparelho mastigatório poderá repercutir sobre o conjunto do sistema tônico postural, mudando toda a biomecânica como formas compensatórias (Patrial, Gadonski, Shroch, & Benatti, 2008).

Através da descompensação do sistema oculomotor e de diferentes formações: a neurofisiologia é a origem e permite compreender bem este tipo de descompensação que acontece a nível dentário. As causas das destas podem ser: um contacto prematuro, um contacto inativo, uma patologia focal, uma alveolise lateral localizada próximo de uma canalícula dentária, impossível de obturar, por via gengival, uma coroa irritante para a gengiva, uma bolsa periodontal ou um depósito de tártaro. Compreende-se então o papel de uma higiene rigorosa da boca.

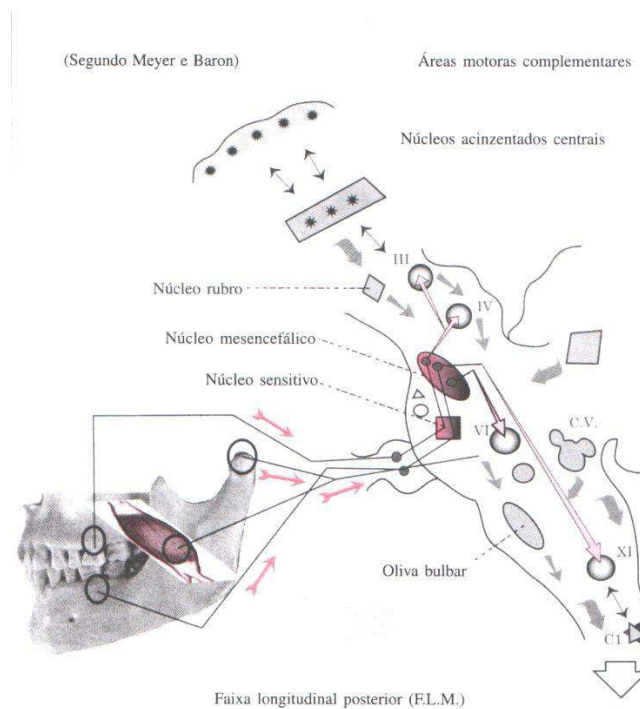


Figura 5 – Interferências Trigeminais (adaptado de Bricot, 2001).

Através de informações trigeminais (trigêmeo) assimétricas no plano frontal que se projetam nos núcleos dos nervos espinhais: a partir deste aparecerão assimetrias de

tensão nos músculos do pescoço e dos ombros que descompensam o sistema postural no seu todo (figura 5).

Através de descompensação craniana: a maxila por intermédio do crânio está em relação com as cadeias posteriores (este possui um papel de eixo crânio-sacral ou mandíbulo crânio-sacral) (Bricot, 2001). Todo desequilíbrio do sistema estomatognático, poderá, através destas vias, repercutir sobre o conjunto do sistema tónico postural (figura6). O sistema estomatognático põe em comunicação as cadeias musculares anteriores e posteriores, sendo que a língua e a mandíbula estão diretamente ligadas à cadeia muscular anterior; e a maxila, por intermédio do crânio, está em relação com as cadeias posteriores, ressaltando-se que o osso hióide tem papel fundamental nessa comunicação, assim como a proprioção entre as duas arcadas e a proprioção da articulação temporomandibular (Bricot, 2001).

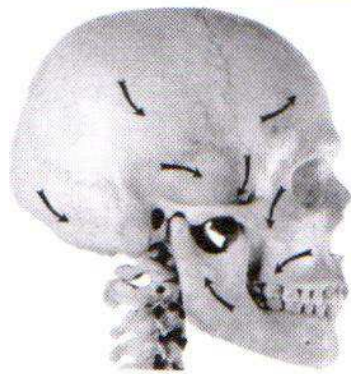


Figura 6 - Movimentos craniomandibulares (adaptado de Bricot, 2001).

Bricot (2001), estudou e associou a desordem temporomandibular com má oclusão assimétrica com as diferentes posições dentárias na modificação da postura corporal (figura 7).

Este autor relacionou a má oclusão classe I, II e III de Angle (dismorfismos crânio-faciais mandibulares, com uma no plano sagital) com alterações posturais. A posição da cabeça e dos ombros para frente pode ser consequência da oclusão dentária do tipo classe II de Angle. Segundo Garcia (2002), o osso hióide pode estar posicionado de tal forma, que exerça uma tensão exagerada da musculatura supra-hióidea, causando posteriorização da mandíbula e a consequente oclusão em classe II de Angle. Por outro lado, os prognatismos posição baixa da língua (que deslocam o “maciço” cefálico para trás), podem ser consequência da oclusão dentária do tipo classe III de Angle (Bricot, 2001). Segundo Garcia (2002), uma posição mais superior

do hióide pode levar a uma diminuição na tensão da musculatura supra-hióidea, podendo ocasionar no indivíduo uma tendência à oclusão tipo classe III de Angle.

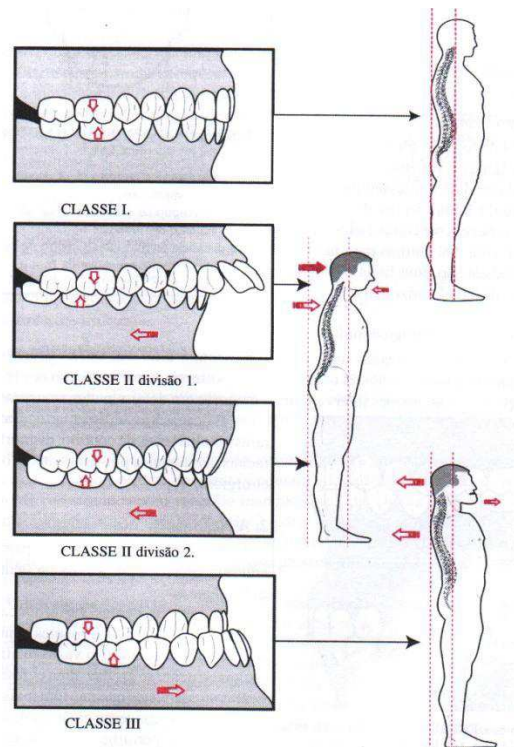


Figura 7 - A Classe oclusal de Angle condiciona a postura (adaptado de Bricot, 2001).

Ainda segundo este autor, pode afirmar-se que a posição mandibular não é estática. A posição dos côndilos na cavidade glenóide é influenciada pela oclusão, pelas cadeias musculares e pelo sistema neuromuscular. Indivíduos que apresentem um padrão do tipo classe II (esquelética ou dental) podem estar com os côndilos em posição mais posterior na cavidade glenóide, ou podem estar numa posição anteriorizada e rotacionados no sentido horário, podendo causar uma retrusão da mandíbula e um aumento da dimensão vertical. Pessoas com padrão classe III podem apresentar os côndilos colocados numa posição mais anterior dentro da cavidade glenóide ou podem ter os côndilos posicionados mais posteriormente dentro da cavidade glenóide e rotacionados no sentido anti-horário, podendo causar uma diminuição da dimensão vertical.

As oclusões topo a topo, como o próprio nome indica, são representadas por um alinhamento dos dentes superiores e inferiores, existe então uma infra-oclusão (mordida aberta) e uma posição relativamente posterior da cabeça.

Patrial, Gadonski, Shroch, e Benatti (2008), estudaram a “Análise fisioterapêutica da postura e da pressão plantar em indivíduos portadores de má oclusão classes I e II de Angle”. O objetivo do estudo foi a análise comparativa entre a postura e a pressão plantar de indivíduos portadores das referidas classes de Angle.

Foram avaliados 40 sujeitos de ambos os gêneros divididos em dois grupos: experimental (GE), com diagnóstico de oclusão dentária classe II de Angle; e grupo controle (GC) com diagnóstico de classe I de Angle. Em ambos os grupos foram observadas alterações na postura da cabeça, coluna cervical, ombros, pelve e joelhos, porém essas alterações foram predominantes na classe II. A análise baropodométrica demonstrou aumento da pressão plantar no retropé dos pacientes, com predomínio na classe II de Angle demonstrando que, nesse estudo houve relação direta da má oclusão dentária com a pressão plantar.

Segundo Ricard (2002), e Bricot (2004), citado por Stefanello, Jucá, & Lodi, 2006, nos distúrbios craniofaciais do tipo Classe I, o equilíbrio postural não é alterado. Nos pacientes com oclusão do tipo Classe II, ocorre um desequilíbrio anterior, e na classe III, o que ocorre, é um desequilíbrio postural posterior. O desequilíbrio anterior é na prática o mais frequentemente encontrado, sendo ele responsável por 72% dos casos. Estes posicionamentos ocorrem para que o sistema neuromuscular possa adaptar-se a um novo equilíbrio, para que o eixo de sustentação consiga ser mantido e esses indivíduos consigam manter-se em pé e movimentar-se (Garcia, 2002). O equilíbrio mandibular não é somente um equilíbrio oclusal, mas também muscular corporal (Arellano, 2002, citado por Giovanetti, 2009). De acordo com Ferraz Junior et al. (2004), citado pelo mesmo autor, a postura global interfere na posição da cabeça, que por sua vez, é diretamente responsável pela postura da mandíbula, mas a relação inversa pode ocorrer, com uma disfunção no sistema estomatognático levando a alterações na postura corporal. Tecco et al. (2007), citado pelo mesmo autor, constatou que distúrbios oclusais podem perturbar outros aspectos do equilíbrio ou dos músculos participantes dele, como os músculos da nuca, tronco ou extremidades inferiores.

Salgado (2004), citado por Stefanello, Jucá, & Lodi, 2006, ainda cita três mecanismos que podem intervir na transmissão da alteração oclusal na posição geral do corpo: ligação muscular, pela mudança da posição da mandíbula e transferência de tensões a outras regiões do corpo; leis da osteopatia, pela transmissão das forças; dura-máter intracraniana, pela ligação em seus pontos de fixação cervical e lombar.

O desequilíbrio induzido por uma disfunção da oclusão é com frequência de tal importância que não pode ser evocada apenas com um papel passivo, pois tendo em conta dados atuais, os desequilíbrios do aparelho estomatognático descompensam o sistema tônico postural (Bricot, 2004).

Quando a cabeça é anteriorizada o côndilo mandibular posterioriza, comprimindo a região retrodiscal, aumentando os contactos dentários posteriores, diminuindo o espaço funcional C0-C1, desequilibrando os músculos cervicais e mastigatórios e, conseqüentemente, alterando as funções estomatognáticas. Esta situação combinada à máxima intercuspidação poderia interferir na distribuição das pressões plantares, uma vez que os desequilíbrios dos músculos mastigatórios e cervicais podem ser transmitidos para a musculatura distal pelas cadeias musculares (Souza, 2010).

Valentino (1991), procurou correlacionar a postura, posição mandibular e oclusão dentária, através de registos eletromiográficos dos músculos masséter, temporal, para vertebrais torácicos e lombares, durante modificações do arco plantar, com utilização de suportes plantares. Os autores concluíram, que modificações do arco plantar, estimulam mecanorreceptores neuronais, finalizando com a contração de músculos antigravitacionais, que promovem reajustes na posição da cabeça e no centro de gravidade, causando uma modificação no plano de oclusão.

Gangloff, Louisc e Perrina (2000), concluíram que a oclusão dentária modifica a estabilidade da visão e da postura. Verificaram através de recolha bibliográfica, que existiam treinadores que, empiricamente, já tinham aconselhado os desportistas de alto nível, a usar goteiras oclusais durante as competições, a fim de aumentar o desempenho motor em desportos como o beisebol, o futebol e atletismo. Observaram também que a alteração do sistema estomatognático, resultante de lesões nos músculos mastigatórios ou de ligamentos dento - alveolares, poderia induzir uma perturbação da estabilização visual, e gerar desequilíbrios posturais. Isto poderia tornar-se especialmente prejudicial em atividades que exigem o melhor equilíbrio possível, como no caso dos atiradores profissionais que foram estudados.

A presente investigação foi realizada em dezoito atiradores que foram comparados com dezoito indivíduos pertencentes a um grupo de controlo, quando avaliados em quatro posições de mordida diferentes, com os olhos abertos e fechados. O estudo testou as duas variáveis (propriocepção e estabilidade visual), e demonstrou repercussões das modificações experimentais da oclusão dentária, nas duas partes desta possível cadeia sensoriomotora. Os dados sugeriram que a manipulação da mandíbula praticada para atingir o equilíbrio e simetria da articulação

temporomandibular para definir a relação cêntrica, poderia ser proposto para desportistas de alto nível que exijam controlo de equilíbrio ideal na prática do desporto. Segundo Cuccia (2011), o sistema estomatognático, pode influenciar a função muscular em outras partes do corpo como a amplitude de movimento da anca, controlo do equilíbrio, qualidade da estabilidade durante o caminhar, convergência ocular e reservas fusionais. Estudos recentes enfatizam o papel potencial da oclusão dentária e dos aferentes trigeminais no mantimento do controlo postural. Aferentes originários do aparelho periodontal, músculos articulares e articulação temporomandibular, convergem para o núcleo trigeminal. Este núcleo tem conexão com o núcleo vestibular. Aferentes trigeminais têm mostrado influenciar a postura porque a anestesia do ramo mandibular modifica o controlo postural de indivíduos (Michelotti, et al., 2006).

Foi também encontrada uma correlação entre as “entradas” trigeminais e as atividades dos músculos do pescoço (reflexo trigémico-cervical). Isto contribui para a prevenção dos movimentos excessivos da cabeça e do movimento do corpo e desempenha um papel importante no alcance da “performance” desportiva.

Também a perda de suporte oclusal (deterioração) e instabilidade da posição mandibular pode influenciar a distribuição de carga plantar durante a mordida (Cuccia, 2011).

Ferrario, Sforza, Schmitz, e Taroni (1996), estudaram as modificações da posição do centro de pressão do pé durante o ortostatismo em trinta mulheres que foram divididas em três grupos: saudáveis (grupo controlo), com classe II de Angle unilateral e desordens temporomandibulares. A avaliação foi realizada mediante posições dentárias diferentes também. Os resultados demonstraram que a variação dos centros de pressão dos pés não foram influenciados por desordens temporomandibulares e classe II de Angle unilateral, nem por diferentes posições dentárias.

A propriocepção muscular e articular do complexo-cérvico-mandibular pode interferir no sistema postural. O papel potencial da modificação na posição da mandíbula na distribuição do peso nos quadrantes anterior, posterior, direito e esquerdo dos pés, em indivíduos normais, foi demonstrado por Yoshino, Higashi e Nakamura (2003).

Segundo Alencar – Júnior e Bonfante, citado por Domiciano (2000), no que diz respeito às crianças e adolescentes, os sinais e sintomas das desordens temporomandibulares podem ser observados, porém com uma prevalência inferior à dos adultos. Embora com algumas condições de semelhança, existem diferenças significativas, como por exemplo, o crescimento e desenvolvimento craniofacial a que

as crianças são submetidas e ainda a alta capacidade regenerativa e adaptativa das estruturas mastigatórias infantis. Uma alteração oclusal aguda, como uma restauração alta, parece passar despercebida pela criança, enquanto num adulto pequenas modificações oclusais podem causar dor muscular ou sensibilidade dentária.

1.1.4.1 Prevalência

Segundo um estudo estaticamente planejado no sentido de proporcionar estimativas ponderadas, conduzido pela NHANES III, National Health and Nutrition Estimates Survey III, obtêm-se informações atuais sobre crianças e jovens dos Estados Unidos e nascendo o primeiro banco de dados de qualidade sobre má oclusão em adultos, com estimativas separadas para os principais grupos raciais/étnicos.

Dentro das características de má oclusão avaliadas pela NHANES III, a relações molar não foi avaliada diretamente, mas em contrapartida foi a sobressaliência, pois pode ser avaliada muito mais precisamente nas condições de avaliação epidemiológica, uma vez que também reflete as classes II e III de má oclusão.

		8-11*	12-17*	18-50*	Branco [†]	Negros [†]	Hispânicos [†]	Total
Mordida Cruzada Posterior		7,1	8,8	9,5	9,1	9,6	7,3	9,1
Sobressaliência (mm)								
Classe II								
> 10	[extrema]	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3
7-10	[severa]	3,4	3,5	3,9	3,8	4,3	2,2	3,8
5-6	[moderada]	18,9	11,9	9,1	10,1	11,8	6,5	10,6
3-4	[leve]	45,2	39,5	37,7	38,0	39,8	49,0	38,8
Ideal								
1-2		29,6	39,3	43,0	42,4	35,6	33,6	41,1
Classe III								
0	[leve]	2,2	4,6	4,8	4,1	6,1	6,7	4,5
-1 a -2	[moderada]	0,7	0,5	0,7	0,5	1,5	0,9	0,6
-3 a -4	[severa]	0,0	0,6	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3
> -4	[extrema]	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2
Sobremordida (mm)								
Mordida aberta								
> -4	[extrema]	0,3	0,2	0,1	0,1	0,7	0,0	0,1
-3 a -4	[severa]	0,6	0,5	0,5	0,4	1,3	0,0	0,5
0 a -2	[moderada]	2,7	2,8	2,7	2,4	4,6	2,1	2,7
Ideal								
0-2		40,2	45,0	49,0	45,5	56,4	56,5	47,5
Mordida profunda								
3-4	[moderada]	36,2	34,7	32,5	34,0	28,5	32,6	33,1
5-7	[severa]	18,8	15,5	13,4	15,7	7,5	8,7	14,2
> 7	[extrema]	1,2	1,3	1,8	1,9	0,9	0,0	1,7

Dados do NHANES III.

*Todos os grupos raciais/étnicos.

[†]Todas as idades.

Tabela 1 - Tabela de prevalência (adaptado de Proffit, Fields Jr, e Sarver, 2008).

Então, 23% das crianças, 15% dos jovens e 13% dos adultos, da população dos Estados Unidos, sofre de sobressaliência, ou trespasse horizontal, de 5mm ou mais o que sugere má oclusão de classe II. A sobressaliência reversa ou mordida cruzada anterior, indicativa de má oclusão classe III, afeta cerca de 1% das crianças americanas e aumenta um pouco em jovens e adultos. Problemas de classe II e classe III graves, ocorrem em cerca de 4% da população, com predominância muito maior de classe II grave. Os problemas de classe II severa são menos predominantes, e os problemas de classe III severa são mais predominantes nos hispânicos do que nos grupos brancos ou negros (tabela 1) (Proffit, Fields Jr, & Sarver, 2008).

Em comparação com o resto da população, os hispânicos apresentam severas relações de classe II e III (Graber & Vanarsdall Jr, 2002).

Estudos epidemiológicos demonstraram que os sinais e sintomas de disfunção temporomandibular têm uma alta incidência na população geral (20%-75%), sendo que a idade de apresentação destes, mais frequentemente, varia entre a segunda e a terceira décadas de vida (Durham, 2008, citado por Souza, 2010). De acordo com Biasotto-Gonzalez (2005), citado pelo mesmo autor, entre os quinze e os quarenta anos, a causa é, na maioria das vezes, miogénica e, a partir dos quarenta anos, artrogénica.

1.2 Sistema Postural

A postura é definida, de uma maneira geral e simples, como a posição do corpo ou de um segmento deste, em relação à gravidade, ou seja, como resultado do equilíbrio entre as forças musculares (anti gravitacionais) e a gravidade (Marrero, 1998). Uma definição dita como “postura padrão” envolve uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga e conduz a uma eficiência máxima no uso do corpo (Gomes, 1999). Quando esta finalidade é cumprida também pode ser chamada de “boa postura”. Esta é eficiente e desenvolve-se naturalmente quando os mecanismos essenciais à sua manutenção e ao seu ajustamento estão intactos, íntegros e saudáveis. Quando não se verifica, é ineficaz e há uma quantidade desnecessária de esforço da musculatura, adicional, para manter o equilíbrio (Patrial, Gadonski, Shroch, & Benatti, 2008). Segundo Marrero (1998), a postura pode ser analisada de um ponto de vista estático e dinâmico. A postura estática é vista como a posição relativa do corpo no espaço onde se situa, ou mais em particular, de uns segmentos corporais em relação aos outros. A vertente dinâmica resulta do mantimento da projeção do centro de gravidade dentro da

base de sustentação, como consequência de um controlo neuromuscular cuidado e particular. É importante perceber que a base de sustentação, ou polígono de sustentação, deve obedecer a uma posição adequada dos pés, que pode variar, pois é determinante para uma boa postura, já que mantém o equilíbrio mais ou menos estável. Estes limitam plantarmente a área dentro do seu perímetro de superfície (Bienfait, 1995; cit. Ribeiro 2010). O polígono de sustentação é limitado por duas tangentes ao bordo externo de cada pé, uma que une os calcanhares e outra que une a parte distal da ponta dos dedos (Parente, 2010).

As funções do controle postural integram: o suporte, a estabilidade e o equilíbrio. A função de estabilidade é suportar e estabilizar segmentos do corpo quando outras partes entram em movimento (Stefanello, Jucá, & Lodi, 2006). A função de equilíbrio, refere-se ao alinhamento dos segmentos articulares necessários para manter o centro de gravidade dentro dos limites máximos da estabilidade e dentro da sua base de apoio. Embora o equilíbrio seja considerado um processo estático, é na verdade um processo dinâmico envolvendo vias neurológicas múltiplas (Roberto & Bastos, 2008). Segundo Bricot (2001), o sistema postural considerado como *“um todo estruturado”*, possui diversas funções neurofisiológicas que se completam e que resultam de diversas fontes. As funções foram descritas como: *“ lutar contra a gravidade e manter a postura ereta; opor-se às forças externas; situar-se no espaço-tempo estruturado que nos envolve; guiar e reforçar o movimento; equilibrar-nos durante o movimento”*. No que diz respeito às fontes que o organismo utiliza para produzir uma resposta no âmbito postural Bricot (2001) considera: *“os exteroceptores, que nos situam em relação ao nosso meio (tato, visão, audição); os proprioceptores, que situam as diferentes partes do nosso corpo em relação ao conjunto, numa determinada posição no espaço; os centros superiores que integram os seletores de estratégias, os processos cognitivos (Paillard) e tratam os dados recolhidos das duas fontes precedentes”*.

É necessário compreender que depois da união de conceitos resultantes da multidisciplinaridade entre diferentes áreas científicas como anatomia, cinesiologia e biomecânica, assim como, de estudos científicos já publicados referentes aos parâmetros posturais, é estabelecido um padrão de normalidade ou naturalidade do ser humano (Freitas, 2008).

Assim, acredita-se que no processo de adaptação à posição bípede, para tornar a postura o mais económica possível, o homem deslocou os segmentos corporais da seguinte forma: cabeça para a frente, dorso para trás, abdómen para a frente e pelve

para trás, mantendo um equilíbrio e harmonia das curvas vertebrais. No momento em que se desorganiza um desses segmentos do corpo, há um deslocamento dessas massas, de força e direção contrárias, implicando uma nova reorganização do todo. Dessa forma mantém-se o centro de gravidade dentro do polígono de sustentação. Percebe-se que há uma relação de dependência entre a postura corporal e o sistema de equilíbrio corporal postural (Souza, 2010).

Contraditoriamente às teorias inevitavelmente geradas como resultado de variados estudos científicos, segundo Vieira e Souza, 2002, citado por Freitas, 2008, o dito conceito de padrão de postura normal pode não existir. Estes autores consideram que a postura pode ser influenciada e moldada pela educação, cultura e meio social em que determinado indivíduo está inserido sendo-lhe característica e específica. Concomitantemente, aceitam que a verticalidade do alinhamento postural é a posição que propicia a melhor estabilidade articular e o menor gasto energético dos músculos, evitando problemas osteoarticulares e musculares. Para Rosa, Gaban e Pinto (2002; cit. Freitas, 2008), a postura é caracterizada pelas respostas que cada indivíduo oferece ao mundo nas diferentes tarefas do cotidiano.

1.2.1 Centro de Gravidade e Equilíbrio

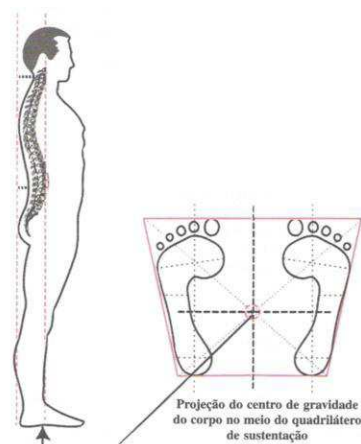


Figura 8 - Postura normal de perfil e projeção do centro de gravidade do corpo no quadrilátero de sustentação (Adaptado de Bricot, 2001).

O centro de gravidade ou centro de massa é um dos diversos fatores intervenientes na manutenção do equilíbrio corporal. No nosso organismo estes dois pontos coincidem. O centro de massa é descrito como “o lugar geométrico de massas, e portanto, independente de qualquer campo gravitacional, enquanto que, o centro de gravidade é

o ponto de aplicação do vetor que representa o peso do corpo” (Lemos, Teixeira, & Mota, 2009).

Segundo Mattos e Przysiezny (2004), Gagey e Weber (2000), Bricot (2004) e Cecchini (2004) citado por Rossi (2006), o centro de massa (que coincide com o centro de gravidade), é o único ponto de um corpo que tem ao seu redor todas as partículas da sua massa igualmente distribuídas. Bienfait (1995) e Cecchini (2004) citado por Rossi (2006), afirmam que a linha vertical que passa no centro de gravidade condiciona o equilíbrio na medida em que tem que cair dentro da base de sustentação, estando também o corpo sujeito às leis da gravidade (figura 8).

Para que isso aconteça, o corpo faz correções para manter a linha do centro de gravidade (ou eixo de gravidade) dentro da base de apoio, as quais se traduzem em oscilações corporais (Souza, 2010). O eixo de gravidade origina-se no crânio, passa pela primeira vertebra lombar e termina no solo ao nível da articulação de Lisfranc. Em dinâmica este deve coincidir como o colo do astrágalo do pé que se encontra em apoio o que origina uma pronação da subastragalina e mediotársica (Parente, 2010). A altura a que se encontra o centro de gravidade num individuo e o tamanho da dita base de apoio, influenciam a existência de instabilidade constante do equilíbrio (Lemos, Teixeira, & Mota, 2009). Portanto, o grau de estabilidade é maior quanto mais baixa for a posição do centro de gravidade, quanto maior for a área da base de sustentação e maior a massa corporal (Souza, 2010).

Rossi (2006) citou no seu estudo que o centro de gravidade não é fixo; depende da posição relativa dos segmentos e varia a cada instante; oscila constantemente, mesmo numa posição estática nunca está imóvel, resultando num equilíbrio quase estático mas instável em consequência do controle do equilíbrio e da postura. Este é controlado por desequilíbrios permanentes que se compensam por desequilíbrios inversos, iguais em valor e tempo, para que o organismo goze de um estado de equilíbrio.

O sistema tónico é interveniente como uma função de compensação/correção no mantimento do equilíbrio controlando e limitando sempre que necessário. A maior parte da energia nervosa necessária para manter o tónus postural para a sustentação do corpo contra a gravidade é fornecida pelos centros no tronco cerebral, que fornecem também ajustes ao equilíbrio do organismo. O tónus muscular dos flexores e extensores é regulado pelos reflexos espinhais e pela atividade tónica supra-espinhal descendente até aos grupos neuronais motores; estes músculos influenciam a postura, que depende também dos efeitos da gravidade (Rossi, 2006). Mais

especificamente, são as fibras vermelhas tónicas ou tónico-fásicas, que são os elementos motores do sistema tónico; estão sob dependência do sistema extrapiramidal, portanto totalmente involuntárias (Bricot, 2001).

No que ainda diz respeito ao mecanismo de manutenção do equilíbrio, os movimentos realizados para conseguir que o centro de gravidade esteja dentro do polígono de sustentação, sendo expressos nos resultados cinemáticos, explica as oscilações corporais do corpo humano, comprovando que o organismo se comporta como um pêndulo invertido para manter a postura estática, ou seja, movimenta-se sempre em todas as direções (oscilações antero-posteriores e medio-laterais) de forma a compensar o desequilíbrio da oscilação anterior (Lemos, Teixeira, & Mota, 2009).

Segundo a teoria do duplo pêndulo fractal, o Homem é representado por pêndulos em forma de triângulos invertidos. É a oscilação mútua destes, um em relação ao outro, que permite compreender que o Homem é capaz de se equilibrar no seu desequilíbrio. Em caso de desequilíbrio tónico, duas partes estão sempre concernidas: a zona occipital/atlas/axis e os pés, pois são os pontos de suspensão dos dois pêndulos invertidos (Bricot, Posturologia, 2001).

“O centro de gravidade de um individuo na posição ortostática, com os braços ao longo do corpo, localiza-se anteriormente à segunda vértebra sacral e está sob uma linha vertical que toca o solo cerca de três centímetros à frente da articulação tibiotársica”.

Este ponto chama-se de centro de força ou de pressão pois é a projeção do centro de gravidade no polígono de sustentação e resulta das forças de reação do solo em relação aos pés.

Considera-se ainda que o corpo se encontra em equilíbrio mecânico quando o somatório de todas as forças que agem sobre ele é igual a zero; a interação entre forças externas (ação da gravidade) e internas (atividade muscular, perturbações fisiológicas como a frequência cardíaca e respiratória) ao organismo, resultam na sua aceleração em torno do centro de gravidade (Souza, 2010).

De uma maneira geral todos os desportos necessitam de adaptações na posição do centro de gravidade para o corpo se restabelecer ou se manter em equilíbrio.

O controlo do equilíbrio em diversos gestos técnicos desportivos é expresso como sendo uma reflexão em sinergias musculares apropriadas, produzindo respostas motoras efetivas, as quais minimizam e restauram os deslocamentos do centro de gravidade.

O sistema nervoso central, precisa ser continuamente informado sobre a posição do centro de gravidade para regular o equilíbrio, o que possivelmente é condicionado a uma representação interna do corpo no espaço (Lemos, Teixeira, & Mota, 2009).

Quando se estuda a postura corporal, automaticamente se estuda o sistema de equilíbrio corporal postural, porque se entende existir uma relação de dependência entre ambos. Os reflexos utilizados para a manutenção da postura, são importantes para entender a complexidade desta, tendo em vista ser um trabalho integrado e simultâneo. Se em algumas situações esta integração for interrompida, algo acontecerá, como por exemplo, quando se perde a sequência lógica de passos numa caminhada, ou então quando se erram os passos numa dança em relação ao ritmo; quando se perde o equilíbrio e se tropeça (Freitas, 2008).

O equilíbrio corporal não está apenas relacionado com adaptações fisiológicas, fatores antropométricos ou biomecânicos. Lemos, Teixeira, & Mota (2009), citam um estudo que explica que uma “boa oclusão” influencia positivamente na capacidade de corrigir a posição do centro de gravidade quando o organismo é sujeito a um abalo externo, ou seja, com a manutenção da oclusão, o tempo necessário para o início de recuperação muscular em resposta a perturbação externa é reduzida.

Ferrario, Sforza e Schmitz (1996), estudaram e relacionou as alterações oclusais com as mudanças no centro de pressão plantar, pela baropodometria.

A **estabilometria** é o método de avaliação para determinar o centro de gravidade e o centro de pressão, verificando as alterações que este ponto sofre ao longo de vários movimentos (Parente, 2010). É um método simples e não invasivo usado em diversas áreas na investigação da postura corporal. Nas últimas décadas muitos dentistas inclusivamente usam este tipo de equipamento na sua prática clínica no diagnóstico de má oclusão (Michelotti, et al., 2006). O equilíbrio estático de um corpo só se consegue quando o somatório das forças que nele atuam é igual a zero, pelo que para este se encontrar em equilíbrio dinâmico tem que se deslocar a uma velocidade linear e constante.

A localização do centro de gravidade no plano sagital oscila em sentido vertical conforme a posição que o indivíduo assume durante a fase do caminhar em que se encontra. Por exemplo, na fase de duplo apoio assume um ponto inferior comparativamente à fase unipodal. Esta diferença de posição normalmente ronda os 4-5 cm sendo que o caminhar igualmente influencia o centro de gravidade no plano frontal conforme o comprimento do passo e a velocidade do corpo. O deslocamento lateral do centro de gravidade é no total de 5 cm e coincide com a amplitude de

movimento do tronco e da cabeça que orientam o seu peso em direção à perna de apoio durante o caminhar. O centro de gravidade adota uma posição anterior durante o caminhar que resulta num desequilíbrio igualmente anterior que vai obrigar o movimento das pernas na fase unipodal e de ligeira flexão na fase de apoio, tudo na tentativa de manter estável o centro de gravidade no sentido de economizar energia e diminuir o impacto (Parente, 2010).

Em bipedestação, estima-se que o centro de gravidade se situe superiormente a 55% da altura do indivíduo (Fuente, 2003).

1.2.2 Mecanismo de controlo postural

A compreensão do mecanismo postural que expressa-se por posições, unicamente, obtém-se quando se tem a ideia do corpo humano como uma unidade funcional, na qual os músculos e ligamentos, encetados nas superfícies ósseas ou cartilaginosas, atuam sobre as articulações, gerando estados de tensão muscular que operam com igual potência em ambos os extremos das fibras musculares, para produzir, como consequência, uma imobilidade momentânea do corpo ou de uma das suas partes: uma postura ou posição (Arellano, 2002).

Uma das tarefas mais importantes do controlo postural humano é a do equilíbrio do corpo sobre a base de apoio fornecida pelos pés. O sistema podálico é uma ferramenta importante do sistema nervoso central no controlo da postura. Ele é ao mesmo tempo um sistema sensorial e motor. O sistema nervoso central usa essas informações combinadas com as informações fornecidas por outros sistemas sensoriais, para construir uma imagem (representação interna) da posição e do movimento do corpo todo e do ambiente que o cerca (Bulla, 2010).

Há uma relação de dependência entre a postura corporal e o sistema de equilíbrio corporal postural. A manutenção do equilíbrio é determinada pela integração funcional das informações provenientes das estruturas sensoriais do sistema vestibular, visual e proprioceptivo para os núcleos vestibulares do tronco encefálico, sob a coordenação do cerebelo (Souza, 2010).

A boa postura, segundo Bricot (2001), reflete um equilíbrio entre esses estímulos internos e externos do corpo, ocasionando uma resposta na mais estreita economia de trabalho muscular.

Os captos que intervêm prioritária e principalmente no ajustamento postural estático e dinâmico, são o pé e o olho. Estes associam exterocepção e propriocepção, o que

faz deles recetores sensitivos internos e externos ao mesmo tempo, intervindo obviamente os seus elementos constitutivos (pele, músculos, articulações). Outras “entradas” podem influenciar este sistema como o aparelho estomatognático e os centros superiores (Bricot, 2001).

A propriocepção regula o controlo neuromuscular atuando, portanto, na estabilidade articular, funcional e protetora. As informações propriocetivas têm origem em mecanoreceptores localizados em músculos, articulações e tecidos cutâneos onde eventos mecânicos são transformados em sinais neurais (Bulla, 2010)

O cerebelo tem função sensorial e motora, ele atualiza e integra continuamente as informações sobre o mundo exterior com informações sobre a posição do corpo, o movimento e a sinalização ao longo das vias motoras centrais, atuando como um regulador do controle postural e do movimento coordenado (Cohen, 2001, citado por Rossi, 2006).

As vias nervosas envolvidas na manutenção da postura são numerosas e têm seus componentes básicos localizados no mesencéfalo, ponte e bulbo. Estes centros, assim como o labirinto, recebem impulsos periféricos da pele, músculos, articulações e ligamentos. Toda a programação postural tem início num planeamento motor subcortical, que é transmitido aos núcleos da base e ao cerebelo e depois sucessivamente ao tálamo, ao córtex motor pré-central, ao mesencéfalo, à ponte, ao bulbo, à medula e finalmente aos músculos extrafusais. Já na medula, o grau, a rapidez e a duração de um determinado impulso são influenciados por fibras intrafusais alfa e gama. Impulsos sensitivos coordenam todas as ações e, reflexos de correção postural, também são transmitidos para o mesencéfalo, ponte e bulbo (Giovanetti, 2009).

Quando um individuo se apresenta na posição em pé, as informações captadas, incluindo a informação do contacto dos pés com o solo, e referentes aos músculos e articulações, serão utilizadas pelo sistema de controlo postural para que, integradas com as informações de outros canais, permitam ao individuo permanecer estável ou se preparar para qualquer outra ação que possa ocorrer (Bulla, 2010).

Barela (2000), citado por Freitas (2008), cita um estudo nos quais os autores compararam a oscilação corporal em posição ereta em duas situações, com ou sem apoio de toque suave da ponta do dedo em plataforma localizada lateralmente ao indivíduo adulto. Concluíram que o toque suave desenvolve estímulo proprioceptivo suficiente para reduzir as oscilações corporais mediante o controle *feedforward*, ou seja, ocorrendo uma correção de postura.

O controlo *feedforward*, é um mecanismo de ajuste postural antecipatório, com a função de minimizar o desequilíbrio provocado pelo movimento focal autogerado e de manter a estabilidade corporal, sendo iniciado bem antes de começar o movimento principal.

Já o mecanismo de *feedback* mantém o ajuste postural através de reações às perturbações externas (Goulart et al, 2003, citado por Freitas, 2008).

As informações propriocetivas são importantes fontes sensoriais, elas são convertidas em cada centro do controle motor e áreas associadas, para regular um desempenho motor eficiente. Contudo, este sistema conhecido como *feedback*, devido às suas características, resulta num tempo eletromecânico atrasado, sendo questionável sua eficiência na manutenção da estabilidade articular. Porém é de grande importância para a manutenção da postura e movimentos lentos (Campos et al, 2004, citado por Freitas, 2008).

Se um ou mais captadores estiverem desregulados, acontecerá um desequilíbrio tónico postural e, com este, as forças contrárias anormais. O esquema base do sistema tónico postural resume bem o seu mecanismo (figura 9).

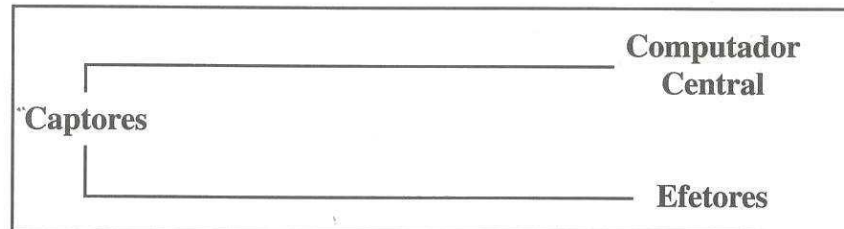


Figura 9 - Esquema base do sistema tónico postural (adaptado de Bricot, 2001).

Neste esquema, o computador central, tem por missão ajustar o equilíbrio dos músculos posturais. Este é informado pelos dados vindos dos captadores, mas como os músculos posturais são também captadores, estaremos então na presença de um sistema cibernético automantido. Observando um pouco mais detalhadamente o conjunto deste sistema percebe-se (figura 10) que quando as informações vindas dos captadores são assimétricas ou patológicas, estas trazem consigo, ao nível do computador, uma reação de adaptação que induz a um novo ajustamento postural patológico, que o organismo considera, no entanto, como o correto. O conjunto do sistema continua a funcionar com um programa patológico e uma auto-adaptação do conjunto, assim como de todos os captadores que possuem músculos (Bricot, 2001).

O movimento e a postura normais necessitam de uma adaptação constante do tônus postural normal, de uma inervação recíproca em boas condições, assim como da coordenação do movimento. Caso as informações oriundas de estruturas aferentes localizadas nos músculos sejam assimétricas, são processadas ao nível do sistema nervoso central provocando uma reação de adaptação, que, por sua vez, inclui um novo ajustamento postural patológico, que o organismo passa a considerar correto (Patricial, Gadonski, Shroch, & Benatti, 2008).

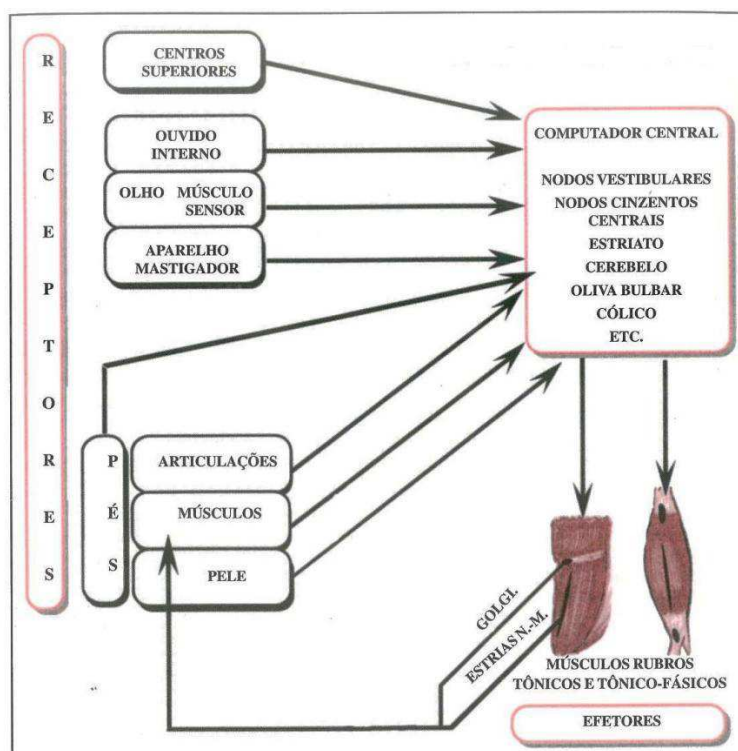


Figura 10 - Sistema Postural (adaptado de Bricot, 2001).

A postura estática não é regida por músculos isolados, mas por cadeias musculares posturais. As cadeias musculares são formadas por músculos poliarticulares imbricados, que determinam uma interdependência das diversas articulações do corpo; perante o desequilíbrio de uma extremidade, este repercute-se num outro segmento próximo ou distante ao mesmo. Assim, a desorganização de um segmento do corpo, com retrações musculares e fasciais, implicará numa nova organização de todos os outros, assumindo uma postura compensatória que também influenciará as funções motoras dependentes (Souza, 2010).

Arellano (2002), afirma que os músculos responsáveis pela postura ortostática funcional são: os tibiais anteriores, os quadríceps crurais, ilíacos, os longos

abdominais, os flexores do pescoço, supra-hióideos e infra-hióideos, esternocleidomastóideos e o platíma, os músculos da nuca, os extensores da coluna vertebral, os glúteos maiores, posteriores das pernas.

A complexidade biomecânica da postura é tão elevada que frente à alteração de uma unidade biomecânica, provocará, pelo refinamento dos sistemas de controlo postural, a acomodação das estruturas corporais próximas ou distantes dela (Farah & Tanaka, 1997; Saito et al, 2009, citado por Giovanetti, 2009). A manutenção do equilíbrio é fundamental e a desorganização de um segmento do corpo implicará uma nova organização de todos os outros, assumindo então uma postura compensatória, a qual também influenciará as funções motoras dependentes (Souchart, 1986, citado por Giovanetti, 2009).

O conceito de postura corporal implica dinamismo, não é estático, pois raras vezes o corpo se mantém imóvel na posição ortostática, pelo contrário, realiza permanentemente movimentos muito variáveis, os quais, ao quebrar a verticalidade que supõem ser a posição ortostática, geram posturas funcionais, sadias ou não (Arellano, 2002).

O sistema nervoso possui mecanismos de proteção/evitação da dor, que tentam diluí-la, respeitando três condições básicas: manutenção das funções essenciais, supressão da dor, e respeito pela lei do mínimo esforço.

No entanto, se este mecanismo se mantiver ao longo do tempo poderá causar fixações, ou seja, a função muscular, ou mesmo óssea, acaba por assumir a forma da pretendida defesa, sem possibilidade de retorno à condição inicial. O que ocorre nesses casos é uma inversão de papéis: posturas inadequadas, assumidas em um primeiro momento como reação a um problema, quando fixadas, deixam de ser consequência para assumir o papel de causa (Gomes, 1999).

Já tem sido previamente demonstrado, em outros estudos, que a respiração, a posição da cabeça e pescoço, estados de humor, especialmente a ansiedade, podem mudar a postura (Michelotti, et al., 2006).

Compreender que o corpo humano é totalmente ligado por um tecido músculo-aponeurótico (figura 11) que, interfere no sistema osteo-articular, permitem ao profissional que se prontifica a fazer uma análise postural perceber os processos de adaptação descendentes e ascendentes do corpo, a fim de reinserir o equilíbrio que foi perdido devido à instalação de uma deformidade (Machado & Lima, 2004; citado por Giovanetti, 2009).

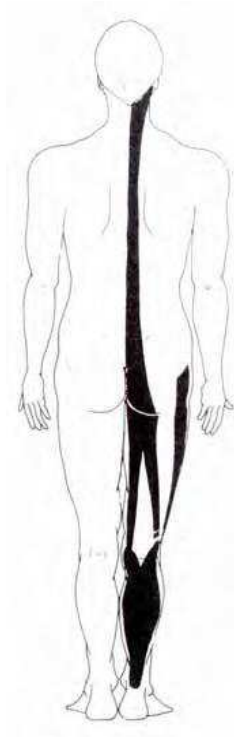


Figura 11 - Corpo humano totalmente ligado por um tecido músculo-aponeurótico que interfere no sistema ósteo-articular (Souchard, 1986, adaptado de Giovanetti, 2009)

1.2.2.1 Deslocamentos ascendentes/descendentes

Os diferentes músculos posturais não trabalham de forma isolada, mas sob a forma de verdadeiros conjuntos sinérgicos ou antagônicos. Estas diferentes cadeias musculares, segundo alguns autores como Mézieres ou Bourdiol, são consideradas como tendo origem nos pés e são denominadas de “cadeias ascendentes”; outros (Denis), chamam de “cadeias descendentes” considerando o ponto de partida num nível oposto, no sistema craniomandibular. De fato estas cadeias são simultaneamente ascendentes e descendentes, a maior parte do tempo estes dois modos de descompensação coexistem. Estas cadeias musculares é que fazem a ligação ao nível das cinturas escapular e pélvica que ao se deformarem, bascularem e se torcerem, por alvo de solicitações assimétricas, protegem a coluna (efeito sistema tampão do sistema postural), que se torna sujeita quando as anteriores deixam de funcionar, resultando em escolioses.

O pé também é alvo de solicitações assimétricas e também funciona como sistema tampão, sendo o traço de união entre os desequilíbrios e o solo, apesar de repercutir

de forma relativamente igual e simétrica as pressões sobre as duas pernas, qualquer que seja a natureza dos mesmos. Para tal é obrigado a se torcer e deformar de forma assimétrica e desarmónica. Estas adaptações inicialmente reversíveis, normalmente fixam-se, tornando a correção inevitável (Bricot, 2001).

Os desequilíbrios posturais podem ser analisados de duas formas, podendo variar com os autores: os processos descendentes originados no sistema craniomandibular, em que os contatos oclusais, as articulações temporomandibulares e os músculos da mastigação podem causar desequilíbrios no aparelho locomotor e modificações posturais; e os processos ascendentes precedentes do sistema podalico em que o desequilíbrio do aparelho locomotor produz variações posturais que podem desequilibrar o sistema estomatognático, influenciando os músculos mastigatórios, as articulações temporomandibulares e a oclusão dentária (Rossi, 2006).

A oclusão é um fator importante a ser considerado em relação aos desvios de origem descendente. Muitas vezes, quando se trata uma determinada parte do corpo pode-se estar a originar desvios e stress postural noutra zona (Sampaio, 2002; Ceci e Fonseca, 2004; Lima e Przyslezny, 2005, citado por Rossi, 2006; Gagey & Weber, 2000). Ricard (2002), citado pelo mesmo autor, concorda e acrescenta ainda as síndromes mistas, em que ocorrem simultaneamente fenómenos ascendentes e descendentes.

As alterações posturais ascendentes ocorrem pela interligação dos músculos através das cadeias musculares (Ceci e Salgado; Przysieszny, 2004, citado por Rossi, 2006).

Os neuroreceptores presentes no pé são fundamentais ao sistema postural, ao equilíbrio e ao movimento; qualquer desequilíbrio ou assimetria provocada por disfunções articulares, ligamentares ou musculares na região podalica repercutirá sempre de forma ascendente, pois os pés influenciam as demais estruturas do corpo.

As assimetrias do pé causam desnivelamentos e torções pélvicas e escapulares. Essas alterações podem ser iniciadas nos pés, pé causativo, onde uma perturbação no apoio ou na mobilidade leva ao desequilíbrio postural ascendente. Podem também ser causadas por pés mistos, onde o pé além de ser causativo, é um pé adaptativo, adaptando-se as informações ascendentes (Rossi, 2006).

Bricot (2004), e Sampaio (2002), citado por Rossi (2006), concordam que há interferência da oclusão sobre o controle do equilíbrio postural (como um processo descendente). Supor que o homem lança mão de suas informações mandibulares para se manter em pé seria uma alternativa completamente incoerente. O que se constata é que uma lesão na área mandibular é eventualmente, capaz de modificar o jogo normal do tônus postural (Gagey e Weber, 2000).



Figura 12 - Cadeias musculares (adaptado de Garcia, 2002).

O sistema estomatognático está diretamente conectado ao sistema muscular, pois a postura crânio-cervical adequada deve-se a um equilíbrio entre as cadeias muscular anterior e posterior (figura 12), de modo a compensar o peso da caixa craniana. Os músculos cervicais suboccipitais, esternocleidomastóideos e trapézios devem contrair-se contrabalançando os músculos supra-hioideos, que ligam a mandíbula, ao hioide, e os infra-hioideos, que ligam o hioide ao esterno e à clavícula. Dessa forma, os músculos mastigatórios e cervicais estão intimamente interligados por cadeias aponevróticas, transmitindo seus desequilíbrios e tensões mutuamente (Biasotto-Gonzalez, 2005; Simons, Travell e Simons, 2005, citado por Souza, 2010).

O aparelho mastigador, com certeza possui uma exterocepção, ou na verdade, duas exterocepções, as duas arcadas dentárias. Dessa forma, o desequilíbrio causado por

uma disfunção mastigatória tem tanta importância que não pode ser vista apenas com um papel passivo (Bricot, 2001).

Salgado (2004), citado por Rossi (2006), cita diversos fatores que podem afetar o equilíbrio postural, entre eles: alterações oclusais, crescimento craniano, postura do corpo e da cabeça, alterações musculares, problemas na ATM, fatores emocionais (idade, dor, enfermidades, etc.).

De acordo com Ricard (2002), o sistema estomatognático e o resto do corpo estão inter ligados através do sistema neuromuscular, por meio de cadeias musculares ao longo do corpo. Existem cinco cadeias musculares que foram descritas por Struyf-Denys; os músculos da mastigação pertencem a cada uma, e assim unem o crânio a todo o corpo. São elas: a cadeia anterior formada pelos hióideos, orbicular dos lábios, pterigóideos externos e a língua; a cadeia ântero-lateral, formada pelo masseter, temporal, pterigóideos internos e esternocleidomastóideo; a cadeia pósterio-lateral, formada pelo temporal e trapézios; a cadeia posterior, formada pelos espinhais cervicais e por último o tendão central.

Segundo Bricot (2004), e Ricard (2002), a percentagem de pessoas que apresentam desequilíbrios posturais está em aproximadamente 90% dos indivíduos. Assim os dismorfismos craniocervicais são responsáveis por grande parte desses desequilíbrios, por diversos motivos: o aparelho mastigatório faz parte do sistema postural, o aparelho estomatognático é o traço de união entre as cadeias musculares anterior e posterior, a mandíbula e a língua possuem relação direta com a cadeia muscular anterior, a maxila por intermédio do crânio está em íntima relação com as cadeias posteriores, e também porque núcleos do nervo trigêmeo intervêm no equilíbrio tônico postural.

As patologias ascendentes envolvem alterações nos apoios plantares, nos membros inferiores e no tronco. Os pés podem ser planos, com adaptações em rotação interna da tíbia e do fêmur, anteversão da pelve e compensações nas curvas vertebrais e postura da cabeça; cavos, com adaptações em rotação externa, retroversão da pelve e compensações vertebrais; simétricos ou assimétricos. Os joelhos podem ser valgos ou varos, no que diz respeito aos membros inferiores no plano frontal. A pelve em posição de anteversão ou retroversão e as curvas da coluna acentuadas ou retificadas. As alterações descendentes, causadoras de adaptações posturais, envolvem os problemas de motricidade ocular, no sistema vestibular e sistema estomatognático (Souza, 2010).

As cadeias musculares formam um sistema ascendente (o equilíbrio é assegurado pelos membros inferiores e tronco) e um sistema descendente (adaptação estática é assegurada pela região cervico-cefálica e pelo tronco). Toda a disfunção ou desarmonia dessas cadeias proprioceptivas levará a uma perturbação do tônus postural (Bricot, 2001).

1.2.3 Postura corporal e o pé

O pé é uma estrutura que está em contato com o solo e controla a distribuição da pressão plantar, o apoio, a absorção de impacto, o equilíbrio, o impulso, suporta o peso e ajusta a postura na posição ereta (Gagey & Weber, 2000, Bricot, 2001).

O pé é uma região sensível e é a origem de reflexos proprioceptivos que alimentam o sistema postural e do equilíbrio. As funções do tornozelo e do pé são sensíveis e ativas: necessitam da mobilidade de numerosas articulações e ações de todos os músculos.

O complexo pé-tornozelo é submetido à descarga de todo o peso do corpo, tem flexibilidade para se acomodar à maioria das irregularidades do solo e a velocidades variadas do caminhar (Bulla, 2010).

Os pés, numa vertente posturologica, enquanto captadores ou adaptadores podalicos, são alvos extremamente ricos onde intervêm diferentes informações: a propriocepção muscular e articular do pé e tornozelo e os recetores cutâneos da planta do pé principalmente. É um elemento fundamental do sistema postural sendo ao mesmo tempo um recetor sensível externo e interno sendo ainda o ponto de suspensão do pêndulo invertido.

No plano postural, o pé pode apresentar-se como “causativo” em que é o responsável pelo desequilíbrio postural que a sua patologia provoca e que pode ter origem congénita, adquirida ou iatrogénica; como “adaptativo” em que como já falado atua como tampão do desequilíbrio suprajacente (normalmente da oclusão dentária ou do olho) e pode ser reversível, fixo ou compensador; como um elemento misto produto de uma vertente causativa e adaptativa simultaneamente; ou como o pé com duplo componente atualmente considerado como pé causativo. No caso do pé misto e também do pé como duplo componente, na prática, mostram-se como os mais frequentes, pois os outros provocam menos dor e por isso não recorrem tantas vezes à clinica, salvo quando a dor é mais importante, por exemplo, no caso dos atletas (Bricot, 2001).

Relacionando, na área clínica, as anomalias podálicas e as suas consequências posturais, percebemos que são algumas as situações a analisar como: o pé plano valgo, pé cavo varo, pé cavo valgo, a assimetria entre pés, no caso do pé plano e pé cavo varo quando são assimétricos, pés desarmônicos, quando existem tipos de retropé diferentes para cada pé e pé com duplo componente, que pode ser ou não patológico na estática, mas sempre o é na dinâmica. Segundo o sentido das desordens da patologia, a nível postural, os três primeiros casos originam deslocamentos ascendentes; no caso da assimetria entre pés, os pés planos assimétricos são interpretados como deslocamentos mistos; no caso dos pés cavos assimétricos, mistos ou causativos; nos considerados desarmônicos, podem ser adaptativos ou mistos mediante a origem da adaptação. No caso do pé com duplo componente, é difícil estabelecer se é um pé adaptativo ou causativo (os dois na maioria dos casos), é muito frequente na atualidade e está normalmente relacionado com um desequilíbrio tónico postural que possui expressão clínica e que deve ser sempre corrigido. As consequências posturais são essencialmente representadas por um dorso plano e uma anteriorização do tronco, que tem por sua vez consequências, na tentativa de compensar muscular e articularmente, que resulta em dor localizada, ligada à projeção anterior do centro de gravidade. Na dinâmica toma expressão pelo choque do calcanhar pelo bordo externo caindo logo em valgo.

A descoberta do pé compensador é fruto da colaboração estreita entre ortodontistas e posturologistas; o exame de vários pacientes classe III, antes e após a cirurgia maxilofacial, permitiu constatar que todos eles apresentavam rigidez na nuca, com inversão da curvatura fisiológica, assim como, tendência a posteriorização do plano escapular e presença de pé varo, sendo o pé plano o que seria de esperar. Depois do tratamento devido através de “palmilhas” e da respetiva cirurgia a situação regride. Este, é um pé adaptativo ativo, que não só se adapta passivamente, mas luta de forma ativa contra o desequilíbrio de um outro captor (Bricot, 2001).

1.3 Avaliação Podológica

1.3.1 Baropodometria

Um meio confiável para avaliar as disfunções do pé e suas relações com os outros segmentos do corpo, é um importante passo para compreender as influências posturais sobre os pés ou vice-versa (Rigueto, 2005).

A baropodometria é o método de análise que avalia a pressão dos pés em posição estática ou dinâmica quantificando e mensurando a pressão dos pés por sensores dispostos numa plataforma, diagnosticando tipos diversos de pé (normal, plano, cavo), pontos de máxima pressão e outras medições de relevo (Patricial, Gadonski, Shroch, & Benatti, 2008).

A plataforma é formada por uma “bandeja” rígida de platina que repousa sobre vários transdutores que transformam a força aplicada num sinal elétrico, e uma placa barossensível, conectada a um computador que, com um software próprio possibilita a visualização da imagem dos pontos de pressão e outros dados (Rossi, 2006).

Este tipo de avaliação é realizado através de sensores de pressão de alta sensibilidade, sendo que este exame mede a distribuição de pressão estática durante o ortostatismo, e o comportamento dinâmico durante a marcha, corridas e saltos, fornecendo dados quantitativos e qualitativos. Qualitativos pela imagem obtida da morfologia do passo ou distribuição pressórica plantar segmentar no retropé, mediopé e antepé (pé direito e pé esquerdo), distribuição de cargas sobre a superfície plantar e também pelo deslocamento do centro de força. Quantitativos, pela captação de registos numéricos dos valores dos picos de pressão plantar, o tempo das diferentes fases da marcha, o tempo de apoio nos diferentes segmentos do pé, da velocidade de oscilação corporal e do deslocamento radial da oscilação, tanto na postura estática como na dinâmica (Bulla, 2010).

Este meio de avaliação é objetivo e quantitativo, analisa a pressão plantar sobre uma plataforma composta por sensores que visam mensurar e comparar as pressões desenvolvidas nos diferentes pontos da região. Este exame oferece dados fidedignos e mensurados objetivamente (Rossi, 2006). Permite visualizar desde a avaliação inicial até o acompanhamento das correções e sua respetiva evolução clínica. Não alcança portanto, resultados empíricos, são dados autênticos e mensurados objetivamente. Possui fundamento científico e eficaz, possibilitando quantificar as pressões plantares dando dados objetivos e verdadeiros. Assume vantagem sobre o podoscópio, pois avalia e adquire dados que não são possíveis neste com precisão (Rigueto, 2005),

mas não substitui a exploração clínica elaborada pelos profissionais de saúde, em especial os podologistas (Parente, 2010). Aliás, esta preponderância também pode ser vista como uma limitação, em parte, pois quando se compara a pegada plantar observada no podoscópio com a que se obtém na plataforma, verifica-se que existem algumas diferenças, facto que se prende ao tratamento de dados em alguns softwares utilizados. Isto obriga a um profissional atento na recolha dos dados para que estes sejam representativos (Parente, 2010).

Outra vantagem que o sistema de baropodometria oferece é que a avaliação está livre de qualquer influência que pudesse derivar do contacto entre o examinador e o paciente; permite investigação biomecânica dos arcos plantares, postural e locomotora; toda a amostra pode ser analisada uniformemente através de procedimentos standardizados (Cuccia, 2011).

Um aspeto negativo deste tipo de equipamento é o facto de estes não darem a informação nem da longitude nem da largura do passo (Parente, 2010).

Este sistema eletrónico não substitui nem a exploração clínica nem outras explorações podológicas ou radiológicas, mas sim é um meio complementar eficaz que em conjunto melhora o conhecimento de uma patologia do pé ou seu diagnóstico (Fuente, 2003).

O software da baropodometria é projetado para demonstrar, comparar, armazenar e imprimir os dados colhidos a partir dos sensores. A seleção dos sistemas para medida das pressões plantares envolve a resolução, a frequência de amostragem, confiabilidade e calibração.

A certeza das medidas das pressões plantares é maior quando são realizados de três a cinco testes, assim como, a repetição das medições plantares em dias diferentes apresentam um menor nível de erro (Souza, 2010), o que promove a redução da variabilidade de resultados (Parente, 2010). Alguns autores sugerem que o indivíduo em estudo deve caminhar sobre a plataforma de recolha de dados de modo a conhecer a superfície e a situação (Parente, 2010).

Este tipo de avaliação assume bastante importância no acompanhamento de pacientes com diversas doenças de repercussão podálica, nomeadamente, músculo-esqueléticas e neurológicas, assim como, no pré e pós-operatório em cirurgias ortopédicas e acompanhamento em intervenções terapêuticas. Este sistema é ainda utilizado em laboratórios de análise de marcha, em avaliações de atividades funcionais e aeróbicas, possibilitando observar o stress sobre partes específicas dos pés e extremidades inferiores, indicar o uso de suportes plantares, determinar restrições

quanto à sustentação de peso possibilitando avaliações do controle postural e treino de biofeedback de pacientes (Souza, 2010).

Atualmente, para se fazer, uma análise baropodométrica existem, também, palmilhas instrumentadas que se podem usar dentro do calçado permitindo um bom estudo do comportamento do pé, simulando o caminhar autenticamente sem perturbações do meio externo (Parente, 2010).

1.3.2 Distribuição da pressão plantar

Para se avaliar a pressão plantar é necessário conhecer a verdadeira definição da mesma, sendo esta a medida que permite avaliar, através de uma superfície, a distribuição da força, expressando-se em kPa (quilo Pascal). A força é a quantidade de carga entre o organismo e o meio externo. Em termos matemáticos, descreve-se a pressão como sendo a força a dividir pela área onde atua. O ser humano necessita de produzir forças musculares que atuem contra a força da gravidade; a intensidade destas forças depende do peso e dos movimentos realizados. A força que atua na zona plantar do pé distribui a pressão pela mesma área de contacto. No entanto, esta distribuição de pressões não é uniforme em toda a zona plantar, sofrendo alterações em função do tempo (Parente, 2010).

Com o sujeito de pé imóvel as pressões são distribuídas ao longo de toda a fásia plantar do pé, sendo as zonas de maior apoio do pé, o calcanhar, no retropé, e as cabeças dos metatarsos, no antepé. Contudo, o arco externo do pé e a polpa dos dedos, ainda que ligeiramente, estão sujeitos a algum apoio, isto para um individuo dentro dos parâmetros considerados normais; assim sendo um individuo que tenha por exemplo pé plano irá apoiar o arco interno também (Leiras, 2005 citado por Figueiredo, 2009).

A distribuição da pressão plantar durante a dinâmica torna-se mais complexa de analisar devido às variáveis inerentes às próprias características. Isto resulta numa impossibilidade de definir uma distribuição de pressão plantar padrão, pois cada individuo apresenta uma área de contacto própria. As alterações morfológicas condicionam a zona de maior pressão que se reflete a nível plantar. Ao nível do joelho esta situação torna-se perceptível; por exemplo, se um individuo apresenta uma ligeira flexão do joelho, isto originará uma maior pressão a nível anterior (antepé); se pelo contrário um individuo apresenta uma hiperextensão do joelho apresentará maior pressão no calcanhar (Parente, 2010).

De acordo com Rodriguez et al. (2008), citado por Giovanetti (2009), na posição bipodal sem carga, na posição ereta, a distribuição maior de força num indivíduo eutrófico é maior no calcâneo (56,29%), 16,08% no médio-pé, 24,24% no ante-pé e 3,36% nos dedos.

Segundo Cavangh, Rodgers e Liboshi (1987) citado por Souza (2010), cada tornozelo suporta 50% do peso corporal e essa força divide-se em dois vectores, o calcâneo suporta 57% a 60% da carga e o antepé 40% a 43%. A carga do antepé divide-se sob as cabeças dos metatarsos, dos dedos e região do mediopé na proporção de 28%, 4% e 8%, respetivamente.

Segundo Marczak (2004), citado por Stefanello, Jucá, & Lodi (2006), a pressão plantar é distribuída 35% a 40% no antepé e 55% a 60% no retropé.

A medição das pressões a nível plantar permite avaliar as cargas provenientes do exterior a que o pé do indivíduo está sujeito, entendendo assim a causa de algumas patologias. Em caso de alterações, a avaliação das pressões plantares permite comparar e avaliar a progressão das patologias em si. O pé é fundamental para uma percepção da dinâmica, se este está alterado, modificará o padrão do caminhar, levando a consequências no resto do aparelho locomotor. Sendo assim, o estudo da pressão plantar torna-se essencial para se obter um estudo biomecânico completo (Parente, 2010).

Segundo Ávila et al. (2003), citado por Figueiredo (2009) a determinação da força plantar é de extrema importância para o conhecimento da sobrecarga mecânica no aparelho locomotor humano e o respetivo comportamento num determinado movimento.

Na perspectiva de Silva (2003) e Sousa (2003), citado por Figueiredo (2009), a área de suporte do corpo está intimamente relacionada com a área de contacto entre o pé e o solo, o que origina um determinado padrão de pressão.

Clinicamente, é mais relevante examinar pressões sob áreas específicas dos pés do que a pressão no pé, como um todo. Teoricamente, os pés podem ser divididos em secções cada vez menores, porém, ainda que informações mais precisas possam, ser obtidas, pode haver perda de informação a respeito da função global dos pés (Hughes, 1986 citado por Freitas, 2008).

A distribuição de pressões plantares permite avaliar a estrutura e função do próprio pé, assim como, o controlo postural de todo o corpo, visto que quando existe alguma

alteração na postura, conseqüentemente, irá existir uma diferença na distribuição da pressão plantar (Parente, 2010).

Quando o peso do corpo não está uniformemente distribuído no pé, podem surgir os denominados pontos de excesso de pressão, podendo ter diferentes origens.

De acordo com Morag e Cavanagh (1999), Steel, (1980), Saltzman (1994), Cavanagh (1997), a constituição óssea e dimensões dos tecidos moles têm sido discutidos e defendidos no contexto do aumento da pressão plantar; o comprimento e altura do arco longitudinal medial e as proeminências ósseas, foram fatores estudados por Carke (1990) e Habershaw e Donovan (1984), respetivamente. Estes pontos de excesso de pressão podem conduzir ao desconforto, dor e patologias a nível ósseo e dérmico no pé, como por exemplo, hiperqueratoses, fraturas de stress, úlceras (Figueiredo, 2009).

A pressão plantar é influenciada por vários fatores, incluindo o peso do indivíduo, a velocidade do caminhar adotada pelo mesmo, a idade e o género, entre outras.

Estudos que avaliaram a distribuição plantar em dinâmica, concluíram que, em situações normais, no início do ciclo do caminhar, é o calcânhar que suporta toda a carga, distribuindo posteriormente a mesma pelo mediopé e antepé, finalizando no hálux, aquando da fase de propulsão.

Em dinâmica, considera-se que o astrágalo recebe o peso de todo o corpo distribuindo-o posteriormente de acordo com a fase do caminhar em que o pé se encontra. Quando existe o contacto do calcânhar, é o calcâneo que recebe o peso vindo do astrágalo, quando o pé se encontra totalmente em contacto com o solo, o peso é repartido 57% pelo calcâneo e 43% pela zona anterior do pé. Por último, quando o antepé se encontra no solo são os metatarsos que recebem o peso do corpo distribuído pelo astrágalo (Parente, 2010).

Por outro lado, é atualmente aceite que as alterações morfológicas do pé, do ponto de vista biomecânico, tenham conseqüências nas hiperpressões plantares, uma vez que mediante o tipo de pé, a área em contacto com o solo pode ser maior ou menor, influenciando diretamente a distribuição do peso pela planta do pé. Estas hiperpressões, podem provocar desconforto, dificultando por vezes a prática desportiva. No entanto, estes pontos de pressão podem também estar relacionados com esta, produzindo um maior desgaste do tecido adiposo da fáscia plantar, que absorve muitas vezes estas hiperpressões (Cavanagh, 1987, citado por Figueiredo, 2009).

Muitas vezes existem pontos de excesso de pressão plantar dolorosos, que podem dificultar a prática de atividade física tão necessária à manutenção de um estilo de vida saudável sem sedentarismo (Figueiredo, 2009).

Quando se avalia pormenorizadamente o trajeto do centro de pressões na zona plantar do pé ao longo do ciclo do caminhar, é possível observar que, quando o calcanhar entra em contacto com o solo, o centro de pressão desvia-se ligeiramente para a zona medial em relação à linha média do calcanhar. Posteriormente, o centro de pressão passa na zona medial do pé, avançando em direção à cabeça do segundo metatarso, desviando-se de seguida para a primeira cabeça metatársica, e progredindo rapidamente para o hálux.

Em processos do caminhar normal, após o contacto do calcanhar com o solo, a zona do mediopé contribui para uma transferência de pressão da zona posterior do retropé para o antepé, de seguida existe um apoio importante na zona do antepé e hálux, pois é através deste que se faz a fase de propulsão (Parente, 2010).

Os movimentos verticais do centro de gravidade são resultado da avaliação da força de reação vertical. Dos dados daqui obtidos é possível estudar o comportamento do pé no caminhar segundo a distribuição da pressão plantar, consoante o centro de gravidade. Na fase de apoio do calcanhar assiste-se a um aumento da força de reação ao solo, diminuindo na fase de apoio total, para tornar a aumentar para a fase de propulsão (Parente, 2010).

Vários estudos mostram a relevância da determinação dos pontos de pressão, sua distribuição e da forma como podem intervir no caminhar, pois isso pode ser determinante no tratamento (Parente, 2010).

1.3.3 Avaliação da Impressão Plantar

A impressão plantar define-se como a superfície do pé que contacta o solo. Os apoios plantares são muito ricos em termos de informação pois permitem o estudo objetivo de numerosos dados de bastante valor durante uma exploração podológica. A forma da impressão plantar é cronologicamente variável, dependendo da idade, do momento e da situação do indivíduo. Cada alteração morfológica apresenta uma impressão plantar característica e daí se torna indispensável como método complementar de exploração e de diagnóstico e que se deve ter sempre em conta. Permite ainda, obviamente, verificar o tipo de pé, assim como, a simetria do apoio plantar. O apoio plantar pode obter-se segundo várias técnicas que foram evoluindo ao longo dos anos,

como o fotopodograma, a pedigrafia, podostatigrama, radiofotopodograma, fotopodoaderências, avaliação no podoscópio, entre outras, com as vantagens e desvantagens respectivas. O aparecimento dos sistemas informáticos permitiu o registo e análise de forças e pressões plantares, assim como, a obtenção de dados mais detalhados durante a dinâmica (Fuente, 2003).

A função que o pé desempenha está dependente da forma que o mesmo adopta, visto que as deformidades nos pés podem levar a alterações na postura (Parente, 2010).

1.3.4 Avaliação morfológica do tipo de Pé

1.3.4.1 Pé Normal

O tipo de pé normal (figura 13) apresenta uma amplitude da impressão plantar, ao nível do cuboide, entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ da área preenchida pelo antepé, e o calcanhar $\frac{1}{4}$ da mesma área. Este tipo de pé apresenta um perímetro da planta do pé considerado normal, no entanto poderá existir sobrecarga ou ausência de apoio de algum ponto anatómico (Herbaux e Erb, 2007; citado por Parente 2010). Um pé normal observado através de uma visão posterior no plano frontal, mostra que o calcanhar se encontra em discreto valgo, e o primeiro dedo está discretamente inclinado em valgo em relação ao primeiro metatarsiano (Volpon, 2006; citado por Bulla 2010).

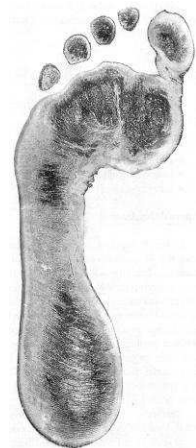


Figura 13 - Pegada plantar de um pé normal (adaptado de Fuente, 2003).

Numa impressão plantar que caracteriza uma morfologia de pé normal, sem qualquer tipo de alteração, é possível, observar os apoios digitais de uma forma arredondada e separada da zona metatársica, sem apoio; a zona anterior do pé é observada com um limite regular em forma de semi-circunferência, sendo esta a zona mais larga do toda a

pegada plantar. A zona média e externa do apoio plantar, tem um aspeto côncavo e representa a união entre a zona posterior e anterior do pé. A zona do calcanhar tem uma forma ovóide (Herbaux e Erb, 2007; citado por Parente 2010).

1.3.4.2 Pé Plano

Segundo Fuente (2009), é uma deformidade estrutural. É característico do pé plano o abatimento da abóboda plantar. Geralmente está associado a valguismo do calcanhar, pronação do mediopé e abdução do antepé. Pode ser congénito ou adquirido. Está dividido em quatro graus segundo a impressão plantar (figura 14). Considera-se pé plano de 1º grau, quando a impressão plantar apresenta um istmo de largura superior à metade da largura metatársica. Pé plano de 2º grau quando existe contacto com o solo do bordo interno, mas mantendo o formato da abóboda plantar. No pé plano de 3º grau, continua a haver apoio do lado externo mas aumenta a protuberância interna. No caso do pé plano de 4º grau, a protuberância interna é predominante, sendo então a largura do mediopé superior à largura da zona metatársica e do retropé.

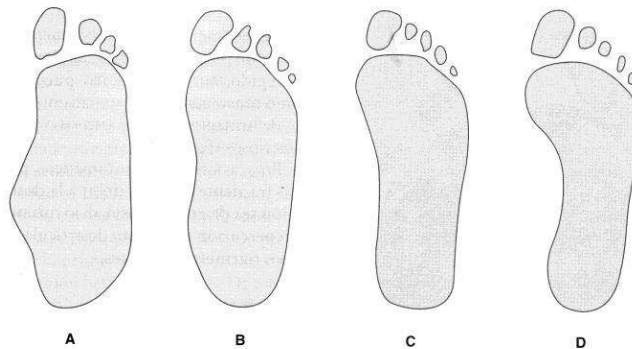


Figura 14 - Diferentes tipos de pé plano: A – Pé Plano 4º grau; B – Pé Plano 3º grau; C – Pé Plano de 2º grau; D – Pé Plano 1º grau (adaptado de Fuente, 2003).

O pé plano apresenta-se como uma deformidade em valgo do retropé, associada geralmente a um aplanamento da abóboda plantar (Viladot, 2003).

Este tipo de pé é resultado de uma diminuição do arco longitudinal interno, sendo que, em estática, a distância entre o tubérculo do escafoide e o solo é inferior a dois centímetros. Geralmente, também lhe está associado um valguismo do retropé, considerando-se um pé plano valgo, sendo no entanto várias as possíveis etiologias (Parente, 2010).

Lavigne e Noviel (1994), citado por Silva (2008), mencionam que um pé plano está associado a um aumento da superfície de apoio no solo, podendo classificar-se em três graus em função desse mesmo apoio plantar:

Pé plano de primeiro grau, no qual se observa um aumento da zona externa do arco de apoio e o calcanhar tende a perder a sua forma oval, e a assumir uma forma mais retangular. Pé plano segundo grau, no qual existe um aumento da zona externa em relação ao pé plano de 1º grau e o bordo interno apresenta-se retilíneo. Pé plano terceiro grau, no qual existir um contacto da totalidade da zona plantar do pé com o solo, através de um aumento excessivo da abóbada plantar.

Cargnin e Mazzitelli (2003) e Miranda (2001), citado por Bulla (2010), relatam que o pé plano é uma deformidade que provoca um enorme desperdício de energia.

O pé plano do adolescente é distinguido por Fuente (2003) que refere que nesta etapa da vida podem iniciar-se atividades desportivas com maior rigor, podem alterar-se hábitos de calçado e ocorrem mudanças hormonais. Este novo estado pode fazer com que uma alteração não tratada até este momento por ser assintomática, comece a causar dores, cansaço muscular, baixo rendimento desportivo, contracturas inexplicáveis ou dores a nível dos joelhos.

1.3.4.3 Pé Cavo

O pé cavo, segundo Fuente (2009), é uma deformidade estrutural, assim como o pé plano, caracterizada pelo aumento da abóbada plantar e pela aproximação dos pilares anterior e posterior. O aumento da abóbada plantar é acompanhado da verticalização dos metatarsianos e do calcâneo, geralmente de varo do astrágalo, garra dos dedos, grande tensão da estrutura plantar e encurtamento da musculatura dorsal.

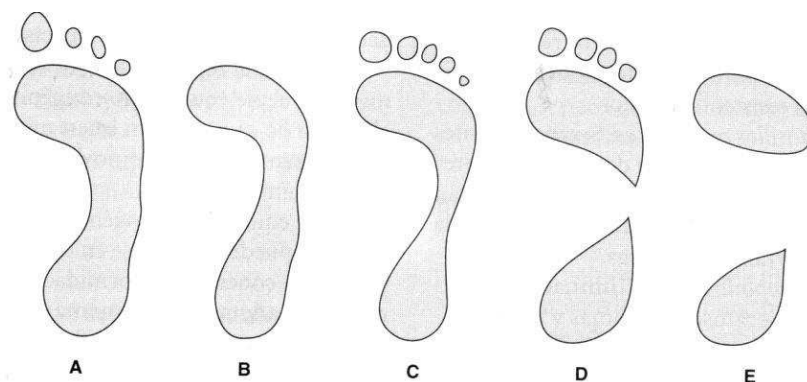


Figura 15 - Diferentes tipos de pé cavo: A – Pé Pré cavo; B – Pé Cavo Funcional; C – Pé Cavo de 1º grau; D – Pé Cavo 2º grau; E – Pé Cavo 3º grau (adaptado de Fuente, 2003).

Segundo a impressão plantar, o pé cavo divide-se em pé pré-cavo, pé cavo funcional, pé cavo de 1º grau, pé cavo 2º grau e pé cavo de 3º grau (figura 15).

O pé pré-cavo, reflete uma impressão plantar com uma predominância forte no 1º, 2º, 3º e 4º dedos, existindo na zona do médio-pé uma proeminência externa, apesar da curvatura central interna estar normal.

O pé cavo funcional é caracterizado por ter uma impressão plantar sem apoio dos dedos, um apoio da zona média praticamente normal, isto é, um istmo de dimensões normais.

O pé cavo de 1º grau verifica-se o aparecimento das pressões a nível dos dedos e o calcanhar adquire uma imagem com um aspeto mais adelgado. No pé cavo de 2º grau deixa de existir istmo e nota-se uma leve tendência para, mesmo assim, se unirem. O pé cavo de 3º grau caracteriza-se pelo desaparecimento da zona externa do pé (médiopé), tal como as pressões dos dedos, ou seja, existe apenas apoio da zona metatársica e da zona do calcanhar, estando este tipo de pé associado a grandes retrações tendinosas.

Segundo Viladot (2003), citado por Bulla (2010), o pé cavo é classificado em pé cavo de grau I, quando a largura do médiopé na zona do istmo é inferior a um terço da medida do antepé e pé cavo de grau II, quando ocorre o desaparecimento por completo da zona do médiopé (istmo).

Sendo o pé cavo caracterizado pela elevação do arco longitudinal interno a medida do tubérculo do escafoide normalmente é superior a três centímetros e o dorso do pé apresenta-se convexo (Parente, 2010).

Lavigne e Noviel (1994), citado por Silva (2008), referem que um pé cavo se caracteriza por um excesso de curvatura da abóbada plantar e uma diminuição da superfície de apoio. Os autores classificam o pé cavo em três graus:

Pé cavo 1º grau, caracterizado por uma diminuição da largura do lado externo;

Pé cavo 2º grau, no qual existe uma rutura externa do istmo;

Pé cavo 3º grau, caracterizado por apenas realizar apoio da zona metatársica e da região do calcanhar, devido ao total desaparecimento do istmo, sendo que, por vezes, também se verifica o desaparecimento dos apoios digitais.

1.3.4.4 Pé Pronado

Pé pronado é definido segundo Fuente (2009), como sendo uma deformidade estrutural em que se produzem alterações nos três planos do espaço como a abdução, flexão dorsal e eversão (figura 16). A sua característica principal é a destruturação do pé com caída e interiorização da zona média interna (escafoide) e elevação da zona média externa que às vezes apresenta a aparência de um falso pé cavo. Existe um afastamento dos eixos parciais do retropé e antepé do eixo longitudinal. Assim, o eixo do calcanhar interioriza-se formando com o eixo do ante-pé um ângulo de vértice interno, que quanto mais distante for dos 180° maior se torna a deformidade em pronação.

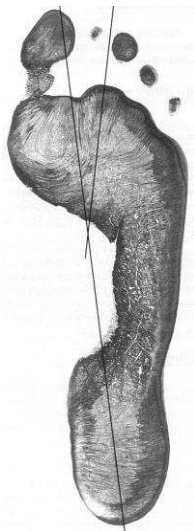


Figura 16 - Pegada plantar de um pé pronado (adaptado de Fuente, 2003).

Por sua vez, Valmassy (1996), citado por Ribeiro (2010), considera que no tipo de pé pronado o astrágalo faz flexão plantar e adução, já o calcâneo está em eversão. Existe um aumento da flexibilidade, uma distribuição do peso diferente, podendo originar hálux abductus valgus, esporão do calcâneo e neuromas.

1.3.4.5 Pé Supinado

Igualmente segundo Fuente (2009), pé supinado é também uma deformidade estrutural em que se produz uma alteração oposta à pronação e caracterizada por adução, flexão plantar e inversão (figura 17). Apresenta alterações estruturais contrárias às do pé pronado, formando os eixos parciais um ângulo de vértice externo que quanto mais distante for dos 180° maior se torna a supinação.

1.3.4.6 Métodos usados na avaliação de pedigrafias e classificação do Pé

Segundo Razegui e Batt (2002), não há um consenso geral de um método ideal para a classificação do tipo de pé. Os métodos existentes são tipicamente baseados na medida de parâmetros morfológicos do pé. De qualquer forma, são poucas as características funcionais do pé usadas para nomear e separar os pés em diferentes grupos.

Estas afirmações constata as de Fuente (2009) quando se refere à importância da pegada plantar, já acima citado. Os métodos utilizados, nomeadamente a pedigrafia, devem ser sempre considerados como um meio coadjuvante na exploração e diagnóstico, determinando a necessidade de outro tipo de avaliações, cada uma com a sua especificidade e objetivo.

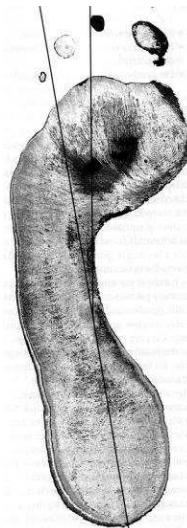


Figura 17 - Pegada plantar de um pé supinado (adaptado de Fuente, 2003).

Existem vários métodos para a avaliação e medição da pegada plantar, nomeadamente através de pedigrafia ou fotopodograma ou outro tipo de registo da mesma, e que incluem o índice de valgo, ângulo de Clarke, índice de Chippaux, índice de Stahelli, índice de Hernández Corvo, entre outros (Fuente, 2003).

No que diz respeito à classificação morfológica do pé em normal, plano e valgo, e de acordo com Fuente (2003), citado por Figueiredo (2009), se a largura do istmo for superior a um $1/3$ da largura do antepé, pode dizer-se que existe tendência ou se está perante um pé plano. Se pelo contrário, a largura do istmo for inferior a $1/3$ da largura do antepé, existe tendência para um pé cavo (igual a $1/3$ – normal). Outros autores

adotam este tipo de medição como por exemplo Durlacher, Hugh Owen Thomas e Dr. Mathias Scholl, Valenti, Lemos e Nery. Por outro lado, a classificação podográfica do arco plantar segundo Viladot (figura 18), citado e usado como procedimento de estudo num artigo de investigação intitulado “Comparação entre índices do arco plantar” e levado a cabo por Filoni, Filho, Fukuchi e Gondo (2009), demonstrou que foi um dos testes que mais compatibilidade mostrou. Segundo Viladot, é considerado um pé plano, aquele cuja impressão plantar, apresenta a região correspondente ao mediopé com largura igual ou superior à metade da do antepé. O pé cavo possui diminuição da área da pegada plantar na zona média, inferior a um terço da do antepé.



Figura 18 - Classificação podográfica dos pés cavo e planos, segundo Viladot: C2 - pé cavo de segundo grau; C1 – pé cavo de primeiro grau; N – pé normal; P1 – pé plano de primeiro grau; P2 – pé plano de segundo grau; P3 -pé plano de terceiro grau; P4 – pé plano de quarto grau (adaptado de Filoni, Filho, Fukuchi, & Gondo, 2009).

O uso da **pedigrafia**, assim como o tipo de método de medição citado, possui a vantagem de se conseguir organizar um sistema de agrupamento segundo classificação morfológica do tipo de pé, de forma a identificar patologias comuns e formas de tratamento. É simples de avaliar e não é necessário tecnologia dispendiosa. Por outro lado, possui a limitação de ser observacional e basear-se num critério mais ou menos objetivo / subjetivo da parte de quem analisa. Trata-se ainda de uma metodologia de classificação estática, com dificuldade de relacionar com o comportamentodinâmico/funcional do pé (http://calcadodesportivo.com/tipos_pes.htm).

1.3.5 Desvio do retro pé em carga

No plano frontal, o retro pé pode ser considerado valgo, neutro ou varo, consoante o ângulo formado entre a linha media do tendão de Aquiles e a perpendicular ao solo (figura 19). O retro pé é classificado em valgo quando existe uma projeção externa do

calcâneo o que faz com que o tendão de Aquiles se dirija medialmente (Viladot, 2003 citado por Figueiredo, 2009). Segundo Valmassy (1996), citado por Figueiredo (2009), considera-se um retropé valgo quando o calcâneo se coloca em eversão e o pé está em posição neutra. Surge devido a uma deformidade da articulação subastragalina em valgo, ou à existência de valgismo do terço distal da tibia. Em cadeia cinética fechada, esta deformidade é agravada, colocando o retropé valgo, com acentuado abatimento do arco longitudinal interno, evidenciando excessiva pronação da articulação subastragalina. Quando o valgismo do retropé é muito acentuado o pé coloca-se numa posição tão valga que por vezes o escafoide toca no solo antes da articulação subastragalina pronar totalmente.

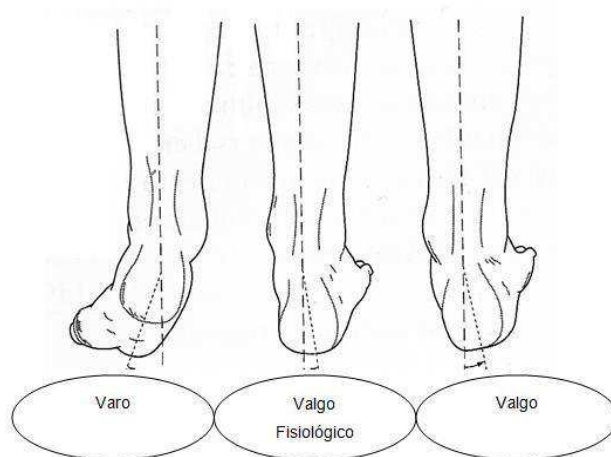


Figura 19 - Classificação do retropé (Adaptado de Fuente, 2003)

Pelo contrário, o retropé é classificado em varo quando o calcâneo é projetado medialmente e o tendão de Aquiles inclinado lateralmente (Viladot, 2003 citado por Figueiredo, 2009). Para Valmassy (1996), citado por Figueiredo (2009), o retropé varo é uma deformação óssea na qual o calcâneo se encontra numa posição invertida, estando o pé em posição neutra. A deformidade em varo do retropé é sempre o resultado do varismo tibial com o varismo da articulação subastragalina. A imagem da impressão plantar, em cadeia cinética fechada varia consoante o retropé é varo não compensado, varo parcialmente compensado e varo totalmente compensado (Ribeiro, 2010). Segundo Root et al, citado por Razeghi e Batt (2001), a quantificação no plano frontal varia entre os 2º de valgo e os 2º de varo dentro dos parametros de normalidade, considerando uma variação até aos 4º de valgo fisiológica. Normalmente é utilizada uma régua de perthes para efetuar a medição do desvio do retropé em carga.

1.3.6 Diferencial escafoide

Segundo Valmassy (1996), citado por Silva (2008), o diferencial de escafoide é uma prova utilizada para verificar o grau de pronação da articulação subastragalina e consiste na avaliação da posição do escafoide em relação ao solo.

Segundo Razeghi e Batt (2002), o diferencial do escafoide (plano sagital) é uma técnica utilizada para quantificar a flexão plantar do escafoide associada à pronação da articulação subastragalina. A técnica baseia-se na quantificação em centímetros da descida do escafoide desde a posição de congruência da articulação astrágalo-calcaneana à sua posição com o pé em apoio relaxado (Razeghi & Batt, Foot type classification: a critical review of current methods, 2002).

Brody (1982), refere que o valor normal de queda do escafoide é cerca de 10mm e que valores acima dos 15mm sugerem excessiva pronação, podendo estes valores variar segundo o autor. Recentes estudos sugerem que o “navicular drop” é um indicador da mobilidade do retopé de maior validade que as medições clássicas no plano frontal (Sell, Verity, Worrell, & et, 1994).

Quanto à relação drop/drift, a obtenção de movimentos nos planos transversal e sagital destas técnicas, tem benefícios significativos em relação a procedimentos tradicionais, visto que os procedimentos são de fácil execução e grande fiabilidade, o movimento do escafoide parece ser o indicador mais válido da mobilidade da articulação subastragalina (Dahle, Mueller, & Delitto, 1991).

1.3.7 “Foot Posture Index” – FPI

O FPI é uma escala de observação que reúne diferentes itens de avaliação física permitindo atribuir um valor a cada uma delas com o objetivo de quantificar e qualificar o pé em pronado, supinado ou neutro.

Este método avalia o pé em estática, não pretende substituir uma avaliação biomecânica e é um método rápido, simples e sem a utilização de equipamento caro, que permite quantificar, e por isso também catalogar, mas também dota os clínicos da capacidade de discernir a severidade da alteração

(http://calcadodesportivo.com/tipos_pes.htm).

O FPI consta de seis critérios graduados de -2 a +2, em que três se destinam à avaliação do retopé e três à avaliação de antepé. Os critérios são:

1. Palpação da cabeça astragalina
2. Curvatura Infra e Supra maleolar lateral
3. Posição do calcâneo no plano frontal
4. Proeminência astrágalo - escafoidea
5. Altura do ALI
6. Abdução e adução do antepé em relação ao retropé

Os valores negativos correspondem a pés supinados, enquanto valores positivos correspondem a pés pronados. O zero corresponderá a pés neutros.

O valor final do FPI será um número entre -12 e +12; valores de:

- -12 a -5 consideram o pé com postura marcadamente supinada
- -4 a -1 consideram o pé com postura Supinada
- 0 a +5 consideram o pé com postura normal
- +6 a +9 a consideram o pé com postura pronada
- +10 a +12 consideram o pé com postura marcadamente pronada

Todas as observações devem ser feitas com o paciente em posição relaxada na sua base de sustentação em apoio bipodal e estático (Redmond, Crosbie, & Ouvrier, 2006).

Trata-se de um método baseado em aspetos morfológicos mensuráveis ou quantificáveis do pé, pelo que se torna fácil de utilizar, que se pode repetir, e facilita a comunicação entre profissionais, uma vez que os resultados são apresentados em valor exato. É um tipo de metodologia que é baseada em aspetos morfológicos, como já referido, mas não em aspetos mecânicos ou funcionais.

Estudos levados a cabo por Nigg, Cole e Nachbauer (1993), demonstram a inconsistência de resultados obtidos e concluíram quase unanimemente que a quantificação isolada de um parâmetro (neste caso a altura do arco longitudinal interno), não parece ter peso significativo na funcionalidade do pé.

As alterações do arco longitudinal medial devem ser associadas com características funcionais e alterações patobiomecânicas. O arco do pé muda significativamente ao longo da vida. Stahelli et al. (1987), citado por Filoni et al. (2009), constataram que o arco longitudinal medial varia de acordo com a idade. Determinados músculos do pé e tornozelo, diminuem ou apoiam o arco longitudinal. Por exemplo: ruturas do tendão do músculo tibial posterior e tenossinovites, podem levar a pés planos. O tibial posterior, peroneal longo e curto, flexor longo dos dedos, favorecem o apoio e fixação do arco longitudinal medial, considerando que o extensor longo do hálux e o tibial anterior têm

um efeito que favorecem a depressão do arco. Com exceção das deformidades ósseas, exercícios de alongamento e fortalecimento dos músculos intrínsecos e extrínsecos, são aceites como modalidades terapêuticas.

Segundo Viladot e Voegeli (2003), citado por Figueiredo 2009, a maioria dos desportistas apresentam um pé cavo discreto, devido à elevada solicitação dos membros inferiores, apesar de admitirem a existência de alguns casos de atletas de competição que possuem pés planos provavelmente não tão aptos como os primeiros. Por outro lado, Casanova (2001), também citado por Figueiredo (2009), defende que, os pés cavos, quando não estão associados a processos patológicos, podem ser considerados pés hipertónicos, devido à potenciação da musculatura supinadora, bastante frequente, por exemplo, em bailarinas, jogadores de futebol e de basquetebol.

1.3.8 Caminhar Humano

O caminhar é visto como uma atividade muito antiga, que foi determinante no desenvolvimento da capacidade intelectual do ser humano, e que o distingue do resto do reino animal (Fuente, 2003).

Durante o caminhar forças interativas são transferidas entre o corpo humano e o solo. As medidas destas forças de contacto podem ser usadas para aceder a cargas externas às que o organismo está sujeito em situações normais, como o caminhar, ou em situações mais extremas, como as do desporto (Rosenbaum & Becker, 1997).

Este ato é característico de cada pessoa, diferindo em parâmetros como o comprimento do passo, a cadência, a velocidade, apresentando cada um de nós um padrão de caminhar diferente. O tipo de calçado, o terreno, o peso corporal, ou a atividade que se esteja a desenvolver, assim como, a vertente genética, também se deve ter em conta. Existe um fator comum, que se revela no alcançar constante, da parte do organismo humano, da maior economia possível de energia durante o movimento (Fuente, 2003).

Antes de dissertar acerca de qualquer conceito ou tema que concerne a análise do caminhar humano, torna-se importante definir os conceitos de biomecânica, cinética ou cinemática. Biomecânica aplica as leis da mecânica às estruturas vivas, por exemplo, ao sistema locomotor; cinemática só descreve os padrões de movimento observado, enquanto a cinética investiga forças (por exemplo forças musculares) que podem ser vistas como causadoras dos movimentos observados (Hallemans, 2005).

O caminhar humano compreende uma sequência de acontecimentos rápidos e complicados. A análise do caminhar tem como objetivo principal o estudo do aparelho locomotor e a avaliação do grau de afastamento dos valores de referência (Ribeiro, 2010).

O caminhar humano é definido como “*um modo de locomoção bípede com atividade alternada dos membros inferiores mantendo o equilíbrio dinâmico*”. Fuente (2010) ainda cita possibilidades mais simples de se referir ao caminhar como “*sucessão de passos*” ou “*movimento por sucessão alternada do apoio de um pé ou dos dois*”.

Tendo como base o caminhar considerado normal, pode dizer-se que o mesmo é uma permuta de estabilidade e de mobilidade (Parente, 2010).

Para melhor compreender uma análise do caminhar é necessário ter presente, conceitos como: passo, ciclo do caminhar, comprimento do passo, comprimento do ciclo, velocidade, cadência. O passo é o tempo ou espaço entre o apoio do calcanhar de um pé e o apoio do calcanhar do outro; ciclo do caminhar é o tempo ou espaço entre o apoio do calcanhar de um pé e apoio do calcanhar do mesmo pé no seguinte passo (o ciclo do caminhar está dividido em fase de apoio e fase de oscilação); comprimento do passo é a distância que existe entre os dois pés quando ambos se encontram em contacto com o solo (um aquando do choque do calcanhar e o outro da propulsão); comprimento do ciclo é a distância entre dois choques de calcanhar consecutivos do mesmo pé; velocidade é a distância em metros que o corpo percorre por unidade de tempo durante o movimento; cadência é o número de passos por unidade de tempo (aumenta com instabilidade). Quanto a definições como o centro de gravidade, eixo de gravidade e base de sustentação, estas já foram exploradas no tema que diz respeito ao centro de gravidade, mas contudo é necessário ter igualmente presente (Fuente, 2003).

Para poder analisar o caminhar, que é um processo complexo, este é decomposto em fases e períodos que são determinados por características que lhes são particulares.

Sendo assim, o ciclo do caminhar é essencialmente dividido em duas fases; fase de apoio que se dissocia em três períodos (período de contacto, apoio e propulsão) e o organismo encontra-se em cadeia cinética fechada e fase de oscilação em que se encontra em cadeia cinética aberta (figura 20).

A fase de apoio é traduzida pelo intervalo de tempo decorrido entre o apoio do calcanhar de um pé e o despegue digital do mesmo pé. Resulta em 60% do ciclo da marcha sendo de 0% a 15% o período de contacto do calcanhar com o despegue do pé oposto em simultâneo; de 15% a 40% o período de apoio monopodal ou de medio

apoio que é caracterizado pela elevação digital do pé oposto e a elevação do calcanhar do pé em estudo; e de 40% a 60% o período de propulsão que se revela pelo despegue do calcanhar do pé apoiado e a elevação digital do mesmo, dando origem à fase de oscilação.

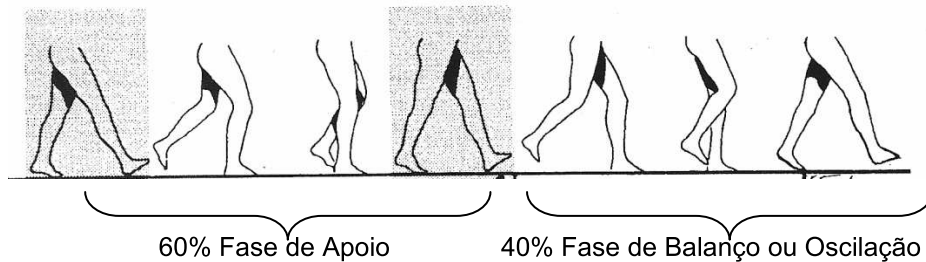


Figura 20 - Fases de apoio do ciclo do caminhar (Norkin, 1993 adaptado de Ribeiro 2010).

A fase de oscilação ocupa os restantes 40% do ciclo do caminhar e é o intervalo decorrido entre o final do despegue digital e o início do choque do calcanhar do mesmo pé (Fonte, 2009; Parente, 2010).

Autores citados por Parente (2010), como Valmassy (1996) ou Viladot, et al. (2001), consideram que a fase de apoio ocupa 51% a 62% do ciclo do caminhar e a fase de oscilação abrange 38% a 42% da mesma.

Quando ambos os pés se encontram em contacto com o solo, estando um a efetuar o choque do calcanhar e o outro o despegue digital, o caminhar encontra-se em duplo apoio. Existe portanto uma desaceleração fisiológica do corpo proporcionando a estabilidade o membro que terminou a fase de oscilação e se encontra no choque do calcanhar, existindo uma transferência de carga para o dito membro.

O caminhar é composto por ciclos e como o próprio nome indica é cíclico, continuando de forma sequencial. Enquanto um membro se encontra em fase de apoio o outro encontra-se em fase de oscilação e assim sucessivamente (Parente, 2010).

A idade e as patologias são fatores que influenciam o caminhar (Parente, 2010).

O caminhar de uma criança difere em algumas características do caminhar de um adulto. Existe alguma variabilidade que é característica de um processo de aprendizagem e que converte o caminhar de imaturo para maturo, ao longo do tempo. São descritas diferenças como uma velocidade, em média, mais baixa, uma cadência aumentada, passos curtos, ampla base de apoio e uma fase de duplo apoio prolongada. As diferenças cinemáticas incluem a posição de defesa ao nível dos braços, rotação externa dos pés, inexistência de choque do calcanhar, flexão da anca

e joelho na fase de oscilação. Ainda a falta de força muscular, problemas de equilíbrio e controlo de movimento iberbe, concluem estas diferenças (Hallemans, 2005).

No caso de uma idade mais avançada, a principal alteração que se observa quando se compara um idoso com uma criança, é a diminuição da cadência, sendo de resto semelhante e com o objetivo de melhorar o equilíbrio (Parente, 2010).

No que diz respeito ao padrão da duração do caminhar, Fuente (2009), cita que dura por volta dos 1,25 segundos, enquanto Valmassy (1996) considera 1 segundo. Ainda Fuente (2009), refere que a velocidade do caminhar que proporciona menor gasto energético acontece a 4,5 Km/h.

A mobilidade é uma característica da nossa independência como seres humanos, definida como capacidade de nos movermos, de uma forma independente e segura, de um lugar para outro (Shumway et al., 2003 citado por Freitas, 2008).

1.4 O sistema estomatognático, oclusão e o desempenho desportivo

Baldini & Cravino, 2010, realizaram uma revisão bibliográfica, em que o objetivo foi avaliar como a oclusão pode interferir no desempenho desportivo e se através da colocação de uma goteira oclusal aumenta o rendimento de atletas profissionais ou de indivíduos que praticam desporto.

Baldini & Cravino, 2010, citam autores que documentam casos clínicos de atletas profissionais, como jogadores de futebol, beisebol, atiradores de disco, jogadores de hóquei e polo e velocistas, em que todos têm afirmado um aumento no seu desempenho desportivo através da utilização de goteira. Muitos médicos também afirmam que através da colocação de um reposicionador mandibular os atletas demonstraram aumentar a intensidade da força desenvolvida. Como crítica, é relatada a falta de validade científica das afirmações dos atletas e a possibilidade de obter o mesmo resultado com o auxílio de um placebo, induzindo psicologicamente o atleta a melhorar o desempenho. Os autores citam que num estudo que remonta a 1995, é tratado um tema acerca da colocação de reposicionadores dentários, acompanhado de críticas de médicos dos mais céticos e provas que sustentam a validade deste tipo de dispositivo.

Num outro estudo citado pelos autores foi avaliada a dimensão dos movimentos mandibulares no que diz respeito ao complexo maxilar, durante a atividade locomotora, que envolve todo o corpo, em diferentes níveis de velocidade e inclinação. As principais observações deste estudo são que a mandíbula tem um movimento do tipo vertical em ambas as direções, para cima e para baixo, em comparação com o complexo crânio-maxilar, durante cada tipo de exercício e velocidade de caminhada, como por exemplo, a desaceleração da cabeça aumenta quando o pé apoia sobre o solo.

Durante outras atividades, como o salto num só pé, por exemplo, o impacto de aterragem é absorvido pelos músculos antigravidade do joelho e do tornozelo, enquanto a colisão restante é transmitida para o crânio. Essa transmissão não é confortável, porque o apoio do calcâneo é normalmente evitado durante a atividade, como por exemplo a descida de escadas, que é fisiologicamente seguido por um ligeiro movimento da mandíbula em relação ao maxilar superior, após o que a mandíbula não só se move para cima de novo, mas também excede a sua posição vertical normal. Isto indica que o movimento para superar esta situação não é apenas o resultado das forças elásticas mas também deve ser a consequência da ativação do

reflexo muscular. Os dados sugerem que a contração dos músculos de fechamento da mandíbula trabalham em conjunto com forças viscoelásticas, a fim de parar o movimento mandibular descendente e fixá-lo na posição postural normal. No que concerne à locomoção, pelo contrário, o reflexo de alongamento contribui para o controle da postura mandibular durante um poderoso estímulo de gravidade. É igualmente interessante perceber se é possível controlar a mandíbula durante as atividades mais convencionais, tais como andar e correr. É claro que existe uma ativação reflexa significativa do músculo masseter durante a caminhada rápida, assim, os reflexos de estiramento não contribuem para a postura da articulação mandibular durante a caminhada. A ligeira amplitude das oscilações da mandíbula para baixo, induzidas pelas fases do caminhar após o apoio do pé, sugere que o deslocamento mandibular é minimizado por mecanismos de viscoelasticidade. No entanto, num sujeito que transmite mais forças ao crânio e mandíbula pelo impacto do choque do calcanhar, a mandíbula desloca-se mais e mais rapidamente em sentido descendente. Este movimento alonga os músculos de fechamento mandibular rapidamente numa grande amplitude e não evocando respostas reflexas. A excitação reflexa do masséter é seguida por um movimento da mandíbula para cima. Como no salto e também na caminhada é a superação da posição inicial da mandíbula, o que indica que o movimento é em parte resultado da atividade muscular, bem como do mecanismo de elasticidade passiva. Em corrida em diferentes velocidades e em terreno de ângulos diferentes são obtidos vários tipos de forças que atuam ao nível mandibular e, portanto, diversos tipos de reflexo de estiramento: uma pessoa que caminha em velocidade moderada, a mandíbula é principalmente suportada por mecanismos passivos de viscoelasticidade devido aos tecidos moles envolvidos na zona perioral. Num sujeito em marcha, o aumento das forças de inércia agem ao nível mandibular, provocando deslocamentos mais amplos e mais rápidos do que no reflexo de alongamento da latência curta nos músculos de elevação mandibular. A consistência destes reflexos depende da velocidade do alongamento inicial induzido pelos músculos de fechamento da mandíbula, enquanto a contração muscular resultante tende para fazer retornar a mandíbula à sua posição original. A eficiência da resposta depende de uma amplitude máxima de movimento da mandíbula inferior a 1 milímetro durante a corrida.

O objetivo de um outro trabalho citado por Baldini & Cravino (2010) é avaliar a relação entre a oclusão dental e o desempenho físico, avaliado por meio da plataforma

estabilométrica com a finalidade de constatar se realmente existe relação entre a correção oclusal e as variações no desempenho desportivo.

Os resultados mostraram que a força elástica é diretamente proporcional à altitude alcançada nos saltos experimentados. Além disso, no grupo de pacientes com dor oclusal resultou, em média, uma discrepância de 5% nos tempos de voo no salto, de 10,27% na elevação conseguida e 11,94% na potência mecânica, com uma melhoria de desempenho dos sujeitos disfuncionais com o uso da goteira. No que respeita aos pacientes livres de doença na articulação temporomandibular, foi claro o agravamento do seu desempenho desportivo com o uso das correções oclusais. Refletindo sobre os resultados obtidos, podemos deduzir que os músculos elevadores da mandíbula, atuando como músculos antigravitacionais, são atribuídos à manutenção da postura da mesma, através do reflexo miotático, que é expresso pela ativação dos proprioceptores dos músculos elevadores da articulação temporomandibular e recetores periodontais. O controlo da postura da mandíbula, no entanto, também é originário de outras estruturas neurais que, juntamente com o trigeminal, contribui para um ajustamento da posição de mandíbula em relação à posição da cabeça e aos vários segmentos do corpo no espaço. Portanto, podemos supor que os sistemas envolvidos no controlo da postura no espaço, e em particular o sistema vestibular, têm alguma influência na atividade dos músculos elevadores da mandíbula. A manutenção do tônus postural incorreto requer um maior gasto de energia com um rendimento muscular inferior em algumas zonas do corpo. Para obter a máxima força muscular na atividade física, o sujeito procura várias posições mandibulares, em que a mandíbula deve ficar estabilizada para o ato pretendido, naquela posição, que garanta o melhor equilíbrio postural para aquele movimento específico. Não são de subestimar as diversas reações dos indivíduos que apresentam a mesma doença durante a correção oclusal. Esta é a consequência do fato de que nem toda a problemática craniomandibular tem repercussão sobre a atitude postural total do indivíduo, podendo os mecanismos de compensação bloquear a doença numa zona mais periférica, sem afetar o organismo em geral.

Para condições normais de gravidade a informação vinda a partir do pescoço e do aparelho estomatognático desempenham um papel importante na compensação e na manutenção do equilíbrio corporal.

Num outro estudo explorado de Sforza, et al. (2006), citado pelos autores, tinha como finalidade padronizar a atividade eletromiográfica de músculos elevadores da mandíbula através da aplicação de goteiras em onze astronautas, em condições

normais de gravidade. As conclusões mais importantes deste estudo não diferem das de estudos anteriores: uma posição maxilomandibular mais simétrica provoca menores oscilações corporais. Uma última consideração dos autores deste pesquisa é a possibilidade de investigar qual pode ser o efeito de uma modificação reversível ao nível da superfície oclusal, sobre a redução das oscilações do corpo, durante ou imediatamente após uma condição de disparo de gravidade que não a basal.

Ebben et al. (2008), observou que, durante situações que requerem uma força particular, ou força muscular, é comum entre os atletas apertar os dentes, com um conseqüente desenvolvimento de tensão muscular nos músculos da face e pescoço. Os resultados do seu trabalho indicam que o fecho mandibular produz um efeito de aumento na habilidade do atleta executar o salto durante a experiência, aumento da força desenvolvida e diminuição do tempo necessário para atingir o pico de força máxima, sugerindo que os grupos musculares das áreas inferiores do corpo se submetem à influência do fechamento mandibular.

1.5 Estado da Arte

Cuccia e Caradona (2009), fizeram uma revisão a artigos que relacionam o sistema estomatognático e a postura corporal, confirmando que tensões no sistema estomatognático podem contribuir para deficiências no alinhamento e controlo neural da postura, já que existem conexões entre o sistema trigeminal, as estruturas nervosas envolvidas no controlo da postura e as cadeias musculó-fasciais. Consideram também que uma posição anteriorizada da cabeça pode influenciar a posição do centro de gravidade.

Segundo Cuccia (2011), no seu estudo “Interrelationships between dental occlusion and plantar arch”, concluiu que o sistema estomatognático, pode influenciar a função muscular em outras partes do corpo. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes posições mandibulares no arco plantar durante o caminhar. Os resultados indicam que há diferenças no arco plantar entre o grupo com distúrbios temporomandibulares e o grupo de controlo, e que, em cada grupo, a condição de mordida voluntária determina uma redução de carga e um aumento da superfície em ambos os pés, enquanto a situação inversa ocorre aquando da medição com os rolos de algodão. Os resultados também sugerem que, quando os rolos de algodão estão colocados entre as arcadas, e caso ocorram alterações na distribuição da carga entre o antepé e o retopé, estas podem ser considerados como um possível indicador de condição patológica do sistema estomatognático, o qual pode influenciar a postura. Referenciou que a probabilidade da relação entre a mordida, o aumento da superfície plantar e uma diminuição da carga, pode ser devido à sensibilidade do reflexo solear (músculos gêmeos e solear principais flexores plantares do tornozelo) de Hoffman(H-). Este reflexo é modulado pelas influências descendentes do córtex cerebral, assim como os impulsos periféricos aferentes que derivam dos membros superiores ou músculos faciais.

Perinetti (2007), não encontrou correlação entre postura e disfunção temporomandibular, utilizando parâmetros estabilométricos.

Perinetti (2005), num outro estudo, avaliou a oclusão dentária e a postura corporal segundo parâmetros posturográficos, onde não detetou correlação no intervalo de idades escolhido. Contudo esta conclusão não nega a existência de correlação. Apoiaria ou num nível baixo de correlação ou num efeito compensatório, como que “mascarado”, da propriocepção trigeminal de aferências de diferentes tipos, para o complexo do sistema neuromuscular, que é responsável pela postura corporal. Com efeito, diferentes tipos de aferências sensoriais parecem afetar a postura corporal em

graus diferentes, como por exemplo a postura corporal pode ser mais dependente da propriocepção que a visão.

Tem vindo a ser sugerido que tal correlação está limitada ao trato crânio-cervical da coluna e tem tendência a desaparecer quando desce no sentido crânio-caudal.

Faulin, Guedes, Pedrosa, e Rickli (2007), não conseguiram relacionar, através da baropodometria, a posição de repouso da mandíbula com qualquer postura.

Oliveira (2008), como conclusão do seu estudo obteve a confirmação da presença de correlação entre postura corporal e o sistema estomatognático.

Sakaguchi, et al. (2007), avaliaram o efeito da mudança de posição mandibular na postura corporal e o efeito recíproco, postura corporal na posição mandibular. Não foram encontradas diferenças significativas na distribuição das pressões plantares antero-posteriores e e latero-laterais (matscan system), em indivíduos saudáveis, nas mudanças de posição mandibular.

Ries e Bérzin (2008), analisaram a estabilidade postural e a dor cervical de indivíduos com e sem disfunção temporomandibular em posição ortoestática; nas situações de repouso, isometria e isotonia dos músculos mastigatórios. Constataram que indivíduos com disfunção temporomandibular apresentam mais dor cervical, maior estabilidade postural e assimetria na distribuição de peso médio-lateral em relação ao grupo de controlo. Segundo estes autores, este achado pode ser atribuído a uma atividade preparatória para o trabalho oclusal.

No entanto, isto não foi demonstrado noutros trabalhos que utilizaram o mesmo método (Perinetti, 2007 e Ferrario, Sforza, Schmitz, & Taroni, 1996).

Grade, Caramês, Pragosa, Carvalhão, e Souza (2008), realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de determinar a existência da influência recíproca entre as estruturas do sistema estomatognático e a cadeia postural analisando artigos que abordassem disfunção temporomandibular e desordens cérvico-espinais. Os autores observaram que uma grande parte dos estudos demonstrou que os distúrbios musculares e posturais são mais frequentes em pacientes que apresentam disfunção temporomandibular e estabeleceu algum tipo de correlação entre o tipo da oclusão, a existência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, as dimensões craniofaciais, a anteriorização da cabeça e o desequilíbrio postural, embora, tais estudos nem sempre consigam explicar seu mecanismo, ou atribuir-lhes uma causa. Os autores sugerem que, no exame e elaboração do plano de tratamento de pacientes com desordens temporomandibulares, haja uma abordagem biomecânica global, baseando-se nas evidências disponíveis atualmente.

Tardieua, et al. (2009), no estudo “Dental occlusion and postural control in adults”, que incluiu a relação entre três posições oclusais e quatro posições posturais, de olhos abertos e olhos fechados, depois da análise dos dados obtidos, puseram a hipótese que a influência da oclusão dentária no controle da postura, depende da presença de vias proprioceptivas vindas do sistema muscularto-articular mandibular.

Este trabalho mostra que a oclusão dentária diferencialmente contribui para o controle da postura, sem efeito nas condições da posição estática postural, mas com agravamento nas condições dinâmicas. Ainda, se outras vias prevalecerem em relação às vias proprioceptivas ligadas à oclusão dentária, os resultados são coerentes com a noção de cooperação sensitiva e substituição, resultando no “prejuízo” de outros sistemas sensitivos. A informação sensorial associada à oclusão dentária, entra em vigor apenas durante difíceis tarefas posturais e a sua importância cresce à medida que as outras vias sensoriais se tornam escassas, como o caso da visão.

Estes autores relataram ainda no seu estudo de investigação, segundo outros autores, que o alinhamento das vértebras mudou após a alteração da oclusão dentária. Além disso, mudanças na posição mandibular poderiam influenciar a estabilidade postural e da marcha. A partir acentuação da curva espinal, foi mostrado que uma hiperlordose cervical é frequentemente associada a uma má oclusão de Classe II de Angle e que uma escoliose e um torcicolo aumentam o risco de mordida cruzada anterior. Esta ligação recíproca entre os deficits posturais e maloclusão dentária, sugerem que a posição mandibular ou oclusão dentária pode influenciar a postura estática e dinâmica e até mesmo causar patologias posturais.

Michelotti, et al. (2006), no estudo “Postural stability and unilateral posterior crossbite: Is there a relationship?” tiveram como objetivo testar a hipótese verificar se a mordida cruzada posterior pode influenciar a estabilidade postural de todo o corpo. Dois parâmetros estabilométricos (distribuição da carga na superfície de contato do pé e velocidade do deslocamento corporal) foram medidos; como parâmetros oclusais foram medidos a posição intercuspídea e com dois rolos de algodão entre os dentes. Michelotti, et al. (2006), referem que vários estudos indicam que posições mandibulares diferentes induzem variação na postura corporal. Há também estudos sugerindo que a oclusão dentária influencia a postura da cabeça, as curvaturas da coluna, e até o comprimento do membro inferior (Michelotti, et al., 2006). No entanto, chegaram à conclusão que, depois de uma análise estatística detalhada, a mordida cruzada posterior unilateral não influencia a estabilidade postural.

No que diz respeito à hipótese que a oclusão dentária pode influenciar a postura de todo o corpo, distúrbios do funcionamento dos músculos mastigatórios, podem ser transmitidos até à musculatura distal, ao longo da tão falada “cadeia muscular” (Michelotti, et al., 2006).

Já num outro estudo de revisão bibliográfica, Michelotti A. , Buonocore, Manzo, Pellegrino, e Farella (2011), citam informação bastante relevante. Observam que conexões neuroanatômicas entre a área oral e cervical têm sido bem documentadas. Aferências do aparelho periodontal, músculos da mandíbula e articulação temporomandibular convergem no núcleo trigeminal, juntamente com a informação sensorial vinda da espinha cervical, enquanto a projeção dos neurónios trigeminais desce mais até C5, C6, C7, e para o núcleo vestibular também. Ao nível neurofisiológico, a estimulação da raiz dorsal C1 pode evocar dor de cabeça e dor orofacial como consequência da dor referida, relacionada com a convergência de estímulos nociceptivos provenientes do nervo glossofaríngeo e vagal e/ou do pescoço e dos vasos duros dentro do tronco do subnúcleo do trigêmeo. Assim, as relações funcionais e anatômicas entre o sistema mastigatório e sistema de controlo postural justificam uma possível associação entre alterações posturais e maloclusão. A este respeito, a relação craniomandibular, isto é, a forma como os dentes entram em contacto, pode desempenhar um papel fundamental. Segundo os autores, estas correlações foram citadas numa revisão recente, indicando que a combinação de aferências oclusais e trigeminais podem desempenhar um papel na manutenção do controlo postural do corpo. Estudos recentes salientaram o potencial papel das posições mandibulares, na manutenção do controlo postural. Desde que a postura mandibular e a sua função são fortemente influenciados pela posição dentária, as diferentes oclusões dentárias têm sido consideradas como potenciais influências na postura do corpo. Neste sentido, os autores ainda citam os trabalhos levados a cabo por Bracco, Deregibus e Piscetta (2004) e Gangloff, Louisc, & Perrina (2000), também comentados no presente estudo, que apesar de estatisticamente significativos, não podem ser considerados clinicamente relevantes.

Aferências trigeminais mostraram influenciar a postura num estudo em que a anestesia do seu ramo mandibular modificou o controlo postural em seres humanos. Também num estudo animal experimental sugere-se que alterações na oclusão e na posição da mandíbula poderiam provocar alterações na posição das vértebras e reações do sistema motor e sistema nervoso autónomo. Alterações como o polimento

dentário unilateral ou aumento dos dentes, alterações posturais em termos de incapacidade de manutenção da cabeça, inversão da onda T no eletrocardiograma, perda de cabelo, mudança na mobilidade da língua, transtornos alimentares, assim como patologias oculares, têm sido observadas. Observou-se que estas mudanças normalizaram após a recuperação do plano original oclusal ou polimento do lado contra-lateral. Embora a extrapolação dos resultados de animais para os seres humanos podem ser fortemente enganosa, os autores concluíram que, em ratos, a oclusão parece ter um impacto sobre a posição da cabeça, a postura da coluna cervical, o alinhamento da coluna vertebral e os músculos mastigatórios. Essas relações funcionais e anatômicas entre o sistema mastigatório e sistema de controlo postural, sugerem uma correlação entre alterações posturais e maloclusão. Segundo esta hipótese, uma má oclusão poderia modificar a postura do corpo, tanto no plano frontal como sagital, e podem, eventualmente, alterar o apoio dos pés. Essas alterações podem, por sua vez causar desequilíbrios posturais, dor e disfunção.

Também numa revisão bibliográfica, levada a cabo por Baldini e Cravino (2010), com o objetivo de avaliar como a oclusão pode interferir com o desempenho desportivo e se o uso de uma goteira oclusal melhora o desempenho de atletas profissionais ou de indivíduos que praticam desporto, os autores referem que muitos atletas de vários desportos (motociclistas, jogadores de futebol etc.) usam goteira oclusal durante a competição com o objetivo de melhorar o desempenho. Concluíram o estudo sugerindo, depois da revisão bibliográfica realizada, a hipótese de existir uma relação funcional entre os músculos da mastigação e grupos musculares de outras áreas do corpo, envolvidas em diferentes atividades desportivas. Referem ainda, que não está claro como agir com mecanismos fisiopatológicos que colocam a oclusão em correlação com o desempenho desportivo, como demonstrado pelo facto de um dos artigos considerados sobre o desempenho de uma equipa desportiva de indivíduos com má oclusão serem melhores do que o grupo com a oclusão correta.

Em estudo das alterações baropodométricas através do uso de aparelhos da ortopedia funcional dos maxilares, Ceci e Fonseca (2004), citado por Rossi (2006), concluíram que os sistemas corporais se interrelacionam através dos tecidos contínuos do corpo, uma alteração oclusal pode influenciar o sistema podal.

O equilíbrio corporal não está apenas relacionado com adaptações fisiológicas, fatores antropométricos ou biomecânicos. Lemos, Teixeira, & Mota (2009), citam um estudo que explica que uma “boa oclusão” influencia positivamente na capacidade de corrigir a posição do centro de gravidade quando o organismo é sujeito a um abalo externo,

ou seja, com a manutenção da oclusão, o tempo necessário para o início de recuperação muscular em resposta a perturbação externa, é reduzido.

Os resultados obtidos num artigo de pesquisa inserido no estudo de Souza (2010), intitulado “Postura corporal global e distribuição das pressões plantares em indivíduos com e sem disfunção temporomandibular”, ditaram que na análise intragrupo, os indivíduos com disfunção temporomandibular (grupo de estudo), apresentaram diferença significativa (pressão plantar) entre o repouso mandibular e a máxima intercuspidação, com deslocamento anterior do centro de pressão nesta última, tendendo a normalidade da distribuição das pressões plantares; acredita-se que, nestes indivíduos, a máxima intercuspidação determine uma ativação da musculatura tónica postural que, conseqüentemente, sugere um reequilíbrio na distribuição das pressões plantares, pela influência descendente das aferências do sistema estomatognático na postura como um todo. Pelo contrário, no grupo de controlo (situação intragrupo), não se observaram alterações na distribuição da pressão plantar.

A discussão deste artigo ainda conclui que a grande variabilidade na postura corporal na população em geral bem como o aumento das disfunções posturais, nos últimos anos, por maus hábitos posturais ou profissionais, alterações congénitas ou adquiridas, sedentarismo e fatores emocionais, justificam a presença de alterações posturais em ambos os grupos (grupo de controlo e grupo de estudo). Ainda a presença de alterações mais significativas nas regiões próximas à articulação temporomandibular nos indivíduos do grupo de estudo, podem comprovar a associação entre disfunção temporomandibular e postura. Na avaliação baropodometrica não se verificaram diferenças na distribuição das pressões plantares entre os grupos considerados, tanto em intercuspidação máxima como em repouso. É citado o estudo de Ferrario, Sforza, Schmitz, & Taroni (1996), em que os resultados em estudo com plataforma de força, demonstraram que as modificações no centro de pressão plantar não foram influenciadas pela disfunção temporomandibular. Os autores justificam que o mecanismo do complexo neuromuscular que deveria responder aos ajustamentos da postura corporal pode não ser detetável ao nível do pé (Souza, 2010). O fato de se terem obtidos resultados significativos neste estudo quanto à diferença de parâmetros baropodométricos, justifica a necessidade de mais investigação na relação entre sistema estomatognático e postura abordando de uma forma mais abrangente (Souza, 2010).

Ainda na avaliação fotogramétrica deste estudo (Souza, 2010), entre grupos, os indivíduos com disfunção temporomandibular, mostraram maior grau de valgismo do retropé.

Bracco, Deregibus e Piscetta (2004), investigaram os efeitos de relações diferentes das maxilas na postura do corpo numa amostra de 95 indivíduos, os testes foram executados em três posições determinadas pelo acoplamento dos dentes, posição de junções, e contração muscular. Os autores observaram que todos os indivíduos mostraram variações na postura do corpo nas diferentes posições mandibulares. A análise estatística confirmou que as variações posturais em relações diferentes das maxilas eram significativas, concluindo que as mesmas são um fator importante na estabilidade postural. Ainda constataram que na posição miocêntrica existiu uma melhoria na simetria da distribuição das pressões plantares (plano frontal – direita e esquerda) em relação às outras posições mandibulares. Também foram analisados dados relativos às oscilações antero-posteriores e medio-laterais no plano sagital.

Os distúrbios temporo-mandibulares são principalmente uma condição patológica dos músculos da mastigação e da cabeça e dos músculos posturais do pescoço ou, pelo menos, uma condição patológica combinado dos músculos e articulações temporo-mandibulares. Alterando aferências trigeminais e propriocepção, esses distúrbios podem provocar, com uma ação descendente, um desequilíbrio de toda a cadeia muscular postural e finalmente alterações posturais. Uma vez que uma terapia oclusal poderia induzir um reequilíbrio dos músculos da mastigação, este reequilíbrio poderia influenciar, com uma ação descendente, os músculos posturais do corpo inteiro, resultando numa postura melhorada.

Devido a estas afirmações, verificamos a influência da oclusão dental, através dos processos descendentes, no tipo de pé.

Stefanello, Jucá, & Lodi (2006), avaliaram os desequilíbrios posturais que ocorrem nas diferentes classes de Angle através da medida de pressão plantar, obtida pelo exame de baropodometria. Utilizou-se uma amostra de doze indivíduos de ambos os sexos, sendo quatro indivíduos apresentando má oclusão de classe I de Angle, quatro de classe II e quatro de classe III. Cada indivíduo foi submetido a uma avaliação odontológica para sua classificação segundo a classe de Angle, e então foi realizado exame baropodométrico.

Observou-se que na classe I, II e III obtiveram-se os mesmos resultados, 100% dos indivíduos demonstraram desequilíbrio no sentido anterior. Os autores afirmaram que tais resultados, excluindo os de classe II, são divergentes da literatura atual. Dessa

forma, é possível sugerir que haja um predomínio das síndromes ascendentes sobre as síndromes descendentes que podem desequilibrar e modificar o sistema estomatognático, influenciando os músculos mastigatórios, as articulações temporomandibulares e a oclusão dentária, produzindo variações posturais. É necessário salientar que, segundo Bricot (2004), o que é encontrado mais frequentemente é o desequilíbrio anterior, sendo responsável por 72% dos desequilíbrios.

Rossi (2006) observou a relação do tipo de pé (cavo, normal e plano) com as classes oclusais de Angle num estudo intitulado “a incidência de pé cavo, plano e normal em indivíduos com classe I, II e III de Angle”. Perante os resultados obtidos concluem que a oclusão influencia o pé na medida em que é um fator importante dos desequilíbrios de origem descendente.

Rosa, Moraes, Moraes, Medici Filho, & Castilho (2008), observaram a postura corporal de indivíduos com más oclusões esqueléticas de Classe II e III de Angle. Para tal estudo os autores avaliaram cinquenta e nove pacientes do gênero masculino e feminino entre 7 e 12 anos. As variáveis posturais frontais (linha biocular, bicomissural e biacromial) e sagitais (lordose lombar e cervical e cabeça anteriorizada) foram analisadas em fotografias digitais de corpo inteiro em norma frontal e sagital e as más oclusões por radiografias laterais cefalométricas digitalizadas. Os resultados demonstraram que 75% dos pacientes que apresentavam más oclusões de classe II estavam fora da normalidade quanto à lordose lombar. Para lordose cervical, 25% dos pacientes com más oclusões de Classe II e Classe III apresentaram valores fora da normalidade. A alteração mais visualizada (92%), tanto na má oclusão de Classe II, como na de Classe III, foi a postura anteriorizada da cabeça.

Rosa et al. (2004), citado por Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), sugerem que o equilíbrio corporal possa sofrer interferências de diversos fatores fisiológicos, como a respiração, os batimentos cardíacos e o retorno venoso, além de fatores mecânicos como, por exemplo, fraqueza muscular.

Graber e Vanarsdall (2002), afirmam que muitos indivíduos na dentição mista apresentam problemas intra-arcos, bem como uma forte tendência a má oclusão classe II. Estes indivíduos têm uma relação molar topo a topo ou “mais grave”. Geralmente, eles apresentam uma leve retrusão mandibular esquelética ou um perfil ortognático com desequilíbrios neuromusculares mínimos.

Patrial, Gadonski, Shroch, e Benatti (2008), estudaram a “Análise fisioterapêutica da postura e da pressão plantar em indivíduos portadores de má oclusão classes I e II de

Angle". O objetivo do estudo foi a análise comparativa entre a postura e a pressão plantar de indivíduos portadores das referidas classes de Angle.

Foram avaliados 40 sujeitos de ambos os gêneros divididos em dois grupos: experimental (GE), com diagnóstico de oclusão dentária classe II de Angle; e grupo controle (GC) com diagnóstico de classe I de Angle. Em ambos os grupos foram observadas alterações na postura da cabeça, coluna cervical, ombros, pelve e joelhos, porém essas alterações foram predominantes na classe II. Na correlação entre as alterações posturais da cabeça, coluna cervical, ombros, pelve e joelhos, a análise baropodométrica revelou maior pico de pressão no retropé de ambos os grupos, porém o pico de pressão aumentado no retropé apresentou significância estatística nos pacientes com cabeça anteriorizada e ombros protusos ($p < 0,05$) e com retificação da lordose cervical ($p < 0,005$). A análise baropodométrica demonstrou aumento da pressão plantar no retropé dos pacientes, com predomínio na classe II de Angle demonstrando que, nesse estudo houve relação direta da má oclusão dentária com a pressão plantar.

Valentino e Melito (1991), Apud Farah e Tanaka (1997), citados por Giovanetti (2009), constataram que alterações do arco da cabeça e no centro de gravidade, causam uma modificação no plano de oclusão.

Segundo Ricard (2002), citado por Rossi, (2006), e Bricot (2004), nos distúrbios craniofaciais do tipo Classe I, o equilíbrio postural não é alterado. Nos pacientes com oclusão do tipo Classe II, ocorre um desequilíbrio anterior, e na classe III, o que ocorre, é um desequilíbrio postural posterior. O desequilíbrio anterior é na prática o mais frequentemente encontrado, sendo ele responsável por 72% dos casos.

Valentino et al. (1991), procuraram correlacionar a postura, posição mandibular e oclusão dental, através de registros electromiográficos dos músculos masséter, temporal, paravertebrais torácicos e lombares, durante modificações do arco plantar com utilização de palmilhas. Os autores concluíram que modificações do arco plantar estimulam mecanoreceptores neuronais, finalizando com a contração de músculos antigravitacionais que promovem reajustes na posição da cabeça e no centro de gravidade, causando uma modificação no plano de oclusão.

Considerando os estudos de Watson (1995) e Moreira et al. (2003), citado por Filoni et al. (2009), um programa de prevenção e tratamento baseado em evidências científicas, para os desportistas, é de fundamental importância para uma temporada com o menor número de intercorrências possíveis. Nessa linha Carvalho et al. (2003), dizem que, caso haja necessidade de tratamento, esse tem por objetivo estacionar a

progressão da deformidade, tratar sintomas quando presentes e restabelecer o arco plantar longitudinal medial, com mobilidades e funções normais. São inúmeras as possibilidades terapêuticas, desde uma simples conduta expectante, associada ou não a exercícios, passando pelo uso de ortóteses, chegando até a procedimentos cirúrgicos variados.

Em estudo transversal, Watson (1995), citado por Filoni et al. (2009), acompanhou atletas de diferentes esportes, com idade entre os 17 a 20 anos, onde verificou que apenas 3,75% destes não apresentaram anormalidades nos pés e tornozelos, sendo que, as alterações posturais presentes nos outros participantes, principalmente de tornozelo, eram bem comuns nos que sofreram qualquer tipo de lesões neste segmento.

Ainda citado por Filoni et al. (2009), Quenn et al. (2007), observaram que existe relação entre o estudo radiográfico e impressão plantar, o que demonstra a impressão plantar como efetiva para estudos individuais e investigação populacional. No entanto, a técnica radiográfica não fez parte do estudo em questão, por ser considerado uma técnica de alto custo e pouco acessível.

Lafayette, Mattos, & Pacheco (2005), concluíram, que o estudo “A Influência Podal na Postura Analisada Através da Baropometria”, demonstrou que ocorreu uma variação entre as medidas da baropodometria nos indivíduos antes e após o trabalho de fortalecimento da musculatura flexora do 1° e do 5° metatarso e após os exercícios de oscilação do tornozelo, acarretando um aumento da superfície de apoio e uma melhor distribuição dos apoios plantares, proporcionando ao indivíduo um melhor alinhamento do centro de gravidade, aumentando a estabilização do indivíduo, possibilitando um posicionamento ereto relativamente sem esforço, tornando a baropodometria um método de avaliação onde as informações decorrentes desta análise podem ser associadas ao exame clínico, ao diagnóstico e no controle da terapêutica.

Tecco, et al. (2007), verificaram que uma lesão num dos membros inferiores pode determinar alterações na atividade elétrica dos músculos do pescoço cabeça e tronco. O tipo de pé é usualmente um fator difícil de controlar como precaução na colheita de dados. Se uma população exhibe um extremo desvio em relação ao pé cavo ou ao pé plano, isso deve ser tido em conta na discussão de resultados (Rosenbaum & Becker, 1997).

A classificação podográfica do arco plantar segundo Viladot, citado e usado como procedimento de estudo num artigo de investigação intitulado “Comparação entre

índices do arco plantar” e levado a cabo por Filoni, Filho, Fukuchi e Gondo (2009), demonstrou que foi um dos testes que mais compatibilidade mostrou.

Dias (2009), trabalhou uma amostra de 300 crianças jovens futebolistas no seu estudo em que as idades variaram entre os 8 anos e os 18 anos e onde observou que na sua amostra o pé varo (45,3%) predomina em relação ao pé valgo (26,7%) e o pé plano (28% da amostra) predomina em relação ao cavo (9% da amostra), apesar de os valores não apresentarem grande expressão quando o próprio autor os comparou com os dados de Ribeiro (2003) que obteve prevalência do pé plano em 55,5% em relação a 7,4% de pé cavo.

Barrosi et al. (2011), num estudo intitulado de “Postura, flexibilidade e o formato dos pés como fatores de alteração no grau de equilíbrio de adolescentes praticantes de futsal”, avaliou uma amostra de 38 jovens atletas em que a idade média foi de 14,81 anos e 10.52% apresentava pé cavo e 7.89% pé plano.

O equilíbrio corporal não está apenas relacionado com adaptações fisiológicas, fatores antropométricos ou biomecânicos. Lemos, Teixeira, & Mota (2009), citam um estudo que explica que uma “boa oclusão” influencia positivamente na capacidade de corrigir a posição do centro de gravidade quando o organismo é sujeito a um abalo externo, ou seja, com a manutenção da oclusão, o tempo necessário para o início de recuperação muscular em resposta a perturbação externa é reduzida.

1.6 Hipóteses e Objetivos

1.6.1 Justificação do estudo

Existem inúmeras publicações que suportam a hipótese de uma relação funcional entre o sistema estomatognático e áreas do corpo envolvidas em diferentes atividades físicas. Especialmente no desporto existe sempre interesse nos músculos do sistema crânio-cervical-mandibular e suas repercussões, por quanto em qualquer modalidade o que qualquer atleta pretende, independentemente de se tratar de uma atividade profissionalizante ou não, é a obtenção do máximo rendimento possível na realização da sua performance desportiva. Assim, e atendendo à evidência da relação existente entre as alterações oclusais e atitudes compensatórias do aparelho locomotor, nomeadamente do membro inferior, o qual exerce um papel fundamental na maioria das atividades desportivas, torna-se primordial a prevenção de lesões através do equilíbrio das cargas geradas e absorvidas pelo organismo. Concomitantemente assiste-se cada vez mais a um incremento do uso de goteiras oclusais no mundo desportivo, por forma a compensar, nomeadamente, o aparelho locomotor, apesar de não existirem ainda evidências que o seu uso afeta diretamente o rendimento, podendo ser este tema de investigação um primeiro passo para o desenvolvimento de outros estudos no futuro. Daí suscitar interesse em pesquisar o que poderia acontecer a nível podológico mediante diferentes tipos de oclusão molar de Angle, uma vez que o pé é um dos principais captadores sensoriais no organismo.

1.6.2 Hipóteses

H0 – Não existem diferenças estatisticamente significativas na distribuição das pressões plantares e de parâmetros do centro de gravidade, em relação às Classes oclusais molares de Angle.

H1 – Existem diferenças estatisticamente significativas entre a distribuição das pressões plantares para diferentes Classes oclusais molares de Angle.

H2 – Existem diferenças estatisticamente significativas das pressões médias plantares entre as diferentes Classes oclusais molares de Angle.

H3 – Existem diferenças estatisticamente significativas das pressões máximas plantares entre as diferentes Classes oclusais molares de Angle.

H4 – Existem diferenças estatisticamente significativas dos desvios do centro de gravidade, segundo as direções médio-lateral e antero-posterior entre as diferentes Classes oclusais molares de Angle.

H5 – Existem diferenças estatisticamente significativas entre os desvios do centro de gravidade, segundo a área ocupada pelo traçado da linha de gravidade, e as Classes oclusais molares de Angle.

H6 – Existe relação de simetria entre o tipo de pé e a simetria da Classe oclusal molar de Angle.

1.6.3 Objetivos

O estudo baseou-se na análise de uma população desportista adolescente, tendo como objetivos:

- Determinar a distribuição das pressões plantares;
- Determinar os parâmetros com respeito ao desvio do centro de gravidade;
- Avaliar a relação entre Classes oclusais molares de Angle e os parâmetros podológicos considerados, em estática e em dinâmica.

Metodologia

2 Metodologia

É no desenvolvimento dos conhecimentos que o valor da metodologia se baseia, utilizando diferentes métodos de aquisição.

“ A investigação permite descrever, explicar e predizer factos, acontecimentos ou fenómenos” (Fortin, Côté, et al., 2003, citado por Ribeiro, 2010).

2.1 Ética de uma investigação

A ética de uma investigação “ é a ciência da moral e a arte de dirigir a conduta”. Segundo Hill & Hill (2000), este parâmetro refere-se ao conjunto de permissões e proibições que o sujeito tem o direito de saber, de forma a garantir que a investigação clínica prossiga de acordo com as normas mais corretas (Hill & Hill, 2000, citado por Silva, 2008). Quando a investigação é aposta a seres humanos, pode causar prejuízos aos direitos e liberdades da pessoa. Por conseguinte é importante tomar precauções para proteger os direitos das pessoas que participam na investigação. Existem cinco premissas fundamentais aplicáveis aos seres humanos, sendo elas: o direito à autodeterminação, o direito à intimidade, o direito ao anonimato e à confidencialidade, o direito à proteção contra o desconforto e o prejuízo e, por fim, o direito a um tratamento justo e leal (Fortin, Côté, et al., 2003).

Já para Haddad (2004), citado por Silva (2008), numa investigação não terapêutica em seres humanos, deve respeitar-se o seguinte: proteger a vida e a saúde de todos os seres humanos que participam em investigações clínicas; todos os indivíduos que participem nas investigações clínicas deverão ser voluntários; o interesse relacionado com a experiência e sociedade jamais deverá ser colocado à frente do bem-estar do participante. Sempre que se verifique que possa existir algum tipo de perigo para o voluntário, a investigação deverá ser interrompida.

Os direitos fundamentais em termos de ética foram devidamente respeitados no presente estudo, sendo que por ética neste trabalho se compreende o somatório das duas definições supra citadas. De facto, o direito à autodeterminação; à intimidade; ao anonimato e à confidencialidade; à proteção contra o desconforto e o prejuízo e, a um tratamento justo e leal, bem como, o direito à vida e saúde (neste primeiro se incluindo, obviamente, o direito à integridade física) e à supremacia do bem estar do participante face ao interesse em apreço, foram, naturalmente, honrados.

2.2 Declaração de consentimento informado

De acordo com Haddad (2004), citado por Silva (2008), o termo de consentimento livre obriga ao investigador a transmitir a informação de uma forma simples, direta, acessível e deve conter os seguintes parâmetros: os sujeitos podem aceitar ou recusar a sua participação no trabalho; devem ser informados sobre os objetivos e procedimentos da investigação; todo o participante tem o direito de ser informado acerca dos possíveis riscos que podem ocorrer durante a investigação; o investigador deve informar ao participante sobre os diferentes métodos alternativos; deve demonstrar que será mantido o sigilo durante todo o processo de investigação; o participante deverá ser esclarecido antes e durante o processo de investigação sobre a metodologia; deverão ser informados sobre as formas de indemnizações e ressarcimento; todo participante terá de ser obrigatoriamente informado sobre os riscos, desconfortos e possíveis benefícios.

A Declaração de Helsínquia concerne a elaboração de um conjunto de regras de conduta que pautam a investigação com seres humanos. A ética vigente neste trabalho de investigação baseou-se nos princípios desta declaração alguns dos quais são: deve haver proteção da vida, dignidade do ser humano e da saúde de todos os participantes; uma investigação só deve ser realizada quando os benefícios são maiores que os prejuízos para o participante; o direito da integridade dos participantes deve ser respeitado; todos os participantes devem ser informados acerca dos objetivos, métodos, do direito a que lhe cabe de a qualquer momento poderem desistir da sua participação a qualquer momento do trabalho (Osswald e Archer, 2001, citado por Siva, 2008).

Na maioria dos estudos de carácter descritivo, os indivíduos não correm nenhum risco por participarem. O investigador proporciona uma descrição do estudo, precisa os objectivos e qual a informação que pretende obter (Fortin, Brisson, et al., 2003, citado por Ribeiro, 2010).

Todos os atletas que participaram no estudo presente, foram devidamente informados dos objetivos, métodos e plano de avaliação de acordo com a declaração de consentimento informado em anexo, e ainda que poderiam desistir da participação a qualquer momento, tendo sido prestada a atenção devida para esclarecimento de qualquer tipo de dúvida colocada. Depois de lerem, assinaram o respetivo documento, tendo sido o encarregado de educação a fazê-lo na maioria dos casos, devido a tratarem-se de atletas menores de idade.

2.3 Tipo de Estudo

A escolha do tipo de estudo está sujeita à questão de investigação e aos conhecimentos que se têm no momento em que se inicia a investigação.

Através da questão de investigação “*que é uma interrogação explícita relativa a um domínio que se pretende explorar, com vista a obter novas informações*” (Fortin, 2003), e do objetivo do estudo, é que conseguimos definir o tipo de estudo.

Com base na problemática e objetivos da pesquisa, o tipo de estudo realizado, foi exploratório-descritivo, de nível II, o qual é definido por Fortin (2003), como “*o documentar e comunicar a experiência; explorar conceitos, descrever experiências, o sistema cultural do ponto de vista das pessoas, explorar e descrever fenômenos, características de uma população, identificar relações*”.

Considerou-se um estudo de nível II pelo facto de existirem conhecimentos prévios sobre o tema em estudo, o qual foi apresentado no enquadramento teórico, e por comportar pelo menos dois conceitos: distribuição da pressão plantar e classe oclusal de Angle, o que pode conduzir “*à descoberta de relações entre os fatores em estudo*” (Fortin, 2003).

Dado que “*o estudo exploratório e de descrição pretende determinar os fatores e a sua descrição numa determinada situação*”, o estudo descritivo apresenta a descrição dos dados através de palavras ou números ou enunciados descritivos da relação entre variáveis (Fortin, 2003).

2.4 Meio

A colheita de dados para este trabalho decorreu no centro de medicina desportiva e de reabilitação de Famalicão, pertencente à C.E.S.P.U. – cooperativa de ensino superior e universitário. Esta efetuou-se desde o dia catorze de setembro ao dia treze de outubro, todas as quartas-feiras e quintas-feiras de cada semana, da parte da tarde, das 14h30m às 19h (dias – 14 e 15; 21 e 22; 28 e 29 de setembro; 5 e 6; 12 e 13 de outubro).

O centro de medicina desportiva de Famalicão possui valências como a Medicina Desportiva, a Podologia a Fisioterapia e a Nutrição. Foi no decorrer dos exames médico-desportivos que foi colhida a amostra, sendo originária de diferentes modalidades desportivas. A área da Podologia possui uma sala própria para consultas, onde decorrem estágios, e que foi utilizada também para efetuar as avaliações necessárias ao presente estudo. A sala é dotada das dimensões adequadas à

realização dos exames necessários, uma vez que ia ser avaliado o caminhar de cada atleta. Proporcionava ainda luz direta abundante e ventilação (ar condicionado).

2.5 População e amostra

“População ou universo é o público-alvo a ser avaliado. Amostra é parte da população a ser investigada, da qual se obtém dados representativos.

Em qualquer pesquisa, principalmente naquelas onde o número investigado é muito grande ou infinito, torna-se impossível pesquisar todos os elementos do universo. É necessário então retirar desse universo (pequeno ou grande) uma amostra representativa para analisar” (Rutter & Abreu, 2006).

O presente estudo foca-se numa amostra caracterizada como intencional. Na verdade, a amostra patente neste trabalho de investigação foi constituída por 125 atletas pertencentes a diferentes modalidades como o futebol, karate, ciclismo, judo, andebol, basquetebol, atletismo, entre outras. As idades dos atletas variaram entre os sete e os dezanove anos. A amostra foi colhida no centro de medicina desportiva e de reabilitação de Famalicão, pertencente à C.E.S.P.U. – cooperativa de ensino superior e universitário.

2.5.1 Critérios de exclusão

Como critérios de exclusão consideraram-se a recusa em assinar a declaração de consentimento informado, sempre que se verificou a ausência de dentes, no momento da avaliação da classe molar de Angle, histórico de cirurgias ortognáticas, cirurgia recente, má formação na região facial, atletas que tivessem sido submetidos há menos de seis meses a tratamento ortodôntico ou fisioterapêutico, atletas que usassem goteiras dentárias ou outro tipo de prótese removível, mordida cruzada, com presença de restaurações, indivíduos com obvia persistência de hábitos de pressão anormais (desgaste dentário/bruxismo), doença periodontal ou outra anomalia dentária, obesidade, lesão musculoesquelética e/ou cardiorrespiratória relevantes, lesão traumática de joelho e/ou membro inferior, deformidades congénitas ou adquiridas no complexo articular do tornozelo e pé, queixa de sintomatologia dolorosa no tornozelo ou membro inferior, cirurgia protética da anca, joelho, tornozelo ou pé, diferença de comprimento dos membros inferiores, lesões neurológicas/neuropáticas periféricas relacionadas com a diabetes ou que se possam refletir na função do membro inferior,

doença sistémica que pudesse interferir na organização do sistema tónico-postural ou no caminhar, ou que ainda provocasse incapacidade de permanecer em postura ortostática sem apoio ou de atender às orientações dadas durante as coletas, desordens cognitivas, problemas visuais importantes (estrabismo), disfunção vestibular (alterações labirínticas) e atletas que estivessem a tomar medicação miorrelaxante ou antidepressiva (Monteiro, et al., 2010; Pinho, Pollmann, Calheiros-Lobo, Sousa, & Lemos, 2011; Pinho & Lemos, 2011; Ferrario, Sforza, Schmitz, & Taroni, 1996; Cuccia, 2011; Souza, 2010; Bulla, 2010; Rossi, 2006).

2.5.2 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão considerados são: indivíduos praticantes de exercício físico, com idades compreendidas entre os sete e os dezanove anos e presença de suporte molar bilateral.

2.6 Materiais e métodos

Os materiais utilizados no decorrer do presente estudo de investigação permitiram a colheita de dados da amostra em questão, possibilitando assim a sua análise e avaliação com as respetivas conclusões. Utilizaram-se os seguintes instrumentos:

- Folha de registo
- Pedígrafo – Guy Capron
- Podoscópio – Guy Capron
- Régua de perthes – Fresco
- Lápis demográfico – Dixon Phano 77
- Computador Asus
- Plataforma Medicauteurs Win-Pod (2304 sensores (48x48); sensores calibrados de nova geração; tamanho do sensor 8x8mm; espessura do sensor 0,15mm; tempo de vida do sensor > 1 000 000 actuações; pressão máx. 100 N/cm²; frequência de aquisição de 200 imagens por segundo; conversão analógica/digital 8 bits; comprimento, largura, altura 530x600x45mm; espessura 4mm; área ativa 400x400mm; peso 6,8Kg; CE – equipamento médico e certificação Dekra; sensibilidade na deteção de baixas pressões, essencial na análise de crianças (Figura 21)

- SPSS® (Statistical Package of the Social Science – versão 19.0).

A folha de registos foi criada e utilizada para registar todos os dados colhidos da amostra, que foram previamente selecionados segundo a relevância para o presente estudo, sendo essencialmente:

- Idade
- Classe oclusal
- Parâmetros referentes ao “Foot Posture Index” (F.P.I.)
- Desvio do retropé em carga
- Diferencial do escafoide
- Assimetria da pegada plantar
- Tipo de pé

A classe oclusal molar de Angle, foi determinada por dois médicos dentistas, segundo a classificação já abordada anteriormente, antes da avaliação podológica e baropodometrica, que colaboraram no presente estudo e que se encontravam no mesmo local onde foi colhida amostra. Como igualmente já explicado no tema das classes oclusais de Angle, e segundo a faixa etária considerada na amostra, os atletas em que a relação molar se observou ser topo a topo foi considerada como classe II de angle.

O podoscópio é um aparelho que permite a visualização direta da impressão plantar do pé, através de espelhos que podem ter, ou não, luz fluorescente para se conseguir uma melhor visualização e onde são os pontos de maior pressão. Uma das vantagens do podoscópio é ser um exame rápido para a visualização da impressão plantar; já uma desvantagem é que não é mensurável e perde-se a imagem sempre que o individuo levante o pé (Fuente, 2003, citado por Ribeiro, 2010). Goldcher (1992), citado pelo mesmo autor, refere que é um sistema que permite obter uma imagem da impressão plantar do pé em estática. Neste estudo, este aparelho foi útil, na medida em que juntamente com a pegada plantar adquirida com o pedígrafo, permitiu confirmá-la. Ainda se realizaram as medições do retropé em carga e do diferencial do escafoide nesta etapa.

O lápis demográfico, assim como Pietrobon e Filho (2006), citado por Silva (2008), utilizou na recolha de dados do seu estudo, foi utilizado para efectuar marcações para traçar a linha de helbing e para marcar o ponto da tuberosidade do escafoide na determinação do diferencial de escafoide.

A plataforma de pressões foi utilizada para a medição da distribuição das pressões plantares (Orlin e McPoil, 2000, citado por Ribeiro, 2010), e a variação do centro de gravidade.



Figura 21 – Plataforma Medicapteurs Win-Pod (adaptado <http://www.medicapteurs.fr>)

A avaliação em estática e em dinâmica seguiu um certo número de premissas no sentido de diminuir o erro durante a avaliação.

Depois de assinada a declaração de consentimento informado, explicou-se a cada atleta como funcionava a plataforma e como ajudava no estudo. No que diz respeito à análise em dinâmica, realizaram-se simulações para que cada um se familiarizasse com o instrumento, durante 10 minutos, até este deixar de ser estranho, para que interferisse o menos possível na forma natural do caminhar. Os atletas puderam caminhar descalços sobre a plataforma à velocidade mais confortável, pois se esta for fixa pode alterar o padrão do caminhar. Foi utilizado o protocolo de dois passos (dois passos até alcançar a plataforma), assim como, se deu instruções para parar depois de três passos ultrapassada a plataforma. Foram colhidos três ensaios validos. Cada ensaio foi desprezado se o contacto do pé com a plataforma estivesse incompleto, ou se a fase de apoio fosse muito longa, quando comparada com a fase de apoio no caminhar natural (Monteiro, et al., 2010). Segundo Rosenbaum & Becker (1997), pelo menos três medições devem ser feitas em trabalhos de investigação, onde o objetivo é comparar grupos diferentes de sujeitos, pois já resultou em bons coeficientes de confiança, para valores da área, da força e pico de pressão.

No que concerne à avaliação em estática, o examinador colocou cada atleta, cuidadosamente, na plataforma (figura 21), descalço, com ambos os pés centrados de

acordo com o desenho da divisão em quadrantes da plataforma em questão, afastados cerca de quatro centímetros, como preconiza Gagey e Weber (2000). Foi pedido a cada um dos sujeitos, que mantivesse a posição correta, durante toda a avaliação, olhando para um ponto na parede situado a dois metros (Michelotti, et al., 2006), mantendo uma postura natural do corpo e da cabeça com ambos os braços pendentes ao longo do corpo, livremente, durante trinta segundos, com a mordida em posição de repouso, sem contacto oclusal e de lábios cerrados (Ferrario, Sforza, Schmitz, & Taroni, 1996). O exame foi realizado sempre dentro das mesmas condições. Foi realizado pelo mesmo investigador, com o mesmo material e no mesmo espaço físico segundo as mesmas dimensões, com o objetivo de conservar a fiabilidade do estudo.

Os parâmetros que foram avaliados através da plataforma foram:

Estática

- Superfície de apoio em ambos os pés (média em cm^2);
- Distribuição plantar do quadrante antero-esquerdo, do quadrante postero-esquerdo, do antero-direito e do quadrante postero-direito (média em percentagem);
- Desvio do centro de gravidade – Comprimento da linha de gravidade (média em mm), a área ocupada pelo traçado da mesma linha (média em mm^2), o desvio médio-lateral (média em mm) e o desvio antero-posterior (média em mm);

Dinâmica

- Máxima Pressão em ambos os pés (média em g/cm^2);
- Máxima Pressão em ambos os pés (segundo a zona anatómica);
- Média Pressões em ambos os pés (média em g/cm^2).

O pedígrafo é um instrumento de medida que serviu para colher a impressão plantar de cada pé. É usado habitualmente por vários autores como Filoni, Filho, Fukuchi e Gondo (2009), Silva (2008), entre outros, e também confirma a informação obtida pelo podoscópio em relação ao tipo de pé. Este aparelho possui uma lâmina em borracha cerca de dois milímetros acima de uma plataforma plástica, paralela a esta, quando uma se encontra apoiada sobre a outra. Colocou-se uma folha de papel A4 entre a lâmina de borracha (impregnada de tinta de carimbo pela sua face inferior) e a

plataforma plástica, fechando a primeira sobre a segunda. Com o indivíduo sentado de frente para a plataforma, com o auxílio do examinador, este colocou o pé a ser estudado sobre a lâmina de borracha e o outro pé ao lado, fora da plataforma. Solicitou-se que o indivíduo ficasse em bipedestação e realizasse uma pequena flexão bilateral, de trinta graus aproximadamente, com a ajuda do examinador, voltando à posição inicial. O examinador deve controlar a posição do pé sobre a plataforma, no sentido de impedir o seu deslizamento, o que pode invalidar o exame, que deve mostrar a impressão plantar nitidamente (Hernandez, et al., 2007, citado por Filoni, Filho, Fukuchi, & Gondo, 2009).

Classificação do tipo de pé através da pedigrafia

A avaliação do tipo de pé segundo a pedigrafia depende de medidas como a largura metatarsal, a largura do istmo e a largura do calcanhar. A largura metatársica, segundo Fuente (2003), corresponde à largura máxima do antepé, possui uma forma oval mais alargada e corresponde à zona de apoio das cabeças metatársicas. O istmo corresponde à união entre o antepé e o retropé. A largura do calcanhar corresponde à largura máxima de apoio do calcanhar. Depois de medir todos estes parâmetros na totalidade das pedigrafias colhidas de ambos os pés de cada atleta em questão, aplicou-se a classificação podográfica do arco plantar segundo Viladot. Neste tipo de classificação, como já citado anteriormente, são considerados pés planos aqueles cujas impressões plantares apresentam a região correspondente ao médiopé (istmo), com largura igual ou superior que a metade da largura do antepé. Os pés cavos, são aqueles onde se observa que a largura do médiopé é inferior ao terço da largura do antepé ou com desaparecimento por completo desta área (Filoni, Filho, Fukuchi, & Gondo, 2009). Este tipo de classificação, como já citado também, demonstrou num estudo levado a cabo por o referido autor, que foi um dos testes que mais compatibilidade mostrou.

A régua de perthes, foi utilizada com o objetivo de medir o retropé em carga, através da linha de helbing, e ainda o diferencial do escafoide através da zona da régua graduada em centímetros. A linha de helbing consiste na bisseção do calcâneo com a bissecção do terço inferior da perna. O calcanhar poderá adotar as posições de valgo, quando o pé se encontra evertido e forma um ângulo de vértice interno; neutro, quando a linha de helbing se encontra paralela; e varo, quando o calcanhar se encontra invertido quando comparado com o terço inferior da perna e forma um ângulo

de vértice externo. Este tipo de avaliação deve ser realizada com o paciente em bipedestação estática, na sua posição habitual; marcam-se os pontos no terço inferior da perna e no calcanhar. Em seguida, traça-se a linha de helbing e coloca-se a régua de perthes perpendicularmente à superfície de apoio e faz-se coincidir com a linha já marcada verificando a posição do retropé e respetiva graduação (Goldcher, 1992, citado por Silva, 2008).

Segundo Valmassy (2003), citado por Silva (2008), o diferencial do escafoide é uma prova utilizada para verificar o grau de pronação da articulação subastragalina e consiste na avaliação da posição do escafoide em relação ao solo (interferindo na altura do arco longitudinal interno podendo ser consequentemente um instrumento de medida do mesmo). Segundo este autor realiza-se da seguinte forma: inicia-se por localizar a tuberosidade do escafoide; marca-se a mesma com um ponto e mede-se com a ajuda de uma régua a distância do ponto marcado ao solo, com a articulação subastragalina em posição neutra e o indivíduo com o pé em contato com o solo mas sem carga, em sedestação, com os joelhos fletidos a noventa graus.

Depois de o indivíduo exercer carga, ficando em bipedestação estática, mede-se novamente a distância do ponto previamente marcado ao solo. A diferença entre estas duas medições resulta no valor do diferencial do escafoide, que não poderá ultrapassar os quinze milímetros, pois se isso acontecer é sinal de excessiva pronação, podendo este valor variar segundo o autor.

A quantificação dos dados obtidos através de exame físico está obviamente inerente à classificação do tipo de pé que se nos apresenta.

Como já citado anteriormente, estudos levados a cabo por Nigg, Cole e Nachbauer (1993), demonstram a inconsistência de resultados obtidos e concluíram quase unanimemente que a quantificação isolada de um parâmetro (neste caso a altura do arco longitudinal interno), não parece ter peso significativo na funcionalidade do pé.

2.7 Procedimentos

No sentido de conseguir atingir os objetivos que foram propostos no início do presente estudo, este dividiu-se em etapas.

Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica mais aprofundada sobre o tema do trabalho em questão, tendo em conta os objetivos pretendidos. Averiguou-se como o mesmo tem sido tratado por outros autores, de forma a verificar a viabilidade e quais os resultados respetivos passíveis de serem confrontados com os obtidos no presente

estudo. Ainda antes do início da recolha bibliográfica, o tema teve que ser proposto e aprovado em conselho científico, com toda a burocracia inerente que visa a resposta por carta aos pedidos de: autorização do sítio escolhido onde se efetuará a recolha da amostra (anexo X), colaboração do orientador e co-orientador no estudo (anexo VI e VII respetivamente), autorização da parte do coordenador em resposta à apresentação do tema, autorização do uso de instrumento de trabalho (plataforma) uma vez que no caso foi necessário. Ainda se anexou a apresentação do plano do estudo para aprovação (anexo III) e a declaração de consentimento informado (anexo IV) que se iria usar. Todo este procedimento teve que ser repetido porque depois de seis meses de exploração não se conseguiu amostra populacional para dar continuidade ao tema e objetivos inicialmente propostos.

Deu-se continuidade à recolha bibliográfica relacionada com todo o processo de investigação em causa, que foi baseada em livros, artigos científicos de jornais, revistas e sites da internet fidedignos e teses já realizadas. Toda a informação foi organizada numa grelha onde constavam três colunas; uma com o título do estudo em causa, outra onde se colocaram os conceitos principais e de mais interesse e na terceira foi anotada a bibliografia.

Previamente ao início da colheita de dados realizou-se um pré-teste para verificar a aplicabilidade da folha de registos (anexo V) no momento de toda a avaliação e se funcionava corretamente em termos de tempo e praticidade. Segundo Fortin, Grneirt, et al. (2003), citado por Ribeiro (2010), o pré-teste tem como objetivo principal avaliar a eficácia, a fiabilidade e a pertinência do instrumento de recolha de dados e se os procedimentos proporcionam a informação necessária. Realizou-se experimentalmente a um grupo de dez atletas. Depois de se verificar a efetividade incluíram-se as avaliações realizadas na amostra.

Em seguida, todos os atletas assinaram a declaração de consentimento informado (anexo 4), salientando que sempre que o atleta não era maior de idade o encarregado de educação é que assinou o documento. Neste, foi explicado o tema e em que consistia, os objetivos e qual a ordem de planificação do trabalho. Posteriormente, as avaliações foram realizadas e preenchidas as folhas de registo respetivas (já explicadas anteriormente). Foram igualmente informados que a sua participação era voluntária, que podia ser interrompida a qualquer momento, sem que existisse qualquer tipo de prejuízo e que todos os dados obtidos seriam tratados em regime de anonimato.

A última etapa incluiu a redação do suporte teórico do estudo e a análise detalhada e tratamento dos dados colhidos confrontando-os com os da literatura.

2.7.1 Procedimentos estatísticos

Inicialmente os dados foram organizados numa folha de dados no programa Microsoft Office Excel 2007, onde se calcularam as médias relativas às três medições efetuadas para cada tipo de dado.

O tratamento estatístico da amostra colhida, foi realizado através do programa SPSS® (Statistical Package of the Social Science – versão 19.0), face aos objetivos pretendidos. Na análise de dados de variáveis simples foram usadas frequências de estatística descritiva. Para a análise de mais de duas variáveis, foi feita a correlação simultânea dos dados e obtidas as frequências relativas. Para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas foi utilizado o teste one-way ANOVA e os *post hoc* testes Tamhane e Tukey.

Consideraram-se estatisticamente significativos os resultados para os quais p é inferior a 0,05, e neste caso considera-se que 95% dos dados se encontram no intervalo de confiança.

Resultados

3 Resultados

Previamente à apresentação dos resultados propriamente ditos é de salientar as dificuldades encontradas em reunir amostra significativa com as características pretendidas, nomeadamente quanto às Classe III oclusal molar de Angle que mostrou ser menos frequente que as restantes.

Inicialmente, neste capítulo do trabalho, a população irá ser caracterizada quanto à dimensão, idade, às Classes oclusais molares de Angle, tipo de pé e “F.P.I.”.

No que diz respeito à análise biomecânica postural e em estática, inclui a análise da superfície de apoio (área que ocupa a pegada plantar), a distribuição da pressão plantar em percentagem (antero-posterior, medio-latereal, distribuição pressão à direita e à esquerda), centro de gravidade (comprimento da linha de gravidade, área ocupada pelo traçado da linha de gravidade, desvio médio-lateral, desvio antero-posterior). No que engloba a dinâmica serão apresentados valores respetivos à pressão máxima (valores), pressão máxima (segundo a zona anatómica onde ocorre) e média das pressões.

3.1 Caraterização da população

A amostra em estudo é constituída por 125 indivíduos desportistas e a média de idades da mesma é $11,73 \pm 2,85$ anos, em que o valor mínimo é de 7 anos e o máximo de 19 anos.

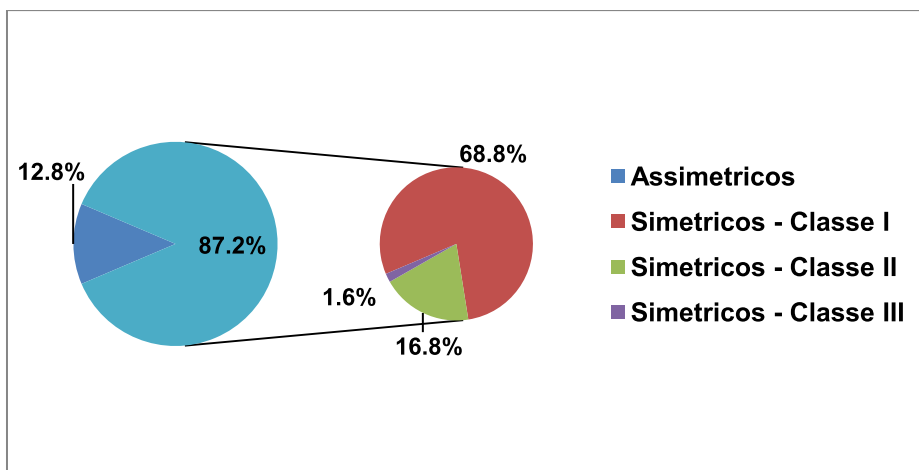


Figura 22 - Caraterização da Amostra segundo as Classes oclusais de Angle.

Como se observa na figura 22, a amostra distribui-se segundo as Classes molares de Angle, em que 87,2% é simétrica e 12,8% é assimétrica. As Classes oclusais simétricas (87,2%) dividem-se em Classe I, que compreende 68,8% dos indivíduos, Classe II que corresponde a 16,8% e Classe III a 1,6%.

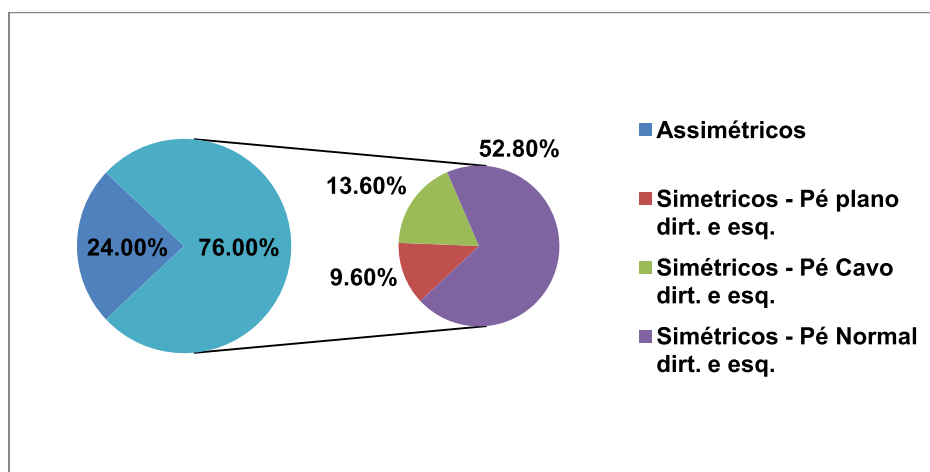


Figura 23 – Caracterização da Amostra segundo o tipo de pé.

Conforme se pode comprovar mediante a observação da figura 23, a simetria quanto ao tipo de pé (76%) prevalece em relação à assimetria, que representa 24% dos indivíduos. Na simetria quanto ao tipo de pé, o pé normal é o mais frequente com 52,8% dos casos.

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Tipo de Pé Esq.	Tipo de Pé Dirt.	Nº Casos
1	1	Normal	Normal	44
2	2	Normal	Normal	13
3	3	Normal	Normal	2
1	1	Cavo	Cavo	11
2	2	Cavo	Cavo	3
1	1	Plano	Plano	8
2	2	Plano	Plano	3

Tabela 2 – Frequência do Tipo de Pé simétrico segundo a Classe oclusal simétrica.

A análise da tabela 2 traduz a frequência dos três tipos de pé, simétricos, em relação às Classes oclusais igualmente simétricas. O tipo de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe I simétrica, em comparação com os outros casos.

De todos os pés normais simétricos da amostra, 89,4% acontece para Classes oclusais simétricas, dos pés cavos simétricos da amostra, 82,4% e dos pés planos, 91,7%.

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Tipo de Pé Esq.	Tipo de Pé Dirt.	Nº Casos
1	2	Normal	Normal	3
2	1	Normal	Normal	2
3	1	Normal	Normal	2
1	2	Cavo	Cavo	2
3	1	Cavo	Cavo	1
2	1	Plano	Plano	1

Tabela 3 – Tipo de Pé simétrico segundo a Classe oclusal assimétrica.

A análise da tabela 3 traduz a frequência dos três tipos de pé, simétricos, em relação às Classes oclusais assimétricas. O tipo de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe oclusal I à esquerda e Classe oclusal II à direita.

	Desvio retropé em carga (valores°)		Dif. do escafoide (cm)	
	Valores mais frequente	Valores menos frequente	Valores mais frequente	Valores menos frequente
Classe molar de Angle I simétrica (Pé Esq.)	4° valgo	14° valgo	0,5 cm	1,2 cm; 1,5 cm; 2,3 cm; 2,5 cm
Classe molar de Angle I simétrica (Pé Dirt.)	4° valgo	11° valgo	0,5 cm	0,9 cm; 1,5 cm
Classe molar de Angle II simétrica (Pé Esq.)	5° valgo	4° valgo; 2 varo; 1 varo	0,5 cm; 0,8 cm	0,2 cm; 0,3 cm; 0,4 cm; 0,6 cm; 1cm; 1,3 cm
Classe molar de Angle II simétrica (Pé Dirt.)	6° valgo	3° valgo; 7° de valgo; 1° varo; 0°	0,5 cm; 0,6 cm	0 cm; 0,3 cm; 1cm; 1,2 cm
Classe molar de Angle III simétrica (Pé Esq.)	3° valgo	7° valgo	1 cm	1 cm
Classe molar de Angle III simétrica (Pé Dirt.)	8° valgo	4° valgo	1 cm	1 cm
Classe molar de Angle I à	3° valgo	2° valgo; 4° valgo; 5° valgo;	0,4 cm	0,9 cm; 2 cm

esquerda e II à direita (Pé Esq.)		12° valgo		
Classe molar de Angle I à esquerda e II à direita (Pé Dirt.)	3° valgo	1° valgo; 10° valgo	0,2 cm; 0,7 cm	0,6 cm; 0,9 cm; 1,8 cm
Classe molar de Angle II à esquerda e I à direita (Pé Esq.)	4° valgo; 5° valgo; 6° valgo; 8° valgo	igual	0,5 cm; 1 cm; 1,4 cm; 1,5 cm	igual
Classe molar de Angle II à esquerda e I à direita (Pé Dirt.)	4° valgo; 5° valgo; 6° valgo; 7° valgo	igual	1 cm	0,5 cm; 1,2 cm
Classe molar de Angle III à esquerda e I à direita (Pé Esq.)	3° varo; 2° varo; 0°; 5° valgo	igual	0 cm	0,8 cm
Classe molar de Angle III à esquerda e I à direita (Pé Dirt.)	0°	2° varo; 4° valgo	0 cm; 0,2 cm; 0,5 cm; 0,6 cm	igual
Classe molar de Angle é III à esquerda e II à direita (Pé Esq.)	4° valgo	–	0,5 cm	–
Classe molar de Angle é III à esquerda e II à direita (Pé Dirt.)	5° valgo	–	0,6 cm	–

Tabela 4 – Valores mais frequentes e menos frequentes do desvio do retropé em carga e diferencial do escafoide em relação à Classe oclusal molar de Angle no pé esquerdo e pé direito.

Quanto ao desvio do retropé em carga no caso do grupo Classe I molar de Angle simétrico, 4° de valgo mostra ser a medida mais frequente à esquerda e à direita. A medida menos frequente à esquerda foi 14° de valgo e à direita 11° de valgo. Quanto ao diferencial do escafoide para este mesmo grupo, 0,5 cm mostra ser a medida mais frequente à esquerda, enquanto que as medidas de 1,2 cm, 1,5 cm, 2,3 cm e 2,5 cm mostram ser as menos frequentes. À direita, a medida mais frequente é igualmente de 0,5 cm e as menos frequentes de 0,9 cm e de 1,5 cm (tabela 4).

Quanto ao desvio do retropé em carga no caso do grupo Classe II molar de Angle simétrico (tabela4), 5° de valgo mostrou ser a medida mais frequente à esquerda e 6° de valgo à direita. A medida menos frequente à esquerda foi 4° de valgo e -2 e -1 de varo, e à direita 3° e 7° de valgo, -1 de varo e um caso neutro (0°). Para o diferencial do escafoide a medida mais frequente à esquerda é de 0,5 cm e 0,8 cm com quatro indivíduos cada e à direita é de 0,5 cm e de 0,6 cm. À esquerda os valores menos

frequentes são de 0,2 cm, 0,3 cm, 0,4 cm, 0,6 cm, 1 cm e 1,3 cm e à direita é de 0 cm, 0,3 cm, 1 cm e 1,2 cm (cada valor para um indivíduo).

Em relação ao desvio do retropé em carga no caso do grupo Classe III molar de Angle simétrico, devido à dimensão da amostra ser reduzida (dois indivíduos), a frequência não se destaca em nenhum sentido, sendo 7° de valgo a medida superior à esquerda e 3° de valgo a medida inferior, e 8° de valgo a medida superior à direita e 4° de valgo a medida inferior. No caso do diferencial do escafoide, mostra ser de 1 cm para ambos os casos, à esquerda e direita (tabela 4).

No caso das medidas de retropé, no grupo assimétrico, quando a Classe molar de Angle é I à esquerda e II à direita (amostra mais ampla das Classes assimétricas), 3° de valgo é o valor mais frequente à esquerda, ao contrário de 2°, 4° 5° e 12° de valgo que mostram ser os valores menos frequentes, acontecendo num indivíduo cada.

À direita, 3° de valgo mostra ser o valor mais frequente e 1° e 10° de valgo os valores menos frequentes, acontecendo num indivíduo cada. No que respeita ao diferencial do escafoide, à esquerda, 0,4 cm é o valor mais frequente e 0,9 cm e 2 cm o menos frequente, com um indivíduo cada. À direita, 0,2 cm e 0,7 cm, são os valores mais frequentes e 0,6 cm, 0,9 cm e 1,8 cm os menos frequentes, com um indivíduo cada (tabela 4).

No grupo em que a Classe molar de Angle é II à esquerda e I à direita, a frequência é homogênea, não se destacando, sendo os resultados para cada um dos quatro indivíduos 4°, 5°, 6° e 8° de valgo à esquerda. À direita, observa-se a mesma situação, sendo os valores 4°, 5°, 6° e 7° de valgo. No caso do diferencial do escafoide, a frequência é também uniforme com valores de 0,5 cm, 1cm, 1,4 cm e 1,5 cm para cada um dos quatro indivíduos à esquerda. À direita, o valor mais frequente é de 1 cm e os valores menos frequentes são de 0,5 cm e de 1,2 cm (tabela 4).

No grupo em que a Classe molar de Angle é III à esquerda e I à direita, a frequência é uniforme, não se destacando igualmente como no grupo anterior, sendo os resultados para cada um dos quatro indivíduos 3° e 2° de varo, 0° e 5° de valgo à esquerda. À direita, o valor mais frequente é de 0° (neutro) e os valores menos frequentes são 2° de varo e 4° de valgo para cada um dos indivíduos. Quanto ao diferencial do escafoide, à esquerda o valor mais frequente é de 0 cm e o menos frequente é de 0.8 cm. À direita, os valores são de 0 cm, 0,2 cm, 0,5 cm e 0,6 cm, para cada um dos quatro indivíduos respetivamente (tabela 4).

O caso em que a Classe molar de Angle é III à esquerda e II à direita é apenas composto por um indivíduo em que o desvio do retropé em carga é de 4° de valgo à

esquerda e 5° de valgo à direita. O diferencial do escafoide é de 0,5 cm à esquerda e de 0,6 cm à direita (tabela 4).

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	F.P.I. Esq.	F.P.I. Dirt.	Nº Casos
1	1	Pé Normal	Pé Normal	61
2	2	Pé Normal	Pé Normal	3
3	3	Pé Normal	Pé Normal	1
1	1	Pé Pronado	Pé Pronado	10
3	3	Pé Pronado	Pé Pronado	1
1	1	Pé Supinado	Pé Supinado	7
2	2	Pé Supinado	Pé Supinado	3
1	1	Pé M. Pronado	Pé M. Pronado	2

Tabela 5 – Frequência “F.P.I.” simétrico segundo a Classe oclusal simétrica.

No que diz respeito à tabela 5, traduz a frequência dos quatro tipos de resultados de “foot posture index”, simétrico, que se obteve da amostra, em relação às Classes oclusais igualmente simétricas. O resultado obtido de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe I simétrica, para todos os casos. De todos os resultados do “foot posture index” normal, simétrico, da amostra, 91,5% acontece para as Classes oclusais simétricas, dos resultados de pé pronado simétrico 84,6%, dos de pé supinado simétrico 83,3%.

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	F.P.I. Esq.	F.P.I. Dirt.	Nº de Casos
1	2	Pé Normal	Pé Normal	3
2	1	Pé Normal	Pé Normal	2
3	2	Pé Normal	Pé Normal	1
2	1	Pé Pronado	Pé Pronado	2
1	2	Pé Supinado	Pé Supinado	1
3	1	Pé Supinado	Pé Supinado	1
1	2	Pé M. Pronado	Pé M. Pronado	1

Tabela 6 – Frequência “F.P.I.” simétrico segundo a Classe oclusal assimétrica.

No que diz respeito à tabela 6, traduz a frequência dos quatro tipos de resultados de “foot posture index”, simétrico, que se obteve da amostra, em relação às Classes oclusais assimétricas. O resultado obtido de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe I à esquerda e II à direita.

3.2 Análise Biomecânica

3.2.1 Estática e Postural

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Distribuição Plantar Posterior (média %)	Distribuição Plantar Anterior (média %)	Nº de Casos
1	1	50,07	49,94	86
1	2	54,71	45,29	7
2	1	67,75	32,00	4
2	2	48,29	51,81	21
3	1	48,50	51,75	4
3	2	32,00	68,00	1
3	3	48,00	52,00	2

Tabela 7 – Distribuição plantar anterior e posterior segundo a Classe oclusal.

Relativamente aos valores das percentagens da distribuição da pressão plantar (tabela 7), verificamos que quando existe simetria das Classes molares oclusais de Angle, só no caso da Classe I é superior posteriormente (mais frequente), embora exista proximidade de valores nos três casos. Em relação à assimetria de Classes oclusais observa-se uma maior discrepância de valores, sendo mais notória no caso de Classe II à esquerda e Classe I à direita e na Classe III à esquerda e Classe II à direita. No primeiro caso a distribuição da pressão plantar é superior posteriormente; no caso de Classe III à esquerda e Classe II à direita é maior a percentagem anteriormente; quando existe Classe I à esquerda e Classe II à direita os valores são superiores posteriormente não sendo a diferença tão evidente.

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Dist. Plantar Esq. (média %)	Dist. Plantar Dirt. (média %)	Nº Casos
1	1	43,40	56,62	86
1	2	49,57	50,43	7
2	1	49,25	50,50	4
2	2	46,00	54,10	21
3	1	47,50	52,75	4
3	2	47,00	53,00	1
3	3	45,50	54,50	2

Tabela 8 – Distribuição plantar à esquerda e direita segundo a Classe oclusal.

Relativamente à comparação dos valores das percentagens da distribuição da pressão plantar no pé esquerdo e pé direito, verifica-se que no pé direito os valores são superiores para todos os casos (tabela 8).

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Sup. Apoio Esq. (média-cm ²)	Sup. Apoio Dirt. (média-cm ²)	Nº Casos
1	1	64,31	76,80	86
1	2	49,00	54,29	7
2	1	49,75	53,00	4
2	2	59,71	67,19	21
3	1	61,75	65,50	4
3	2	69,00	71,00	1
3	3	81,00	90,50	2

Tabela 9 – Superfície de apoio à esquerda e direita segundo a Classe oclusal.

No que diz respeito à área ocupada por cada pé (tabela 9), no pé direito mostrou ser sempre superior para todos os casos. Os valores para a Classe III bilateral (simétrica), foram os mais elevados ao nível da área ocupada, apesar de menos frequentes.

Variável dependente: Superfície de Apoio Esq. (média-cm²)

(I) Classe Oclusal Esq	(J) Classe Oclusal Esq	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança		
					Limite mínimo	Limite máximo	
Tukey HSD	1	2	5,041	3,945	,410	-4,32	14,40
	1	3	-5,124	6,864	,736	-21,41	11,16
	2	1	-5,041	3,945	,410	-14,40	4,32
	2	3	-10,166	7,489	,366	-27,93	7,60
	3	1	5,124	6,864	,736	-11,16	21,41
	3	2	10,166	7,489	,366	-7,60	27,93
Tamhane	1	2	5,041	4,100	,538	-5,22	15,30
	1	3	-5,124	4,988	,705	-20,12	9,87
	2	1	-5,041	4,100	,538	-15,30	5,22
	2	3	-10,166	5,920	,289	-26,14	5,81
	3	1	5,124	4,988	,705	-9,87	20,12
	3	2	10,166	5,920	,289	-5,81	26,14

Tabela 10 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre superfície de apoio à esquerda e Classe oclusal à esquerda.

A superfície de apoio correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à esquerda não apresenta diferenças estatisticamente significativas como se pode verificar na tabela 10.

Variável dependente: Superfície de Apoio à Direita (média-cm²)

	(I) Classe Oclusal Dir	(J) Classe Oclusal Dir	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	11,102*	4,139	,023	1,28	20,92
		3	-15,191	13,923	,521	-48,23	17,84
	2	1	-11,102*	4,139	,023	-20,92	-1,28
		3	-26,293	14,245	,159	-60,09	7,50
	3	1	15,191	13,923	,521	-17,84	48,23
		2	26,293	14,245	,159	-7,50	60,09
Tamhane	1	2	11,102*	3,974	,022	1,28	20,92
		3	-15,191	14,643	,862	-497,08	466,70
	2	1	-11,102*	3,974	,022	-20,92	-1,28
		3	-26,293	14,896	,669	-421,77	369,18
	3	1	15,191	14,643	,862	-466,70	497,08
		2	26,293	14,896	,669	-369,18	421,77

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 11 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre superfície de apoio à direita e

Pelo contrário, quando se compara a superfície de apoio correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, existem resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe II e a Classe I, para ambos os testes realizados (tabela 11).

Classe oclusal à direita.

Classe Oclusal Esq	Classe Oclusal Dir	Comp. Linha de Gravidade (média-mm)	Área ocupada traçado linha de grav. (média-mm ²)	Desvio Médio Lateral C. Gravidade (média-mm)	Desvio Antero Posterior C. Gravidade (média-mm)	Nº Casos
1	1	274,58	439,30	3,89	4,96	86
1	2	227,77	208,73	2,44	4,57	7
2	1	310,75	457,13	3,60	4,80	4
2	2	270,02	435,68	3,93	5,29	21
3	1	249,40	239,75	3,35	4,35	4
3	2	223,70	324,30	3,50	5,30	1
3	3	265,05	722,55	5,80	6,80	2

Tabela 12 – Centro de Gravidade: comprimento da linha de gravidade, área ocupada pelo traçado da linha de gravidade, desvio médio-lateral, desvio antero-posterior segundo a Classe oclusal.

Com base nos resultados gerais obtidos, como resultado de uma avaliação geral da amostra, 72% dos indivíduos, em média, realizam um maior desvio do seu centro de gravidade na direção antero-posterior, enquanto os restantes 28% realizam um maior desvio do seu centro de gravidade na direção medio-lateral.

Depois de realizar uma comparação entre Classes oclusais, observa-se que para todas o desvio do centro de gravidade é superior no sentido antero-posterior. Os valores para a Classe III bilateral, apesar de ser a menos frequente, são os maiores em ambos os sentidos de desvio do centro de gravidade (tabela 12).

O comprimento da linha do trajeto efetuado pelo centro de gravidade, mostra possuir valores próximos com certa homogeneidade entre as Classes I, II e III (simétricas). No que diz respeito às Classes oclusais assimétricas, observam-se resultados um pouco mais afastados dos observados para as Classes oclusais simétricas, sendo para a Classe II à esquerda e Classe I à direita o valor mais alto (310,75 mm) e para a Classe III à esquerda e Classe II à direita o valor mais baixo (223,70 mm). Considerando a área que estas linhas de gravidade ocupam, obtiveram-se valores próximos para as Classes I e II simétricas, o que não acontece no caso da Classe III que apresenta o valor mais elevado de todos os dados. As Classes oclusais assimétricas apresentam valores variados sendo o pertencente à Classe I à esquerda e Classe II à direita o menor e o da Classe II à esquerda e Classe I à direita o maior.

Variável Dependente: Desvio do Centro de Gravidade - Área ocupada pelo traçado linha (média mm²)

	(I) Classe Oclusal Dir	(J) Classe Oclusal Dir	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	54,5116	86,5767	,804	-150,906	259,929
		3	-290,9798	291,2516	,579	-982,021	400,061
	2	1	-54,5116	86,5767	,804	-259,929	150,906
		3	-345,4914	297,9741	,480	-1052,483	361,500
	3	1	290,9798	291,2516	,579	-400,061	982,021
		2	345,4914	297,9741	,480	-361,500	1052,483
Tamhane	1	2	54,5116	77,3488	,862	-135,719	244,742
		3	-290,9798*	45,6711	,000	-402,650	-179,310
	2	1	-54,5116	77,3488	,862	-244,742	135,719
		3	-345,4914*	64,6729	,000	-509,347	-181,636
	3	1	290,9798*	45,6711	,000	179,310	402,650
		2	345,4914*	64,6729	,000	181,636	509,347

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 13 - Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre desvio do centro gravidade - área ocupada traçado linha e Classe oclusal à direita.

Quando se compara os dados do centro de gravidade correspondente à área ocupada pelo traçado da linha com a Classe oclusal à direita, existem resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe I e a Classe III e entre a Classe II e Classe III, no teste Tamhane (tabela 13).

3.2.2 Dinâmica

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Máx. Pressão Esq. (média-g/cm ²)	Máx. Pressão Dirt. (média-g/cm ²)	Nº Casos
1	1	2550,49	2489,85	86
1	2	2856,95	2940,71	7
2	1	2422,50	2194,50	4
2	2	2823,35	2751,24	21
3	1	2713,17	2736,25	4
3	2	2604,00	2553,67	1
3	3	2631,50	2445,83	2

Tabela 14 – Máxima pressão à esquerda e direita segundo a Classe oclusal.

Como resultado de uma avaliação geral da amostra obtida, em média, a máxima pressão localizou-se em 41% dos casos à direita, e em 59% dos casos à esquerda. No caso das Classes oclusais simétricas, o valor de máxima pressão é superior no pé esquerdo para todos os dados considerados. No caso das Classes assimétricas os valores são variados. A máxima pressão mostrou ser superior do mesmo lado da Classe II, nos casos particulares de Classe I à esquerda e II à direita e Classe II à esquerda e I à direita. O valor maior de máxima pressão, verificou-se para a Classe I à esquerda e Classe II à direita, no pé direito. O valor menor de máxima pressão, pertence ao pé direito, para a Classe II à esquerda e I à direita (tabela 14).

Variável dependente: Máxima Pressão Esquerda (média g/cm²)

(I) Classe Oclusal Esq	(J) Classe Oclusal Esq	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança		
					Limite mínimo	Limite máximo	
Tukey HSD	1	2	-185,6541882	111,9219902	,225	-451,207074	79,898698
		3	-100,6789459	194,7132047	,863	-562,667277	361,309385
	2	1	185,6541882	111,9219902	,225	-79,898698	451,207074
		3	84,9752423	212,4427252	,916	-419,079221	589,029706
	3	1	100,6789459	194,7132047	,863	-361,309385	562,667277
		2	-84,9752423	212,4427252	,916	-589,029706	419,079221
Tamhane	1	2	-185,6541882	125,7288531	,384	-501,814904	130,506528
		3	-100,6789459	195,1641127	,946	-713,056360	511,698468
	2	1	185,6541882	125,7288531	,384	-130,506528	501,814904
		3	84,9752423	221,5588391	,975	-538,048754	707,999239
	3	1	100,6789459	195,1641127	,946	-511,698468	713,056360
		2	-84,9752423	221,5588391	,975	-707,999239	538,048754

Tabela 15 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre máxima pressão à esquerda e Classe oclusal à esquerda.

A máxima pressão correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à esquerda não apresenta diferenças estatisticamente significativas como se pode verificar na tabela 15.

Variável dependente: Máxima Pressão Esquerda (média g/cm²)

	(I) Classe oclusal dir	(J) Classe oclusal dir	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	-271,9284597*	103,8780438	,027	-518,395792	-25,461128
		3	-79,5319149	349,4546507	,972	-908,669163	749,605333
	2	1	271,9284597*	103,8780438	,027	25,461128	518,395792
		3	192,3965448	357,5205279	,853	-655,878292	1040,671381
	3	1	79,5319149	349,4546507	,972	-749,605333	908,669163
		2	-192,3965448	357,5205279	,853	-1040,671381	655,878292
Tamhane	1	2	-271,9284597	117,0188610	,074	-563,654534	19,797614
		3	-79,5319149	368,2256785	,997	-12435,353709	12276,289879
	2	1	271,9284597	117,0188610	,074	-19,797614	563,654534
		3	192,3965448	380,5216171	,971	-8364,799968	8749,593057
	3	1	79,5319149	368,2256785	,997	-12276,289879	12435,353709
		2	-192,3965448	380,5216171	,971	-8749,593057	8364,799968

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 16 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre máxima pressão à esquerda e Classe oclusal à direita.

Quando se compara a máxima pressão correspondente ao pé esquerdo com a Classe oclusal à direita, existem resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe I e a Classe II, para o teste Tukey HSD (tabela 16).

Variável dependente: Máxima Pressão Direita (média g/cm²)

(I)Class e Oclusal Dir	(J)Classe Oclusal Dir	Diferença Média (I- J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança		
					Limite minimo	Limite máximo	
Tukey HSD	1	2	-302,3896351*	107,8404936	,016	-558,258515	-46,520755
		3	41,9379787	362,7846718	,993	-818,826884	902,702841
	2	1	302,3896351*	107,8404936	,016	46,520755	558,258515
		3	344,3276138	371,1582235	,624	-536,304844	1224,960072
	3	1	-41,9379787	362,7846718	,993	-902,702841	818,826884
		2	-344,3276138	371,1582235	,624	-1224,960072	536,304844
Tamhane	1	2	-302,3896351*	117,4932767	,041	-594,794237	-9,985033
		3	41,9379787	416,1915197	1,00 0	-14118,313999	14202,189956
	2	1	302,3896351*	117,4932767	,041	9,985033	594,794237
		3	344,3276138	426,6177833	,911	-10312,403349	11001,058577
	3	1	-41,9379787	416,1915197	1,00 0	-14202,189956	14118,313999
		2	-344,3276138	426,6177833	,911	-11001,058577	10312,403349

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 17 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre máxima pressão à direita e Classe oclusal à direita.

Quando se compara a máxima pressão correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, existem resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe I e a Classe II, para ambos os testes (tabela17).

Variável dependente: Máxima Pressão Direita (média g/cm²)

	(I) Classe Oclusal Esq	(J) Classe Oclusal Esq	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	-138,3696713	117,3141173	,468	-416,716244	139,976902
		3	-103,4001324	204,0940097	,868	-587,645929	380,845664
	2	1	138,3696713	117,3141173	,468	-139,976902	416,716244
		3	34,9695389	222,6776950	,986	-493,369033	563,308111
	3	1	103,4001324	204,0940097	,868	-380,845664	587,645929
		2	-34,9695389	222,6776950	,986	-563,308111	493,369033
Tamhane	1	2	-138,3696713	120,9031227	,595	-440,868679	164,129336
		3	-103,4001324	195,0290105	,942	-710,579819	503,779555
	2	1	138,3696713	120,9031227	,595	-164,129336	440,868679
		3	34,9695389	216,5952554	,998	-580,066821	650,005899
	3	1	103,4001324	195,0290105	,942	-503,779555	710,579819
		2	-34,9695389	216,5952554	,998	-650,005899	580,066821

Tabela 18 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre máxima pressão à direita e Classe oclusal à esquerda.

A máxima pressão correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à esquerda não apresenta diferenças estatisticamente significativas (tabela 18).

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Máx. Pressão Esq. Zona Anatm.	Máx. Pressão Dirt. Zona Anatm.	Nº Casos
1	1	calcanhar	calcanhar	86
1	2	calcanhar	calcanhar	7
2	1	calcanhar	calcanhar	4
2	2	calcanhar	calcanhar	21
3	1	z. metatarsal	z. metatarsal	4
3	2	1º dedo	z. metatarsal	1
3	3	1º dedo	calcanhar	2

Tabela 19 – Máxima pressão na zona anatómica à esquerda e direita segundo a Classe oclusal.

No caso da zona anatómica onde se encontra o pico máximo de pressão, observa-se que se localiza, maioritariamente na zona do calcanhar (94% dos indivíduos), para ambos os pés. Nos restantes 6% dos indivíduos, quatro possuem a máxima pressão na zona metatarsal em ambos os pés, um no primeiro dedo à esquerda e zona metatarsal à direita e dois no primeiro dedo à esquerda e calcanhar à direita (tabela 19).

Classe Oclusal Esq.	Classe Oclusal Dirt.	Média Pressões Esq. (média-g/cm2)	Média Pressões Dirt. (média-g/cm2)	Nº Casos
1	1	1190,06	1012,31	86
1	2	964,62	952,38	7
2	1	1235,67	1047,58	4
2	2	1265,52	1055,65	21
3	1	910,83	824,67	4
3	2	1663,33	1198,33	1
3	3	845,67	588,50	2

Tabela 20 – Média das pressões à esquerda e direita segundo a Classe oclusal.

No que respeita à média das pressões e como resultado de uma verificação geral dos dados colhidos, 79% dos indivíduos, em média, possuem maior média de pressão à direita, enquanto os restantes 21% dos indivíduos exerce maior pressão à esquerda. Os valores médios da média de pressões correspondente ao pé esquerdo são superiores às do pé direito, no que respeita a todas as Classes oclusais (tabela 20).

Variável dependente: Média Pressões Esquerda (média g/cm²)

	(I) Classe Oclusal Esq	(J) Classe Oclusal Esq	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	-87,6570506	47,4335202	,159	-200,200691	24,886590
		3	173,3753054	82,5211625	,094	-22,419398	369,170009
	2	1	87,6570506	47,4335202	,159	-24,886590	200,200691
		3	261,0323560*	90,0350887	,012	47,409657	474,655055
	3	1	-173,3753054	82,5211625	,094	-369,170009	22,419398
		2	-261,0323560*	90,0350887	,012	-474,655055	-47,409657
Tamhane	1	2	-87,6570506	53,2286096	,294	-221,922159	46,608058
		3	173,3753054	144,2588512	,616	-293,282252	640,032863
	2	1	87,6570506	53,2286096	,294	-46,608058	221,922159
		3	261,0323560	151,4186137	,331	-201,415596	723,480308
	3	1	-173,3753054	144,2588512	,616	-640,032863	293,282252
		2	-261,0323560	151,4186137	,331	-723,480308	201,415596

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 21 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre média das pressões à esquerda e Classe oclusal à esquerda.

A média das pressões correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à esquerda apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe II e a Classe III, no teste Tukey HSD (tabela 21).

Variável dependente: Média Pressões Esquerda (média g/cm²)

	(I) Classe Oclusal Dir	(J) Classe Oclusal Dir	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	-26,4921740	45,3440080	,829	-134,078111	81,093763
		3	334,4503191	152,5411327	,076	-27,478002	696,378640
	2	1	26,4921740	45,3440080	,829	-81,093763	134,078111
		3	360,9424931	156,0619845	,058	-9,339614	731,224600
	3	1	-334,4503191	152,5411327	,076	-696,378640	27,478002
		2	-360,9424931	156,0619845	,058	-731,224600	9,339614
Tamhane	1	2	-26,4921740	51,4463975	,940	-154,782968	101,798620
		3	334,4503191	126,6929031	,525	-	4311,641573
	2	1	26,4921740	51,4463975	,940	-101,798620	154,782968
		3	360,9424931	133,5875747	,441	-	2662,897499
	3	1	-334,4503191	126,6929031	,525	-	3642,740935
		2	-360,9424931	133,5875747	,441	-	1941,012513

Tabela 22 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre média das pressões à esquerda e Classe oclusal à direita.

A média das pressões correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à direita não apresenta diferenças estatisticamente significativas (tabela 22).

Variável dependente: Média Pressões Direita (média g/cm²)

(I) Classe Oclusal Dir	(J) Classe Oclusal Dir	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança		
					Limite mínimo	Limite máximo	
Tukey HSD	1	2	-29,8139032	34,5062024	,664	-111,685407	52,057600
		3	417,3297830*	116,0818249	,001	141,907022	692,752544
	2	1	29,8139032	34,5062024	,664	-52,057600	111,685407
		3	447,1436862*	118,7611475	,001	165,363802	728,923571
	3	1	-417,3297830*	116,0818249	,001	-692,752544	-141,907022
		2	-447,1436862*	118,7611475	,001	-728,923571	-165,363802
Tamhane	1	2	-29,8139032	40,4442007	,847	-130,821859	71,194052
		3	417,3297830*	22,5979226	,000	320,195855	514,463711
	2	1	29,8139032	40,4442007	,847	-71,194052	130,821859
		3	447,1436862*	40,8603385	,000	340,403902	553,883470
	3	1	-417,3297830*	22,5979226	,000	-514,463711	-320,195855
		2	-447,1436862*	40,8603385	,000	-553,883470	-340,403902

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 23 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre média das pressões à direita e Classe oclusal à direita.

A média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à direita apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe I e a Classe III e quando comparada a Classe II com a Classe III, no teste Tukey HSD. Apresenta igualmente diferenças significativas no teste Tamhane quando comparada a Classe I e a Classe III, a Classe II e a Classe III, a Classe III e a Classe I e a Classe III e a Classe II (tabela 23).

Variável dependente: Média Pressões Direita (média g/cm²)

	(I) Classe Oclusal Esq	(J) Classe Oclusal Esq	Diferença Média (I-J)	Desvio Padrão	Sig.	95% Intervalo de Confiança	
						Limite mínimo	Limite máximo
Tukey HSD	1	2	-46,5571366	36,8680040	,419	-134,032394	40,918120
		3	197,2314063*	64,1400962	,007	45,048733	349,414079
	2	1	46,5571366	36,8680040	,419	-40,918120	134,032394
		3	243,7885429*	69,9803428	,002	77,748947	409,828138
	3	1	-197,2314063*	64,1400962	,007	-349,414079	-45,048733
		2	-243,7885429*	69,9803428	,002	-409,828138	-77,748947
Tamhane	1	2	-46,5571366	41,0234812	,603	-149,841761	56,727487
		3	197,2314063	93,6709662	,215	-103,722627	498,185440
	2	1	46,5571366	41,0234812	,603	-56,727487	149,841761
		3	243,7885429	99,8987817	,115	-55,043601	542,620686
	3	1	-197,2314063	93,6709662	,215	-498,185440	103,722627
		2	-243,7885429	99,8987817	,115	-542,620686	55,043601

*. Diferença estatisticamente significativa $P < 0.05$.

Tabela 24 – Teste Tukey HSD e Tamhane para correlação entre média das pressões à direita e Classe oclusal à direita.

A média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à esquerda apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe I e a Classe III e quando comparada a Classe II com a Classe III, no teste Tukey HSD (tabela 24).

Dicussão dos resultados

4 Discussão dos resultados

Nesta fase do estudo os resultados obtidos serão abordados, analisados e confrontados com os da literatura, já descrita anteriormente, no sentido de os fundamentar.

Para se poder estabelecer uma comparação entre os resultados obtidos neste trabalho com os de outros estudos é fundamental constatar diferenças na caracterização da presente amostra.

Quanto à dimensão da amostra esta engloba 125 indivíduos, em que 87,2% é simétrica e 12,8% é assimétrica. As Classes oclusais simétricas (87,2%) dividem-se em Classe I, que compreende 68,8% dos indivíduos, Classe II que corresponde a 16,8% e Classe III a 1,6%.

Em relação à média das idades da amostra da população estudada foi calculada em 11,73 anos (\approx 12 anos).

Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), utilizaram uma amostra de 4 indivíduos para cada Classe molar de Angle (I,II e III simétricas) no seu estudo em que a média de idades encontrada foi de 20,41 anos (\approx 20 anos). Rossi (2006), trabalhou os mesmos dados, cedidos pelos autores. Patrial, Gadonski, Shroch e Benatti (2008), obtiveram uma média de idade de 21,08 anos para o grupo escolhido de controle (20 indivíduos com Classe I molar de Angle) e de 20,43 anos para o grupo de estudo (20 indivíduos com Classe II molar de Angle). Souza (2010), como média de idades obteve para o grupo de estudo, 25 anos (30 indivíduos), e para o grupo de controle 22 anos (30 indivíduos). Já a amostra (8 indivíduos) do estudo levado a cabo por Riguetto (2005), variou entre os 20 anos e 30 anos de idade. Cuccia (2011), distribuiu a amostra populacional em grupo de controlo (84 indivíduos), que variou dos 18 anos aos 36 anos, e em grupo com desordens da articulação temporomandibular (84 indivíduos), que variou entre os 19 anos e os 42 anos de idade. Ferrario, Sforza, Schmitz, e Taroni (1996) dividiram a amostra (30 indivíduos) que utilizaram em três grupos: grupo de controlo, grupo com oclusão Classe II de Angle unilateral (assimétrica) e grupo com desordens temporomandibulares, em que a média de idades foi de 21 anos para todos os grupos. Watson (1995), citado por Filoni et al. (2009), acompanhou atletas de diferentes desportos, com idade entre os 17 a 20 anos. Barrosi et al. (2011), avaliou uma amostra de 38 jovens atletas em que a idade média foi de 14,81 anos. A média de idades determinada no trabalho desenvolvido por Barrosi et al. (2011) e Michelotti, et al. (2006), 13,20 anos (26 indivíduos de estudo e 52 indivíduos de controlo), aproxima-se da média de idades determinada no presente estudo, apesar de ainda superior.

Todos os trabalhos enumerados até então, analisaram amostras com idades superiores quando comparados com a presente avaliação.

Rosa, Moraes, Moraes, Medici Filho e Castilho (2008), já obtiveram uma amostra de 59 indivíduos em que as idades dos indivíduos variaram entre os 7 anos e os 12 anos e por isso inferiores.

Dias (2009), trabalhou uma amostra de 300 crianças jovens futebolistas no seu estudo em que as idades variaram entre os 8 anos e os 18 anos, sendo quase coincidente com o intervalo de idades utilizado neste trabalho.

É no entanto de salientar certas dificuldades encontradas em isolar amostra compatível quanto às idades quando comparada com as dos trabalhos já referidos que apresentassem similaridade de tema e objetivos.

Quanto à dimensão da amostra, quando é igualmente comparada com a bibliografia, a nível geral, é superior, o que nem sempre acontece intragrupo. Por exemplo, a amostra de Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), compreendeu 4 indivíduos para cada Classe oclusal molar de Angle (I, II e III). No caso do presente estudo a amostra é mais ampla, o que não acontece no caso particular da Classe III oclusal molar de Angle simétrica que apenas compreende 2 indivíduos, pois não demonstrou ser uma Classe frequente e conseqüentemente difícil de isolar.

Dos trabalhos citados, o de Dias (2009), foi superior com uma amostra de 300 jovens atletas, que apesar de ser um estudo concordante em certas características, não corresponde ao tema e objetivos do corrente trabalho pelo que condiciona a comparação.

Relativamente ao tipo de pé, a simetria quanto ao tipo de pé (76% - 95 casos) prevalece em relação à assimetria, que representa 24% dos indivíduos (30 casos). Na simetria quanto ao tipo de pé, o pé normal é o mais frequente com 52,8% dos casos.

A frequência dos três tipos de pé simétricos, em relação às Classes oclusais igualmente simétricas mostra que o tipo de pé normal simétrico é o mais frequente na Classe I simétrica, para todos os casos.

De todos os pés normais simétricos da amostra, 89,4% acontece para Classes oclusais simétricas, dos pés cavos simétricos da amostra 82,4% e dos pés planos, 91,7%.

A frequência dos três tipos de pé, simétricos, em relação às Classes oclusais assimétricas mostra que o tipo de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe oclusal I à esquerda e Classe oclusal II à direita.

Cada tipo de pé simétrico acontece em maioria em relação às Classes oclusais simétricas comparando com a mesma situação em relação às Classes oclusais assimétricas. Facilmente se coloca a hipótese que a simetria oclusal pode influenciar o apoio plantar em relação à simetria do tipo de pé.

Segundo Rossi (2006), que estudou o tipo de pé em indivíduos com Classe oclusal I, II e III de Angle, o tipo de pé que prevaleceu no grupo de Classe I de Angle foi o cavo, na Classe II de Angle foi o Plano e no caso da Classe III de Angle o pé cavo. É de salientar, ao comparar os resultados com os do presente estudo, que o método de classificação do tipo de pé utilizado foi diferente, assim como a dimensão da amostra (menos ampla), e que pode ser uma das razões da diferença de resultados.

Quanto à prevalência de pé cavo na Classe I oclusal de Angle, não vai de encontro aos dados deste trabalho, para o mesmo grupo, onde o pé normal foi o mais frequente. Por outro lado, está de acordo com a bibliografia, Bricot (2001) e Ricard (2002), que sugerem que indivíduos pertencentes a este grupo oclusal, não possuem alterações estando dentro dos padrões de normalidade.

Quanto ao grupo de Classe II e III de Angle deste estudo, não se encontra de acordo com a bibliografia de Bricot (2001) e Ricard (2002), que sugerem que no primeiro grupo ocorre um desequilíbrio anterior, que pode resultar em pés planos como consequência de uma transmissão descendente através do encurtamento da cadeia muscular anterior; no segundo grupo, é sugerido que o que ocorre é um desequilíbrio postural posterior, que pode resultar em pés cavos como consequência de uma transmissão descendente através do encurtamento da cadeia muscular posterior. O que é sugerido para esta diferença de resultados é a predominância dos deslocamentos ascendentes sobre os descendentes. O tipo de pé, a sua posição e postura têm sido identificados como contribuintes de alterações funcionais que segundo as diferentes características do corpo levam a instabilidades posturais individuais. Esta variabilidade pode agitar a seleção de estratégias motoras usadas pelos indivíduos para se manterem em “ortostase”. Sampaio (2002), citado por Rossi (2006), comenta a existência de uma estreita correlação entre todas as partes do organismo, sendo assim, o mecanismo de equilíbrio crânio – coluna cervical – mandíbula envolve toda a musculatura superior e que os diversos desvios da postura corporal, sobrevêm de uma compensação ascendente ou descendente. Estes desvios são individuais e nem sempre seguem regras diretas e simples, podendo este fato explicar alterações no tipo de pé fora do que seria de esperar para determinada Classe oclusal, e portanto a presença de alterações ascendentes, como explica Ricard

(2002), afirmando que estas síndromes disfuncionais geram desequilíbrio do aparelho locomotor produzindo variações posturais que podem desequilibrar o sistema estomatognático, influenciando os músculos mastigatórios, as articulações temporomandibulares e a oclusão dentária.

Uma outra hipótese, segundo Ricard (2002), pode ser a presença de síndromes mistas, em que ocorrem simultaneamente fenômenos ascendentes e descendentes.

Alterações posturais da cabeça e do restante do corpo poderiam levar a um processo de desvantagem biomecânica da região da articulação temporomandibular, devido a sua estreita relação com músculos da região cervical e da cintura escapular. Desta forma podemos imaginar que qualquer alteração na função da articulação temporomandibular poderia desencadear desequilíbrios em outros segmentos corporais, ou vice-versa. (Rossi, 2006).

Dias (2009), observou que na sua amostra de jovens desportistas o pé plano (28% da amostra) predomina em relação ao cavo (9% da amostra) numa amostra de 300 crianças, apesar de os valores não apresentarem grande expressão quando o próprio autor os comparou com os dados de Ribeiro (2003) que obteve prevalência do pé plano em 55,5% em relação a 7,4% de pé cavo.

Barossi et al. (2011), avaliou 38 jovens atletas de futsal em que 10.52% apresentava pé cavo e 7.89% pé plano.

Confrontando os resultados obtidos com os destes trabalhos, facilmente se observam certas diferenças quanto aos dados do tipo de pé. A dimensão e a diferença de idades que constitui as amostras (pois a morfologia do pé varia ao longo do tempo), o tipo de teste, análise ou instrumento utilizado na classificação do tipo de pé, a prática de desporto e a modalidade, podem condicionar os resultados obtidos e a sua comparação. Apesar destas diferenças, considerando que em ambos os trabalhos o restante da amostra é composto por morfologia normal quanto ao tipo de pé, depreende-se que está de acordo com a amostra apresentada no presente estudo, que mostra que o pé normal é mais frequente (52,8% dos casos) quando comparado com os outros tipos de pé.

Já Rosenbaum e Becker em 1997, alertavam para que se uma população exibisse um extremo desvio em relação ao pé cavo ou ao pé plano, isso deveria ser tido em conta na discussão de resultados.

A frequência dos quatro tipos de resultados de “foot posture index”, simétrico, que se obteve da amostra, em relação às Classes oclusais igualmente simétricas mostra que o resultado obtido de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe I simétrica,

para todos os casos. De todos os resultados do “foot posture index” normal, simétrico, da amostra, 91,5% acontece para as Classes oclusais simétricas, dos resultados de pé pronado simétrico 84,6%, dos de pé supinado simétrico 83,3%.

A frequência dos quatro tipos de resultados de “foot posture index”, simétrico, que se obteve da amostra, em relação às Classes oclusais assimétricas, mostra que o resultado obtido de pé normal, simétrico é o mais frequente na Classe I à esquerda e II à direita.

Cada tipo de resultado do “foot posture index” simétrico, acontece em maioria, em relação a Classes oclusais igualmente simétricas comparando esta situação em relação às Classes oclusais assimétricas. Logo poderá colocar-se a hipótese de a simetria oclusal influenciar igualmente de uma forma simétrica o pé quanto ao tipo de posição.

Cuccia (2011) cita Rothbart (2008) que diz existir correlação da pronação do pé com a rotação e a dimensão vertical facial, teorizando um modelo ascendente para explicar estes resultados.

Quanto aos valores do desvio do retropé em carga, segundo a bibliografia, (Razeghi & Batt, 2002) o limite fisiológico sugerido é de 4° de valgo. Quanto ao diferencial do escafoide, segundo Brody (1982), o valor considerado normal, de queda do escafoide é de cerca de 10 mm (1 cm) e para valores acima de 15mm já é sugerido excessiva pronação. Então é de esperar que valores altos de diferencial de escafoide estejam relacionados com valores altos de desvio de retropé em carga, o que se confirma através da análise da tabela 4, assim como através das tabelas de frequência que se encontram em anexo (anexo I e II).

Depois de uma análise geral da amostra em questão, verificou-se que para o pé esquerdo o valor de 4° valgo é o mais frequente, assim como, para o pé direito. Em resultado de uma análise semelhante no que respeita ao diferencial do escafoide, 0,5 cm é o valor mais frequente no pé esquerdo e no pé direito, para a totalidade da amostra. Relativamente aos resultados obtidos no âmbito geral da amostra, mostraram encontrar-se dentro dos valores considerados normais quando comparados com os da bibliografia. Estes resultados da amostra não vão de encontro aos obtidos por Dias (2009), num estudo em jovens futebolistas, onde observou que a posição em varo do retropé em carga predominava em 45,3% em relação a 26,7% de posição em valgo de retropé em carga. A diferença de predominância pode dever-se à amostra ser constituída só por um tipo de modalidade, enquanto a amostra do presente estudo é transversal a esse nível incluindo várias modalidades.

Analisando os valores mais frequentes do desvio de retropé em carga para as diferentes Classes (tabela 4), observamos que para os casos de Classe molar de Angle II simétrica (pé esquerdo), Classe molar de Angle II simétrica (pé direito), Classe molar de Angle III simétrica (pé direito), Classe molar de Angle II à esquerda e I à direita (pé esquerdo, excluído o valor de 4º valgo), Classe molar de Angle II à esquerda e I à direita (pé direito, excluído o valor de 4º valgo), Classe molar de Angle III à esquerda e I à direita (pé esquerdo, só considerado o valor de 5º valgo) e Classe molar de Angle é III à esquerda e II à direita (pé direito), são considerados patológicos quando comparados com a bibliografia. Nos valores menos frequentes do desvio de retropé em carga, encontram-se os valores mais altos para esta variável, como se pode observar para os casos de Classe molar de Angle I simétrica (pé esquerdo e direito), Classe molar de Angle I à esquerda e II à direita (pé esquerdo).

Analisando os resultados mais frequentes do diferencial do escafoide, observa-se que só para a Classe molar de Angle II à esquerda e I à direita (pé direito), existem valores de 1,5 cm e de 1,4 cm que já sugerem excessiva pronação conforme citado por Brody (1982).

Pelo contrário, os valores menos frequentes, considerando os que são fora do padronizado normal pela bibliografia (Brody 1982), já são mais vulgares entre Classes oclusais, como é o caso da Classe molar de Angle I simétrica (pé esquerdo), Classe molar de Angle I simétrica (pé direito, só no caso de 1,5 cm), Classe molar de Angle II simétrica (pé esquerdo, só no caso de 1,3 cm), Classe molar de Angle II simétrica (pé direito, só no caso de 1,2 cm), Classe molar de Angle I à esquerda e II à direita (pé esquerdo, só no caso de 2 cm), Classe molar de Angle I à esquerda e II à direita (pé direito, só no caso de 1,8 cm) e Classe molar de Angle II à esquerda e I à direita (pé direito, só no caso de 1,2 cm).

Comparando os resultados obtidos com os correspondentes ao tipo de pé e ao “foot posture index”, observamos, que em relação às Classes oclusais simétricas, estão de acordo, pois é de esperar valores considerados normais (os mais frequentes) quanto ao desvio de retropé em carga, assim como de diferencial de escafoide.

Comparando os resultados obtidos com os correspondentes ao tipo de pé e “foot posture index”, observamos, que em relação às Classes oclusais assimétricas, são compatíveis, pois conforme o tipo de pé, os valores variam em concordância, em relação ao desvio de retropé em carga e ao diferencial de escafoide.

Segundo Bricot (2001), as alterações estáticas no sentido antero-posterior (plano sagital) estão estreitamente ligadas às deformações do retropé. As consequências são

o aparecimento de forças anormais em diferentes níveis. Isto sugere que uma postura fora do considerado normal a nível dos pés, possa perturbar a postura num plano superior, obedecendo à teoria do deslocamento ascendente através das cadeias musculares, resultando ainda muitas vezes em alterações do centro de gravidade, podendo ainda “obrigar” a atuar simultaneamente o aparelho mastigatório, ou por outro lado os pés ainda se adaptarem a uma descompensação alta do sistema postural.

Ainda na avaliação fotogramétrica do estudo de Souza (2010), entre grupos, os indivíduos com disfunção temporomandibular, mostraram maior grau de valgismo do retropé quando comparado com o grupo sem disfunção temporomandibular. Quando comparado com os resultados deste trabalho, está de acordo com a prevalência encontrada, apesar das características dos grupos da amostra não coincidirem.

Relativamente à superfície de apoio, no presente estudo, no pé direito mostrou ser sempre superior para os diferentes tipos de Classe oclusal molar de Angle, sendo os valores da Classe III bilateral os mais elevados. Foram encontrados resultados considerados estatisticamente significativos quando se compara a superfície de apoio correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, nos casos entre a Classe II e a Classe I. Não foram encontrados resultados estatisticamente significativos quando se compara a superfície de apoio do pé correspondente ao pé esquerdo com a Classe oclusal à esquerda e quando compara a superfície de apoio do pé com a Classe contralateral.

Segundo Cuccia (2011), a mordida voluntária resulta num aumento significativo em ambos os pés da superfície plantar, ao contrário da mordida com rolos de algodão que resulta numa diminuição da mesma, verificando o autor que a variável era afetada pelas diferenças de oclusão. No grupo de controlo foram encontrados resultados estatisticamente significativos entre todos os tipos de oclusão em relação à superfície plantar. Entre grupos, os valores para a superfície plantar no grupo de estudo (desordens temporomandibulares), com os rolos de algodão, foram significativamente superiores para ambos os membros.

Lafayette, Mattos, & Pacheco (2005), concluíram, que o estudo “A Influência Podal na Postura Analisada Através da Baropometria”, demonstrou que ocorreu uma variação entre as medidas da baropodometria nos indivíduos antes e após o trabalho de fortalecimento da musculatura flexora do 1º e do 5º metatarso e após os exercícios de oscilação do tornozelo, acarretando um aumento da superfície de apoio e uma melhor distribuição dos apoios plantares, proporcionando ao indivíduo um melhor alinhamento do centro de gravidade, aumentando a estabilização do indivíduo.

Quando se comparam os resultados obtidos da superfície de apoio deste trabalho, observa-se que vão de encontro com os de Cuccia (2011), no sentido em que existem diferenças significativas entre a superfície plantar e as diferenças oclusais, apesar de estas não serem as mesmas estudadas. Assim supõe-se que a superfície de apoio é influenciada pelas diferenças oclusais e no caso particular deste estudo homolateralmente à direita entre a Classe I e II. Apesar de só esta relação ter mostrado significado estatístico, a superfície plantar foi superior à direita para todas as Classes oclusais o que pode levar a pensar que pode estar relacionado com o membro dominante o que pode estar implicado com a musculatura extrínseca e intrínseca do membro em causa, que por sua vez pode influenciar o apoio do pé. Cuccia (2011), no seu estudo, sustenta esta ideia, e referenciou que a probabilidade da relação entre a mordida e o aumento da superfície plantar pode ser devido à sensibilidade do reflexo solear (músculos gêmeos e solear principais flexores plantares do tornozelo) de Hoffman (H-). Este reflexo é modulado pelas influências descendentes do córtex cerebral, assim como os impulsos periféricos aferentes que derivam dos membros superiores ou músculos faciais.

O trabalho levado a cabo por Lafayette, Mattos, & Pacheco (2005), apesar da intervenção não ter sido a nível oclusal, teve resultados posturais, nomeadamente a nível da superfície de apoio.

Relativamente aos valores das percentagens da distribuição da pressão plantar, verificamos que quando existe simetria das Classes molares oclusais de Angle, só no caso da Classe I é superior posteriormente (mais frequente), embora exista proximidade de valores nos três casos entre a distribuição posterior e anterior. Em relação à assimetria de Classes oclusais observa-se uma maior discrepância de valores, sendo mais notória no caso de Classe II à esquerda e Classe I à direita e na Classe III à esquerda e Classe II à direita. No primeiro caso a distribuição da pressão plantar é superior posteriormente; no caso de Classe III à esquerda e Classe II à direita é maior a percentagem anteriormente; quando existe Classe I à esquerda e Classe II à direita os valores são superiores posteriormente não sendo a diferença tão evidente.

Segundo Marczak (2004), citado por Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), os parâmetros de normalidade compreendem 35% a 40% da pressão plantar no antepé e 55% a 60% no retopé. Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), seguindo estes critérios, observaram que a totalidade da amostra com Classe I, II e III oclusal molar de Angle possuíam valores de pressão maiores na zona do antepé, estando só os valores da Classe II oclusal molar

de Angle de acordo com os da bibliografia que referenciam que na Classe I não ocorre diferença, na Classe II a pressão é superior anteriormente e na Classe III a pressão é superior posteriormente.

Segundo Patrial, Gadonski, Shroch e Benatti (2008), a análise baropodométrica demonstrou aumento da pressão plantar no retropé dos indivíduos, com predomínio da Classe II de Angle (grupo de controlo Classe I e grupo de estudo Classe II), que sugerem resultar de uma compensação para manter a estabilidade corporal.

Souza (2010), estudou a distribuição das pressões plantares nas situações de repouso e máxima intercuspidação, não encontrando diferenças significativas entre grupos. Porém, na análise intragrupo, os indivíduos com desordem temporomandibular apresentaram diferença significativa entre o repouso mandibular e a máxima intercuspidação, tendo sido esta pressão superior anteriormente.

Cuccia (2011), estudou as repercussões plantares em três diferentes condições de oclusão (posição de repouso, mordida voluntária e mordida com rolos de algodão). Os resultados sugeriram que a diferença na distribuição da pressão entre o antepé e o retropé, embora sem significado estatístico, aquando a mordida com rolos de algodão, pode ser indicador de patologia no sistema estomatognático, o que logo pode influenciar a postura numa ação descendente.

Comparando os resultados obtidos no presente trabalho com o padrão de normalidade apresentado por Marczak (2004), citado por Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), no que diz respeito à distribuição da pressão plantar, em todos os casos é superior a nível anterior, exceto no caso da Classe 2 à esquerda e Classe I à direita, que é superior a nível posterior.

Os resultados deste estudo vão de encontro com os do trabalho de Stefanello, Jucá, e Lodi (2006), que para os três tipos de Classes oclusais encontrou valores para a distribuição da pressão plantar anteriormente superiores. Entre Classes, ainda verificou uma tendência ao descrito na literatura. A Classe II possuiu o maior valor de pressão (percentagem) para o antepé e a Classe III o maior valor de pressão (percentagem) para o retropé. Bricot (2001), citou que os indivíduos do tipo Classe I não possuem alterações do equilíbrio, estando dentro dos padrões de normalidade. No caso de Classe II possuem a linha de gravidade deslocada anteriormente (Bricot (2001) e Ricard (2002)). Ribeiro (2004) citou que em estudos baropodometricos, indivíduos com Classe II, demonstraram desequilíbrios anteriores. No caso de Classe III de Angle possuem a linha de gravidade deslocada posteriormente (Bricot (2001) e Ricard (2002)). Ora, pôde então sugerir-se que os indivíduos com Classe II de Angle

tendem ao desequilíbrio anterior e os indivíduos com Classe III de Angle tendem ao desequilíbrio posterior caso não haja interferência de outro captor postural.

Tal situação não se revela nos resultados deste trabalho, não se podendo estabelecer esta analogia. Os valores também não mostrariam divergência suficiente para tal afirmação.

Segundo o trabalho desenvolvido por Souza (2010), apesar das condições oclusais não se mostrarem as mesmas (entre intercuspidação máxima e posição de repouso), os resultados de desequilíbrio anterior encontrados vão de encontro aos dados estudados neste trabalho.

Bracco, Deregibus e Piscetta (2004), constataram que encontraram dados estatisticamente significativos entre a oclusão cêntrica (onde existiu uma maior oscilação) e a posição miocêntrica na direção medio-lateral e entre a oclusão cêntrica e a posição de repouso (onde existiu uma maior oscilação) na direção antero-posterior. As oscilações no sentido antero-posterior foram mais do dobro das no sentido medio-lateral, o que está de acordo com os dados deste estudo, apesar do método de medida usado não ter sido o mesmo.

Comparando do mesmo modo os dados do atual estudo com os dados obtidos por Patrial, Gadonski, Shroch e Benatti (2008), não vão de encontro, não sendo também as mesmas as condições oclusais estudadas.

Comparando os dados do presente estudo com o levado a cabo por Cuccia (2011), não se obtiveram resultados estatisticamente significativos, no que respeita à distribuição da pressão plantar, em ambos os trabalhos, apesar de no primeiro serem mais divergentes e por isso apresentarem maior expressão. A colocação de rolos de algodão entre as arcadas dentárias durante a mordida, mostrou ser a condição oclusal que mostra interferir mais na distribuição da pressão plantar.

Segundo Cuccia (2011), o efeito da colocação de rolos de algodão na postura, que apesar de diferente das Classes oclusais de Angle exploradas neste trabalho, é na realidade uma alteração oclusal “provocada”, tem sido atribuída às aferências dos proprioceptores dentários, do gânglio de Scarpa, e dos proprioceptores musculares no mesmo núcleo do tronco cerebral.

Por outro lado, Sakaguchi, et al. (2007), que avaliaram o efeito da mudança de posição mandibular na postura corporal e o efeito recíproco (postura corporal na posição mandibular), não encontraram diferenças significativas na distribuição das pressões plantares antero-posteriores e e latero-laterais (matscan system), em indivíduos saudáveis, nas mudanças de posição mandibular.

Relativamente à comparação dos valores das percentagens da distribuição da pressão plantar no pé esquerdo e pé direito, verifica-se que no pé direito os valores são superiores para todos os casos.

Ries e Bérzin (2008), analisaram a estabilidade postural e a dor cervical de indivíduos com e sem disfunção temporomandibular em posição ortoestática; nas situações de repouso, isometria e isotonia dos músculos mastigatórios. Constataram que indivíduos com disfunção temporomandibular apresentam mais dor cervical, maior estabilidade postural e assimetria na distribuição médio-lateral em relação ao grupo de controlo.

Segundo Souza (2010), a distribuição plantar deve ser distribuída 50% para cada membro inferior.

Bracco, Deregibus e Piscetta (2004), constataram que na posição miocêntrica existiu uma melhoria na simetria da distribuição das pressões plantares (plano frontal – direita e esquerda) em relação à oclusão cêntrica que mostrou ser a menos simétrica na distribuição das mesmas (através do índice de simetria), com diferença estatisticamente significativa entre oclusão cêntrica e posição miocêntrica e entre posição miocêntrica e posição de repouso, o que está de acordo com os dados encontrados no presente estudo onde se encontraram diferenças, que neste caso foram superiores à direita para todos os grupos.

Cuccia (2011), não encontrou diferenças estatisticamente significativas na distribuição de carga à direita e à esquerda, segundo as diferenças de condições oclusais já acima mencionadas no seu estudo.

Michelotti, et al. (2006), obteve como resultados do seu estudo que não existia diferença estatisticamente significativa entre a distribuição do peso na superfície de apoio (pé esquerdo e pé direito) e mordida cruzada (com e sem lateralidade de mordida) e as condições oclusais (mordida em posição intercuspeada e com rolos de algodão) e sexo.

Comparando os resultados encontrados neste estudo com os de Ries e Bérzin (2008), podemos observar que a assimetria medio-lateral é comum aos dois trabalhos, o que não se verifica para as condições oclusais em que se realizou o estudo.

Comparando os presentes dados com as outras variáveis, podemos colocar a hipótese de poder estar relacionado com o membro dominante, igualmente ao que se observou na superfície de apoio, o que pode estar implicado com a musculatura extrínseca e intrínseca do membro em causa, que por sua vez pode influenciar o apoio do pé. Apesar de os resultados não possuírem significado estatístico, observa-se facilmente

uma relação de semelhança para os dados à direita, entre a distribuição plantar (direita e esquerda) e a superfície de apoio (direita e esquerda), que mostram ser superiores. Ao exercer maior pressão à direita é induzido um aumento consequente da superfície de apoio à direita também.

Com base nos resultados gerais obtidos, como resultado de uma avaliação geral da amostra, 72% dos indivíduos, em média, realizam um maior desvio do seu centro de gravidade na direção antero-posterior, enquanto os restantes 28% realizam um maior desvio do seu centro de gravidade na direção medio-lateral.

Depois de realizar uma comparação entre Classes oclusais, observa-se que para todas o desvio do centro de gravidade é superior no sentido antero-posterior. Os valores para a Classe III bilateral, apesar de ser a menos frequente, são os maiores em ambos os sentidos de desvio do centro de gravidade.

O comprimento da linha do trajeto efetuado pelo centro de gravidade, mostra possuir valores próximos com certa homogeneidade entre as Classes I, II e III (simétricas). No que diz respeito às Classes oclusais assimétricas, observam-se resultados um pouco mais afastados dos observados para as Classes oclusais simétricas, sendo para a Classe II à esquerda e Classe I à direita o valor mais alto (310,75 mm) e para a Classe III à esquerda e Classe II à direita o valor mais baixo (223,70 mm). Considerando a área que estas linhas de gravidade ocupam, obtiveram-se valores próximos para as Classes I e II simétricas, o que não acontece no caso da Classe III que apresenta o valor mais elevado de todos os dados. As Classes oclusais assimétricas apresentam valores variados sendo o pertencente à Classe I à esquerda e Classe II à direita o menor e o da Classe II à esquerda e Classe I à direita o maior.

Segundo Ferrario, Sforza, Schmitz, & Taroni (1996), as modificações do centro de pressão não foram influenciadas pelas diferentes posições oclusais. Embora sem significado estatístico, os resultados das oscilações antero-posteriores, mostraram ser bem mais amplos quando comparadas as médias entre grupos, do que as oscilações medio-laterais, tendo sido o valor mais elevado para o grupo assimétrico na posição de repouso e o mais reduzido para o grupo de desordens temporomandibulares na posição de mordida. A área da oscilação média entre os grupos tem valores médios próximos, igualmente sem significado estatístico, tendo sido o valor máximo para o grupo das desordens temporomandibulares na posição de repouso e o mínimo para o grupo de controlo na posição de repouso e para o grupo de assimetria oclusal na posição com os rolos de algodão, ambos com o mesmo valor.

Embora os resultados deste trabalho não tenham sido obtidos nas mesmas condições oclusais e realizados através do mesmo instrumento de medida (plataforma de diferente marca), vão de encontro aos mencionados, pois os resultados médios entre grupos são superiores para os desvios antero-posteriores quando comparados com os desvios medio-laterais. Ainda na contagem geral da amostra os desvios antero-posteriores prevalecem em 78% dos indivíduos, o que de certo modo vai de encontro aos 72% da população em geral com desvio anterior, que Bricot (2001) salienta como mais frequente. No que diz respeito aos valores da área limitada pela linha de gravidade, no presente trabalho, os valores obtidos variaram, embora para a Classe I e Classe II simétricas tenham sido próximos. Comparando os resultados de Ferrario, Sforza, Schmitz, & Taroni (1996) com os obtidos, estes foram mais diversificados, tendo sido encontrado resultado estatisticamente significativo para os casos entre a Classe I e a Classe III e entre a Classe II e Classe III à direita.

Tardieua, et al. (2009), no estudo “Dental occlusion and postural control in adults”, que incluiu a relação entre três posições oclusais e quatro posições posturais, de olhos abertos e olhos fechados, depois da análise dos dados obtidos, puseram a hipótese que a influência da oclusão dentária no controlo da postura, depende da presença de vias proprioceptivas (podendo outras predominar) vindas do sistema musculo-articular mandibular. Particularmente no caso da área de oscilação corporal, este parâmetro não mostrou significado estatístico entre as três condições oclusais, assim como entre a posição ortostática e dinâmica, apesar desta última ser superior para as três diferentes condições de oclusão. Ora, os resultados encontrados para a área da linha de gravidade, neste estudo, não estão de acordo com os de Tardieua, et al. (2009), pois para além da comparação das médias dos dados não mostrarem significado estatístico (o que não aconteceu no presente trabalho) as condições oclusais utilizadas não estão completamente de acordo. Segundo estes autores, este resultado confirma que os parâmetros de análise “*wavelet*” têm uma maior sensibilidade e são mais seletivos do que os clássicos.

Perinetti (2005), num outro estudo, avaliou a oclusão dentária (posição de repouso e posição em intercuspidação) e a postura corporal segundo parâmetros posturográficos (olhos abertos e olhos fechados), onde não detetou correlação no intervalo de idades escolhido. Para a área de oscilação corporal, assim como para os restantes dados posturográficos, foi encontrado significado estatístico, quando comparado o grupo da análise de olhos abertos e o grupo da análise de olhos fechados. Comparando os resultados de Perinetti (2005) com os dados do atual trabalho, estão de acordo pois

para ambos se encontraram resultados com valor estatístico para a variável em questão, apesar de não ter sido seguido o mesmo método de análise.

Michelotti, et al. (2006), no seu estudo fazia intenção de estudar para além da distribuição plantar e da velocidade da oscilação corporal, a área dessa mesma oscilação. Como a média do método de erro foi alta para esta última variável, não foi tida em consideração. Contudo não foram encontrados resultados com significado estatístico, apesar de algumas diferenças se fazerem notar na velocidade de oscilação corporal, em que intragrupos foi mais alto o valor na posição de alteração oclusal do que no grupo de controlo e entre grupos a alteração foi próxima. Mesmo sendo a alteração da velocidade de oscilação corporal um indicador de instabilidade postural, não se pode comparar com as diferenças encontradas para a área da linha de gravidade no presente trabalho. Os resultados entre a Classe I e a Classe III e entre a Classe II e Classe III, e a área da linha de gravidade, com significado estatístico, foram obtidos à direita, colocando a hipótese de uma relação com tendência de resultados também à direita na distribuição plantar e superfície de apoio. Para além de se poder sugerir a influência do membro dominante, como já mencionado anteriormente para estes casos, também se pode sugerir a hipótese citada por Michelotti, et al. (2006), no seu estudo, acerca da tão falada teoria das cadeias musculares, em que os contatos oclusais fora do padrão de normalidade, podem causar desequilíbrios no aparelho locomotor, resultando em assimetrias posturais.

Relativamente aos resultados com significado estatístico da área da linha de gravidade à direita, envolve sempre a Classe III; para todo o tipo de resultados estudados relativos ao centro de gravidade, a Classe III simétrica detém os maiores valores. Quanto à distribuição plantar à direita, à distribuição plantar anterior, e superfície de apoio, a classe III simétrica é superior em valor, apesar de ser a menos frequente. Isto pode sugerir que é um tipo de Classe oclusal que realmente pode interferir a nível plantar. Quanto ao caso particular deste tipo de Classe, o que seria de esperar na literatura, segundo Bricot (2001) e Ricard (2002), era um desequilíbrio posterior, o que não se verifica, pois poderão estar a interferir outro tipo de captos sensitivos ou de outro tipo de interferências fisiológicas (respiração) ou mecânicas (fraqueza muscular), por exemplo (Rosa et al. (2004)), que igualmente se refletem no sistema postural. Contudo os resultados obtidos traduzem a oscilação mais acentuada (relação Classe III e a área limitada pela linha de gravidade), podendo ainda estar relacionados numa hipótese mais “remota”. Segundo Ricard (2002), a predominância dos síndromes ascendentes sobre os descendentes, podem desequilibrar e modificar o sistema

estomatognático, influenciando os músculos mastigatórios, as articulações temporomandibulares e a oclusão dentária, produzindo variações posturais.

Cuccia e Caradona (2009), já como uma consideração mais generalizada, confirmaram que tensões no sistema estomatognático podem contribuir para deficiências no alinhamento e controlo neural da postura, já que existem conexões entre o sistema trigeminal, as estruturas nervosas envolvidas no controlo da postura e as cadeias musculofasciais. Consideram também que uma posição anteriorizada da cabeça (como consequência de uma tensão do sistema estomatognático) pode influenciar a posição do centro de gravidade.

Como resultado de uma avaliação geral da amostra obtida, em média, a máxima pressão localizou-se em 41% dos casos à direita, e em 59% dos casos à esquerda.

No caso das Classes oclusais simétricas, o valor de máxima pressão é superior no pé esquerdo para todos os dados considerados. No caso das Classes assimétricas os valores são variados. A máxima pressão mostrou ser superior do mesmo lado da Classe II, nos casos particulares de Classe I à esquerda e II à direita e Classe II à esquerda e I à direita. O valor maior de máxima pressão verificou-se para a Classe I à esquerda e Classe II à direita, no pé direito. O valor menor de máxima pressão pertence ao pé direito para a Classe II à esquerda e I à direita.

No que diz respeito à zona anatómica onde se localizou a pressão máxima durante a dinâmica, como já observado, realizou-se maioritariamente no calcanhar. Uma hipótese que à partida poderá justificar estes resultados é o fato do choque do calcanhar ser uma fase de apoio do pé onde se exerce uma pressão elevada normalmente.

No que respeita à média das pressões e como resultado de uma verificação geral dos dados colhidos, 79% dos indivíduos, em média, possuem maior média de pressão à direita, enquanto os restantes 21% dos indivíduos possui maior média de pressão à esquerda.

Os valores médios da média de pressões por grupos de Classe oclusal, quando comparados, são superiores para o pé esquerdo, no que respeita a todas as Classes oclusais.

A média das pressões correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à esquerda apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe II e a Classe III.

A média das pressões correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à direita não apresenta diferenças estatisticamente significativas.

A média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à direita apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe I e a Classe III, quando comparada a Classe II com a Classe III, no teste Tukey HSD. Apresenta igualmente diferenças significativas no teste Tamhane quando comparada a Classe I e a Classe III, a Classe II e a Classe III. A média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à esquerda apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe I e a Classe III e quando comparada a Classe II com a Classe III no teste Tukey HSD.

No que diz respeito à média das pressões em dinâmica, Cuccia (2011) no seu estudo encontrou resultados estatisticamente significativos para o grupo de controlo entre a posição de repouso dentária e a mordida voluntária, entre a posição de repouso dentária e a mordida com rolos de algodão e entre a mordida voluntária e a mordida com rolos de algodão. Apesar de os resultados entre grupos não terem significado estatístico, verificou-se no grupo de desordens temporomandibulares valores mais altos para a média das pressões.

Comparando os dados obtidos, com os de Cucia (2011), obtiveram-se resultados estatisticamente significativos quando se provocaram alterações oclusais, que apesar de não se ter utilizado o mesmo método de trabalho, está de acordo com os resultados obtidos.

Comparando os resultados da média de pressões com os da máxima pressão, ambos são superiores para o pé esquerdo, existindo concordância, o que pode sugerir que em dinâmica existe uma maior tendência de transmissão de peso para a esquerda do corpo. Segundo Bricot (2001), as alterações estáticas no sentido antero-posterior (plano sagital) estão estreitamente ligadas à deformação do passo, o que também pode justificar esta sugestão. A dinâmica podendo ser influenciada pela postura (sendo esta a nível podálico ou superior) e podendo alterar o seu comportamento, pode explicar o facto de em estática, os resultados que englobam a superfície de apoio e a distribuição da pressão plantar prevalecerem superiores à direita (como já foi previamente discutido). Ora, o comportamento biomecânico do corpo em estática seria alterado para a dinâmica.

O que também pode ser uma hipótese que possa justificar esta situação são os diferentes resultados discutidos por Baldini e Cravino (2010), num estudo de revisão bibliográfica dentro da tematica desportiva, onde o objetivo foi avaliar como a oclusão pode interferir no desempenho desportivo. Observaram-se resultados relativamente ao

funcionamento mandibular em várias situações da dinâmica implícita aos diferentes desportos. A mandíbula tem um movimento do tipo vertical em ambas as direções, para cima e para baixo, em comparação com o complexo crânio-maxilar, durante cada tipo de exercício e velocidade de caminhada, como por exemplo, a desaceleração da cabeça aumenta quando o pé apoia sobre o solo. Várias alterações no sistema estomatognático, centro de gravidade e postura foram constatadas neste estudo em diferentes desportos e situações, que já foram aprofundadas previamente. Esta correlação conteve dados preciosos quando se avaliaram os dados dinâmicos deste trabalho, que apesar de terem sido colhidos em atletas, não foram realizados segundo simulações desportivas. No entanto, a postura de cada atleta é individual mas também produto do desporto praticado, pelo que, mesmo assim, a avaliação dinâmica efetuada foi frutífera.

Existem artigos e publicações que suportam a hipótese de uma relação do sistema estomatognático com a postura e com o pé, outros que suportam evidências clínicas mas sem suporte científico.

Na recolha bibliográfica realizada por Michelotti A., Buonocore, Manzo, Pellegrino, e Farella (2011), citam que deve ser enfatizado que a relação potencial entre oclusão e postura tem plausibilidade biológica baixa, pois em indivíduos saudáveis (isto é, livre de atividades parafuncionais) os dentes entram em contato uma quantidade muito limitada de tempo (ou seja, mastigação e deglutição), que não costuma ultrapassar 20-30 minutos por dia. No entanto, aparte de um estudo realizado pelos próprios onde não conseguiram correlação com significado estatístico, o balanço desta recolha bibliográfica mostrou ser positiva no que concerne à influência do sistema estomatognático na postura, centro de gravidade e pé. Citam por exemplo Bracco, Deregibus e Piscetta (2004), que como já foi comentado, neste estudo, a posição miocêntrica causou uma redução na oscilação do corpo e uma melhoria na distribuição de peso sobre a área do pé. Citam ainda que as relações funcionais e anatómicas entre o sistema mastigatório e sistema de controle postural (segundo sistema neuromuscular), sugerem uma correlação entre alterações posturais e má oclusão. Segundo esta hipótese, uma má oclusão poderia modificar a postura do corpo, tanto no plano frontal como sagital, e poderia, eventualmente, alterar o apoio dos pés. Essas alterações podem, por sua vez causar desequilíbrios posturais, dor e disfunção. Citam Gangloff (2002), que obteve como resultados, que aferentes trigeminais têm mostrado influenciar a postura, onde a anestesia do ramo mandibular modifica o controlo postural em seres humanos.

Souza (2010), obteve resultados em concordância em que as alterações nas aferências trigeminais e proprioceptivas provocam um desequilíbrio nas cadeias musculares e na postura como um todo que sugere que, na máxima intercuspidação, o comprometimento dos músculos mastigatórios repercute sobre os músculos cervicais alterando a postura da cabeça e, de forma descendente, influencia na distribuição das pressões plantares.

Lemos, Teixeira, & Mota (2009), citam um estudo que explica que uma “boa oclusão” influencia positivamente na capacidade de corrigir a posição do centro de gravidade quando o organismo é sujeito a um abalo externo, ou seja, com a manutenção da oclusão, o tempo necessário para o início de recuperação muscular em resposta a perturbação externa, é reduzido.

Grade, Caramês, Pragosa, Carvalhão, e Souza (2008), observaram, durante uma recolha bibliográfica, que uma grande parte dos estudos demonstrou que os distúrbios musculares e posturais são mais frequentes em pacientes que apresentam disfunção temporomandibular e estabeleceu algum tipo de correlação entre o tipo da oclusão, a existência de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, as dimensões craniofaciais, a anteriorização da cabeça e o desequilíbrio postural, embora, tais estudos nem sempre consigam explicar seu mecanismo, ou atribuir-lhes uma causa.

Considerando os estudos de Watson (1995) e Moreira et al. (2003), citado por Filoni et al. (2009), um programa de prevenção e tratamento baseado em evidências científicas, para os desportistas, é de fundamental importância para uma temporada com o menor número de intercorrências possíveis. Nessa linha Carvalho et al. (2003), dizem que, caso haja necessidade de tratamento, esse tem por objetivo estacionar a progressão da deformidade, tratar sintomas quando presentes e restabelecer o arco plantar longitudinal medial, com mobilidades e funções normais. São inúmeras as possibilidades terapêuticas, desde uma simples conduta expectante, associada ou não a exercícios, passando pelo uso de ortóteses, chegando até a procedimentos cirúrgicos variados.

Perinetti (2007), não encontrou correlação entre postura e disfunção temporomandibular utilizando parâmetros estabilométricos.

Faulin, Guedes, Pedrosa, e Rickli (2007), não conseguiram relacionar, através da baropodometria, a posição de repouso da mandíbula com qualquer postura.

Tendo em conta os resultados obtidos e depois de uma comparação destes com a bibliografia existente, conclui-se que, no exame e elaboração do plano de tratamento

de atletas com diferentes Classes oclusais de Angle, deve existir uma abordagem biomecânica global, baseando-se nas evidências disponíveis atualmente.

Este estudo de investigação colocou a área da Medicina Dentária, em particular da oclusão, em contacto com a área da Podiatria do exercício físico e do desporto concluindo que uma avaliação interdisciplinar entre estas duas ciências é decisiva na avaliação do sistema postural.

Com a realização deste trabalho de investigação, surgem evidências a nível clínico, onde se questiona o suporte científico para prova das mesmas. Logo, sugerem-se futuras investigações que devem incidir sobre os efeitos de posições mandibulares extremas ou diferentes tipos de análises posturográficas.

Conclusão

5 Conclusão

Tendo em conta os objetivos deste trabalho, que foram determinar a distribuição das pressões plantares, assim como outros parâmetros podológicos, em estática e em dinâmica, e avaliar a relação entre estes e as Classes oclusais molares de Angle foi possível concluir que quando se comparou a superfície de apoio correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, obtiveram-se resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe II e a Classe I. Assim, quando se compararam os dados relativos ao centro de gravidade correspondente à área ocupada pelo traçado da linha com a Classe oclusal à direita, obtiveram-se resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe I e a Classe III, entre a Classe II e Classe III. Por sua vez, quando se comparou a máxima pressão correspondente ao pé esquerdo com a Classe oclusal à direita, obtiveram-se resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe I e a Classe II. Já quando se comparou a máxima pressão correspondente ao pé direito com a Classe oclusal à direita, obtiveram-se resultados com diferenças estatisticamente significativas para os casos entre a Classe I e a Classe II. Relativamente, à média das pressões correspondente ao pé esquerdo quando comparada com a Classe oclusal à esquerda, constataram-se diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe II e a Classe III. No que diz respeito, à média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à direita apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe I e a Classe III, quando comparada a Classe II com a Classe III. Quanto à média das pressões correspondente ao pé direito quando comparada com a Classe oclusal à esquerda apresenta diferenças estatisticamente significativas quando comparada a Classe I e a Classe III, quando comparada a Classe II com a Classe III. Cada tipo de pé simétrico acontece em maioria em relação às Classes oclusais simétricas comparando com a mesma situação em relação às Classes oclusais assimétricas, o que leva a que se possa concluir que a simetria oclusal pode influenciar o apoio plantar em relação à simetria do tipo de pé. Finalmente, cada tipo de resultado do “foot posture index” simétrico, acontece em maioria, em relação a Classes oclusais igualmente simétricas comparando esta situação em relação às Classes oclusais assimétricas, o que leva a que se possa concluir que a simetria oclusal pode influenciar, igualmente, de uma forma simétrica o pé quanto ao tipo de posição.

Referências Bibliográficas

6 Referências Bibliográficas

- Alencar - Junior, F. G., & Bonfante, G. (2000). Desordens temporomandibulares em crianças. *Jornal Brasileiro de Odontopediatria e Odontologia do bebe, III, nº11*, 38-42.
- Arellano, J. C. (abr./jun. de 2002). Relações entre postura corporal e sistema estomatognático. *Jornal brasileiro de oclusão, ATM e dor orofacial, 2*, pp. 155-164.
- Baldini, A., & Cravino, G. (11 de novembro de 2010). Occlusione dentale e prestazione sportiva: revisione della letteratura. *MONDO ORTODONTICO*.
- Barossi, J. L., Scapin, L. R., Scapin, C. R., Pedrassani, L., Thewes, L. I., Santos, K. M., & Bedin, A. D. (dezembro de 2011). Postura, flexibilidade e o formato dos pés como fatores de alteração no grau de equilíbrio de adolescentes praticantes de futsal. *Revista Digital, 16, nº163*.
- Bienfait, M. (1995). Os desequilíbrios estáticos. *3ª edição*. São Paulo: Summus.
- Bracco, P., Deregibus, A., & Piscetta, R. (2003). Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Biomedical Sciences and Human Oncology Department, University of Torino*.
- Bricot, B. (2001). *Posturologia* (2ª edição ed.). São Paulo: Ícone editora.
- Bricot, B. (2004). *Posturologia* (3ª ed.). São Paulo: Ícone.
- Brody, D. M. (1982). Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *13*, p. 541.
- Bulla, H. A. (2010). Aplicação da Baropodometria na Avaliação da Correlação entre os Tipos de Pés e a Incidência de Lesões nos Joelhos. *Universidade do Vale do Paraíba - Instituto de pesquisa e desenvolvimento*. São José dos Campos.
- Bumann, A., & Lotzmann, W. (2003). Disfunção Temporomandibular - Diagnóstico funcional e princípios terapêuticos.
- Cecchini, L. (out-dez de 2004). Análise da baropodometria e estabilometria em indivíduos portadores de estrabismo. *Revista Terapia Manual. Londrina - Pr, III, nº10*.
- Cuccia, A. M. (2011). Interrelationships between dental occlusion and plantar arch. *Journal of Bodywork & Movement Therapies, 15*, pp. 242-250.
- Cuccia, A., & Caradona, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics, 64, n.1*, pp. 61-66.
- Dahle, L. K., Mueller, M., & Delitto, A. E. (1991). Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *J. Orthop. Sports Phys. Ther., 14*, p. 70.

- Dias, B. M. (2009). O perfil do jovem futebolista. *Dissertação de Licenciatura apresentada à faculdade de desporto da universidade do Porto*. Porto.
- Domiciano, A. M., Nunes, K. J., & Zacardi, C. V. (29 de setembro de 2010). Mordida cruzada e sua relação com a assimetria do ombro.
- Douglas, C. R. (1994). *Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde*. São Paulo: Robe Ed. Ldt.
- Faulin, E. F., Guedes, C. G., Pedrosa, S. F., & Rickli, A. C. (2007). Análise comparativa da prevalência de sinais e sintomas das desordens temporomandibulares e postura anterior da cabeça. *Jornal brasileiro de oclusão, ATM e dor orofacial*, 7, n.30, pp. 134-141.
- Feitoza, J. E., & Junior, J. M. (2000). LESÕES DESPORTIVAS DECORRENTES DA PRÁTICA DO ATLETISMO. *Revista de Educação Física/UNEM*, 11, nº1.
- Ferrario, V. F., Sforza, C., Schmitz, H., & Taroni, A. (setembro de 1996). Occlusion and center of foot pressure variation: Is there a relationship? *Craniomandibular Fuction and Disfuction - The journal of prosthetic dentistry*, 76.
- Ferreira, F. V. (1998). *Ortodontia - Diagnóstico e Planejamento Clínico*. São Paulo: Artes Médicas Ltd.
- Figueiredo, T. A. (setembro de 2009). Alinhamento articular dos membros inferiores, aptidão aeróbia e índice de massa corporal em adolescentes e sua associação com as pressões plantares. *Faculdade de desporto - Universidade do Porto*. Porto.
- Filoni, E., Filho, J. M., Fukuchi, R. K., & Gondo, R. M. (08 de out./dez. de 2009). Comparação entre índices do arco plantar. *Motriz - Revista de Educação Física - UNESP, XV, nº4*, pp. 850-860.
- Fortin, M. F. (2003). Métodos de Amostragem. In M. F. Fortin (Ed.), *O Processo de Investigação. Da concepção à realização*.
- Freitas, R. L. (maio de 2008). *Plataforma de força para aplicações biomédicas*. Ilha Solteira, São Paulo.
- Fuente, J. L. (2003). *Podología general y biomecánica* (2ª edição ed.). Barcelona: Masson S.A.
- Gagey, P., & Weber, B. (2000). *Posturologia: Regulação e Distúrbios da Posição ortostática* (2ª ed.). São Paulo: Manole.
- Gangloff, P., Louisc, J. P., & Perrina, P. P. (14 de setembro de 2000). Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization. *Neuroscience Letters* 293, pp. 203-206.
- Garcia, A. T. (2002). A Importância da oclusão na postura do individuo segundo a visão sistêmica. *Sociedade de Odontologia sistêmica de São Paulo*.

- Giovanetti, C. O. (2009). Estudo da pressão plantar em indivíduos com e sem dor temporomandibular antes e depois de uma intervenção fisioterapêutica manual na coluna cervical. *Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá*. Guaratinguetá.
- Gomes, R. C. (1999). Interrelações entre postura corporal global, postura de cabeça e funções estomatognáticas. Botucatu - SP.
- Graber, T. M., & Vanarsdall Jr, R. L. (2002). *Ortodontia - Principios e Técnicas Atuais* (3ª edição ed.). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.
- Grade, R., Caramês, J., Pragosa, A., Carvalhão, J., & Souza, S. (2008). Postura e Disfunção Temporomandibular: Controvérsias Actuais. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 49, n.2.
- Hallems, A. (2005). *Biomechanical determinants of normal development of bipedal gait in humans*. Antuerpia: University of Antwerp - Biologie.
- http://calcadodesportivo.com/tipos_pes.htm. (s.d.).
- <http://www.medicapteurs.fr>
- Lafayette, K. C., Mattos, H. M., & Pacheco, M. T. (2005). A Influência Podal na Postura Analisada Através da Baropodometria. *IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba*, pp. 1458-1461.
- Lemos, L. F., Teixeira, C. S., & Mota, C. B. (20 de janeiro de 2009). Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. *Revista brasileira de ciência e movimento*, pp. 83-90.
- Marrero, R. C. (1998). *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona: Masson.
- Mattos, H., & Przysiezny, W. (jul-set de 2004). Análise baropodométrica da influência podal na postura. *Revista Terapia Manual. Londrina - Pr, III, nº1*, pp. 244-246.
- Michelotti, A., Buonocore, G., Farella, M., Pellegrino, G., Piergentili, C., Altobelli, S., & Martina, R. (2006). Postural stability and unilateral posterior crossbite: Is there a relationship? *Neuroscience Letters*.
- Michelotti, A., Buonocore, G., Manzo, P., Pellegrino, G., & Farella, M. (dezembro de 2011). Dental occlusion and posture: an overview. *Progress in orthodontics*, pp. 53-58.
- Monteiro, M., Gabriel, R., Aranha, J., Neves e Castro, M., Sousa, M., & Moreira, M. (27 de janeiro de 2010). Influence of obesity and sarcopenic obesity on plantar pressure of postmenopausal women. *Clinical Biomechanics*, pp. 461-467.
- Nigg, B. M., Cole, G. K., & Nachbauer, W. (1993). Effects of arch height on angular motion of the lower extremities in running. *J. Biomech.*, 26, p. 909.

- Nojima, L. I., & Gonçalves, M. C. (outubro de 1996). *CLASSIFICAÇÃO DE ANGLE, SIMON E LISCHER*. Obtido de <http://odontogeral.kit.net>.
- Okeson, J. P. (1988). *Dor Facial, Guia para Avaliação, Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo: Ed. Quintenense Ltda.
- Oliveira, D. G. (2008). Odontologia e Postura corporal. *Universidade Federal do Amazonas - Faculdade de Odontologia*.
- Parente, A. F. (Julho de 2010). *Análise Podobarométrica de doentes com Parkinson*. Gandra.
- Pastre, C. M., Filho, G. C., Monteiro, H. L., Júnior, J. N., & Padovani, C. R. (janeiro/fevereiro de 2005). Lesões desportivas na elite do atletismo brasileiro: estudo a partir de morbidade referida. *Rev Bras Med Esporte, 11, nº1*.
- Patrial, I. M., Gadonski, L., Shroch, E. O., & Benatti, R. M. (set./dez. de 2008). *Análise Fisioterapêutica da postura e da pressão plantar em indivíduos portadores de má oclusão classes I e II de angle, I nº3*, pp. 44-51.
- Perinetti, G. (25 de julho de 2005). Dental occlusion and body posture: No detectable correlation. *Gait and Posture, 24*, pp. 165-168.
- Perinetti, G. (2007). Temporomandibular disorders do not correlate with detectable alterations in body posture. *Journal of contemporary dental practice, 8, n.5*.
- Pinho, T., & Lemos, C. (2 de agosto de 2011). Dental repercussions of maxillary lateral incisor agenesis. *The European Journal of Orthodontics Advance Access*.
- Pinho, T., Pollmann, C., Calheiros-Lobo, M. J., Sousa, A., & Lemos, C. (31 de agosto de 2011). Craniofacial repercussions in maxillary lateral incisors agenesis. *International Orthodontics, 9*, pp. 274-285.
- Proffit, W., Fields Jr, H. W., & Sarver, D. M. (2008). *Ortodontia Contemporânea* (4ª edição ed.). Rio de Janeiro: Mosby-Elsevier editora Ltd.
- Razeghi, M., & Batt, M. E. (2002). Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait posture, 15*, pp. 282-291.
- Redmond, A. C., Crosbie, J., & Ouvrier, R. A. (2006). Development and validation of a novel rating system for scoring foot posture: the Foot Posture Index. *Clinical Biomechanics, 21*, pp. 89-98.
- Ribeiro, C. F. (julho de 2010). *Análise dinamométrica do membro inferior da grávida*. Gandra.
- Ries, L. G., & Bérzin, F. (2008). Analysis of the postural stability in individuals with or without signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Brazilian oral research, 22, n.4*, pp. 378-383.

- Rigueto, R. R. (2005). Estudo do comportamento da distribuição plantar por meio da baropodometria em pacientes portadores de bruxismo do sono após uso de esplinte oclusal. *Universidade do Vale do Paraíba - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento*. São José dos Campos.
- Roberto, E. L., & Bastos, M. R. (16 de março de 2008). Fisioweb WGate - CNFisio. *A eficácia do tratamento fisioterapêutico hospitalar precoce em paciente com AVC isquêmico: estudo de caso*.
- Rosa, G. M., Gaban, G. A., & Pinto, L. D. (2002). Revista Fisioterapia Brasil. *Adaptações morfofuncionais do músculo estriado esquelético relacionadas à postura e o exercício físico, III, n.º2*, pp. 100-107.
- Rosa, L. P., Moraes, L. C., Moraes, M. E., Medici Filho, E., & Castilho, J. C. (2008). Avaliação da postura corporal associada às maloclusões de classe II e classe III. *Rev. Odonto. Ciênc.*, 23, n.1, pp. 20-25.
- Rosenbaum, D., & Becker, H. P. (1997). Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications. *Foot and Ankle Surgery - Blackwell Science Ltd.*, pp. 1-14.
- Rossi, C. (7 de novembro de 2006). A incidência de pé cavo, pé plano e normal em indivíduos com classe I, II e III de Angle . Cascavel, Brasil.
- Rutter, M., & Abreu, S. A. (2006). Pesquisa de mercado. 3, pp. 40-44.
- Sakaguchi, K., Mehta, N. R., Abdallah, E. F., Forgione, A. G., Hirayama, H., Kawasaki, T., & Yokoyama, A. (2007). Examination of relationship between mandibular position and body posture. *Journal of craniomandibular practice*, 25, n.4, pp. 237-249.
- Sell, K. E., Verity, T. M., Worrell, T. W., & et, a. (1994). Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther*, 19, p. 162.
- Siva, A. A. (Setembro de 2008). Incidência de Entorse da Tibio - Társica em Jogadores de Futebol Sêniores e sua Relação com Alterações Posturais, Antropometria e Tipo de Pé. *Instituto Politécnico de Saúde - Norte, Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa*. Gandra.
- Souza, J. A. (2010). *Postura e disfunção temporomandibular: avaliação fotogramétrica, baropodométrica e electromiográfica*. Santa Maria , Recife, Brasil.
- Stefanello, T. D., Jucá, R. L., & Lodi, R. L. (set./dez. de 2006). Estudo comparativo de possíveis desequilíbrios posturais em pacientes apresentando má oclusão de classe I,II e III de angle, através da plataforma de baropodometria. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar.*, 10, n.3, pp. 139-143.

- Tardieua, C., Dumitrescu, M., Giraudeau, A., Blanc, J. L., Cheynet, F., & Borel, L. (2009). Dental occlusion and postural control in adults. *Neuroscience Letters*, 450, pp. 221-224.
- Tecco, S., & et, a. (2007). Effects of anterior cruciate ligament (ACL) injury on muscle activity of head, neck and trunk muscles: a cross-sectional evaluation. *Journal of craniomandibular practice*, 25, n.3, pp. 177-185.
- Valentino, B. (1991). Functional relationship between the occlusal plane and the plantar arches. An EMG study. *Surg Radiol Anat*, XIII, pp. 171-174.
- Valentino, B., & Melito, F. (1991). Functional relationships between the muscles of mastication and the muscles of the leg: an electromyographic study. *Surg. Radiol Anat.*, 13, pp. 33-37.
- Vieira, A., & Souza, J. L. (2002). Revista brasileira de ciência e esporte. *A moralidade implícita no ideal de verticalidade da postura corporal*, XXIII, nº3, pp. 133-148.
- Yoshino, G., Higashi, K., & Nakamura, T. (2003). Changes in weight distribution at the feet due to occlusal supporting zone loss during clenching. *Cranio: The journal of Craniomandibular Practice*, 21, n.4, pp. 271-278.

Anexos

Anexo I – Tabelas de out-put do SPSS do desvio do retropé em carga

Desv_Retropé_Esq_Classel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-2,00	3	3,5	3,5	3,5
	-1,00	2	2,3	2,3	5,8
	,00	5	5,8	5,8	11,6
	1,00	6	7,0	7,0	18,6
	2,00	8	9,3	9,3	27,9
	3,00	17	19,8	19,8	47,7
	4,00	18	20,9	20,9	68,6
	5,00	9	10,5	10,5	79,1
	6,00	12	14,0	14,0	93,0
	7,00	3	3,5	3,5	96,5
	9,00	2	2,3	2,3	98,8
	14,00	1	1,2	1,2	100,0
	Total		86	100,0	100,0

Desv_Retropé_Dirt_Classel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-2,00	2	2,3	2,3	2,3
	-1,00	6	7,0	7,0	9,3
	,00	3	3,5	3,5	12,8
	1,00	2	2,3	2,3	15,1
	2,00	9	10,5	10,5	25,6
	3,00	17	19,8	19,8	45,3
	4,00	20	23,3	23,3	68,6
	5,00	8	9,3	9,3	77,9
	6,00	11	12,8	12,8	90,7
	7,00	4	4,7	4,7	95,3
	8,00	3	3,5	3,5	98,8
	11,00	1	1,2	1,2	100,0

Desv Retropé Dirt Classel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-2,00	2	2,3	2,3	2,3
	-1,00	6	7,0	7,0	9,3
	,00	3	3,5	3,5	12,8
	1,00	2	2,3	2,3	15,1
	2,00	9	10,5	10,5	25,6
	3,00	17	19,8	19,8	45,3
	4,00	20	23,3	23,3	68,6
	5,00	8	9,3	9,3	77,9
	6,00	11	12,8	12,8	90,7
	7,00	4	4,7	4,7	95,3
	8,00	3	3,5	3,5	98,8
	11,00	1	1,2	1,2	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Desv Retropé Esq Classell

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-3,00	2	2,3	9,5	9,5
	-2,00	1	1,2	4,8	14,3
	-1,00	1	1,2	4,8	19,0
	3,00	5	5,8	23,8	42,9
	4,00	1	1,2	4,8	47,6
	5,00	6	7,0	28,6	76,2
	6,00	2	2,3	9,5	85,7
	7,00	2	2,3	9,5	95,2
	8,00	1	1,2	4,8	100,0
	Total	21	24,4	100,0	
Missing	System	65	75,6		
	Total	86	100,0		

Desv_Retropé_Dirt_Classell

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-2,00	2	2,3	9,5	9,5
	-1,00	1	1,2	4,8	14,3
	,00	1	1,2	4,8	19,0
	1,00	1	1,2	4,8	23,8
	2,00	2	2,3	9,5	33,3
	3,00	1	1,2	4,8	38,1
	4,00	3	3,5	14,3	52,4
	5,00	4	4,7	19,0	71,4
	6,00	5	5,8	23,8	95,2
	7,00	1	1,2	4,8	100,0
	Total	21	24,4	100,0	
Missing	System	65	75,6		
	Total	86	100,0		

Desv_Retropé_Esq_Classelll

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3,00	1	1,2	50,0	50,0
	7,00	1	1,2	50,0	100,0
	Total	2	2,3	100,0	
Missing	System	84	97,7		
	Total	86	100,0		

Desv_Retropé_Dirt_Classelll

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4,00	1	1,2	50,0	50,0
	8,00	1	1,2	50,0	100,0
	Total	2	2,3	100,0	
Missing	System	84	97,7		
	Total	86	100,0		

Desv_Retropé_Esq_ClasselEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2,00	3	3,5	42,9	42,9
	3,00	1	1,2	14,3	57,1
	4,00	1	1,2	14,3	71,4
	5,00	1	1,2	14,3	85,7
	12,00	1	1,2	14,3	100,0
	Total	7	8,1	100,0	
Missing	System	79	91,9		
Total		86	100,0		

Desv_Retropé_Dirt_ClasselEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	1	1,2	14,3	14,3
	3,00	3	3,5	42,9	57,1
	4,00	2	2,3	28,6	85,7
	10,00	1	1,2	14,3	100,0
	Total	7	8,1	100,0	
Missing	System	79	91,9		
Total		86	100,0		

Desv_Retropé_Esq_ClasselEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4,00	1	1,2	25,0	25,0
	5,00	1	1,2	25,0	50,0
	6,00	1	1,2	25,0	75,0
	8,00	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
Total		86	100,0		

Desv_Retropé_Dirt_ClassellEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4,00	1	1,2	25,0	25,0
	5,00	1	1,2	25,0	50,0
	6,00	1	1,2	25,0	75,0
	7,00	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
Total		86	100,0		

Desv_Retropé_Esq_ClassellEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-3,00	1	1,2	25,0	25,0
	-2,00	1	1,2	25,0	50,0
	,00	1	1,2	25,0	75,0
	5,00	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
Total		86	100,0		

Desv_Retropé_Dirt_ClassellEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-2,00	1	1,2	25,0	25,0
	,00	2	2,3	50,0	75,0
	4,00	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
Total		86	100,0		

Desv Retropé Esq ClassIII Esq ClassIIDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4,00	1	1,2	100,0	100,0
Missing	System	85	98,8		
Total		86	100,0		

Desv Retropé Dirt ClassIII Esq ClassIIDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5,00	1	1,2	100,0	100,0
Missing	System	85	98,8		
Total		86	100,0		

**Anexo II – Tabelas de out-put do SPSS do diferencial do
Escafoide**

Dif_Escf_Esq_Classel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	2	2,3	2,3	2,3
	,20	7	8,1	8,1	10,5
	,30	6	7,0	7,0	17,4
	,40	15	17,4	17,4	34,9
	,50	23	26,7	26,7	61,6
	,60	7	8,1	8,1	69,8
	,70	10	11,6	11,6	81,4
	,80	8	9,3	9,3	90,7
	,90	2	2,3	2,3	93,0
	1,00	2	2,3	2,3	95,3
	1,20	1	1,2	1,2	96,5
	1,50	1	1,2	1,2	97,7
	2,30	1	1,2	1,2	98,8
	2,50	1	1,2	1,2	100,0
Total		86	100,0	100,0	

Dif_Escf_Dirt_Classel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	4	4,7	4,7	4,7
	,20	6	7,0	7,0	11,6
	,30	7	8,1	8,1	19,8
	,40	8	9,3	9,3	29,1
	,50	26	30,2	30,2	59,3
	,60	10	11,6	11,6	70,9
	,70	8	9,3	9,3	80,2
	,80	5	5,8	5,8	86,0
	,90	1	1,2	1,2	87,2
	1,00	6	7,0	7,0	94,2
	1,20	2	2,3	2,3	96,5
	1,50	1	1,2	1,2	97,7
	2,00	2	2,3	2,3	100,0
Total		86	100,0	100,0	

Dif_Escf_Esq_Classell

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	3	3,5	14,3	14,3
	,20	1	1,2	4,8	19,0
	,30	1	1,2	4,8	23,8
	,40	1	1,2	4,8	28,6
	,50	4	4,7	19,0	47,6
	,60	1	1,2	4,8	52,4
	,70	2	2,3	9,5	61,9
	,80	4	4,7	19,0	81,0
	,90	2	2,3	9,5	90,5
	1,00	1	1,2	4,8	95,2
	1,30	1	1,2	4,8	100,0
Total		21	24,4	100,0	
Missing	System	65	75,6		
Total		86	100,0		

Dif_Escf_Dirt_Classell

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	1	1,2	4,8	4,8
	,20	4	4,7	19,0	23,8
	,30	1	1,2	4,8	28,6
	,50	5	5,8	23,8	52,4
	,60	5	5,8	23,8	76,2
	,70	3	3,5	14,3	90,5
	1,00	1	1,2	4,8	95,2
	1,20	1	1,2	4,8	100,0
	Total	21	24,4	100,0	
Missing	System	65	75,6		
	Total	86	100,0		

Dif_Escf_Esq_Classelll

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	2	2,3	100,0	100,0
Missing	System	84	97,7		
	Total	86	100,0		

Dif_Escf_Dirt_Classelll

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	2	2,3	100,0	100,0
Missing	System	84	97,7		
	Total	86	100,0		

Dif_Escf_Esq_ClasselEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,40	5	5,8	71,4	71,4
	,90	1	1,2	14,3	85,7
	2,00	1	1,2	14,3	100,0
	Total	7	8,1	100,0	
Missing	System	79	91,9		
Total		86	100,0		

Dif_Escf_Dirt_ClasselEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,20	2	2,3	28,6	28,6
	,60	1	1,2	14,3	42,9
	,70	2	2,3	28,6	71,4
	,90	1	1,2	14,3	85,7
	1,80	1	1,2	14,3	100,0
	Total	7	8,1	100,0	
Missing	System	79	91,9		
Total		86	100,0		

Dif_Escf_Esq_ClasselEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,50	1	1,2	25,0	25,0
	1,00	1	1,2	25,0	50,0
	1,40	1	1,2	25,0	75,0
	1,50	1	1,2	25,0	100,0
Total	4	4,7	100,0		
Missing	System	82	95,3		
Total		86	100,0		

Dif_Escf_Esq_ClassellEsq_ClasselDirts

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,50	1	1,2	25,0	25,0
	1,00	2	2,3	50,0	75,0
	1,20	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
	Total	86	100,0		

Dif_Escf_Esq_ClassellEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	3	3,5	75,0	75,0
	,80	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
	Total	86	100,0		

Dif_Escf_Dirt_ClassellEsq_ClasselDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	1	1,2	25,0	25,0
	,20	1	1,2	25,0	50,0
	,50	1	1,2	25,0	75,0
	,60	1	1,2	25,0	100,0
	Total	4	4,7	100,0	
Missing	System	82	95,3		
	Total	86	100,0		

Dif Escf Esq ClassIII Esq ClassIIDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,50	1	1,2	100,0	100,0
Missing	System	85	98,8		
Total		86	100,0		

Dif Escf Dirt ClassIII Esq ClassIIDirt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,60	1	1,2	100,0	100,0
Missing	System	85	98,8		
Total		86	100,0		

Anexo III – Apresentação do estudo

Título do Projecto: “Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Indivíduos Desportistas em função da classe oclusal de Angle”.

Importância do estudo: A relação entre a oclusão e o pé como resultado biomecânico, não é uma questão recente na área da posturologia. No sentido de dar resposta a tratamentos a nível oclusal, assim como podológicos, surge a pertinência deste tema. Atendendo que a área da oclusão na Medicina Dentária é vasta, tanto a nível de tratamentos clínicos, como a nível de investigação, não é demais estudar a sua relação com o desempenho biomecânico podológico, a nível das pressões plantares. Surgem muitas vezes questões que podem vir a obter resposta através deste tipo de estudo.

Objectivo do estudo: verificar se em função da classe oclusal que o indivíduo apresenta, existem alterações a nível da distribuição da pressão plantar, assim como, possivelmente, de outros parâmetros biomecânicos podológicos.

Procedimento:

Após o consentimento informado sobre a investigação e esclarecimento pormenorizado de todos os aspectos que o estudo irá abranger, todos os indivíduos deverão assinar o respectivo documento.

Durante o exame médico-desportivo, será determinada a classe oclusal de Angle de cada indivíduo desportista, com a ajuda de profissionais de saúde credenciados para o efeito. Em seguida, cada caso será avaliado dentro de alguns itens:

- determinação da posição que o pé adota através do F.P.I. (“foot posture index”)
- tipo de pé avaliado no podoscópio
- alinhamento do retro-pé em carga
- realização de pedigrafias em estática
- avaliação biomecânica através do uso da plataforma de pressões plantares medicapteurs® Win Pod.

A captação dos dados acontecerá segundo protocolo adequado.

Tempo requerido e local de avaliação: cada indivíduo terá um tempo médio de avaliação em 15 minutos.

Confidencialidade: as respostas, os dados dos indivíduos e os resultados obtidos são totalmente confidenciais, sob anonimato, destinando-se apenas para uso da investigação em si.

Participação voluntária: todos os indivíduos têm total liberdade de aceitar ou recusar a participação no estudo.

Desistência do estudo: os indivíduos podem desistir a qualquer altura do estudo, sem qualquer tipo de prejuízo ou dano.

Investigador principal do estudo: Marta Loureiro America

Contacto em caso de dúvida: marta_america80@hotmail.com / 916521863

Anexo IV – Declaração de consentimento informado

Título do Estudo: “Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Indivíduos Desportistas em função da classe oclusal de Angle”.

Por Favor leia atentamente a Declaração de Consentimento Informado antes de Participar no Estudo.

Importância do estudo: Atendendo que a área da oclusão na Medicina Dentária é vasta, tanto a nível de tratamentos clínicos, como a nível de investigação, não é demais estudar a sua relação com o desempenho biomecânico podológico, a nível das pressões plantares. Surgem muitas vezes questões que podem vir a obter resposta através deste tipo de estudo.

Objectivo do Estudo: Verificar se em função da classe oclusal que o indivíduo apresenta, existem alterações a nível da distribuição da pressão plantar, assim como, possivelmente, de outros parâmetros biomecânicos podológicos.

Procedimentos: Durante o exame médico-desportivo, será determinada a classe oclusal de Angle de cada individuo desportista, com a ajuda de profissionais de saúde credenciados para o efeito. Em seguida, cada caso será avaliado dentro de alguns itens:

- tipo de pé avaliado no podoscópio
- determinação da posição que o pé adota através do F.P.I. (“foot posture index”)
- alinhamento do retro-pé em carga
- realização de pedigrafias em estática
- avaliação biomecânica através do uso da plataforma de pressões plantares medicapteurs® Win Pod.

A captação dos dados acontecerá segundo protocolo adequado.

Tempo Requerido e Local de Avaliação: 20 minutos no Centro de Medicina Desportiva e Reabilitação de Famalicão.

Confidencialidade: As suas respostas e resultados são **absolutamente confidenciais**, destinando-se apenas a ser utilizados, **sob anonimato**, no âmbito do estudo de investigação desenvolvido no Mestrado de Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, ministrado pelo Instituto Politécnico de Saúde – Norte.

Participação voluntária: Tem plena liberdade para aceitar ou recusar-se a participar neste estudo, sem que tal acarrete qualquer benefício ou prejuízo, a nível assistencial ou de qualquer outra ordem.

Desistência do estudo: Pode desistir a qualquer momento do estudo sem qualquer prejuízo

Investigador principal do estudo: Marta Loureiro America

Contacto em caso de dúvidas acerca do estudo: 916521863

Nota:

== DECLARAÇÃO ==

Eu, _____,
declaro que li a informação acima e que o investigador responsável pelo projecto se dispôs a esclarecer todas as dúvidas que tenham resultado da sua leitura, ou outras que eventualmente tenham surgido.

Assino em sinal de que acedo a participar voluntariamente neste projecto de investigação e que recebi uma cópia do presente documento.

DATA ___/___/___

O Investigador

O Participante

Anexo V – Folha de registo de dados

Idade: _____

F.P.I. - “Foot Posture Index”

F.P.I. Pé Esq.	-2	-1	0	1	2
Palpação da cabeça do astragalo					
Supra-infra curvatura lateral maleolar					
Posição do calcâneo no plano frontal					
Proeminência da região talonavicular					
Congruência do arco longitudinal interno					
Abdução do antepé-retropé					

F.P.I. Pé Dirt.	-2	-1	0	1	2
Palpação da cabeça do astragalo					
Supra-infra curvatura lateral maleolar					
Posição do calcâneo no plano frontal					
Proeminência da região talonavicular					
Congruência do arco longitudinal interno					
Abdução do antepé-retropé					

Desvio do Calcânhar

Valgo D ____ E ____; Varo D ____ E ____; Neutro D ____ E ____

Diferencial do Escafoide:

Bipedestação: pé esq. ____; pé dirt. ____; Sedestação: pé esq. ____; pé dirt. ____

Diferencial do escafoide: pé esq. ____; pé dirt. ____

Tipo de Pé (podoscopia)

Pé Normal

Pé Cavo

Pé Plano

Outros _____

Assimetria da Pegada Plantar

Simétrica Assimétrica

Avaliação Plataforma

Sim Não

Pedigrafia Estática

Sim Não

Anexo VI – Carta de pedido de autorização do orientador

Exma. Sra. Doutora Lúdia Carvalho

Matosinhos, 31 de Agosto de 2011

Assunto: Novo pedido de orientação de Tese de Mestrado

Exma. Doutora,

Venho por este meio reiterar o pedido de orientação de tese, agora com o seguinte tema: "Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Indivíduos Desportistas em função da classe oclusal de Angle", uma vez que surgiu a necessidade de o mudar, devido à impossibilidade de obtenção de indivíduos para a amostra com as características inicialmente definidas, como é do conhecimento de Vossa Exa.

Agradecendo desde já a atenção disponibilizada para o assunto, fico inteiramente à disposição para qualquer esclarecimento que julgue necessário.

Sem outro assunto de momento,

Com os mais respeitosos cumprimentos,

(Marta Loureiro America)

Anexo VII – Resposta à carta de pedido de autorização do orientador

DECLARAÇÃO

Eu, **Lídia Maria Rodrigues Carvalho**, com a categoria profissional de **Professor Coordenado do Instituto Politécnico de Saúde do Norte**, venho por este meio declarar que aceito a orientação da Dissertação intitulada **“Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Indivíduos Desportistas em função da classe oclusal molar de Angle”**, da Licenciada em Podologia **“Marta Loureiro América”**, conducentes à obtenção do Grau de Mestre em **Podiatria do Exercício Físico e do Desporto**.

Gandra, 20 de Junho de 2011

A Orientadora



Anexo VIII – Carta de pedido de autorização do co-orientador

Exma. Sra. Mestre Janete Leiras

Matosinhos, 31 de Agosto de 2011

Assunto: Novo pedido de co-orientação de Tese de Mestrado

Exma. Mestre,

Venho por este meio reiterar o pedido de co-orientação de tese, agora com o seguinte tema: “Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Indivíduos Desportistas em função da classe oclusal de Angle”, uma vez que surgiu a necessidade de o mudar, devido à impossibilidade de obtenção de indivíduos para a amostra com as características inicialmente definidas, como é do conhecimento de Vossa Exa.

Agradecendo desde já a atenção disponibilizada para o assunto, fico inteiramente à disposição para qualquer esclarecimento que julgue necessário.

Sem outro assunto de momento,

Com os mais respeitosos cumprimentos,

(Marta Loureiro America)

Anexo IX – Resposta carta de pedido de autorização do co-orientador

DECLARAÇÃO

JANETE FILIPA DIAS LEIRAS, Professora Adjunta do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, CESPU, Coordenadora do Mestrado em Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, declara para os devidos efeitos ser co-orientadora dos trabalhos de mestrado da licenciada MARTA LOUREIRO AMÉRICA, os quais, no domínio das Ciências da Podologia, se orientarão para o estudo da “Análise da distribuição da pressão plantar em indivíduos desportistas em função da classe oclusal molar de Angle”, constituindo, por isso, um trabalho com elevada relevância para o domínio da Podologia e da Podiatria do Desporto.

Por ser verdade e me ter sido pedido, passo a presente declaração.

Porto, 31 de Agosto de 2011


A Co-orientadora
(Janete Filipa Dias Leiras)

Anexo X – Carta de pedido de autorização para recolha de dados

Matosinhos, 29 de Abril de 2011

Exmos. Senhores Coordenadores do Mestrado
Podiatria do Exercício Físico e do Desporto
Escola Superior de Saúde de Vale do Sousa
Instituto Politécnico de Saúde do Norte

Assunto: Pedido de colaboração

Eu, Marta Loureiro America, aluna do 2º ano do Mestrado de Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, a funcionar no Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Escola Superior de Saúde de Vale do Sousa, encontro-me a desenvolver um trabalho de investigação cujo tema é “Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Indivíduos Desportistas em função da classe oclusal molar de Angle”. A respectiva tese de mestrado consistirá num estudo que avaliará a distribuição das pressões plantares. Para tal, a recolha de dados será efetuada através da utilização de equipamentos de análise biomecânica.

A amostra será selecionada através da observação da Classe oclusal molar de Angle no âmbito da saúde oral.

No sentido de dar cumprimento ao estudo brevemente apresentado, venho solicitar a colaboração do Centro de Medicina do Desporto e reabilitação de Vila Nova de Famalicão, salientando que será respeitada a confidencialidade dos dados recolhidos.

Ao dispor para qualquer esclarecimento, os melhores cumprimentos,

A aluna responsável pela investigação

(Marta Loureiro America)

Anexo XI – Resposta carta de pedido de autorização para recolha de dados

Ex.mos Senhores
Coordenadores do Mestrado de Podiatria
do Exercício Físico e do Desporto
Escola Superior de Saúde Vale do Sousa
Instituto Politécnico de Saúde do Norte

Assunto: Resposta ao pedido de autorização para recolha de dados

Em resposta ao V/pedido de autorização para a recolha de dados pela aluna **Marta Loureiro America**, a frequentar o 2º ano do Mestrado de Podiatria do Exercício Físico e do Desporto, da Escola Superior de Saúde de Vale do Sousa, Instituto Politécnico de Saúde do Norte, no âmbito do trabalho de investigação "Análise da Distribuição da Pressão Plantar em Individuos Desportistas em função da classe oclusal molar de Angle", informa-se que a Direção Clínica do Centro de Medicina do Desporto e Reabilitação de Vila Nova de Famalicão, concedeu a respetiva autorização para proceder a tal recolha.

No entanto, deverá sujeitar-se às autorizações legais dos próprios atletas intervenientes no estudo, salientando que será respeitada a confidencialidade dos dados recolhidos.

Com os melhores cumprimentos.

Vila Nova de Famalicão, 2 de Setembro de 2011

O Diretor Clínico
Centro de Medicina do Desporto e Reabilitação de Famalicão


(Dr. Domingos Gomes)

