



**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA**  
**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**

O Uso de Palmilhas de Contato Total e o Impacte nas  
Alterações Posturais no Trabalho em Ortostatismo

SÉRGIO MIGUEL DE SOUSA PEREIRA REIS JORGE

PROFESSOR DOUTOR FLORENTINO MANUEL DOS SANTOS SERRANHEIRA  
PROF. AUXILIAR DA ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA

**Dissertação de Mestrado em Higiene e Segurança do Trabalho (2º Ciclo)**

Lisboa, 2013

**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA**  
**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA**

O Uso de Palmilhas de Contato Total e o Impacte nas  
Alterações Posturais no Trabalho em Ortostatismo

SÉRGIO MIGUEL DE SOUSA PEREIRA REIS JORGE

PROFESSOR DOUTOR FLORENTINO MANUEL DOS SANTOS SERRANHEIRA  
PROF. AUXILIAR DA ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA

**JÚRI**

PROFESSORA DOUTORA MARGARIDA SANTOS – PROF.<sup>a</sup> COORDENADORA DA  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA

PROFESSOR DOUTOR JOSÉ DOMINGOS CARVALHAIS – PROF. AUXILIAR DA  
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA

**Dissertação de Mestrado em Higiene e Segurança do Trabalho (2º Ciclo)**

(esta versão incluiu as críticas e sugestões feitas pelo júri)

Lisboa, 2013

## **Dedicatória**

Dedicado a António João Pardal.

## Agradecimentos

Os meus primeiros agradecimentos são para a minha família, especialmente à minha mulher, Vera Pardal Jorge, pelo apoio e compreensão em mais uma etapa do meu percurso académico.

Aos meus queridos pais que são a razão da minha existência.

À minha tia Elisa que me criou em pequenino.

Ao meu orientador Professor Doutor Florentino Serranheira pelo incentivo, compreensão e partilha de conhecimentos desde longa data.

À Professora Adjunta Paula Albuquerque pela inspiração deixando como registo o apreço e disponibilidade na passagem de conhecimentos.

À Professora Doutora Teresa Ruel pelo incentivo e força.

À Doutora Maria José Costa por ser minha mentora.

Aos meus amigos Ana Duarte, Francisca Duarte, João Gonçalves e Mário Louceiro pela ajuda prestada.

À Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa e à firma Ortopedia Moderna por toda a colaboração.

Gostaria de agradecer de uma forma muito especial ao meu filho David Jorge, por todas as privações inerentes aos momentos que lhe eram devidos.

Bem Hajam!

*A verdadeira liberdade é podermos tudo por nós.*

Michel de Montaigne

## Resumo

O presente projeto de investigação tem como objetivo principal o estudo do impacto do uso de palmilhas de contato total e as alterações em ortostatismo em trabalhadores que assumem posturas ortostáticas mantidas no seu dia-a-dia. Partiu-se da assunção de que os trabalhadores que assumem essas posturas ortostáticas vão beneficiar do uso de palmilhas de contato total.

O estudo pretende contribuir para a avaliação do conforto e bem-estar antes e após a utilização de palmilhas de contato total. Para tal utiliza-se numa primeira fase um questionário de sintomas e parte-se da avaliação das características ortostáticas do pé através do estudo baropodométrico.

O estudo pretende ser realizado numa amostra aleatória e estratificada por sexo e idade em pelo menos 120 trabalhadores de uma grande empresa.

Para a identificação da viabilidade do projeto recorreu-se a um ensaio piloto onde se aplicou o delineamento metodológico proposto numa amostra de conveniência com 31 trabalhadores que se encontram predominantemente numa posição ortostática bipodal. De entre os resultados do ensaio piloto identifica-se uma evidente melhoria do conforto em 96% dos respondentes (diminuição das queixas) ao ensaio piloto após a utilização das palmilhas de contato total durante 60 dias.

Assim, parece-nos relevante estudar os benefícios que possam advir do uso de palmilhas de contato total e tentar contribuir para a diminuição do impacto sobre a saúde e a segurança que a postura bipodal ortostática em contexto laboral atualmente significa para os trabalhadores.

**Palavras-Chave:** Palmilhas de contato total; Pé; Ortostatismo; Baropodómetro.

## Abstract

The main objective of the present research is the study of the impact of the use of total contact insoles and their orthostatic changes applied to the workers who take orthostatic postures daily. We started from the assumption that workers who assume these postures will benefit from the use of total contact insoles.

This investigation intends to evaluate the comfort and well-being before and after the use of insoles.

In this sense, we started as an exploratory approach by the application of a questionnaire in order to identify and evaluate the symptoms and orthostatic foot features through a baropodometric test.

The study will be conducted through a random sample, stratified by gender and age of at least 120 employees of a large company. As a preliminary stage, we tested our methodological design, as a way to confirm its feasibility through a convenience sample of 31 workers who are predominantly in an orthostatic bipodal position.

Our major findings highlight an evident comfort improvement among the 96% of our sample (complaints reduction) after the use of total contact insoles during 60 days. Therefore, we consider crucial the study of the impact and the eventual benefits that we can draw from the use of total contact insoles, and point out the health and security benefits that the employee could reach through an orthostatic bipodal posture in labor context.

**Key-words:** Total Contact Insoles; Foot; Orthostatic; Baropodometer.

# Índice Geral

	Pág.
Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice Geral	vi
Índice de Anexos	viii
Índice de Apêndices	ix
Índice de Figuras	x
Índice de Gráficos	xi
Índice de Tabelas	xii
Siglas	xiii
Abreviaturas	xiv
1. Introdução	1
2. Enquadramento Teórico	4
2.1 O Pé	4
2.1.1 Osteologia do pé	4
2.1.1.1 O tarso	5
2.1.1.2 O metatarso	5
2.1.1.3 Os dedos	6
2.1.2 Artrologia do pé	7
2.1.3 Miologia do pé	8
2.1.4 Movimentos osteoarticulares da tíbio-társica e do pé	9
2.1.5 Arcos do pé	11
2.2 Postura e Equilibração	12
2.2.1 Deformações estáticas dos arcos do pé	16
2.3 Palmilhas	18
2.4 Influências da Introdução de Apoios Plantares	20
2.5 Questões de Investigação	20
3. Metodologia	21
3.1 Tipo de Estudo	22
3.2 Objetivos	23
3.2.1. Objetivo geral	23
3.2.2 Objetivos específicos	23
3.3 Amostra	24

3.3.1 Caracterização e seleção da amostra	24
3.3.2 Critérios de inclusão	24
3.3.3 Critérios de exclusão	25
3.3.4 Instrumentos e técnicas de recolha de dados	25
3.3.4.1 Pedígrafo	25
3.3.4.2 Traçado plantar	25
3.3.4.3 Baropodómetro eletrónico modular computadorizado	26
3.3.4.4 Exame estático	27
3.3.4.5 Exame dinâmico	27
3.3.4.6 Exame postural	28
3.3.4.7 Declaração de conformidade para o baropodómetro eletrónico	28
3.3.4.8. Questionário	28
3.3.5 Recursos necessários	29
3.3.5.1 Recursos humanos	29
3.3.5.2 Recursos materiais	29
3.3.6 Análise estatística	29
4.1 Procedimentos e recolha de dados no ensaio piloto	30
4.2 Resultados do Ensaio Piloto	32
4.2.1 Análise do desconforto	35
4.2.1.1 Análise do desconforto antes do uso das palmilhas de contato total	35
4.2.1.2 Análise do desconforto após o uso das palmilhas	39
4.2.1.3 Síntese comparativa	43
4.3 Análise dos Dados Baropodométricos	50
4.3.1 Análise da Simetria e hipóteses de estudo	50
4.3.1.1 Simetria do índice máximo de pressão antes e depois do uso de palmilhas e hipóteses de estudo	51
4.3.1.2 Simetria do índice médio de pressão antes e depois do uso de palmilhas e hipóteses de estudo	53
4.3.1.3 Simetria do índice de superfície antes e depois do uso de palmilhas e hipóteses de estudo	55
5. Discussão dos Resultados Esperados	57
6. Considerações Finais e Recomendações	58
7. Referências Bibliográficas	60
7.1 Referências Bibliográficas Citadas	60
7.2 Referências Bibliográficas Consultadas	66
Anexos	69
Apêndices	72

## Índice de Anexos

	Pág.
Anexo I – Declaração de orientação	70

## Índice de Apêndices

	Pág.
Apêndice I – Pedido de autorização à Ortopedia Moderna	73
Apêndice II – Exemplo de exame estático sem palmilha por baropodometria eletrónica	75
Apêndice III – Exemplo de exame estático com palmilha por baropodometria eletrónica	80

## Índice de Figuras

	Pág.
Figura 2.1 – Osteologia do pé	5
Figura 2.2 – Esquema representativo dos movimentos do pé no plano sagital	10
Figura 2.3 – Esquema representativo dos movimentos de rotação do pé	11
Figura 2.4 – Esquema representativo dos arcos do pé	12
Figura 2.5 – Representação da base de sustentação do corpo humano	16
Figura 2.6 – Esquema representativo das deformações dos arcos do pé	18

## Índice de Gráficos

	Pág.
Gráfico 4.1 – Distribuição da amostra por género	35
Gráfico 4.2 – Valores relativos ao número de calçado da amostra	36
Gráfico 4.3 – Zonas de desconforto antes do uso de palmilhas de contato total	41
Gráfico 4.4 – Zonas de desconforto depois do uso de palmilhas de contato total	45
Gráfico 4.5 – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor na coluna cervical	46
Gráfico 4.6 – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor na coluna dorsal	47
Gráfico 4.7 – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor na coluna lombar	48
Gráfico 4.8 – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor nas ancas/coxas	49
Gráfico 4.9 – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor nas pernas/joelhos	50
Gráfico 4.10 – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor nos tornozelos/pés	51
Gráfico 4.11 – Nível de conforto postural após a utilização das palmilhas de contato total	52
Gráfico 4.12 – Futura utilização da ortótese plantar	52
Gráfico 4.13 – Índice máximo de pressão exercida antes do uso de palmilhas	54
Gráfico 4.14 – Índice máximo de pressão exercida depois do uso de palmilhas	54
Gráfico 4.15 – Índice médio de pressão exercida antes do uso de palmilhas	56
Gráfico 4.16 – Índice médio de pressão exercida depois do uso de palmilhas	56
Gráfico 4.17 – Índice de superfície exercida antes do uso de palmilhas	58
Gráfico 4.18 – Índice de superfície exercida depois do uso de palmilhas	58

## Índice de Tabelas

	Pág.
Tabela 4.1 – Valores relativos às idades da amostra	35
Tabela 4.2 – Valores relativos ao número de calçado da amostra	36
Tabela 4.3 – Índice de massa corporal	37
Tabela 4.4 – Tempo de uso das palmilhas	37
Tabela 4.5 – Classificação do desconforto da coluna cervical antes do uso das palmilhas de contato total	38
Tabela 4.6 – Classificação do desconforto da coluna dorsal antes do uso das palmilhas de contato total	38
Tabela 4.7 – Classificação do desconforto da coluna lombar antes do uso das palmilhas de contato total	39
Tabela 4.8 – Classificação do desconforto das ancas/coxas antes do uso das palmilhas de contato total	39
Tabela 4.9 – Classificação do desconforto das pernas/joelhos antes do uso das palmilhas de contato total	40
Tabela 4.10 – Classificação do desconforto dos tornozelos/pés antes do uso das palmilhas de contato total	40
Tabela 4.11 – Classificação do desconforto da coluna cervical depois do uso das palmilhas de contato total	42
Tabela 4.12 – Classificação do desconforto da coluna dorsal depois do uso das palmilhas de contato total	42
Tabela 4.13 – Classificação do desconforto da coluna lombar depois do uso das palmilhas de contato total	43
Tabela 4.14 – Classificação do desconforto das ancas/coxas depois do uso das palmilhas de contato total	43
Tabela 4.15 – Classificação do desconforto das pernas/joelhos depois do uso das palmilhas de contato total	44
Tabela 4.16 – Classificação do desconforto dos tornozelos/pés depois do uso das palmilhas de contato total	44
Tabela 4.17 – Resultado do teste de Wilcoxon para a pressão máxima	55
Tabela 4.18 – Resultado do teste de Wilcoxon para a pressão média	57
Tabela 4.19 – Resultado do teste de Wilcoxon para a superfície	59
Tabela 4.20 – Média do índice de superfície antes e depois do uso de palmilhas	59

## **Siglas**

EVA – Etil Vinil Acetato

ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

HST – Higiene e Segurança no Trabalho

IPL – Instituto Politécnico de Lisboa

LMELT – Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho

LMERT – Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho

OMS – Organização Mundial de Saúde

QNLME – Questionário Nórdico de Lesões Músculo-Esqueléticas

ST – Saúde do Trabalho

SNC – Sistema Nervoso Central

SPSS – Statistical Package for Social Science

## Abreviaturas

% – Percentagem

1º – Primeiro

2º – Segundo

3º – Terceiro

4º – Quarto

5º – Quinto

Cm – Centímetro (s)

Cm<sup>2</sup> – Centímetro Quadrado

H0 – Hipótese Nula

H1 – Hipótese Alternativa

Nº – Número

Vs – Versus

Xº – Grau (s)

## **1. Introdução**

A presente dissertação de mestrado em Higiene e Segurança do Trabalho, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL), Instituto Politécnico de Lisboa (IPL), tem como objetivo principal o estudo do impacto do uso de palmilhas de contato total nas alterações posturais em ortostatismo em ambiente laboral. Partimos da assunção que os trabalhadores que assumem posturas ortostáticas apresentam elevadas frequências de sintomas músculo-esqueléticos a nível da coluna vertebral, dos membros inferiores e dos pés, em particular (Ryan, 1989; Hansen; Winkel; Jorgensen, 1998). Desse modo, é esperável que beneficiem do uso de palmilhas de contato total e que da sua utilização resulte uma diminuição do impacto do par ação-reação com o solo, das queixas e da fadiga consequente.

A saúde e segurança dos trabalhadores nos locais de trabalho, em termos latos, enquanto objeto de análise é um assunto extremamente complexo. No âmbito a que me proponho investigar, o bem-estar, o conforto e até a saúde dos trabalhadores que frequentemente se encontram em posição ortostática e aspetos intimamente relacionados com o Trabalho que podem ser melhorados com uma intervenção centrada nas bases de apoio e suporte postural, em particular na forma como essas bases contribuem para uma melhor equilíbrio, suporte e bem-estar dos trabalhadores e, até para a sua saúde e segurança.

A cultura da saúde e segurança deve fazer parte da maneira de estar das próximas gerações, onde falar de facto de uma cultura de saúde e segurança é algo de natureza substantiva e que exige a disponibilidade total por parte dos trabalhadores para a sua implementação (Uva, 2006). Neste sentido, o trabalho não deve desencadear patologias e angústias (Martins, 2000), nem efeitos adversos sobre os trabalhadores.

A intensificação do número de horas de trabalho, em resultado das exigências organizacionais de produção que ocorrem a nível mundial (Araldi, 2011; Lima, 2012) tem originado situações de risco e um aumento de doenças ligadas ao trabalho, e concomitantemente potenciando incapacidades temporárias e/ou permanentes a nível humano.

A posição ortostática é complexa na perspetiva da equilíbrio, é fatigante no que diz respeito à carga física a nível da coluna vertebral e dos membros inferiores, e são muitos os trabalhadores que exercem a sua atividade laboral nessa postura.

Para além disso, com o aumento da esperança média de vida segundo dados da Organização Mundial de Saúde o nosso contexto laboral inclui ainda muitos trabalhadores com idades avançadas (Silva, 2009) que trabalham “de pé”.

Nesse contexto, o fator idade é relevante, ainda por mais tem sido considerado como um potencial fator de risco (mas poderá não o ser), uma vez que integra, em simultâneo, os riscos cumulativos do trabalho e os do envelhecimento biológico, o que pode implicar, por exemplo, uma diminuição da força muscular e da mobilidade osteo-articular (Serranheira; Uva, 2003).

Assim, é fundamental que se identifiquem as alterações decorrentes da idade e que podem influenciar a manutenção da posição ortostática, em particular mantida durante longos períodos de trabalho.

As lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho<sup>1</sup> (LMELT) ou lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) estão frequentemente associadas à presença de dor (alternada ou constante) em pontos anatómicos mais expostos e requeridos nas funções ocupacionais (Serranheira, 2007; Almeida, 2009). Essa condição está associada a posturas extremas, respostas às exigências e condições de trabalho, incluindo a permanência prolongada na posição ortostática<sup>2</sup> no ambiente de trabalho que afeta principalmente a coluna vertebral e membros inferiores gerando múltiplos efeitos, quer a nível vascular, quer músculo-esquelético e contribuindo para o absentismo laboral e redução da produtividade (Almeida, 2009).

A relação entre a exposição a fatores de risco profissionais e o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho é conhecida há séculos, apesar de só nos últimos quarenta anos se ter verificado um maior interesse nesta área, particularmente nos aspetos relacionados com a prevenção no local de trabalho (Uva *et al.*, 2008).

A avaliação das alterações ortostáticas induzidas a nível do pé e que podem dar origem, entre outros, a sintomas e alterações a nível músculo-esquelético, representam o nosso objeto de estudo, na medida em que os pés são a base de sustentação de todo o corpo, acrescido ao facto de que neste caso específico o exercício da atividade profissional envolve muito tempo em posição bipodal<sup>3</sup> ortostática. Neste sentido, propõe-se estudar o impacte do uso de palmilhas de contato total nas alterações em posição ortostática, bem como avaliar o posicionamento em carga bipodal e a sua interferência por superfície em carga.

---

<sup>1</sup> Optou-se pela forma de escrita com hífen (músculo-esquelética) por ser a mais corrente na terminologia médica.

<sup>2</sup> Ortostático é uma palavra que diz respeito á ortostasia, á posição vertical que em medicina diz-se de fenómenos que só se produzem em consequência da posição em pé ou em Ortostatismo.

<sup>3</sup> Sobre os dois pés.

A mensuração das alterações ortostáticas com influência a nível podal será feita essencialmente através do Baropodómetro Eletrónico Modular Computorizado em duas fases distintas; numa primeira fase estudam-se os elementos pertencentes à amostra antes do uso de ortóteses<sup>4</sup> plantares de contato total, e numa segunda fase, e após, no mínimo, 60 dias do uso das palmilhas, serão avaliados os efeitos e impactos do uso de ortóteses plantares de contato total no conforto e bem-estar individual.

---

<sup>4</sup> Ortóteses são dispositivos ortopédicos de uso externo, destinados a proteger e/ou alinhar, prevenir ou corrigir deformidades ou melhorar a função das partes móveis do corpo como por exemplo as palmilhas de contato total.

## 2. Enquadramento Teórico

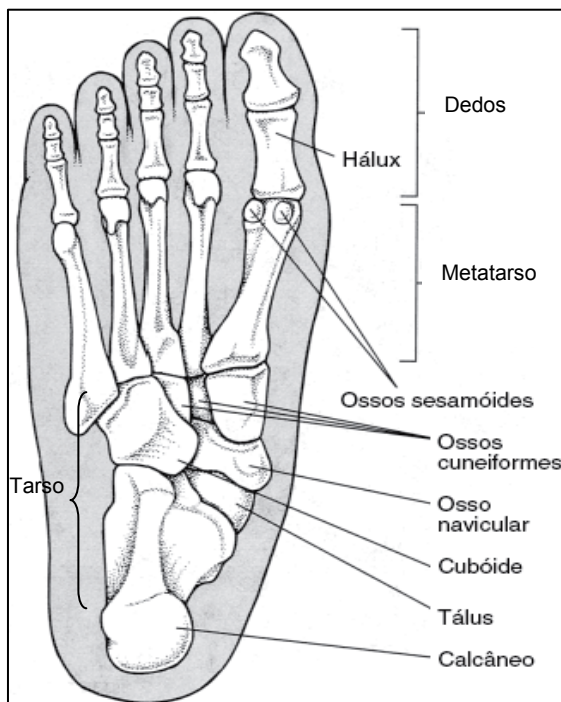
### 2.1 O Pé

#### 2.1.1 Osteologia do pé

No que diz respeito à estruturação esquelética o pé é formado por vinte e seis ossos principais (Figura 2), e pode apresentar um número variável de ossículos acessórios e ossos sesamóides, estando repartido em três segmentos ósseos (Putz, 1995).

O Tarso ou retropé que é constituído por sete ossos dispostos em duas fileiras, o Metatarso ou médio pé que é constituído por cinco ossos metatársicos e os Dedos ou antepé constituído por três falanges, com exceção do primeiro dedo ou Hálux que tem apenas a primeira e terceira falanges (Thompson; Floyd, 2006).

Brino (2003) afirma que, quando um indivíduo assume uma posição em ortostatismo apoiado equitativamente sobre ambos os pés, todo o peso corpóreo recai sobre estes, onde 57% recai sobre o retropé e 43% recai sobre o antepé.



**Figura (2.1) – Osteologia do pé (Face Plantar).**

Fonte: (Adaptado de Merck, 2010)

### **2.1.1.1 O tarso**

O tarso é constituído por sete ossos curtos e dispostos em duas fileiras onde na fileira posterior ou protarso é constituído pelo astrágalo ou tálus em cima e pelo calcâneo em baixo e na fileira anterior ou mesotarso é constituído (da zona externa para a interna) pelos seguintes ossos; cubóide, escafóide ou navicular, ectocuneiforme, mesocuneiforme e endocuneiforme (Sena, 2008).

O escafóide ou navicular é o osso mais saliente do bordo interno do pé, está no apéx<sup>5</sup> da arcada longitudinal interna e articula-se com o astrágalo e com os três cuneiformes e o cubóide, o Calcâneo corresponde ao maior osso do tarso e articula-se com o astrágalo e com o cubóide, o astrágalo está situado entre a tibia e o calcâneo, articulando-se com a tibia com o perónio com o calcâneo e com o escafóide (Moore, 2011).

O cubóide encontra-se situado na zona frontal do calcâneo, atrás do quarto e quinto metatarso por fora do escafóide, onde se articulam e os cuneiformes são três e chamam-se (da zona interna para a externa) endocuneiforme, mesocuneiforme e ectocuneiforme e encontram-se entre o escafóide o cubóide e o primeiro, segundo e terceiro metatarso (Putz, 1995).

### **2.1.1.2 O metatarso**

Anatomicamente o metatarso encontra-se na parte mediana do pé, formado por cinco ossos que se articulam com o tarso pelas suas extremidades proximais, e com as primeiras falanges pelas extremidades distais. Estão identificados (da zona interna para a zona externa do pé) por; 1º, 2º, 3º, 4º e 5º metatársico, onde estes ossos longos têm uma base que formam a articulação tarso – metatársica e uma cabeça que forma a articulação metatársico-falângica e sob a superfície plantar, na cabeça do 1º metatarso poderão existir ou não dois pequenos ossos chamados de sesamóides (Putz, 1995).

---

<sup>5</sup> Vértice.

### **2.1.1.3 Os dedos**

No ser humano unilateralmente existem cinco dedos que se designam (da zona externa para a zona interna do pé) por; 5º, 4º, 3º, 2º e 1º dedo também denominado por Hálux e todos os dedos são constituídos por três falanges que se denominam (de trás para a frente) por; falange proximal, média e distal, à exceção do Hálux ou 1º dedo que é contemplado unicamente com a falange proximal e distal constituídas pela cabeça, pelo corpo e pela base (Gray, 1988).

### 2.1.2 Artrologia do pé

As articulações do pé têm como objetivo primordial estabelecer a união óssea inter e intra segmentar na zona do tarso, do metatarso e dos dedos (Netter, 2000).

As seguintes articulações do pé (do retro pé para o ante pé) designam-se por; articulação protársica; articulação pró-mesotársica; mesotársica; meso-metatársica; intermetatársica; metartársico-falângica e interfalângica (Pina, 1995).

A articulação protársica é o ponto de união do astrágalo e do calcâneo que estão unidos por intermédio de duas articulações (uma anterior e uma posterior), separadas pelo seio do tarso e está classificada como uma condilartrose rudimentar (Pina, 1995).

A articulação pró – mesotársica; também denominada por articulação mediotársica ou de Chopart, é constituída por duas articulações, sendo uma interna designada por articulação astrágalo – calcâneo – escafóidea e classificada como enartrose completa, e outra externa, designada por calcâneo – cubóidea, classificada como epifiartrose (Gray, 1988).

A articulação mesotársica; é constituída pelas articulações do mesotarso entre si, e estão classificadas como artrodias (Pina, 1995).

As articulações meso – metatársicas; também denominadas por articulações de Lisfranc unem os cinco ossos metatársicos aos três cuneiformes e cubóide, sendo classificadas como artrodias (Gray, 1988).

As articulações intermetatársicas; são articulações que existem entre as extremidades posteriores dos quatro últimos metatársicos de onde o primeiro metatarso é independente e estão classificadas como artrodias (Pina, 1995).

As articulações metatársico – falângicas; são cinco e unem a extremidade anterior dos ossos metatársicos à extremidade posterior da primeira falange e estão classificadas como condilartroses (Pina, 1995).

As articulações interfalângicas; são articulações entre a extremidade anterior da primeira falange e a extremidade posterior da segunda falange, e entre a extremidade anterior da segunda falange e a extremidade posterior da terceira falange e estão classificadas como trocleartroses (Gray, 1988).

### 2.1.3 Miologia do pé

Os músculos são órgãos com a capacidade de relaxamento e contração que transformam energia química em mecânica (Sarcinelli, 2007).

Estruturalmente o pé está constituído por trinta e três músculos que se classificam em músculos dorsais do pé; músculos plantares internos do pé; músculos plantares externos do pé; músculos plantares médios do pé e músculos interósseos do pé (Netter, 2000).

Os músculos dorsais do pé são, o músculo extensor curto do grande dedo ou Hálux e o músculo extensor curto dos dedos e encontram-se situados por baixo dos tendões extensores (Valerius; Lafonte, 2005).

Os músculos plantares internos do pé destinam-se em grande parte ao grande dedo do pé e são o músculo curto flexor do grande dedo e o músculo abductor do grande dedo (Valerius; Lafonte, 2005).

Os músculos plantares externos do pé orientam o quinto dedo do pé e são os músculos abductor do dedo mínimo, curto flexor do dedo mínimo e o oponente do dedo mínimo (Valerius; Lafonte, 2005).

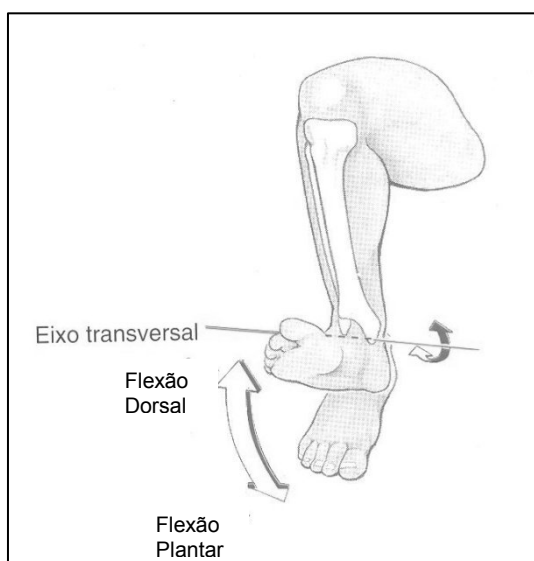
Os músculos plantares médios do pé encontram-se entre os grupos plantares externo e interno e são constituídos pelos músculos curto flexor plantar, quadrado de Sylvius ou acessório do longo flexor comum dos dedos e pelos músculos Lombricóides (Pina, 1995).

Os músculos interósseos do pé estão situados nos espaços intermetatársicos, são classificados em músculos interósseos plantares e músculos interósseos dorsais, existem em número de sete sendo quatro dorsais e três plantares (Valerius; Lafonte, 2005).

### 2.1.4 Movimentos osteoarticulares da tíbio-társica e do pé

A articulação tíbio-társica<sup>6</sup> é a articulação distal do membro inferior, classificada como trocleartrose, possui um grau de liberdade e condiciona os movimentos da perna em relação ao pé no plano sagital (Kapandji, 2001).

Segundo Hamil e Knutzen (1999), a amplitude do movimento de flexão dorsal é menor que a flexão plantar, pois esta fica limitada pelo contato ósseo entre o colo do tálus ou astrágalo e a tíbia, bem como pelos ligamentos e músculos flexores plantares. Fisiologicamente, existe uma torção externa da tíbia e deste modo a articulação do tornozelo encontra-se em rotação externa, com uma angulação de 15° (aproximadamente), logo por este facto na posição de flexão dorsal o pé movimentar-se para cima e ligeiramente para o lado externo e é o movimento pelo qual o dorso do pé fica voltado para a cabeça onde a amplitude de movimento é de 0° a 20°, podendo ocorrer variações de 20°, enquanto na flexão plantar o pé move-se medianamente para baixo e é o movimento pelo qual a planta do pé é voltada para o chão onde a amplitude de movimento é de 0° a 50°, podendo ocorrer variações de 10° (Sena, 2008).



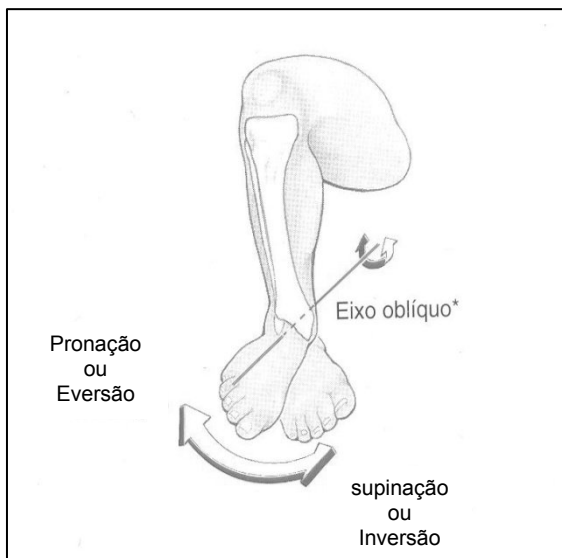
**Figura (2.2)** – Esquema representativo dos movimentos do pé no plano sagital.

Fonte: (Adaptado de Putz, 1995).

<sup>6</sup> Optou-se pela escrita Tíbio- társica com hífen, que significa articulação do tornozelo.

O maléolo externo projeta-se mais para baixo que o maléolo interno, protegendo assim os ligamentos do tornozelo, agindo como um baluarte<sup>7</sup> contra desvios laterais, porém e por ser mais baixo, o maléolo externo está mais suscetível a fraturas e entorses com a inversão ou supinação da articulação tíbio-társica (Hamill; Knutzen, 1999).

Segundo Einhardt (2006), o movimento de supinação ou inversão que gira o pé no sentido interno do eixo oblíquo tem uma amplitude de cerca de 52°, sendo maior que o movimento de pronação ou eversão que gira o pé no sentido externo do eixo oblíquo e tem uma amplitude de 25° a 30°.



**Figura (2.3)** – Esquema representativo dos movimentos de rotação do pé.

Fonte: (Adaptado de Putz, 1995).

---

<sup>7</sup> Significa “Fortaleza”.

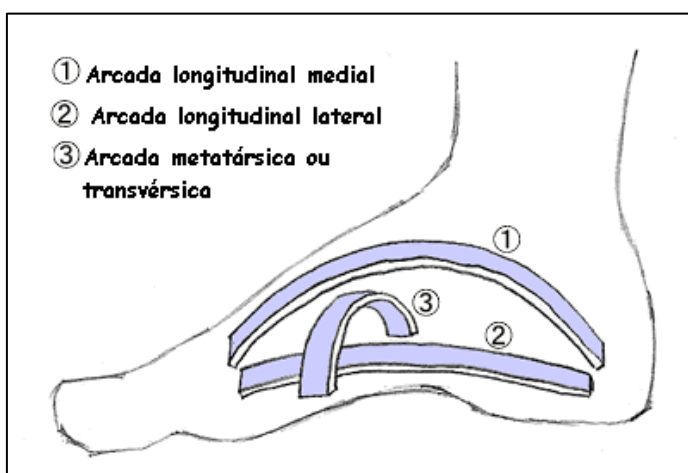
### 2.1.5 Arcos do pé

Os ossos do pé formam arcos de sustentação e distribuição do peso corpóreo e são divididos em três arcos: O arco longitudinal médio ou plantar; o arco longitudinal lateral e o arco transverso ou metatársico (Kapandji, 2001).

O arco longitudinal médio ou arco plantar tem um papel significativo na absorção de choque após o contato do calcanhar com o solo e é formado pelo calcâneo; tálus ou astrágalo; navicular ou escafóide e primeiro e segundo metatarso (Galgaro, 2007).

O arco longitudinal lateral exerce um papel de suporte do pé e é constituído pelos ossos do calcâneo; cubóide e terceiro, quarto e quinto metatarso (Hamill; Knutzen, 1999).

O arco transverso ou metatársico tem como principal função a sustentação anterior do peso corpóreo e é composto pelos ossos cuneiformes pelo cubóide e base dos cinco metatarsos (Hamill; Knutzen, 1999).



**Figura (2.4)** – Esquema representativo dos arcos do pé.

Fonte: (Adaptado de Vênere, 2011).

## 2.2 Postura e Equilibração

São várias as tendências e padrões identificados na população mundial ao nível do comportamento postural. O aumento da incidência de problemas ao nível postural tem dificultado a assimilação e adaptação das estruturas anatómicas, na medida em que o corpo humano tem a capacidade de se organizar ortostaticamente, deformando-se na procura de um equilíbrio que terá como consequência uma postura antálgica<sup>8</sup> (Lorenzetti, 2006).

A postura estática ou ortostatismo será a base de sustentação e suporte para toda a funcionalidade. Ela prepara o indivíduo para que se inicie o movimento, graças à ação dos músculos que são responsáveis pela manutenção dessa posição, reagindo antagonicamente levando o indivíduo a adotar uma posição de equilíbrio como forma de proteger as estruturas ameaçadas pela dor (Lorenzetti, 2006). Como consequência é possível serem adotadas posturas fora dos ângulos intersegmentares de conforto, provocando uma densificação a nível proteico nomeadamente ao nível do colagénio que sob uma forma aumentada a nível do interstício diminui todo o processo circulatório. Todo o prolongamento do estado de ortostatismo, causa diminuição da circulação em resultado da compressão dos vasos circulatórios e consequente contração muscular nos músculos e nos órgãos neurotendinosos que estão localizados nos mecanoreceptores e têm a função de discriminar a informação temporal e espacial sobre a pressão de contato nos pés (Machado, 2005).

Os reflexos posturais conjuntamente com o sistema de forças aplicadas pelos indivíduos em ortostatismo envolvem contrações musculares, causando desequilíbrios e reequilíbrios que permitem a manutenção dessa posição (Lorenzetti, 2006).

Qualquer alteração tónica no corpo desencadeará modificações sobre o conjunto cervicopodálico, traduzindo-se em constrangimentos ao nível postural e consequentemente na (re)adaptação da distribuição das pressões plantares (Galgaro, 2007).

---

<sup>8</sup> Significa que atenua ou alivia a dor.

A postura ereta é, por consequência, mantida através da dinâmica de órgãos especializados, designadamente diversas estruturas neurofisiológicas, vários sentidos e sistemas funcionais (visual, labiríntico e somatosensorial). É justamente a partir da interação da atividade reflexa, da grande variedade de *inputs* sensoriais, da integração vestibular, da atividade dinamogénica da formação reticulada, da informação visual, com a participação de centros subcorticais, corticais e cerebelosos, que se pode prevenir a função de equilíbrio (Madeira, 1990).

Enquanto as reações de adaptação estática, de origem proprioceptiva, se traduzem por uma reorganização da repartição das atividades tónicas suscetíveis de assegurar, com uma certa segurança o equilíbrio corporal nas condições mais habituais, as reações de equilíbrio exprimem-se por movimentos com função corretora, vocacionados para salvaguardar o equilíbrio em todas as circunstâncias, mais especificamente, nas situações de urgência quando a capacidade de intervenção das primeiras já se encontra ultrapassada (Madeira, 1990).

Em posição ortostática o peso do corpo é transferido ao chão por meio dos pés e oscila constantemente devido ao controle do equilíbrio postural. Esses equilíbrios posturais em ortostatismo são inconscientes e estão fundamentados na coordenação intrínseca entre o sistema vestibular, a visão e as informações táteis e proprioceptivas dos pés (Otowicz, 2004). A sua conjugação com a articulação tíbio-társica determina o bom posicionamento da pélvis e coluna vertebral, oferecendo uma boa base de sustentação, proporcionando estabilidade e o equilíbrio postural (Gagey; Weber, 2000). Como resposta o Sistema Nervoso Central (SNC) produz o reequilíbrio postural através das reações tónicas reflexas a nível muscular corrigindo as assimetrias (Villeneuve, 2008).

Os apoios dos pés no chão, pode-se então dizer, condicionam toda a estática, logo este pressuposto perfaz o predito de que não poderá existir uma boa estática sem existirem bons apoios ao solo, sejam as deformações dos pés, como causa ou consequência de uma estática deficiente, ainda uma assimetria qualquer dos pés repercutirá sempre mais acima e necessitará de uma adaptação do sistema postural (Lacour, 2012). Estas adaptações da postura acometem-se por meio de cadeias musculares ao nível da cintura pélvica e escapular que se deformam, basculam e torcem para proteger a coluna vertebral (Lorenzetti, 2006). A postura resulta de uma estabilização espacial, que consiste numa relação estável entre o indivíduo e o meio, onde a sensação de estabilidade no espaço que este ocupa, só acontece quando o indivíduo está consciente ou a planificar a ação (Lorenzetti, 2006).

Em relação à biomecânica ascendente, a cintura pélvica é considerada como um conjunto que transmite forças para a coluna vertebral, pelo sacro ilíaco e membros inferiores constituindo um sistema articulado entre as articulações coxofemorais ou sacroilíacas. Estas interações entre as articulações da cintura pélvica e as suas influências sobre as estruturas à distância seja ascendente ou descendente caracterizam a biomecânica estática do ser humano (Kapandji, 2001).

Assim, a equibração é uma função determinante da organização psicomotora e o alicerce de todas as ações coordenadas e intencionais ao envolver uma multiplicidade de ajustamentos posturais antigravíticos, e é a condição indispensável à proficiente concretização da atividade praxica<sup>9</sup> (Martinho, 2011).

Face às leis da gravidade, o equilíbrio converte-se numa propriedade comum de todos os corpos. No homem, a sua manutenção está dependente do posicionamento do centro de gravidade localizado na região pélvica, ainda que, e à medida que a idade avança, o plano do centro de gravidade deslocaliza-se para outras regiões do corpo (Madeira, 1990).

Em posição ortostática, pela influência do centro de gravidade, o eixo formado pela coluna vertebral recebe forças de compressão elevadas, diminuindo o espaçamento entre os corpos vertebrais desidratando o núcleo pulposo do disco intervertebral, tornando-o mais espesso. Para que o disco volte ao seu estado normal será necessário um período de repouso e uma constante repetição destas atitudes por tempo prolongado, desencadeará a desnutrição do disco intervertebral (Maria, 2000; Weidle, 2004).

Na posição ortostática o corpo nunca se encontra imóvel. Ele oscila em permanência, segundo ritmos particulares e complexos, para manter o seu equilíbrio. Em condições normais, a amplitude e frequência dessas oscilações encontram-se aumentadas pela diminuição da base de sustentação (entenda-se diminuição dos pontos de contato na base de sustentação, os pés), pela redução ou supressão das aferências visuais, e por alterações tónicas devidas a reações emocionais (Martins, 2010).

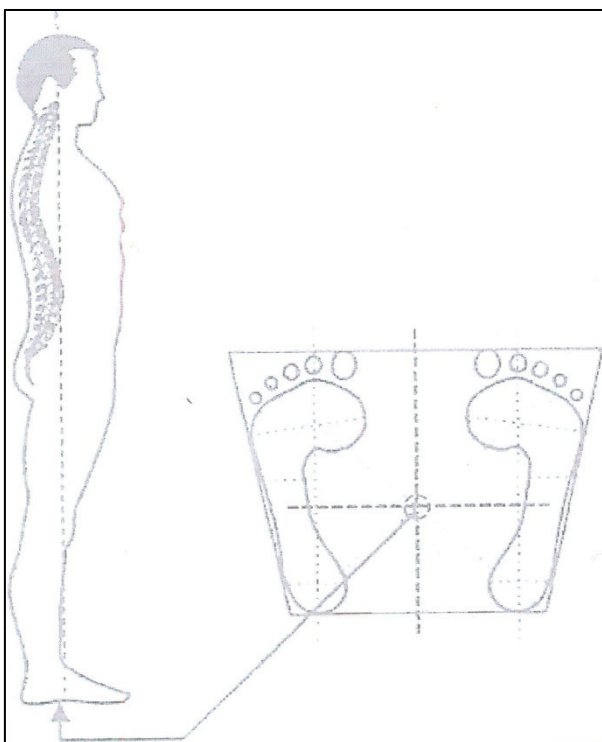
Em sùmula, toda a função conducente a modificar a verticalidade do corpo, isto é, o seu equilíbrio, com base em diversas aferências, das quais se destacam as podais, desencadeia uma resistência compensatória de adaptação, materializada nos reflexos posturais que asseguram, por um lado, a regulação da atividade tónica de numerosos grupos musculares e, por outro, a amplitude do movimento das diferentes articulações (Madeira, 1990).

---

<sup>9</sup> Que se refere à ação.

Para a análise do equilíbrio postural corporal, a baropodometria<sup>10</sup> fornece dados qualitativos da distribuição de cargas sobre a superfície plantar e do deslocamento do centro de forças, traduzindo-se na equilibração estática. O exame baropodométrico permite avaliar a distribuição da pressão estática durante a posição ortostática (Bankoff, 2007).

Neste contexto, algumas estruturas, contribuem para a complexidade deste sistema, onde o conjunto formado pela coluna vertebral com a pélvis representa o suporte central do corpo humano. A pélvis é uma estrutura trapezóide que serve de base para a coluna vertebral e é sustentada pelos membros inferiores, onde o conjunto formado pelos apoios podais e distribuição dos centros de gravidade, incluindo a base de sustentação, influenciam a existência de algumas alterações posturais que também devem ser analisadas em conjunto com eventuais alterações podais (Galgaro, 2007).



**Figura (2.5)** – Representação da base de sustentação do corpo humano.

Fonte: (Lorenzetti, 2006).

<sup>10</sup> Análise da pressão das cargas suportadas pelos pés.

### 2.2.1 Deformações estáticas dos arcos do pé

Segundo Volpon (1996), o arco longitudinal médio preconiza-se pela elevação do médio pé mais propriamente ao nível do escafoíde, quando este arco se encontra sob a forma diminuída estamos perante um pé plano, e se pelo contrário o mesmo arco se encontrar na forma aumentada estamos perante um pé cavo. O arco longitudinal médio ou arco plantar é de central importância, na medida em que é através deste que se realiza a descarga de peso na maior parte das vezes, contudo anatomicamente as maiores zonas de apoio do pé ou também denominadas bolas do pé, são o Calcâneo e as cabeças do primeiro e quinto metatarso (Rossi, 2006).

O pé normal visto da zona posterior acomete um ligeiro valgismo do calcâneo e o primeiro dedo (Hálux) está em valgo em relação ao primeiro metatarso (Rossi, 2006), onde segundo o autor estamos perante um pé normal, quando o indivíduo tem a largura da impressão plantar do médio pé ou istmo correspondente a 1/3 da largura da impressão plantar do ante pé que poderá ser retirada através da técnica de pedigrafia. O pé plano destaca-se pelo abaixamento do arco longitudinal médio (Figueiredo, 2009). Este tipo de pé é comum e em alguns casos não é considerado como sendo patológico, e representa o contorno de um pé estável, no entanto alguns autores tais como Palastanga, Field e Soames (2000), destacam que o bordo do médio pé torna-se preenchido gradualmente levando a que em casos extremos se torne convexo.

O pé plano é uma deformação que leva a um grande desperdício de energia, de onde o seu exame pode ser facilmente observado através de pedigrafia e impressão plantar (Miranda, 2001).

Junior (2007) sustenta que o afundamento do arco plantar é o resultado da debilidade dos músculos e ligamentos, ou seja, dos meios de suporte naturais. No caso dos ligamentos estes são suficientemente fortes para manter a curvatura normal da abóbada plantar durante um curto período de tempo. Contudo no que diz respeito ao ser humano, se os suportes musculares enfraquecem, os ligamentos acabam por distender-se, tornam-se flácidos e a abóbada plantar abate por definitivo.

O pé plano pode ser classificado de grau 1, como sendo um pé que na sua pedigrafia ou impressão plantar, apresente a largura do médio pé superior a  $1/3$  da largura do ante pé e pode ser classificado de grau 2, como sendo um pé que na sua pedigrafia ou impressão plantar, apresente a largura do médio pé superior a  $1/2$  da largura do ante pé e por fim de grau 3, como sendo um pé que na sua pedigrafia ou impressão plantar, apresente a largura do médio pé superior à da largura do ante pé (Pedra, 2007).

O pé cavo está referenciado pelo aumento do arco plantar de onde se pode destacar uma projeção com aprofundamento da concavidade da abóbada plantar, denotando-se a contração da fásia plantar, aumentando a curvatura do arco longitudinal médio (Miranda, 2001; Chiappin, 2007).

Segundo Kapandji (2000), a curvatura e a orientação da abóbada plantar dependem de um equilíbrio extremamente delicado entre as diferentes ações dos músculos. Caso este equilíbrio não suceda, resulta um desequilíbrio secundário comprometendo o arco transversal.



**Figura (2.6)** – Esquema representativo das deformações dos arcos do pé.

Fonte: (Adaptado de Araldi, 2011).

## 2.3 Palmilhas

As palmilhas de contato total também denominadas por ortóteses plantares podem ser fabricadas em polietileno de baixa densidade, poliuretano e mais recentemente em EVA (Etil Vinil Acetato), que é um material termo moldável. Têm como finalidade principal fornecer um melhor apoio, corrigir as deformidades do pé estabilizando e protegendo-o (Nedel, 2009).

O fabrico personalizado de palmilhas de contato total é a forma mais adequada de adaptar a palmilha a cada caso clínico, onde as zonas eficazes da região plantar variam segundo os pacientes, tendo as vantagens de poderem ser facilmente modificadas, retificadas e adaptadas pelo técnico de diagnóstico e terapêutica (Gagey; Weber, 2000).

Segundo diversos estudos sobre fatores relacionados à adesão ao uso de palmilhas revelaram que o conforto e o grau de melhoria atribuída à palmilha influenciam na adesão ao uso das mesmas e assim sendo, esses fatores devem ser considerados durante a indicação dessas ortóteses, de forma a otimizar os resultados da sua aplicação (Guimarães, 2006).

O uso de palmilhas pode afetar a distribuição das cargas plantares em contato com o solo, reduzindo a absorção de impactos levando a uma diminuição do choque e das forças de compressão minorando a dor nos membros inferiores e coluna lombar (Almeida, 2009). Uma melhor distribuição da massa corporal sobre a área plantar fornece um alinhamento adequado à pélvis e à coluna vertebral (Carrasco, 2010).

Os estudos relacionados com a manutenção da postura e lesões músculo-esqueléticas ligadas ao trabalho têm sido abordados por autores como Uva (2008) e Serranheira (2003), no entanto Basford e Smith (1988) foram pioneiros ao analisarem o impacto do uso de palmilhas na atenuação do desconforto no local de trabalho, sem contudo associar a alterações de descarga de peso ou outro fator mecânico (Almeida, 2009).

Machado (2005) e Shahar (2007) analisaram o uso de palmilhas no trabalho dinâmico, observando-se lacunas dirigidas à condição ereta bipodal ortostática em trabalhadores com alguma sintomatologia, onde o uso de palmilhas de contato total ou tecnicamente denominadas por ortóteses plantares, têm sido orientadas para promover a redução das condições dolorosas relacionadas com os pés e coluna vertebral.

Assim, as ortóteses plantares ou também denominadas palmilhas, são definidas como dispositivos de uso externo com o estrito objetivo de alinhar, prevenir e corrigir deformidades ou promover a melhoria da função das partes móveis do corpo humano, contribuindo para uma melhor efetiva equilíbrio (Nedel, 2009).

A palmilha é um tipo de ortótese utilizada no interior do calçado, fabricada em material termo moldável, utilizada para tratar o pé e feita especificamente para atender as características patomecânicas de origem estrutural (Guimarães, 2006).

As palmilhas têm sido utilizadas na tentativa de normalizar ou minimizar alterações da distribuição de pressões nos pés, sendo considerada uma das formas de tratamento e prevenção contra o surgimento de lesões que podem decorrer de uma alteração da estrutura do complexo tornozelo e pé (Cordeiro, 2010).

## **2.4 Influências da Introdução de Apoios Plantares**

As palmilhas fornecem um melhor suporte osteoarticular, reduzem a dor e por sua vez a incapacidade motora (Nedel 2009).

Estrategicamente para o alívio do ante pé é proposto o apoio por almofada retro capital ou retro metatársica e o apoio do médio pé e retro pé através do suporte por almofada para a arcada longitudinal interna, com a manutenção da articulação subastragaliana numa posição neutra, para evitar a pronação do pé (Nedel 2009).

Cada pé faz o seu trabalho por intermédio de três arcos, onde a arcada longitudinal média suporta o peso do corpo no astrágalo e transfere parte deste peso para o ante pé, mais propriamente para o primeiro, segundo e terceiro metatarso, o arco longitudinal lateral ajuda na distribuição do peso corporal e o arco transversal cruza o ante pé desde o primeiro até ao quinto metatársico e faz a interação dos arcos longitudinais medial e lateral (Rolfing, 1999).

O pé é uma estrutura tridimensional, com função sensorial, motora, amortecedora e reflexógena que pressupõe que a linha média do centro de gravidade após a aplicação da força versus peso, incida dentro do triângulo de sustentação (Rodrigues, 2007).

## **2.5 Questões de Investigação**

Qual o contributo que as palmilhas de contato total podem ter no conforto e bem-estar postural em trabalhadores que desempenham funções predominantemente em posição ortostática (com ou sem movimentação)?

Qual é a perceção da utilização de palmilhas de contato total nos trabalhadores que se encontram em ortostatismo durante longos períodos de trabalho?

### **3. Metodologia**

---

Neste projeto de investigação pretende-se analisar a influência da utilização de palmilhas de contato total em trabalhadores e para tal propõe-se selecionar uma amostra aleatória dos trabalhadores de uma grande empresa que assumem na sua função laboral uma posição predominantemente de pé.

Tal proposta pressupõe o contato com uma grande empresa da região de Lisboa, o apoio da sua Direção e dos trabalhadores, de forma a selecionar aleatoriamente pelo menos 120 trabalhadores, 60 de cada sexo sendo 30 com idades inferiores a 40 anos. Todos devem estar em ortostatismo durante a realização da sua atividade profissional pelo menos 6 horas diárias.

Todos os trabalhadores serão contactados pessoalmente e ser-lhes-á solicitada a sua participação voluntária no estudo.

Assim, numa primeira etapa será aplicado um questionário que pretende analisar a presença de desconforto, dor ou outro sintoma músculo-esquelético a nível dos membros inferiores e coluna vertebral. Seguidamente será realizada uma baropodometria e, de acordo com os resultados, será efetuada uma palmilha de contato total para cada pé.

Após 6 meses de utilização serão novamente aplicados o questionário de sintomas e a baropodometria de forma a analisar, quer a perceção de conforto resultante da utilização da palmilha, quer os dados quantitativos obtidos no registo baropodométrico. O estudo proposto é complexo, dispendioso e moroso pelo que se efetuou um ensaio piloto no contexto desta dissertação de mestrado. Assim, recorreu-se a uma amostra de conveniência como uma das possíveis alternativas para identificar os factos e os fenómenos relacionados com a temática, e ensaiar o delineamento metodológico proposto.

### 3.1 Tipo de Estudo

O conhecimento científico é apresentado como um conhecimento baseado em factos reais, que se constituem em problemáticas de investigação. Segundo Fortin (1999), «o método de investigação quantitativo é um processo sistemático de recolha de dados observáveis e quantificáveis. É baseado na observação de factos objetivos, de acontecimentos e de fenómenos que existem independentemente do investigador».

Já, Malheiro (2008), por outro lado, sustenta que «no caso de um estudo descritivo, basta medir as variáveis que o investigador se propôs estudar e que estão diretamente relacionados com os objetivos e hipóteses de trabalho».

No estudo quasi-experimental com uma componente descritiva, como é o que aqui apresento, as variáveis independentes são controladas numa distribuição aleatória dos participantes pelos grupos. O objetivo principal desta investigação é a procura de correlações entre as variáveis através da descrição das características de uma determinada população, através das técnicas do questionário. Quanto à simetria como não se trata de uma amostra aleatória utilizámos o teste não-paramétrico Two-related-samples test (teste de Wilcoxon), para verificar se existem diferenças antes e depois do uso da palmilha.

Neste sentido, esta investigação assume-se como sendo um estudo quasi-experimental, na medida em que é ancorado na observação sistemática de um grupo sujeito à experimentação (palmilhas de contato total) com uma componente descritiva e de análise quantitativa.

## **3.2 Objetivos**

### **3.2.1. Objetivo geral**

Com o tema do presente estudo pretende-se contribuir para a diminuição da sintomatologia músculo-esquelética, para a melhoria da saúde, segurança e bem-estar dos trabalhadores que desempenham a sua atividade profissional em posição predominantemente ortostática.

### **3.2.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos destacam-se os seguintes:

- Analisar as queixas músculo-esqueléticas dos trabalhadores que desempenham a sua atividade profissional predominantemente na posição de pé através de questionário da auto percepção;
- Analisar a distribuição das cargas ao nível da superfície plantar dos pés com o solo em trabalhadores (analisar os apoios podais e a equilibração dos trabalhadores) com base em registos baropodométricos e na auto percepção dos envolvidos;
- Efetuar uma palmilha adaptada a cada trabalhador;
- Reavaliação do conforto após a utilização das palmilhas durante um período não inferior a sessenta dias;
- Reavaliação baropodométrica comparativa – observar os dados que permitem aferir a alteração (ou não) do alinhamento bipodal correto causado pelo uso das palmilhas de contato total nos trabalhadores que assumem uma posição laboral em ortostatismo;
- Identificar se existem alterações de conforto e bem-estar após o uso de palmilhas de contato total por parte dos trabalhadores.

## **3.3 Amostra**

### **3.3.1 Caracterização e seleção da amostra**

O universo de estudo será constituído por trabalhadores que devido à sua atividade profissional, assumem uma postura bipodal em ortostatismo, com tendência para pé cavo.

Todos os trabalhadores que participaram neste estudo devem fazê-lo de forma voluntária e serão informados dos objetivos do estudo; dos procedimentos; dos possíveis desconfortos; riscos e benefícios, devendo assinar um termo de consentimento.

A amostra, constituída no mínimo por 120 trabalhadores, será retirada aleatoriamente do universo dos trabalhadores de uma grande empresa com idades compreendidas entre os 20 e os 60 anos, aproximadamente igual entre os sexos e representativos de dois grupos etários: abaixo dos 40 anos e entre 40 e 60 anos.

### **3.3.2 Critérios de inclusão**

Para o grupo de estudo os critérios de inclusão são os seguintes:

- Indivíduos de ambos os sexos;
- Ter idades compreendidas entre 20 anos e 60 anos;
- Nunca terem usado palmilhas de contato total até à altura do estudo;
- Obrigatoriedade da utilização da ortótese plantar de contato total por um período mínimo aproximado de 60 dias;
- Apresentar tendência para pé cavo;
- Pertencer a um grupo de trabalhadores que exerçam na sua atividade laboral uma posição bipodal em ortostatismo.

### 3.3.3 Critérios de exclusão

Para o grupo de estudo os critérios de exclusão são os seguintes:

- Sofrer de alguma patologia que impeça a posição bípede;
- Ser amputado do membro inferior;
- Utilizar dispositivos auxiliares de marcha ou produtos de apoio;
- Apresentar pé plano;
- Ter assimetrias osteoarticulares longitudinais da anca, genu<sup>11</sup> e tíbio – társica<sup>12</sup>.

### 3.3.4 Instrumentos e técnicas de recolha de dados

#### 3.3.4.1 Pedígrafo

O teste de diagnóstico do Pedígrafo é um instrumento utilizado clinicamente para a recolha das impressões plantares, denominadas por pedigrafias de onde e segundo a sua forma e estrutura se pode identificar o tipo de pé que se está a avaliar como sendo plano, cavo ou normal de acordo com a forma da impressão plantar. É um teste de diagnóstico da estrutura plantar composto por uma tela térmica que reage após o seu contato com o pé.

#### 3.3.4.2 Traçado plantar

Consiste na execução de um contorno em torno de todo o pé e serve para delimitar o bordo externo, interno, anterior e posterior do pé.

---

<sup>11</sup> Significa articulação do joelho.

<sup>12</sup> Optou-se pela forma de escrita com hífen (tíbio-társica), e significa articulação do tornozelo.

### 3.3.4.3 Baropodómetro eletrónico modular computadorizado

O termo baropodómetro foi inventado em 1986 por Piero Galasso, chefe do Centro de Pesquisa e Diagnóstico Support USA Inc., que recomenda este método e sistema específico para medir a pressão plantar, como um dos elementos de base no processo de equilibração.

A palavra baropodómetro indica: Baro = Pressão; Podo = Pé e Metro = Medida.

Nos últimos 30 anos o baropodómetro eletrónico tem sido constantemente aperfeiçoado, graças aos esforços da investigação científica, e hoje indubitavelmente está considerado como um instrumento único, de incomparável avaliação estática, dinâmica e postural, sendo utilizado nos diagnósticos clínicos.

As medidas obtidas através do baropodómetro eletrónico são rápidas, facilmente adquiridas e se necessário podem ser repetidas, fornecendo avaliação funcional, posturográfica e ortostática do indivíduo.

O baropodómetro eletrónico é um método de diagnóstico não invasivo e está disponível em duas versões, o “SensorOne” e “MultiSensor”.

Na versão “SensorOne”, os módulos que apresentam este tipo de sensor asseguram a correta captura da superfície plantar a cada centímetro quadrado, enquanto o “MultiSensor”, os módulos que apresentam este tipo de sensor asseguram a correta captura da superfície plantar a cada 0,25 cm<sup>2</sup>.

As medidas computadorizadas da pressão plantar, podem ser recolhidas com ou sem calçado e com ou sem ortótese plantar.

Permite visualizar se a aplicação da ortótese plantar está correta e se o calçado se adequa a essa ortótese.

O *software* utilizado com o baropodómetro, permite visualizar imagens claras e legíveis possibilitando vários estudos, utilizando parâmetros de avaliação.

#### 3.3.4.4 Exame estático

Este tipo de avaliação é realizado sobre uma plataforma constituída por vários sensores que nos permitem uma avaliação estática do paciente.

A imagem de uma avaliação estática leva cerca de cinco segundos a ser lida, mostrando áreas de diferentes cores e tamanhos, representando a percentagem dos valores máximos de pressão lidos pelo sensor (M).

Para cada pé é possível avaliar a superfície e as pressões totais com valores detalhados para o ante pé e retro pé.

Os resultados do centro das pressões para cada pé são representados com (R) para o pé direito e (L) para o pé esquerdo, a projeção do centro de gravidade corresponde à articulação da anca. É representado com (C) o centro de gravidade corporal. Apresenta também três cores diferentes que representam o estudo isobarométrico<sup>13</sup> de cada pé, sendo a vermelha a zona de maior pressão, a verde a de média pressão e a azul a de menor pressão.

#### 3.3.4.5 Exame dinâmico

No que diz respeito ao exame dinâmico, este é feito sobre várias plataformas constituídas por vários sensores, que irá permitir uma avaliação dinâmica do paciente.

As imagens fornecidas pelo *software* mostram as várias fases da marcha (com tempo), desde a fase de contato do calcanhar até à fase de propulsão, descrevendo o peso, a área e a direção do pé.

Os resultados obtidos podem ser impressos numa única imagem contendo várias informações e dados necessários para o estudo.

---

<sup>13</sup> Que apresenta as mesmas amplitudes barométricas.

### **3.3.4.6 Exame postural**

Esta avaliação postural é realizada sobre uma plataforma constituída por vários sensores, que irá permitir uma avaliação estática/postural do paciente.

Este tipo de exame complementa o estudo com detalhes nas atitudes ortostáticas medindo pressões de cada pé em separado, ou juntos, os centros de pressão de cada perna e a massa corporal. Estas últimas são calculadas para mostrar ao paciente movimentos de resposta das forças gravitacionais da postura que se está a estudar.

A informação acerca do movimento é calculada e apresentada sobre vários parâmetros numéricos e gráficos.

O diagnóstico de anomalias motoras é usado não só na Ortopedia e Reabilitação mas também na Medicina Forense, Neurológica, Otorrinolaringologia e Ergonomia.

### **3.3.4.7 Declaração de conformidade para o baropodómetro eletrónico**

- O aparelho tem os requerimentos essenciais segundo a diretiva 93/42/EEC – Classe1;
- O aparelho pode ser utilizado em locais não esterilizados;
- O aparelho e todo o processo são completamente não evasivos;
- O aparelho é considerado do tipo médico ativo;
- O aparelho é considerado de Classe 1 de dispositivo médico
- O aparelho é introduzido no comércio com a marca CE, de acordo com a diretiva do artigo 17 de 93/42/EEC.
- Certificado de conformidade satisfaz as normas ISO 9001:2000 No. 12966/05/S, datado de 25/05/2005.

### **3.3.4.8. Questionário**

Aplicou-se uma versão adaptada (Serranheira; Uva; Lopes, 2008) do questionário nórdico de sintomas músculo-esqueléticos (Kuorinka *et al*, 1987), antes do uso de palmilhas de contato total e após um período mínimo de sessenta dias. Após a utilização das palmilhas fez-se novamente o questionário que continha questões para atestar ou diferir o nível de conforto postural.

### **3.3.5 Recursos necessários**

#### **3.3.5.1 Recursos humanos**

No que se refere aos recursos humanos serão necessários:

- Professor Orientador;
- Professor de Estatística;
- Técnico Superior de Saúde;
- 31 Trabalhadores que no seu meio laboral assumam uma posição ortostática.

#### **3.3.5.2 Recursos materiais**

No que se refere aos recursos materiais são necessários:

- Questionário;
- Baropodómetro Eletrónico Modular computadorizado;
- Pedígrafo;
- Material didático;
- Nivelador pélvico;
- Fita métrica;
- Balanças;
- Goniómetro;
- Laser;
- Sala de avaliação do Pé, na Ortopedia Moderna;
- Materiais necessários para a confeção das palmilhas de contato total.

#### **3.3.6 Análise estatística**

O tratamento dos dados obtidos é efetuado com o recurso ao programa informático SPSS (Statistical package for the social sciences) e Microsoft Office Excel ®. Utilizar-se-á a estatística descritiva e testes comparativos dos resultados antes e depois do uso de palmilhas (teste não paramétrico de Wilcoxon).

## **4. Ensaio Piloto**

### **4.1 Procedimentos e recolha de dados no ensaio piloto**

O início deste estudo baseou-se numa pesquisa bibliográfica, quer na obtenção de conhecimentos ao nível da avaliação podal, quer a nível de conhecimentos teóricos sobre os meios a utilizar para a recolha de dados. Toda esta pesquisa bibliográfica manteve-se em aberto até ao fim do projeto para que no decurso da investigação se pudesse ajustar o argumento aos resultados da pesquisa.

Posteriormente, redigiu-se as cartas de autorização ao orientador para assumir essa responsabilidade e à gerência da firma Ortopedia Moderna no sentido de facultar a utilização do espaço físico e utilizar os seus meios de diagnóstico.

Seguidamente redigiu-se o consentimento informado e a versão adaptada do questionário Nórdico de Lesões Músculo-Esqueléticas.

A amostra de conveniência foi constituída por 31 indivíduos com idades compreendidas entre os 30 e os 50 anos, de ambos os sexos, com profissões que exigem longos períodos de permanência na posição ortostática.

Antes de iniciar a avaliação dos trabalhadores participantes, todos eles foram informados sobre os procedimentos e objetivos do estudo e assinaram um termo de Consentimento Informado.

A intervenção desenvolveu-se em duas fases distintas. Na primeira fase, procedeu-se à recolha de dados, através do preenchimento do questionário, na realização do traçado plantar; da utilização do pedígrafo para a elaboração das pedigrafias; da medição da altura e do peso individualmente dos trabalhadores representativos da amostra bem como o diagnóstico através da baropodometria eletrónica modular computadorizada estática sem calçado e sem ortóteses plantares. Cada um destes passos foi elaborado pelo mesmo avaliador.

Dos resultados obtidos, foram selecionados os trabalhadores (n=25) que apresentaram tendencialmente pé cavo, para o uso de palmilhas de contato total e foram excluídos 6 por não se enquadrarem dentro da faixa etária dos critérios da amostra de conveniência.

O segundo momento da investigação correspondeu à avaliação e monitorização, que foi realizada após 60 dias (no mínimo) da aplicação das palmilhas de contato total aos trabalhadores pertencentes à população alvo, recolheram-se novamente dados dos trabalhadores da amostra através do baropodómetro eletrónico modular computadorizado, com exame estático, sem calçado mas com ortóteses plantares aplicadas de forma a identificar as alterações de superfície, pressão média e pressão máxima.

À *posteriori*, após o uso das palmilhas de contato total no período mínimo estipulado, voltou-se a aplicar o questionário pretendendo-se obter dados que permitam analisar o nível de conforto da amostra, identificando eventuais diferenças.

## 4.2 Resultados do Ensaio Piloto

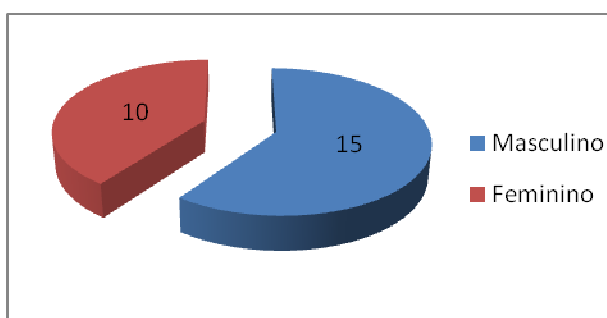
Neste capítulo são apresentados os resultados da análise, enquadrando a amostra selecionada e o objeto de estudo proposto. Apresentamos em primeiro lugar uma análise descritiva das variáveis em estudo, a sua representação gráfica e através de tabelas.

**Tabela (4.1) – Valores relativos às idades da amostra.**

### Idade dos trabalhadores

N	Válidos	25
	Ausentes	0
Média		39,92
Desvio Padrão		6,324
Mínimo		30
Máximo		50

A análise da amostra revela que na totalidade a amostra está composta por 25 trabalhadores onde a média de idades é de aproximadamente 40 anos, sendo o desvio padrão de 6.324, onde a idade mais baixa registada é de 30 anos e a máxima de 50 anos.



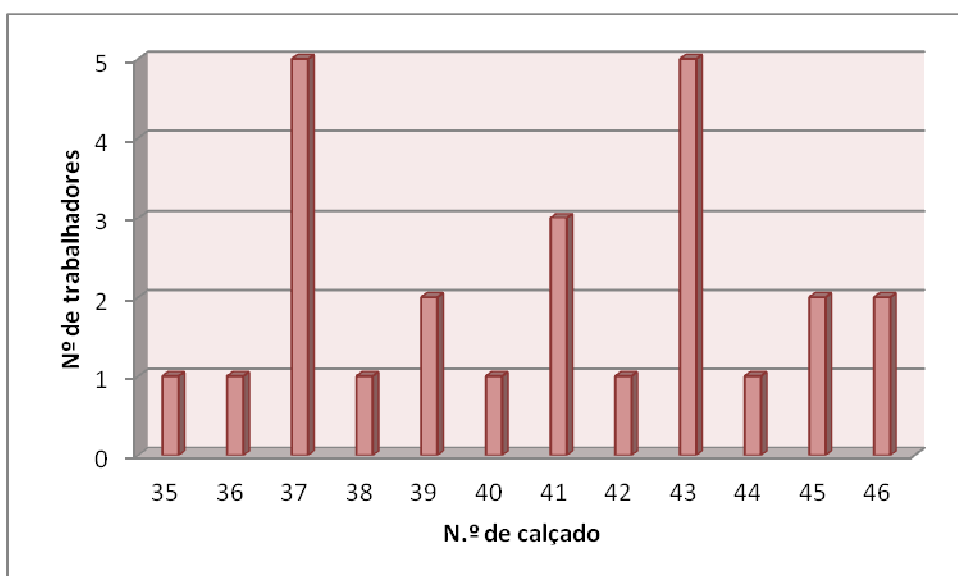
**Gráfico (4.1) – Distribuição da amostra por género.**

A amostra é formada por 15 trabalhadores do sexo masculino, o que corresponde a 60% e 10 trabalhadoras do sexo feminino, ou seja, 40%.

**Tabela (4.2) – Valores relativos ao número de calçado da amostra.****Número de calçado dos trabalhadores**

N	Validos	25
	Ausentes	0
Media		40,72
Desvio Padrão		3,348
Mínimo		35
Maximo		46

Analisando o número de calçado dos trabalhadores da amostra, a média do número do calçado é de aproximadamente 41 cm, com um desvio padrão valorizado em 3,348 cm.

**Gráfico (4.2) – Valores relativos ao número de calçado da amostra.**

Verifica-se ainda que o número de calçado mais baixo é de 35 cm e o mais alto é de 46 cm.

**Tabela (4.3) – Índice de Massa Corporal.****IMC dos trabalhadores**

3N	Válidos	25
	Ausentes	0
Media		26,8879
Mínimo		18,99
Máximo		35,86

A média do índice de massa corporal ( $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$ ) dos trabalhadores da amostra é de 26,8879  $\text{kg/m}^2$ , observando-se um IMC mínimo de 18,99  $\text{kg/m}^2$  e máximo de 35,86  $\text{kg/m}^2$ .

Assim, segundo a Associação de Doentes Obesos e Ex-obesos de Portugal; indivíduos que se encontrem com um IMC entre 25 e 29  $\text{Kg/m}^2$  têm excesso de peso, e o peso normal enquadra-se entre 20 e 24  $\text{Kg/m}^2$ .

**Tabela (4.4) – Tempo de uso das palmilhas.****Tempo de uso da palmilha pelos trabalhadores**

N	Válidos	25
	Ausentes	0
Media		200,40
Mínimo		1
Máximo		394
Percentil	25	142,00
	50	191,00
	75	262,00

Para a realização do estudo e de forma a demonstrar que o uso das palmilhas pode provocar alterações ortostáticas dos pés, em média, cada trabalhador da amostra usou as palmilhas aproximadamente 200 dias, sendo que o tempo máximo de utilização foi de 394 dias e mínimo de 1 dia. Existiu um trabalhador da amostra que utilizou as palmilhas apenas um dia porque apresentava dismetria, contudo não sendo considerada patológica pois estava enquadrada como sendo até 1cm (McCarthy, 2001). 75% da amostra não ultrapassou os 262 dias de uso (quartil 3).

## 4.2.1 Análise do desconforto

Na sequência do ensaio piloto e da aplicação do questionário de sintomas obtiveram-se resultados que importa analisar antes e depois da utilização das palmilhas de contato total.

### 4.2.1.1 Análise do desconforto antes do uso das palmilhas de contato total

**Tabela (4.5) – Classificação do desconforto da coluna cervical**

Coluna Cervical	Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Válidos Ligeiro	3	12,0	12,0	12,0
Moderado	14	56,0	56,0	68,0
Sem Queixas	8	32,0	32,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

No que diz respeito ao desconforto da coluna cervical, 12% dos trabalhadores apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira na coluna cervical, 56% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada e 32% não apresentavam queixas.

**Tabela (4.6) – Classificação do desconforto da coluna dorsal**

Coluna Dorsal	Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Válidos Ligeiro	6	24,0	24,0	24,0
Moderado	8	32,0	32,0	56,0
Sem Queixas	11	44,0	44,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Relativamente ao desconforto da coluna dorsal, 24% dos trabalhadores apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor leve, 32% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada e 44% não apresentavam queixas.

**Tabela (4.7) – Classificação do desconforto da coluna lombar**

Coluna Lombar	Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Ligeiro	1	4,0	4,0	4,0
Moderado	7	28,0	28,0	32,0
Válidos Intenso	12	48,0	48,0	80,0
Sem Queixas	5	20,0	20,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

No que se refere ao desconforto da coluna lombar, 4% (n=1) dos trabalhadores apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 28% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, 48% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa e 20% não apresentavam queixas.

**Tabela (4.8) – Classificação do desconforto das ancas/coxas**

Ancas/Coxas	Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Ligeiro	4	16,0	16,0	16,0
Moderado	1	4,0	4,0	20,0
Válidos Intenso	1	4,0	4,0	24,0
Sem Queixas	19	76,0	76,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Na análise do desconforto das ancas e coxas, 16% dos trabalhadores apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 4% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, 4% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa e 76% não apresentavam queixas.

**Tabela (4.9) – Classificação do desconforto das pernas/joelhos**

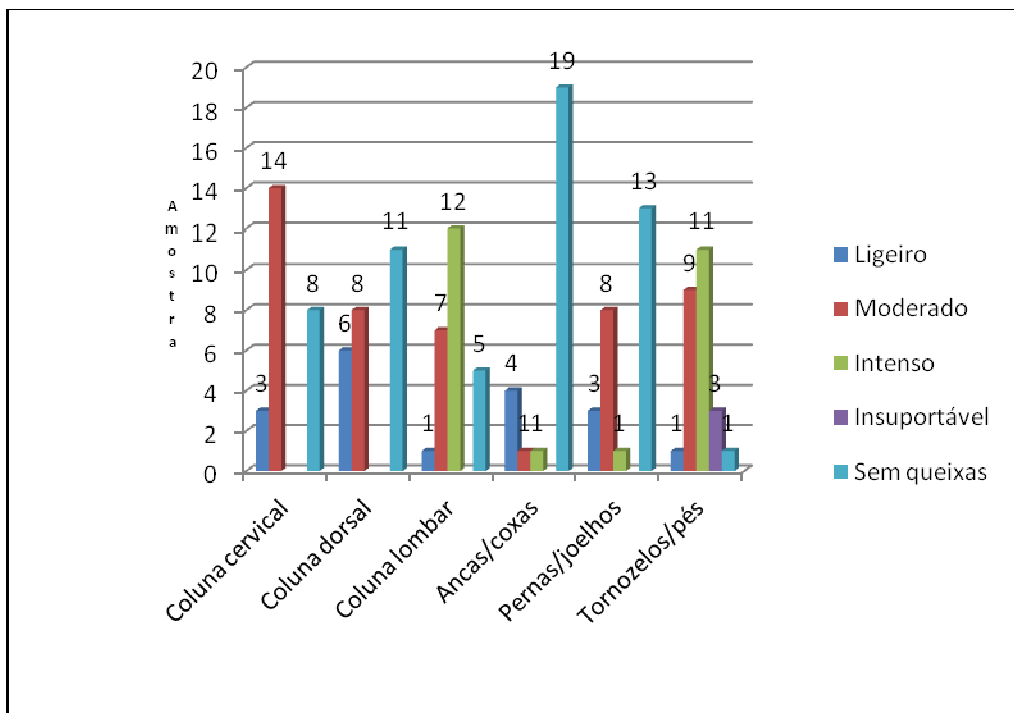
<b>Pernas e Joelhos</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>	<b>Percentagem Válida</b>	<b>Percentagem Cumulativa</b>
Ligeiro	3	12,0	12,0	12,0
Moderado	8	32,0	32,0	44,0
Válidos Intenso	1	4,0	4,0	48,0
Sem queixas	13	52,0	52,0	100,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

No que se refere ao desconforto das pernas e joelhos, 12% dos trabalhadores apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 32% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, 4% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa e 52% não apresentavam queixas.

**Tabela (4.10) – Classificação do desconforto dos tornozelos/pés**

<b>Tornozelos/pés</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>	<b>Percentagem Válida</b>	<b>Percentagem Cumulativa</b>
Ligeiro	1	4,0	4,0	4,0
Moderado	9	36,0	36,0	40,0
Válidos Intenso	11	44,0	44,0	84,0
Insuportável	3	12,0	12,0	96,0
Sem Queixas	1	4,0	4,0	100,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Para a variável desconforto dos tornozelos e pés, 4% dos trabalhadores apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 36% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, 44% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa, 12% apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor insuportável e 4% não apresentavam queixas.



**Gráfico (4.3) – Zonas de desconforto antes do uso de palmilhas de contato total**

Denota-se que é nos tornozelos/pés e coluna lombar que existe maior incidência de incómodo, dor ou fadiga nos trabalhadores que assumem a posição ortostática no meio laboral.

#### 4.2.1.2 Análise do desconforto após o uso das palmilhas

**Tabela (4.11) – Classificação do desconforto da coluna cervical**

Coluna Cervical		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Válidos	Ligeiro	7	28,0	28,0	28,0
	Moderado	5	20,0	20,0	48,0
	Sem Queixas	13	52,0	52,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

No que diz respeito ao desconforto da coluna cervical, 28% dos trabalhadores apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira na coluna cervical, 20% apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada e 52% não apresentam qualquer queixa.

**Tabela (4.12) – Classificação do desconforto da coluna dorsal**

Coluna Dorsal		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Válidos	Ligeiro	6	24,0	24,0	24,0
	Moderado	4	16,0	16,0	40,0
	Sem Queixas	15	60,0	60,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Relativamente ao desconforto da coluna dorsal, 24% dos trabalhadores apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 16% apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada e 60% não apresentam queixas.

**Tabela (4.13) – Classificação do desconforto da coluna lombar**

Coluna Lombar	Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Ligeiro	9	36,0	36,0	36,0
Moderado	5	20,0	20,0	56,0
Válidos Intenso	4	16,0	16,0	72,0
Sem Queixa	7	28,0	28,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

No que se refere ao desconforto da coluna lombar, 36% dos trabalhadores apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 20% apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, 16% apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa e 28% não apresentavam queixas.

**Tabela (4.14) – Classificação do desconforto das ancas/coxas**

Ancas/Coxas	Frequência	Percentagem	Percentagem Válida	Percentagem Cumulativa
Intenso	1	4,0	4,0	4,0
Válidos Insuportável	1	4,0	4,0	8,0
Sem Queixas	23	92,0	92,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Na análise do desconforto das ancas e coxas, 4% dos trabalhadores apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa, 4% apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor insuportável e 92% não apresentam queixas.

**Tabela (4.15) – Classificação do desconforto das pernas/joelhos**

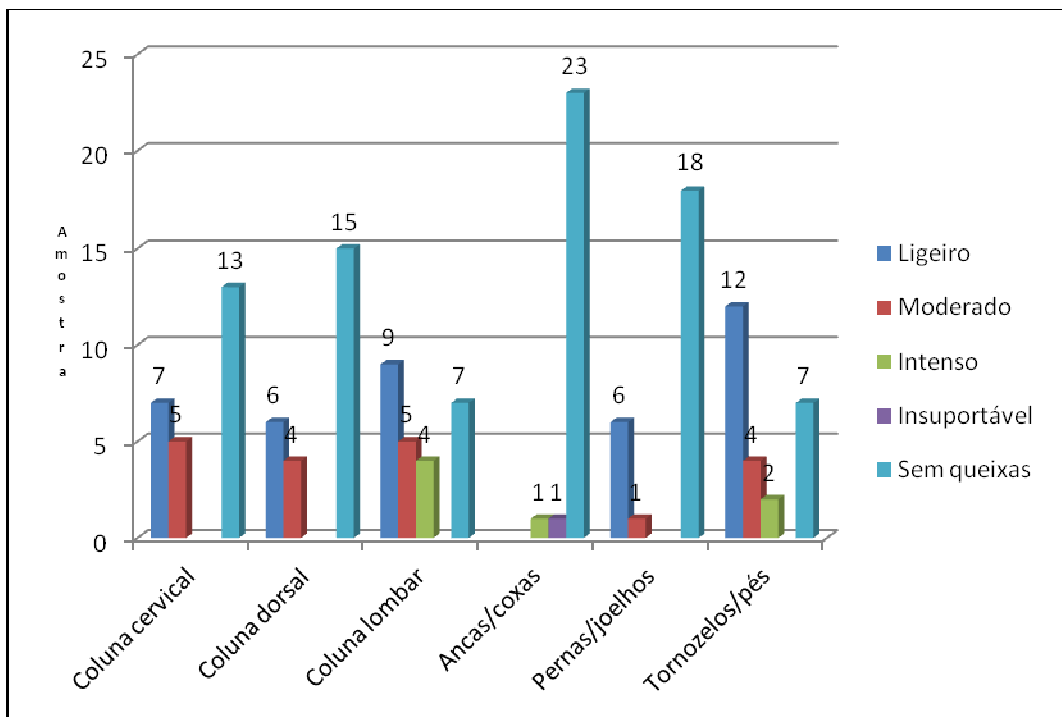
<b>Pernas/Joelhos</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>	<b>Percentagem Válida</b>	<b>Percentagem Cumulativa</b>
Válidos Ligeiro	6	24,0	24,0	24,0
Moderado	1	4,0	4,0	28,0
Sem Queixas	18	72,0	72,0	100,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

No que se refere ao desconforto das pernas e joelhos, 24% dos trabalhadores apresentam agora sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira, 4% apresentam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, e 72% não apresentam queixas.

**Tabela (4.16) – Classificação do desconforto dos tornozelos/pés**

<b>Tornozelos/Pés</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>	<b>Percentagem Válida</b>	<b>Percentagem Cumulativa</b>
Válidos Ligeiro	12	48,0	48,0	48,0
Moderado	4	16,0	16,0	64,0
Intenso	2	8,0	8,0	72,0
Sem Queixas	7	28,0	28,0	100,0
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Para a variável desconforto dos tornozelos e pés, 48% dos trabalhadores apresentam sintomas de fadiga ou dor ligeira, 16% apresentam sintomas de fadiga ou dor moderada, 8% apresentam sintomas de fadiga ou dor intensa, e 28% não apresentam queixas.



**Gráfico (4.4) – Zonas de desconforto depois do uso de palmilhas de contato total**

Denota-se que as alterações mais significativas após o uso das palmilhas se verificam ao nível da coluna cervical, coluna lombar e tornozelos e pés.

### 4.2.1.3 Síntese comparativa

#### Coluna Cervical

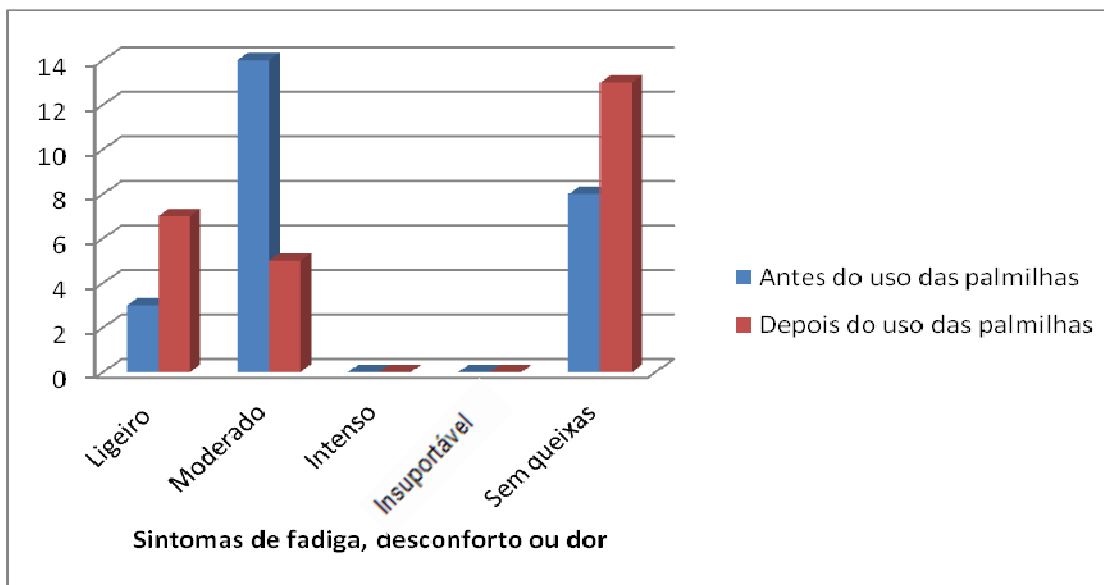
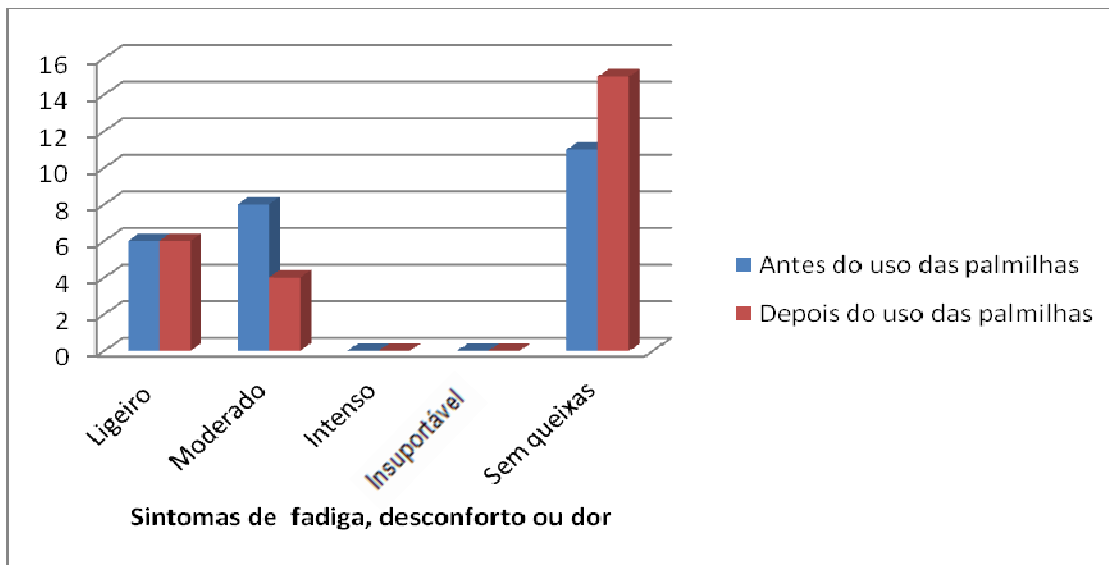
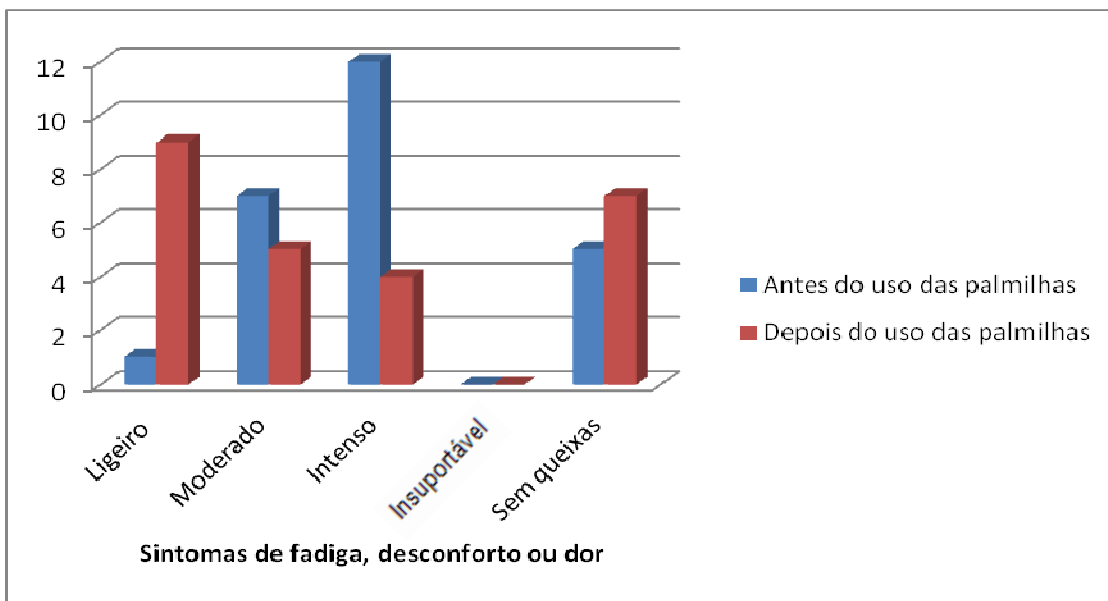


Gráfico (4.5) – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor na coluna cervical

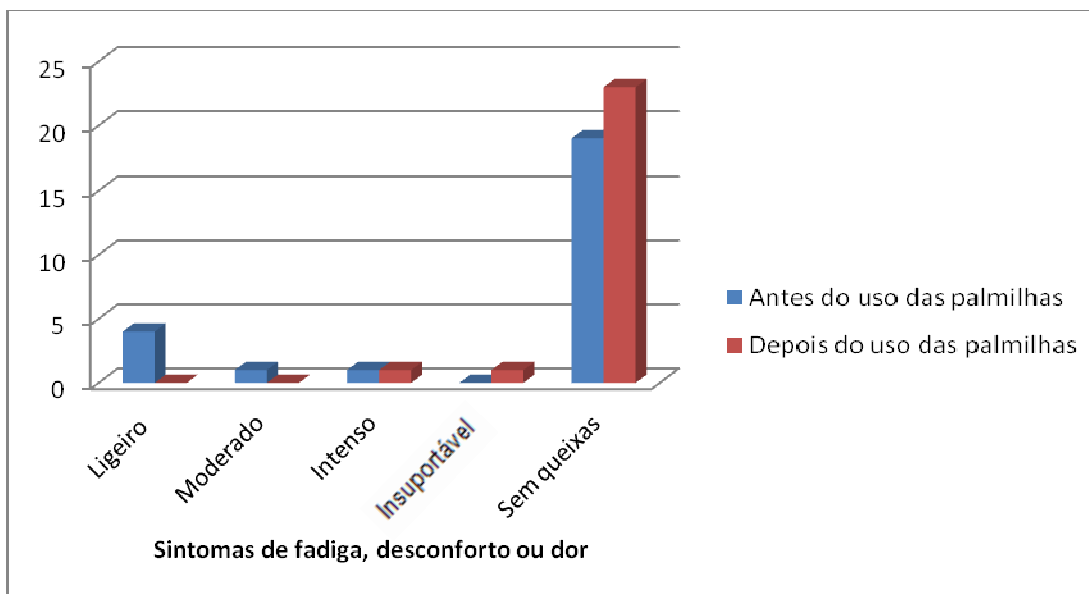
Pode-se concluir que existiu um aumento de 12% para 28% da fadiga, desconforto ou dor ligeira e uma diminuição considerável de 56% para 20 % de fadiga, desconforto ou dor moderada e os trabalhadores sem qualquer queixa, aumentaram para 52%, ou seja, dos 36% trabalhadores que anteriormente apresentavam fadiga, desconforto ou dor moderada na coluna cervical, 16% passaram a apresentar fadiga, desconforto ou dor ligeira e 20% apresentam-se agora sem queixas.

**Coluna Dorsal****Gráfico (4.6) – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor na coluna dorsal**

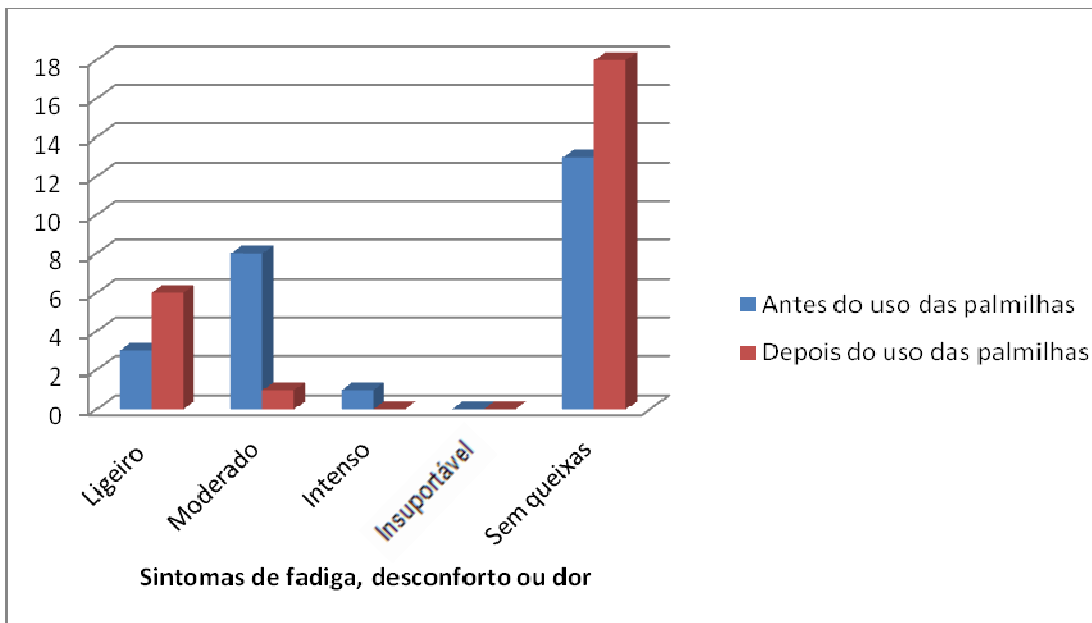
Observa-se assim que os trabalhadores que apresentavam inicialmente sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira mantiveram-se com queixas enquanto que existiu uma redução de 16% de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada e que os mesmos passaram a não apresentar qualquer queixa, justificando assim o aumento de trabalhadores sem queixas de 44% para 60%.

**Coluna Lombar****Gráfico (4.7) – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor na coluna lombar**

Após o uso das palmilhas a percentagem de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa diminuiu de 48% para 16% assim como os trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada também diminuiu em 8%. Esta redução nas queixas mencionadas permitiu o aumento da percentagem de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira bem como os trabalhadores que não apresentam queixas, respetivamente 32% e 8%.

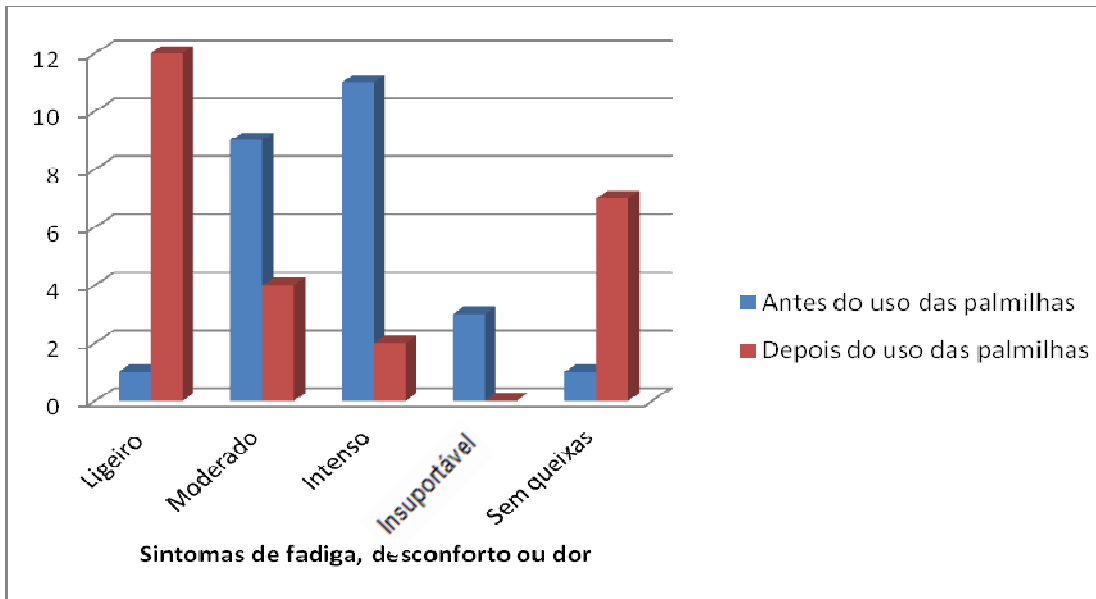
**Ancas/coxas****Gráfico (4.8) – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor nas ancas/coxas**

Verifica-se que os trabalhadores que apresentavam anteriormente sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira ou moderada, presentemente já não apresentam essa queixa, contribuindo significativamente para o aumento de trabalhadores sem queixas na ordem dos 16%. No entanto não se verificava antes do uso das palmilhas 4% dos trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor insuportável. Possivelmente devido à agudização da dor de sintomatologia crónica.

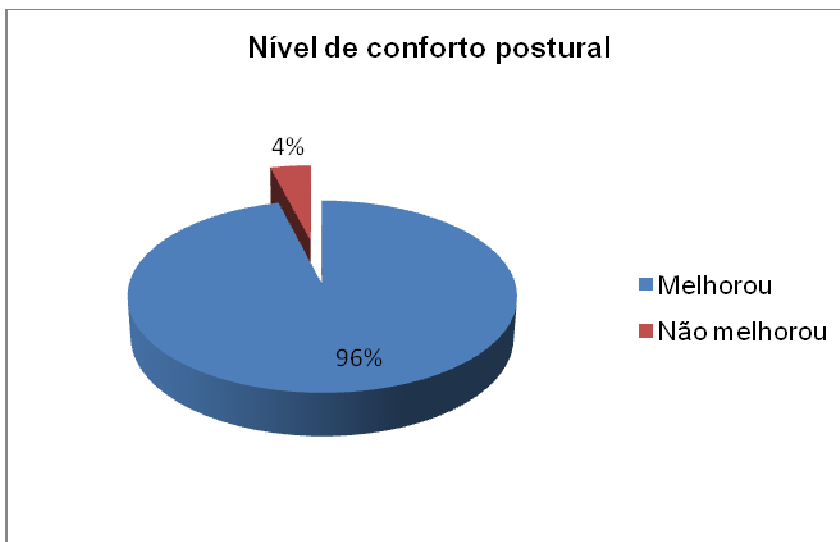
**Pernas/joelhos****Gráfico (4.9) – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor nas pernas/joelhos**

Constata-se que também nesta zona existem grandes alterações, pois verifica-se que, dos 32% dos trabalhadores que apresentavam sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada, agora apenas 4% dos mesmos apresentam queixas. Deixou também de se verificar a existência de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa.

Estas duas alterações contribuíram para o aumento de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira e para o aumento de trabalhadores sem queixas em 12% e 20%, respetivamente.

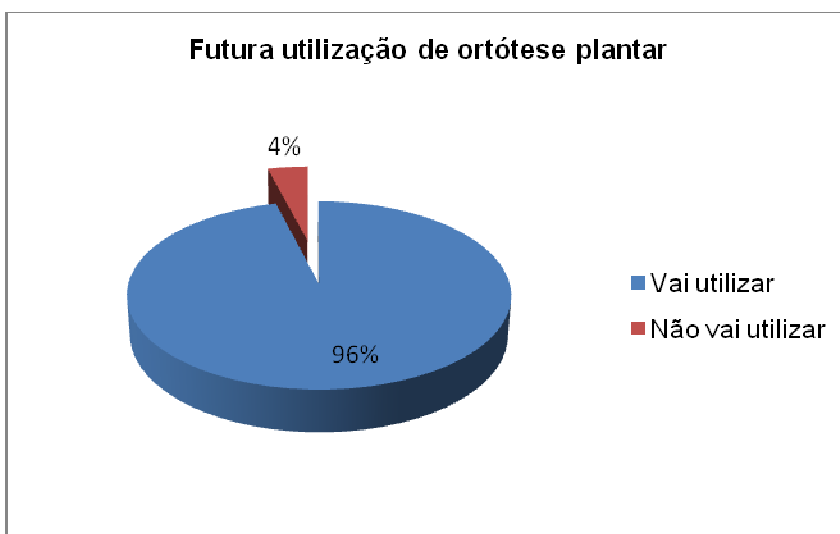
**Tornozelos/pés****Gráfico (4.10) – Sintomas de fadiga, desconforto ou dor nos tornozelos/pés**

As diferenças existentes, na zona dos pés e tornozelos, antes e depois do uso das palmilhas refletem-se na inexistência de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor insuperável, no aumento de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor ligeira de 4% para 48% e do aumento de trabalhadores sem queixas de 4% para 28%. Esta variação resulta, como atrás foi referenciado, na redução de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor insuperável de 12% para 0%, e da diminuição de trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor moderada em 20% e da diminuição em 36% dos trabalhadores com sintomas de fadiga, desconforto ou dor intensa.



**Gráfico (4.11) – Nível de conforto postural após a utilização das palmilhas de contato total**

Através da aplicação de questionário aos trabalhadores após utilização de palmilhas de contato total, 96% dos mesmos afirmaram ter melhorado o nível de conforto postural.



**Gráfico (4.12) – Futura utilização da ortótese plantar**

Quanto à pretensão de futura utilização de ortóteses plantares, 96% dos trabalhadores submetidos à sua utilização, afirmaram que pretendem continuar a utilizar as ortóteses plantares de contato total.

### **4.3 Análise dos Dados Baropodométricos**

Utilizámos as seguintes variáveis: pressão máxima, pressão média e superfície ocupada por ambos os pés.

Utilizou-se também outras variáveis para o estudo individual de cada pé, nomeadamente: carga exercida e a área ocupada por cada um dos pés.

Dividiu-se a observação em dois momentos distintos para o estudo de todas as variáveis: o período anterior ao uso de palmilhas e o período subsequente (no mínimo após dois meses de uso das palmilhas), para aferir onde se verificam as diferenças.

#### **4.3.1 Análise da Simetria e hipóteses de estudo**

Como não se trata de uma amostra aleatória utilizámos o teste não-paramétrico Two-related-samples test (teste de Wilcoxon), para verificar se existem diferenças antes e depois do uso da palmilha. Para se analisar estes dados foram elaboradas diversas hipóteses estatísticas de estudo relativas a cada um dos diferentes resultados obtidos.

#### 4.3.1.1 Simetria do índice máximo de pressão antes e depois do uso de palmilhas e hipóteses de estudo

H0: A pressão máxima depois do uso da palmilha é igual ou superior à pressão máxima exercida antes do uso da palmilha.

H1: A pressão máxima depois do uso da palmilha é inferior à pressão máxima exercida antes do uso da palmilha.

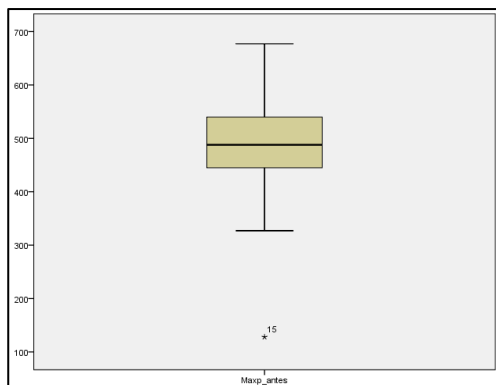


Gráfico (4.13) – Índice máximo de pressão exercida antes do uso de palmilhas.

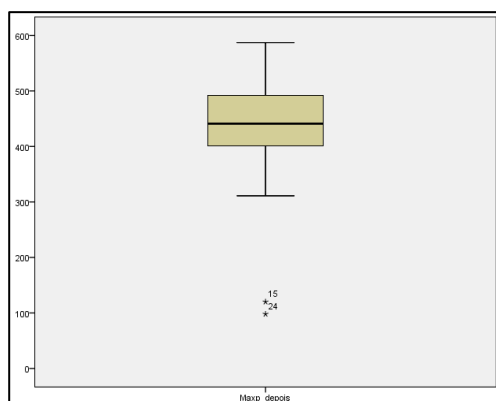


Gráfico (4.14) – Índice máximo de pressão exercida depois do uso de palmilhas.

Com a aplicação deste teste, retirando os outliers, pode-se concluir que a distribuição de todas as variáveis é simétrica em torno da mediana.

**Tabela (4.17) – Resultado do teste de wilcoxon para a pressão máxima.**

	Pressão Max _depois – Pressão Max _antes
Z	-3,969 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	, 000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Os resultados da comparação das distribuições das medianas dos valores de pressão máxima antes e depois (duas amostras dependentes) da introdução de palmilhas são significativamente diferentes e como o *p-value* é inferior ao grau de significância, seja ele 1%, 5% ou 10% rejeita-se H0, isto é, existe evidência estatística suficiente para afirmar que a pressão máxima depois do uso da palmilha é inferior à pressão máxima exercida antes do uso da palmilha.

### 4.3.1.2 Simetria do índice médio de pressão antes e depois do uso de palmilhas e hipóteses de estudo

H0: A pressão média depois do uso da palmilha é igual ou superior à pressão média exercida antes do uso da palmilha.

H1: A pressão média depois do uso da palmilha é inferior à pressão média exercida antes do uso da palmilha.

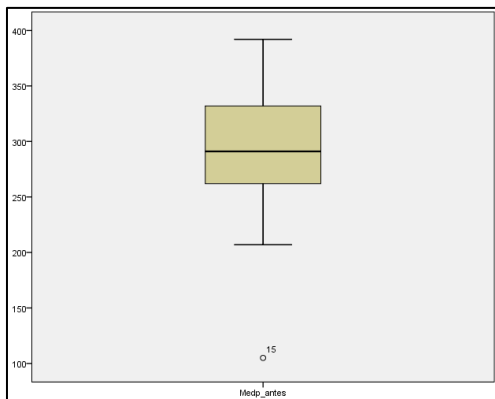


Gráfico (4.15) – Índice médio de pressão exercida antes do uso de palmilhas.

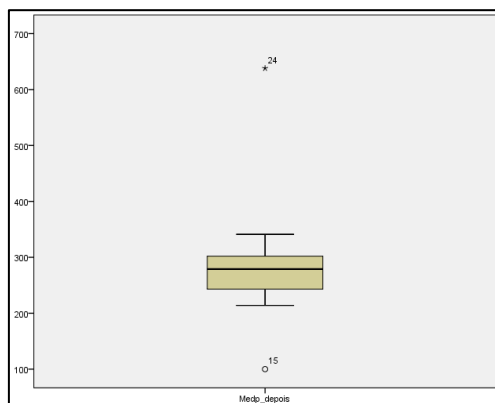


Gráfico (4.16) – Índice médio de pressão exercida depois do uso de palmilhas.

Com a aplicação deste teste, retirando os outliers, pode-se concluir que a distribuição de todas as variáveis é simétrica em torno da mediana.

**Tabela (4.18) – Resultado do teste de wilcoxon para a pressão média.**

	Pressão Med _depois – Pressão Med _antes
Z	-2,651 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Os resultados da comparação das distribuições das medianas dos valores de pressão média antes e depois (duas amostras dependentes) da introdução de palmilhas são significativamente diferentes e como *p-value* é inferior ao grau de significância, seja ele 1%, 5% ou 10% rejeita-se H<sub>0</sub>, isto é, existe evidência estatística suficiente para afirmar que a pressão média depois do uso da palmilha é inferior à pressão média exercida antes do uso da palmilha.

### 4.3.1.3 Simetria do índice de superfície antes e depois do uso de palmilhas e hipóteses de estudo

H0: A superfície depois do uso da palmilha é igual ou superior à superfície antes do uso da palmilha.

H1: A superfície depois do uso da palmilha é inferior à superfície antes do uso da palmilha.

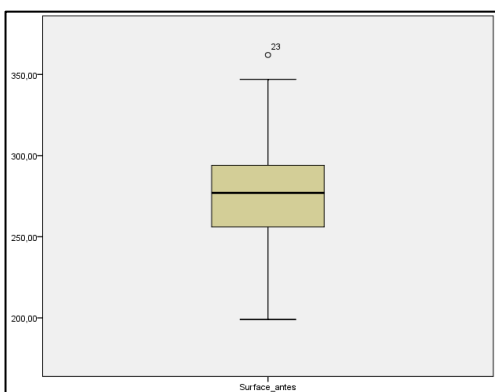


Gráfico (4.17) – Índice de superfície exercida antes do uso de palmilhas.

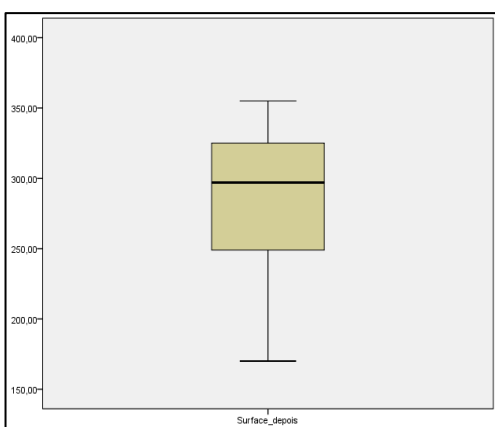


Gráfico (4.18) – Índice de superfície exercida depois do uso de palmilhas.

Com a aplicação deste teste, retirando os outliers, pode-se concluir que a distribuição de todas as variáveis é simétrica em torno da mediana.

**Tabela (4.19) – Resultado do teste de wilcoxon para a superfície.**

	Superfície _depois – Superfície _antes
Z	-1,036 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,300

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Os resultados da comparação das distribuições das medianas dos valores de superfície antes e depois (duas amostras dependentes) da introdução de palmilhas não são significativamente diferentes e como *p-value* é superior ao grau de significância de 10%, não se rejeita H<sub>0</sub>, isto é, não existe evidência estatística suficiente para afirmar que a superfície depois do uso da palmilha é inferior à superfície antes do uso da palmilha.

**Tabela (4.20) – Média do índice de superfície antes e depois do uso de palmilhas**

		Superfície antes	Superfície depois
N	Valido	25	25
	Em falta	0	0
Média		278,5200	284,6000

Verifica-se que a média da superfície aumentou após o uso das palmilhas.

## **5. Discussão dos Resultados Esperados**

Relativamente aos dados apresentados, podemos inferir que existem alterações substantivas depois do uso de palmilhas de contato total durante o período mínimo de 60 dias. Tendo em conta as variáveis de superfície ocupada; a máxima pressão exercida; o ponto de maior pressão e a média de pressão exercida pelos pés, quando comparados os valores obtidos. Assim partindo do estudo individual de cada pé e tendo por base as variáveis área ocupada e carga exercida (tanto para o lado esquerdo como para o direito), é possível afirmar que existem alterações significativas. Foram registadas melhorias bastante evidentes após o último momento de observação. Contudo no que diz respeito à variável superfície ocupada pelos pés esquerdo e direito nem sempre se verificou uma correlação positiva entre o uso da ortótese plantar e o aumento da superfície de apoio. Deduz-se que não basta existir uma maior área de contato, mas é necessário que os apoios dos arcos plantares estejam colocados corretamente, levando a que seja sempre possível melhorar os apoios nas palmilhas de contato total e serem retificadas *à posteriori*.

Julga-se que mesmo assim poder-se-ia esperar que as variáveis em causa sofressem alterações, nomeadamente quando se observou a amostra após o tempo mínimo de uso das palmilhas de contato total. Todavia fica em aberto a título de discussão o índice de superfície, na medida em que na fase final do estudo da amostra e devido à época do ano, nada propícia ao uso de palmilhas de contato total, não tenha sido esclarecedora, especialmente na amostra do género feminino.

Ainda assim, podemos afirmar que se verificaram melhorias gerais na postura ortostática dos pés depois da utilização de palmilhas de contato total bem como quanto ao grau de satisfação por parte dos trabalhadores e sua futura utilização desta ortótese plantar.

Dessa forma, espera-se que o projeto aqui ensaiado venha a ter um substantivo contributo junto dos trabalhadores que desempenham as suas funções predominantemente de pé. Em termos de resultados esperados, partindo dos obtidos, é possível antecipar ou prever uma diminuição dos sintomas músculo-esqueléticos, da fadiga e, acima de tudo, maior conforto e comodidade o que pode contribuir para melhores níveis de saúde, bem-estar e produtividade no trabalho.

## **6. Considerações Finais e Recomendações**

Com este trabalho procuramos dar respostas às questões enunciadas nos objetivos de estudo, partindo do pressuposto de que os trabalhadores que assumem posturas ortostáticas beneficiam do uso de palmilhas de contato total. É de extrema importância, para os trabalhadores e para quem avalia, a utilização de um sistema que proporciona uma interatividade plena de resultados, tendo em conta a visualização gráfica dos dados obtidos instantaneamente e a sua quantificação, registo e comparabilidade, o que permite a avaliação dos progressos (ou retrocessos) em cada trabalhador.

Considerando que este estudo se centra no conjunto das variáveis individuais ou, por outras palavras, não pretende a modificação das situações de trabalho em que cada um dos trabalhadores que desempenha a sua atividade, assume-se que a variável idade é das mais relevantes. A faixa etária dos trabalhadores em que se pretende analisar a introdução das palmilhas, compreendida entre os vinte e os sessenta anos, já não permite uma efetiva correção. Apesar disso, como é a faixa etária da população trabalhadora torna-se possível, em termos da utilização de palmilhas de contato total, a estabilização e promoção de uma melhoria significativa em termos de suporte do peso corpóreo, de acordo com todas as variáveis dependentes. Foi isso que se verificou na amostra do ensaio piloto.

Recomenda-se assim que em futuros estudos sobre a influência nas alterações ortostáticas de pé cavo com o uso de palmilhas se prolongue o tempo de implementação do estudo, escolhendo uma época do ano onde não se ponha em causa o uso de palmilhas de contato total, devido ao tipo de calçado utilizado.

Posteriormente seria relevante validar várias questões que este estudo levantou, entre as quais reavaliar os grupos ao longo do tempo, com o intuito de comparar os valores encontrados e confirmar se ocorreram alterações. Parece-nos possível a presença de alterações depois do uso de palmilhas de contato total antes e depois do período mínimo de 60 dias, tendo em conta as variáveis de superfície ocupada, a máxima pressão exercida, o ponto de maior pressão e a média de pressão exercida pelos pés, quando comparados os valores obtidos antes do uso de palmilhas. Como recomendação final ainda se poderiam melhorar os índices de carga, aperfeiçoando continuamente as ortóteses plantares.

Parece-nos que, face aos resultados do ensaio piloto, será de extrema importância analisar os trabalhadores que se encontram em posições ortostáticas durante largos períodos do seu dia de trabalho (avaliação individual). É pois possível que beneficiem

da utilização de palmilhas de contato total e possam ter mais conforto, mais segurança e até mais saúde, sendo, dessa forma, mais produtivos e mais felizes.

## 7. Referências Bibliográficas

### 7.1 Referências Bibliográficas Citadas

Almeida, J. et al. (2009). *Comparação da Pressão Plantar e dos Sintomas Osteomusculares por meio do Uso de Palmilhas Customizadas e Pré-Fabricadas no Ambiente de Trabalho*. Rev Bras Fisioter, São Carlos. Vol. 13, nº. 6, nov./dez, pp. 542-548.

Araldi, R. (2011). *Programa de Cinesioterapia nas Queixas Musculoesqueléticas dos Pés de Trabalhadores de uma Instituição de Ensino Superior do Vale do Sinos*. Trabalho final do curso de Fisioterapia – Bacharel. Novo Hamburgo: Universidade Feevale. pp. 10-54.

Bankoff, A. et al. (2007). *Estudo de Equilíbrio Corporal Postural Através do Sistema de Baropodometria Eletrônica*. Rev Conexões, Campinas. Vol. 2, nº. 2, pp. 87-104.

Brino, C. (2003). *Influência de diferentes calçados sobre os percentuais da força peso aplicados na base de sustentação e a postura corporal em pé*. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. pp. 19-38.

Carrasco, A. (2010). *Estudo da Distribuição da Pressão Plantar e da Oscilação Corporal em Relação ao peso da Bolsa e ao Uso de Salto Alto*. Dissertação Mestrado em Engenharia Biomédica. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 13-53.

Chiappin, D. (2007). *A Importância da Análise do Apoio Plantar em Idosos: Um Estudo Comparativo entre Jovens e Idosos*. Dissertação de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica. Porto Alegre: Universidade Católica do Rio Grande do Sul. pp. 11-70.

Venere, C. (2011). *Esquema Representativo dos Arcos do Pé*. Disponível em:  
<http://www.clinicavenere.com.br/blog/page/6/>

Cordeiro, G. (2010). *Caracterização Físico Mecânica de Materiais Utilizados em Palmilhas para Diabéticos*. Dissertação de Pós-Graduação em Bioengenharia. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 18-26.

Einhardt, N. (2006). *Análise do Tipo de Pé dos Acadêmicos do Curso de Fisioterapia da Faculdade Assis Gurgacz Utilizando a Plantigrafia*. Trabalho final do curso de Fisioterapia – Bacharel. Cascavel: Faculdade Assis Gurgacz. pp. 1-80.

Figueiredo, T. (2009). *Alinhamento Articular dos Membros Inferiores, Aptidão Aeróbia e Índice de Massa Corporal em Adolescentes e sua Associação com as Pressões Plantares*. Dissertação de Mestrado em Actividade Física e Saúde. Porto: Universidade do Porto. pp. 1-70.

Fortin, M. (1999). *O Processo de Investigação da concepção à Realização* (3ª ed.). Coimbra: Lusociência.

Gagey, P., Weber, B. (2000). *Posturologia* (2ªed.). São Paulo: Manole.

Galgaro, M. (2007). *Modificações do Arco Plantar e Intensidade de Algias na Coluna Vertebral em Pacientes com Pés Plano e Cavo Submetidos ao Tratamento Quiroprático*. Trabalho final do curso de Quiropraxia – Bacharel. Novo Hamburgo: Centro Universitário Feevale. pp. 13-32.

Gray, H. (1988). *Gray's Anatomy* (15ª ed.). New York: Random House Publishing.

Guimarães, C., Salmela, L., Rocha, I., Bicalho, L., Sabino, G. (2006). *Fatores Associados à Adesão ao Uso de Palmilhas Biomecânicas*. Rev Bras Fisioter, São Carlos. Vol. 10, nº. 3, jul./set, pp. 271-277.

Hamill, J., Knutzen, K. (1999). *Bases Biomecânicas do Movimento* (3ª ed.). São Paulo: Manole.

Hansen, L., Winkel, J., Jorgensen, K. (1998). *Significance of mat and shoe softness during prolonged work in upright position: based on measurements of low back muscle EMG, foot volume changes, discomfort and ground force reactions*. Applied Ergonomics, Copenhagen. Vol. 29, nº. 3, jun, pp. 217-224.

Júnior, E. (2007). *Análise Baropodométrica da Influência da Técnica Manipulativa Osteopática de Correção Sacroilíaca na distribuição da Pressão Plantar*. Dissertação de Pós-Graduação em Bioengenharia. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 11-47.

Kapandji, A. (2001). *Fisiologia Articular do Membro Inferior* (5ªed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Lacour, M., Hamaoui, A. (2012). *Du Contrôle Postural à l'exécution du Mouvement* (1ª ed.). Brussels: De Boeck Solal.

Lima, C. et al. (2012). *Flexibilização e Intensificação Laboral: Manifestações da Precarização do Trabalho e suas consequências para o Trabalhador*. Revista Labor, Fortaleza Ceará. Vol. 1, nº. 7, abr, pp. 102-123.

Lorenzetti, M. (2006). *Análise da Distribuição de Pressão Plantar em Odontólogos Portadores da Síndrome Dolorosa Miofascial*. Dissertação de Pós-Graduação em Bioengenharia. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 13-50.

Machado, S. (2005). *O Efeito da Palmilha Proprioceptiva na Marcha de Crianças com Hemiplégia Espástica por Paralesia Cerebral*. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto. Porto: Universidade do Porto. pp. 1-42.

Madeira, F. (1990). *Comportamento Postural e Prestação Desportiva de Alto Rendimento* (1ª ed.). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.

Malheiro, C. (2008). *Instrumentos de Avaliação – Estudo Centrado em Escalas Utilizadas no Mestrado em actividade Física Adaptada*. Dissertação de Licenciatura em Desporto e Educação Física. Porto: Universidade do Porto. pp. 3-151.

Manual Merck. secção 05 *Distúrbios dos Ossos, das Articulações e dos Músculos* capítulo 56 *Problemas do Pé*. Disponível em:

[http://mmspf.msdonline.com.br/pacientes/manual\\_merck/secao\\_05/cap\\_056.html](http://mmspf.msdonline.com.br/pacientes/manual_merck/secao_05/cap_056.html)

Maria, L. (2000). *Aspectos a Serem Considerados na Elaboração de Programas de Prevenção e Orientação de Problemas Posturais*. Rev. Pau. Edu. Fís., São Paulo. Vol. 14, nº. 1, jan./jun, pp. 16-27.

Martinho, V. (2011). *O Impacto da Equitação Terapêutica nos Fatores Psicomotores em Crianças em Idade Pré-Escolar com Necessidades Especiais: Um Estudo Single-Subject*. Dissertação de mestrado em Educação Especial. Guimarães: Universidade do Minho. pp. 1-165.

Martins, L. et al. (2000). *Agentes Estressores no Trabalho e sugestões para Amenizá-los: Opiniões de Enfermeiros de Pós-Graduação*. rev. esc. enf., São Paulo. Vol. 34, nº. 1, mar, pp. 52-63.

Martins, M. (2010). *Eficiência da Estabilometria e Baropodometria Estática na Avaliação do Equilíbrio em Pacientes Vestibulopatas*. Dissertação de mestrado em Ciências da Saúde. Brasília: Universidade de Brasília. pp. 1-53.

McCarthy, J. et al. (2001). *Management of the Leg Length Inequality*. J South Orthop Assoc, Towson. Vol. 10, nº. 2, nov, pp. 1-13.

Miranda, E. (2001). *Bases de Anatomia e Cinesiologia* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Sprint.

Moore, L. (2011). *Anatomia Orientada para Clínica* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Nedel, S. (2009). *Efeitos das Palmilhas Posturais sobre a Postura Corporal de Escolares*. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. pp. 14-32.

Netter, F. (2000) *Atlas de anatomia humana* (2ª ed.). Porto Alegre: Artmed.

Otowicz, I. (2004). *Análise do Apoio dos Pés no Chão e a sua Correlação com as Disfunções Biomecânicas da Articulação Ílio-Sacra*. Trabalho final do curso de Fisioterapia. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná. pp. 1-63.

Palastanga, N., Field, D., Soames, R. (2000). *Anatomia e Movimento Humano: Estrutura e Função*. (3ª ed.). São Paulo: Manole.

Pedra, M. (2007). *Fotopodoscopia na Análise do Arco Plantar Longitudinal Após Bandagem Funcional do Tornozelo*. Trabalho final do Estágio do curso de Fisioterapia.

Campos do Goytacazes: Instituto Tecnológico de Ciências Sociais Aplicadas e da Saúde. pp. 1-13.

Pina, J. (1995). *Anatomia Humana da Locomoção* (edição especial.). Lisboa: Lidel.

Putz, R., Pabst, R.(1995). *Sobotta Atlas de Anatomia Humana* (20ª ed.). Munique: Guanabara Koogan.

Rodrigues, S. (2007). *Influência da Carga e Forma de Transporte do Material Escolar Sobre a Distribuição da Força Plantar e Trajetória do Centro de Massa Corporal* Dissertação de Mestrado em Fisioterapia. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba. pp. 57-64.

Rolfing, P. (1999). *A Integração das Estruturas Humanas* (2ª ed.). São Paulo: Martins Fontes.

Rossi, C. (2006). *A Incidência de Pé Cavo, Plano e Normal em Indivíduos com Classe I, II e III de Angle*. Trabalho final do curso de Fisioterapia – Bacharel. Cascavel: Faculdade Assis Gurgacz. pp. 43-48.

Ryan, G. (1989). *The prevalence of musculoskeletal symptoms in supermarket workers*. Applied Ergonomics, Adelaide. Vol. 32, nº. 4, abr, pp. 1.

Sahar, T. *et al.* (2007). *Insoles for Prevention and Treatment of Back Pain* (Review). Cochrane Database Syst Rev, Jerusalém. Vol, 17, nº.4, oct, pp. 1-22.

Sarcinelli, M. *et al.* (2007). *Estrutura da Carne*. Boletim Técnico. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo. pp. 1-14.

Sena, D. (2008). *Abordagem Fisioterapêutica no Entorse de Tornozelo por Eversão*. Trabalho final do curso de Fisioterapia. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida. pp. 1-38.

Serranheira, F. (2007). *Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho: que métodos de avaliação do risco?*. Tese de Doutorado em Saúde Pública na especialidade de Saúde Ocupacional. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.

Serranheira, F. *et al.* (2003). *Auto – Referência de Sintomas de Lesões Músculo – Esqueléticas Ligadas ao Trabalho (LMELT) numa Grande Empresa em Portugal*. Revista Portuguesa de Saúde Pública, Lisboa. Vol, 21, nº.2, jul./dez, pp. 37-47.

Silva, S. (2009). *Envelhecimento Activo Trajectórias de Vida e Ocupações na Reforma*. Dissertação de Mestrado em Sociologia. Coimbra: Universidade de Coimbra. pp. 1-117.

Spiegel, R. (1993). *Estatística* (3ª ed.). Londres: McGraw-Hill.

Thompson, W., Floyd, R. (2006). *Manual of Structural Kinesiology* (16ª ed.). London: McGraw-Hill.

Uva, A. (2006). *Avaliação e Gestão do Risco em Saúde Ocupacional: Algumas Vulnerabilidades*. Revista Portuguesa de Saúde Pública, Lisboa. Vol, 6, nov, pp. 5-12.

Uva, A. *et. al.* (2008). *Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho: Guia de Orientação para a Prevenção*. Programa Nacional contra as doenças Reumáticas. Lisboa: Direção- Geral da Saúde. pp. 12-27.

Valerius, K., Lafont, E. (2005). *O livro dos músculos* (1ª ed.). São Paulo: Manole.

Villeneuve, P. (2008). *Tratamiento Postural y Ortesis Podal: Mecánica o Información*. Revista del Instituto de Posturologia y Podoposturologia, Girona. Vol. 1, nº. 2, mar./abr, pp. 1-10.

Weidle, C. (2004). *O Comportamento da Coluna Vertebral sob Tração Mecânica*. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Curitiba: Faculdade de Engenharia da Universidade Federal do Paraná. pp. 9-69.

## 7.2 Referências Bibliográficas Consultadas

Armondes, C. (2011). *Responsividade Imediata da Distribuição da Descarga de Peso Plantar em Uso de Salto Alto e Palmilha em Mulheres*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 14-30.

Bekedorf, R. (2003). *Análise do Equilíbrio Corporal Estático Através de um Baropodômetro Eletrônico*. Trabalho final do curso de Educação Física – Bacharel. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. pp. 1-34.

Biachi, T. et al. (2005). *relação entre o pé cavo e a posteriorização do centro de força em crianças de 7-14 anos, avaliadas por meio da Baropodometria*. RUBS, Curitiba. vol. 1, nº.4, out./dez, pp. 21-22.

Camargo, M. et al. (2011). *A Importância das Informações Aferentes Podais para Controle Postural*. Rev Neurocienc, São Paulo. vol. 19, nº.1, abr, pp. 165-170.

Campelo, T. (2003). *Postura e Equilíbrio Corporal: Estudo das Relações Existentes*. Trabalho final do curso de Educação Física – Bacharel. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. pp. 5-14.

Costa, C. (2009). *Incidência de Pé Cavo, Pé Plano E Pé Normal em Crianças com Idade Escolar entre 8 a 11 Anos em um Colégio Particular de Salvador- BA*. Trabalho final do curso de Fisioterapia. Salvador da Bahia: Faculdade IBES. pp. 4-15.

Cota, E., Guerra, L., Godol, M. (2009). *Efeito de Palmilhas de Contato Total na Redução e Redistribuição das Pressões Plantares nos Pés de sujeitos com Neuropatia Diabética Periférica: Revisão da Literatura*. Trabalho final do curso de Fisioterapia. Belo Horizonte: Universidade de Minas Gerais. pp. 10-17.

Debastiani, J. (2005). *Avaliação do Equilíbrio e Funcionalidade em Indivíduos com Amputação de Membro Inferior Protetizados e Reabilitados*. Trabalho final do curso de Fisioterapia. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná. pp. 91-106.

Enoka, M. (1995). *Neuromechanical Bases of kinesiology* (2ªed.). Champaign: Human Kinetics.

Fonseca, C. (2002). *Manual de Adaptações de Palmilhas e Calçados*. Cadernos de reabilitação em Hanseníase, Brasília. Série J, nº.1, jul./dez, pp. 7-53.

Frazão, D., Fornerolli, V., Marques, K. (2010). *Investigação das Possíveis Lesões dos Ilíacos em Rotação Posterior e Anterior Associados à Escoliose Estrutural*. Revista Electrónica Novo Enfoque, Rio de Janeiro, Vol. 10, nº. 10, jul, pp. 45-55.

Halim, I., Omar, A. (2011). *A Review on Health Effects Associated with Prolonged Standing in The Industrial Workplaces*. Ijrras, Islamabad. Vol. 8, nº. 1, pp. 14-19.

Lima, F. (2007). *Avaliação da Influência do Salto no Equilíbrio Estático em Diabéticos Tipo 2 Através da Baropodometria Computorizada*. Dissertação de Pós-Graduação em Bioengenharia. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 30-37.

Picoloto, D., Silveira, E. (2008). *Prevalência de Sintomas Osteomusculares e Fatores Associados em Trabalhadores de uma Indústria Metalúrgica de Canoas – RS*. Rev Ciênc. Saúde Coletiva, Rio de Janeiro. Vol. 13, nº. 2, ago, pp. 507-515.

Riguetto, R. (2005). *Estudo do Comportamento da Distribuição Plantar por Meio da Baropodometria em Pacientes Portadores de Bruxismo do Sono após Uso de Esplinte oclusal*. Dissertação de Pós-Graduação em Bioengenharia. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 34-47.

Rubira, A. et al. (2010). *Eficiência da Estabilometria e Baropodometria Estática na Avaliação do Equilíbrio em Pacientes Vestibulopatas*. Dissertação de Mestrado em Ciências da Saúde. Brasília: Universidade de Brasília. pp. 57-64.

Samarão, P. (2009). *Queixas Músculo-Esqueléticas e Conhecimentos Relativos a Práticas Preventivas de Mecânica Corporal*. Trabalho final do curso de Enfermagem. Porto: Universidade Fernando Pessoa. pp. 12-29.

Silva, R. (2006). *Análise da Influência das barras e elementos podais na Estabilometria*. Dissertação de Pós-Graduação em Bioengenharia. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. pp. 19-50.

Spiegel, R. (1993). *Estatística* (3ª ed.). Londres: McGraw-Hill.

Tábuas, C. (2011). *Análise da Pressão Plantar para Fins de Diagnóstico*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. pp. 34-50.

Vicenzino, Bill. (2004). *Foot Orthotics in the Treatment of Lower Limb conditions: A Musculoskeletal Physiotherapy perspective*. Manual Therapy, Queensland. Vol. 9, ago, pp. 185-196.

Witana, C., Goonetilleke, R. (2009). *Effects Of Surface Characteristics on Plantar Shape of Feet and Subjects Perceived Sensations*. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Hong Kong: University of Science and Technology. pp. 1-50.

## **Anexos**

## **Anexo I – Declaração de orientação.**



### DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR

Para os devidos efeitos, declaro assumir a orientação do trabalho de investigação do Licenciado Sérgio Miguel de Sousa Pereira Reis Jorge, conducente à dissertação de Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho, curso ministrado na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.

Trata-se de um trabalho de investigação, subordinado ao título provisório de *“O uso de palmilhas de contacto total e o impacto nas alterações posturais no trabalho em ortostatismo”*.

Por ser um trabalho inovador e, sobretudo porque reconheço no mestrando adequada capacidade de trabalho, sentido crítico e dedicação, assumo com todo o interesse científico tal orientação.

11 de Abril de 2011

O Orientador

Prof. Doutor Florentino Serranheira  
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

## **Apêndices**

## **Apêndice I – Pedido de autorização à Ortopedia Moderna.**



Lisboa, 11 de Abril de 2011

À Gerência  
ORTOPEDIA MODERNA

No âmbito da Tese de Mestrado do curso de Segurança e Higiene do Trabalho ministrado na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTESL), venho por este meio solicitar a autorização para a utilização do espaço físico, bem como, de todos os meios de diagnóstico incluindo o Baropodometro Eletrónico Computorizado Modular existente na Ortopedia Moderna.

Esta tese de mestrado, orientada pelo Professor Doutor Florentino Serranheira, tem como título “*O uso de Palmilhas de Contato Total e o impacto nas alterações Posturais no Trabalho em Ortostatismo*”, e terá como população alvo, trabalhadores que no seu meio laboral, assumam posições ortostáticas.

Agradeço antecipadamente a disponibilidade e aguardo uma resposta breve.

Deferido

Ortopedia Moderna, Lda.

À Gerência  
Vera Tardado

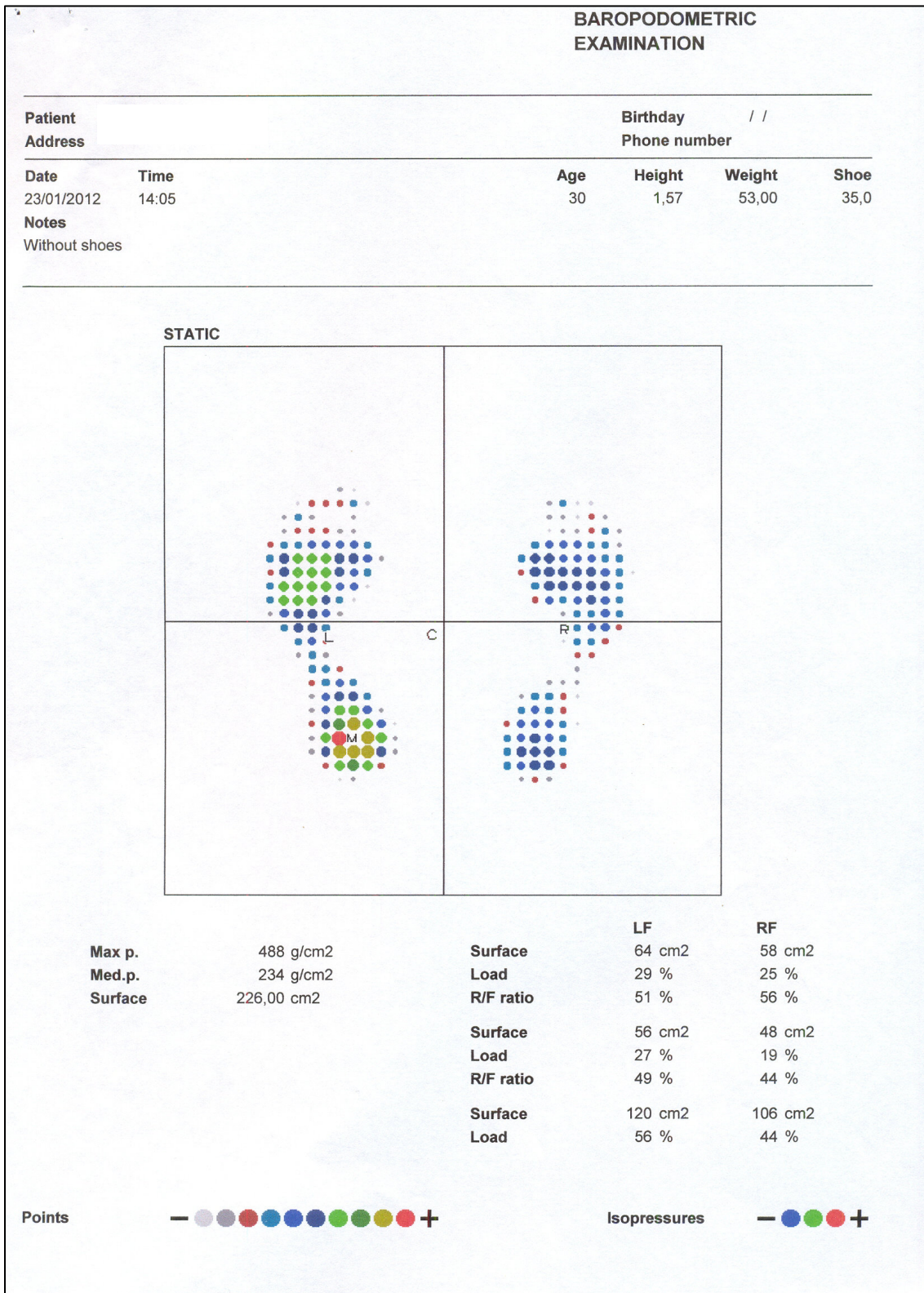
Com os melhores cumprimentos.

Sérgio Jorge

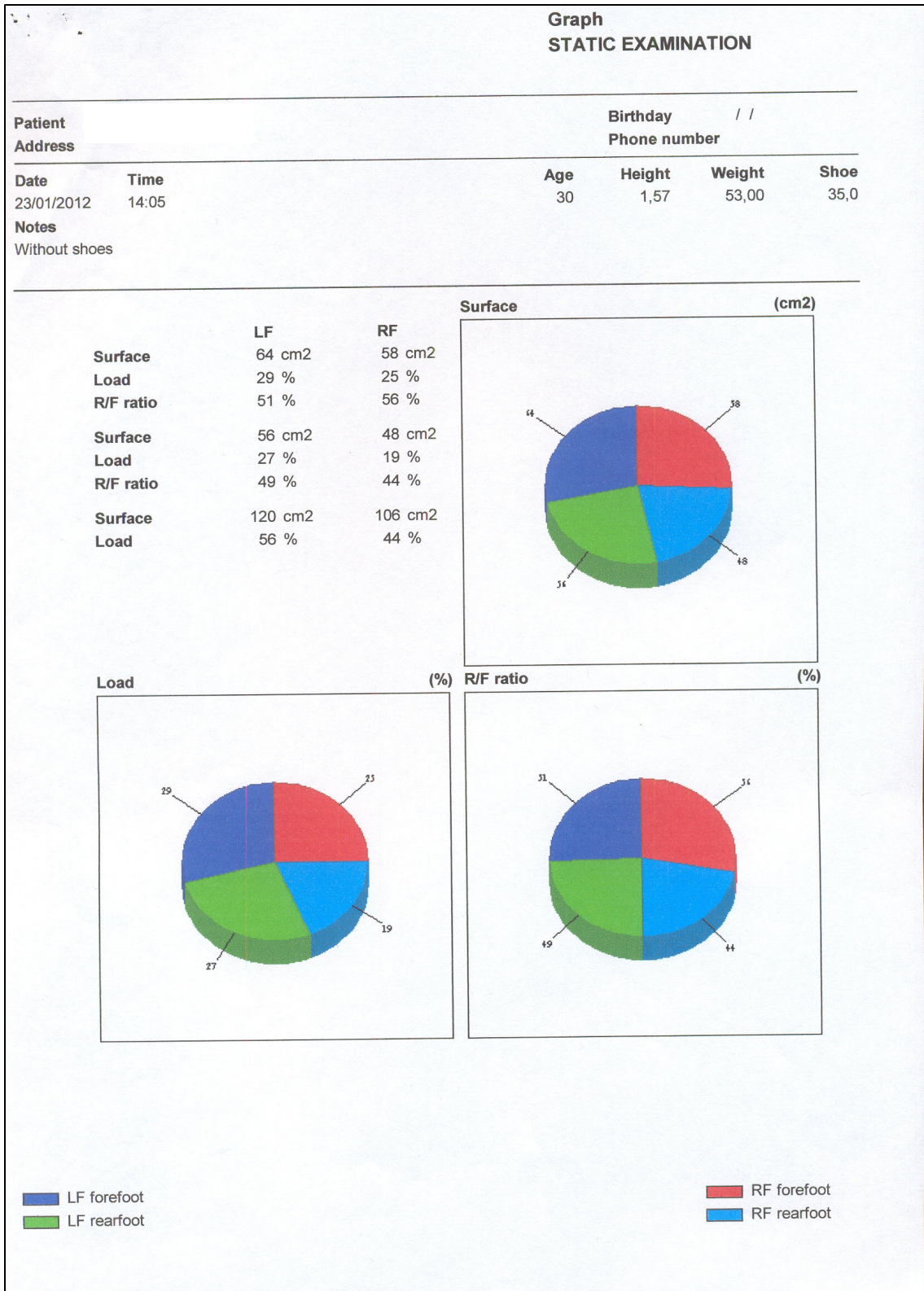
Sérgio Jorge.

**Apêndice II – Exemplo de exame estático sem palmilha  
por baropodometria eletrónica**

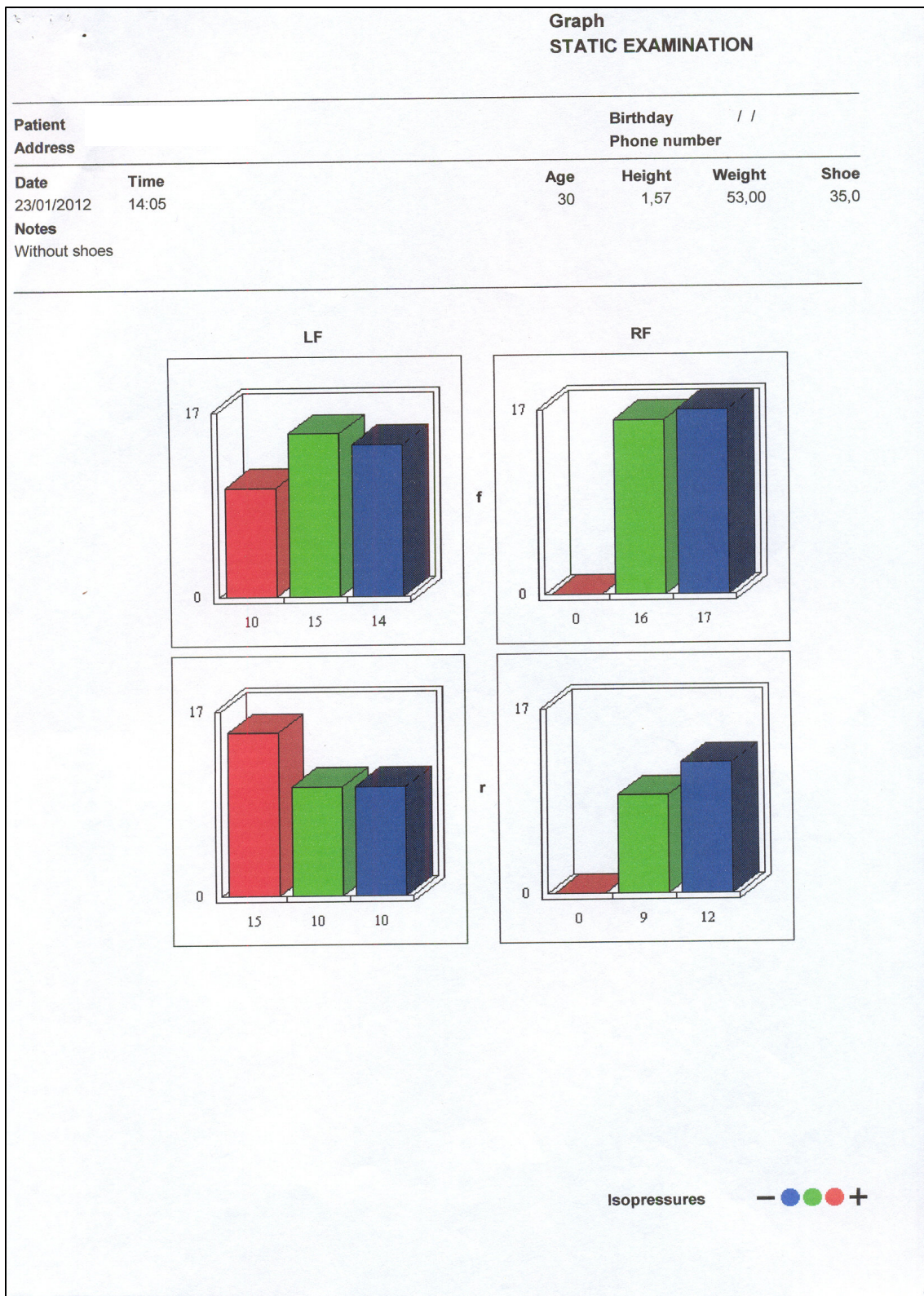




Legenda: Análise estática do Índice máximo de pressão, médio de pressão e de superfície sem calçado e sem palmilha.



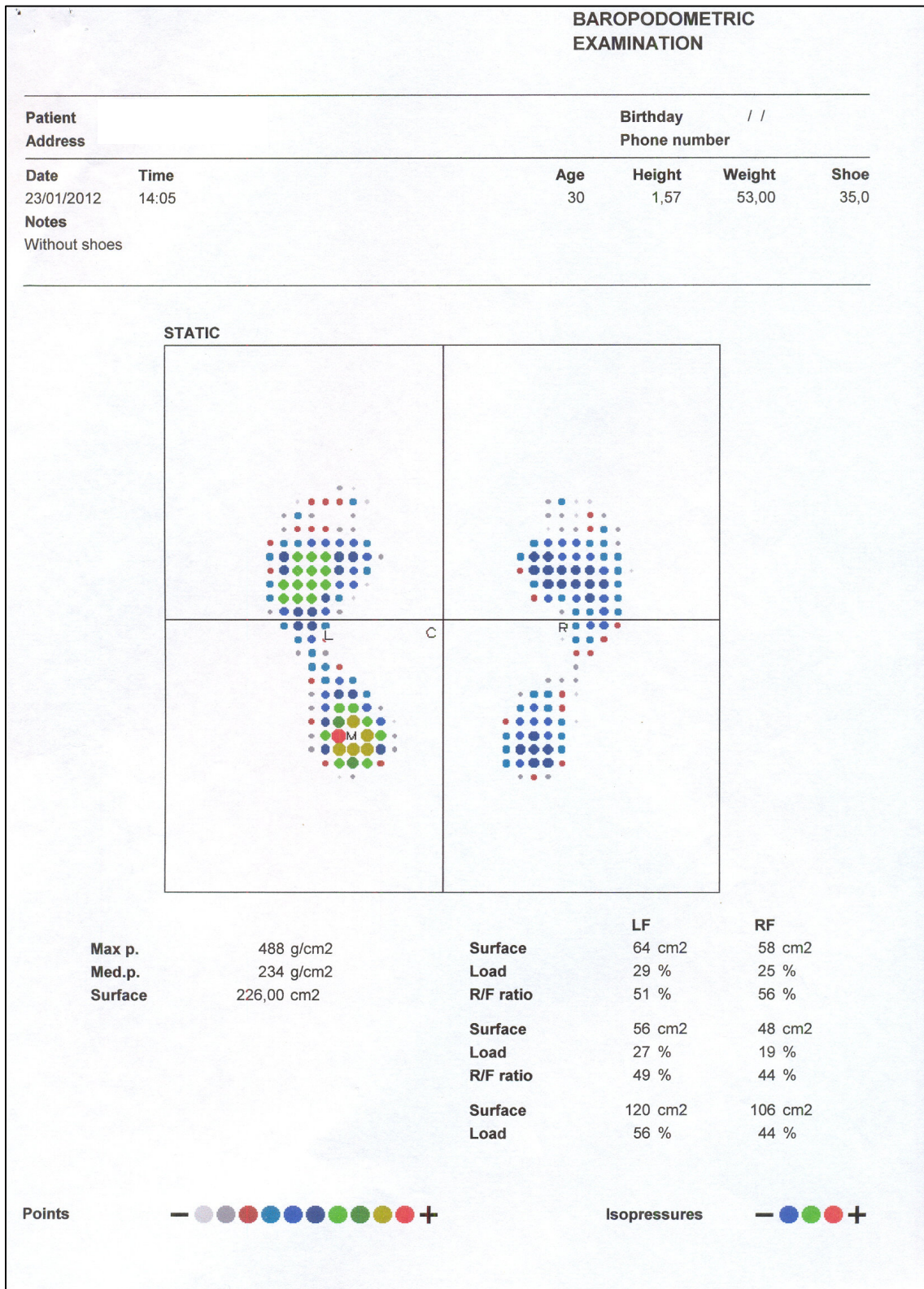
Legenda: Análise do rácio da superfície de carga sem calçado e sem palmilha.



Legenda: Análise das isopressões sem calçado e sem palmilha.

### **Apêndice III – Exemplo de exame estático com palmilha por baropodometria eletrónica**

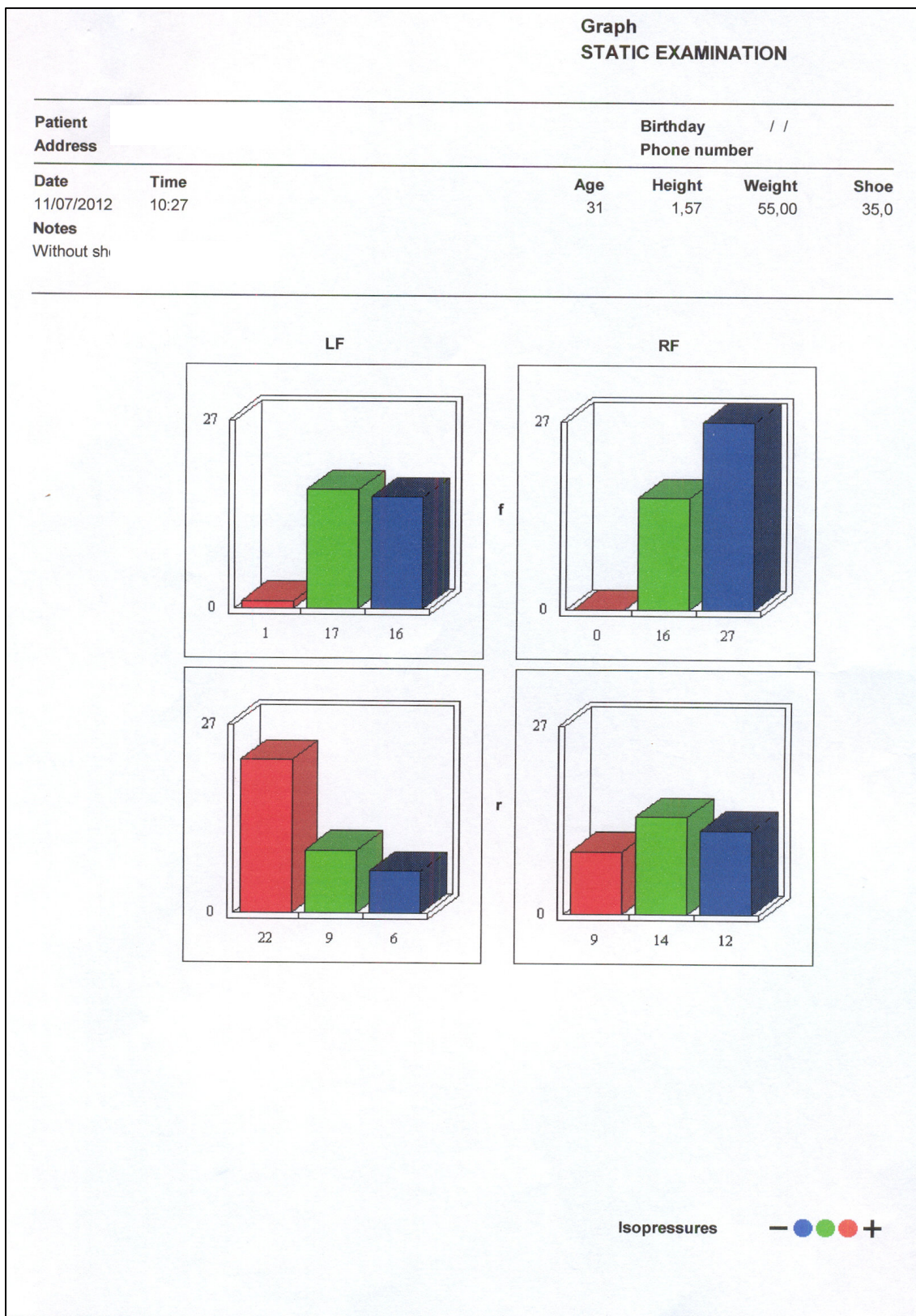




Legenda: Análise estática do Índice máximo de pressão, médio de pressão e de superfície sem calçado e com palmilha.



Legenda: Análise do rácio da superfície de carga sem calçado e com palmilha.



Legenda: Análise estática por pontos e isopressões sem calçado e com palmilha.