

**UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS**

MESTRADO EM FISIOTERAPIA DESPORTIVA

Ano letivo 2018-2019

**BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DE PALMILHAS
POSTUROLÓGICAS NA BIOMECÂNICA, PARÂMETROS
BAROPODOMÉTRICOS E ESTABILOMÉTRICOS DE
CORREDORES DE RUA COM CALCÂNEO VALGO**

Felipe de Oliveira Santa Rita
Mestrado em Fisioterapia Desportiva
Escola Superior de Saúde –UFP
33223@ufp.edu.pt

Andrea Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia
Docente da Escola Superior de Saúde – UFP
andrear@ufp.edu.pt

Folha branca



**UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS**

MESTRADO EM FISIOTERAPIA DESPORTIVA

Ano letivo 2018-2019

**Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na
biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos
de corredores de rua com calcâneo valgo**

Felipe de Oliveira Santa Rita
Mestrado em Fisioterapia Desportiva
Escola Superior de Saúde –UFP
33223@ufp.edu.pt

Andrea Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia
Docente da Escola Superior de Saúde – UFP
andrear@ufp.edu.pt

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Declaro que o trabalho apresentado foi levado a cabo de acordo com o regulamento da Universidade Fernando Pessoa- Faculdade de Ciências da Saúde- Porto. O trabalho é original, exceto onde indicado por referencia especial no texto. quaisquer visões expressas são as do autor e não representam de modo nenhum as visões da Universidade Fernando Pessoa- Faculdade de Ciências da Saúde- Porto. Este trabalho, no todo ou em parte, não foi apresentado para avaliação noutras instituições de ensino superior portuguesas ou estrangeiras.

Dissertação apresentada à universidade Fernando Pessoa, orientada pela Professora Doutora Andrea Ribeiro, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia desportiva.

Assinatura _____ Data _____

Sumário

Introdução: A Podoposturologia é uma técnica que tem crescido na sua indicação e prescrição junto a fisioterapeutas, médicos, e educadores físicos. Esta é uma técnica que realiza o estudo da postura através dos pés, e que utiliza as palmilhas posturais como mecanismo de reprogramação tônico muscular, visando o ajuste não somente a modificação da distribuição plantar, mas através de tal modificação alinhar as assimetrias posturais. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi analisar a influência das palmilhas posturoológicas na postura, na biomecânica e nos parâmetros baropodométricos e estabilométricos em corredores de rua portadores de calcâneo valgo. **Metodologia:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado controlado simples cego. Foram recrutados 20 indivíduos atletas amadores, corredores de rua, com idades compreendidas entre os 18 e os 60 anos. Os mesmos foram divididos em 2 grupos: o primeiro grupo, controle, foi composto por indivíduos que usaram palmilhas termomoldadas (GC) (n=20), o segundo grupo, experimental, com indivíduos que utilizaram palmilhas termomoldadas e peças podais (GPP) (n=20). Todos os atletas dos grupos GC e GPP utilizaram as palmilhas associadas a sapatilhas de corrida de pisada neutra. **Resultados:** foram encontrados resultados que sugerem que parece existir influência do estímulo podal na postura e nos parâmetros baropodométricos e estabilométricos em corredores de rua portadores de calcâneo valgo. E houve relevância estatística no comparativo final entre o GC e o GPP, no nivelamento da cintura pélvica (p=0,003); no alinhamento do tendão do calcâneo a esquerda (p=0,015), a direita (p=0,022); no alinhamento do ângulo Q do joelho esquerdo (p=0,002), e direito (p=0,007); no ponto de pressão máxima do retopé esquerdo (p=0,019); e na distribuição de carga estática do retopé esquerdo (p=0,046), e antepé esquerdo (p=0,046). **Conclusão:** Encontramos valores que nesta amostra parecem demonstrar que o uso de palmilha termodeladas com peças podais alcançam o nivelamento pélvico, alinham o valgismo do tendão do calcâneo, e do ângulo Q do joelho, assim como influenciam no pico de pressão plantar e na distribuição percentual pressórica na baropodometria. Vale ressaltar que também ocorreram modificações nas variáveis analisadas na estabilometria demonstrando estímulo ao controle postural, mesmo que as mesmas não tenham encontrado relevância estatística.

Palavras chave: palmilhas, posturologia, podoposturologia, pelve, joelho, baropodometria, estabilometria, calcâneo valgo, corredores de rua.

Abstract

Introduction: Podoposturology is a technique that has grown in its indication and prescription among physiotherapists, doctors, and physical educators. This is a technique that performs the study of the posture through the feet, and that uses the postural insoles as a mechanism of reprogramming muscle tone, aiming not only to modify the plantar distribution, but through such a modification to align the posture asymmetries.

Methods: Was performed a blinded randomized clinical trial. Were recruited 20 amateurs' athletes, street runners, with ages between 18 and 60 years. They are divided into 2 groups: the control group, was composed by individuals that used thermoformed insoles; the experimental group, with individuals that used thermoformed insoles with foot pieces. All athletes from both groups used the insoles, associated with running shoes with neutral tread.

Results: Results found seem to suggest that there is influence of the podal stimulus in posture and the baropodometric and stabilometric parameters in street runners with calcaneus valgus. We found changes in practically all variables in the experimental group after 3 months. And there was statistical significance in the final comparison between CG (Control Group) and EG (Experimental Group), in pelvic girdle levelling ($p = 0.003$); in the left calcaneal tendon alignment ($p = 0.015$), the right ($p = 0.022$); in the Q-angle alignment of the left knee ($p = 0.002$), and right ($p = 0.007$); at the maximum pressure point of the left rearfoot ($p = 0.019$); and in the static load distribution of the left rearfoot ($p = 0.046$), and the left forefoot ($p = 0.046$).

Conclusion: We found values that demonstrated that the use of a thermodelated insole with foot pieces reach the pelvic level, align the valgus of the calcaneal tendon, and the Q angle of the knee, as well as influence the peak of plantar pressure and the percentage pressure distribution in baropodometry. It is worth mentioning that there were also changes in the variables analysed in the stabilometry demonstrating the stimulus to postural control, even though they did not find statistical relevance. However, as described by authors cited in this study, the association of different physiotherapeutic techniques, especially those involving therapeutic exercises has a positive effect when associated with insoles.

Key words: Insoles, posturology, podoposturology, pélvis, knee, baropodometry, stabilometry, calcaneus valgus, street runners

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus e sua infinita bondade, por tudo o que fez na minha vida nos últimos 4 anos, mudando os rumos, trazendo a paz, e me ensinando a buscar ser sal na terra e luz no mundo.

A nossa senhora de Fátima que foi minha força, meu estímulo, e meu refúgio nos momentos de saudade da família em Portugal, e de dificuldade na realização deste trabalho.

A Alessandra minha amada esposa, companheira, amante por ser essa pessoa maravilhosa, especial, meu verdadeiro porto seguro. Te amo hoje, amanhã e sempre.

Aos meus filhos Amanda e João Vítor que são simplesmente o maior presente que Deus me deu.

A minha incansável e sensacional orientadora Profa. Andrea Ribeiro, que com sua disponibilidade e humildade, fez com que 8000 km não fizessem nenhuma diferença; quanto aprendido, levarei para a vida seu exemplo.

A minha querida e amada mãe Ângela, que me deu princípios, e sempre me estimulou a buscar o conhecimento, desde que nasci, te amo.

A minha madrinha Irmã Geralda, que me apresentou verdadeiramente Jesus, e me deu forças nos momentos mais difíceis de saudade.

Ao amigo e grande fisioterapeuta Marco Arpi, por toda a força e estímulo em nossa estadia portuguesa, e por ceder seu lar toda semana, antes conhecidos agora verdadeiramente amigos, valeu Tico.

Aos meus compadres Antônio e Rosa Maria, a casinha de vocês no Rio de Janeiro conhece muitas partes desta dissertação.

Ao meu primo Ricardo, que com toda sua sabedoria me auxiliou no momento crucial da análise dos dados, e clareou a mente para seguir em frente.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Ao meu coorientador Prof. Wilson Przysienzy que me auxiliou na criação inicial desta obra e que me apresentou a Podoposturologia, área da Fisioterapia que mudou a minha vida e rumos profissionais.

A minha parceira de trabalho Luciana que enfrentou o desafio de tocar o trabalho na Tálus nas minhas ausências necessárias nos períodos portugueses do mestrado.

Aos atletas participantes da pesquisa, da assessoria de corrida Movimento Criativo, na pessoa da Profa. Joana Faissal, pelo auxílio na realização deste estudo.

A Skechers do Brasil, na pessoa do Gustavo José, que encampou a ideia e cedeu os tênis para esta pesquisa.

Aos amigos e fisioterapeutas Leonardo Medeiros e Felipe Tadiello, que compraram a ideia da nossa participação nos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016 como parte da realização deste mestrado, e que me apresentaram a família Sonafe – Sociedade Nacional de Fisioterapia Esportiva.

Dedicatória

Dedico essa dissertação, esse estudo aqueles que são o sentido da minha vida, que fazem com que a vida seja melhor, que tenha um objetivo, um norte, a minha família, Alessandra, Amanda e João Vitor, tudo o que faço na minha vida é por eles, inclusive as ausências. Desculpem os momentos em que tive que dizer não para as atividades domiciliares, para as brincadeiras, pois tinha que produzir essa obra. Amo vocês.

Dedicando essa obra a vocês, espero que o exemplo seja passado, de que não há conquista sem esforço, que o sucesso só vem antes do trabalho no dicionário.

E dedico essa obra a minha profissão, a Fisioterapia, e tudo o que ela me traz quando conseguimos o sorriso e a alegria de nossos clientes/pacientes/atletas ao recuperá-los e devolverem uma vida melhor. Mais do que uma profissão, um sacerdócio!

1 SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| <u>2</u> | <u>INTRODUÇÃO</u> | <u>16</u> |
| <u>3</u> | <u>DESENVOLVIMENTO.....</u> | <u>18</u> |
| 3.1 | A Corrida de Rua..... | 18 |
| 3.2 | A MOTIVAÇÃO EM CORREDORES DE RUA | 19 |
| 3.3 | O CICLO DA CORRIDA | 20 |
| 3.4 | OS ARCOS PLANTARES..... | 22 |
| 3.5 | MÚSCULOS DO PÉ E TORNOZELO À PISADA PRONADA | 22 |
| 3.6 | ARTROCINEMÁTICA DO TORNOZELO E DO PÉ | 23 |
| 3.7 | DISFUNÇÕES DA POSTURA PODAL E SUA IMPLICAÇÃO NA POSTURA GLOBAL..... | 24 |
| 3.8 | CAPTOR PODAL | 25 |
| 3.9 | A PRONAÇÃO ANORMAL E SUAS IMPLICAÇÕES LESIVAS..... | 27 |
| 3.10 | SINTOMATOLOGIA DA PISADA PRONADA | 30 |
| 3.11 | ESTABILOMETRIA | 30 |
| 3.12 | BAROPODOMETRIA..... | 31 |
| <u>4</u> | <u>Objetivos</u> | <u>32</u> |
| 4.1 | OBJETIVO GERAL: | 32 |
| 4.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS:..... | 32 |
| 4.3 | HIPÓTESES..... | 32 |
| <u>5</u> | <u>Metodologia</u> | <u>35</u> |
| 5.1 | TIPO DE ESTUDO..... | 35 |
| 5.2 | POPULAÇÃO EM ESTUDO | 35 |
| 5.3 | AMOSTRA | 35 |
| 5.4 | INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS..... | 36 |
| 5.5 | PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO | 39 |
| <u>6</u> | <u>Procedimentos estatísticos</u> | <u>45</u> |
| <u>7</u> | <u>RESULTADOS</u> | <u>46</u> |
| 7.1 | Caracterização da amostra..... | 46 |
| 7.2 | Báscula da cintura escapular | 52 |
| 7.3 | Báscula cintura pélvica | 53 |
| 7.4 | Alinhamento do tendão do Calcâneo..... | 55 |
| 7.5 | Alinhamento do ângulo q do joelho..... | 56 |
| 7.6 | Pressão máxima do retropés estaticamente..... | 56 |
| 7.7 | Distribuição de carga estaticamente..... | 58 |
| 7.8 | Pressão máxima antepés dinamicamente | 60 |

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 7.9 | Comprimento e área estabilométricas..... | 61 |
| 7.10 | Rotação do COP..... | 62 |
| 7.11 | Pressão máxima dinâmica..... | 63 |
| <u>8</u> | <u>DISCUSSÃO</u> | <u>64</u> |
| <u>9</u> | <u>Conclusão</u> | <u>75</u> |
| <u>10</u> | <u>REFERÊNCIAS.....</u> | <u>76</u> |
| <u>11</u> | <u>ANEXOS</u> | <u>81</u> |

Índice figuras

| | |
|--|--------------------------------------|
| Figura 1: Ambiente de Exame. | 39 |
| <u>Figura 2: Pélvímetro com inclinômetro digital</u> | 40 |
| Figura 3: Plataforma de Baropodometria e Estabilometria utilizada no exame. | 41 |
| Figura 4: Tênis Skechers Go Run 400 | 43 |
| Figura 5: Palmilha termomodelada utilizada na pesquisa | 43 |
| Figura 6: Peças Podais | 44 |
| Figura 7: Ângulo do calcâneo | 44 |
| Figura 8: Ângulo Q | 45 |
| Figura 9: Báscula / inclinação / drop da cintura pélvica | 45 |
| Figura 10: Báscula da cintura escapular | 45 |
| Figura 11: Baropodometria e Estabilometria estática. | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 12: Baropodometria Dinâmica. | 46 |
| Figura 13: Plantigrafo e Plantigrama | 46 |
| Figura 14: Termeladora. | 47 |
| Figura 15: Modelagem da palmilha | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 16: Lixadeira. | 48 |

Índice tabelas

| | |
|---|--------------------------------------|
| Tabela 1: Caracterização da Amostra (valores de média e desvio padrão) | 46 |
| Tabela 2: Teste de Mann-Whitney para comparação entre os dois grupos no momento inicial (antes do estudo), apresentam-se valores de média e desvio padrão | 46 |
| Tabela 3: Teste de Wilcoxon para comparação entre os dois momentos de teste no grupo de controlo (inicial e após 3 meses) | 48 |
| Tabela 4: Teste de Wilcoxon para comparação dos dois momentos grupo experimental (momentos inicial e após 3 meses) | 50 |
| Tabela 5: Teste de Mann-Whitney para comparação entre os dois grupos no momento final (após o estudo) | Erro! Indicador não definido. |
| Tabela 6 – Media dos valores em NF (Número de falanges) da báscula da cintura escapular de corredores | 53 |
| Tabela 7 – Media dos valores em graus da inclinação cintura pélvica de corredores | 55 |
| Tabela 8- Média dos valores angulares do tendão do Calcâneo e angulo Q do Joelho .. | 56 |

Índice gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 - Báscula Cintura Escapular de corredores do Grupo Controle | 52 |
| Gráfico 2 Báscula Cintura escapular de Corredores do Grupo Experimental..... | 53 |
| Gráfico 3 - Báscula Cintura pélvica de Corredores do Grupo Controle..... | 54 |
| Gráfico 4 - Báscula Cintura Pélvica de Corredores do grupo experimental | 54 |
| Gráfico 5 - Médias dos ângulos do alinhamento do calcâneo | 55 |
| Gráfico 6 - Médias dos Ângulos Q..... | 56 |
| Gráfico 7 - Pressão Máxima Retropés Esquerdos | 57 |
| Gráfico 8 - Pressão Máxima Retropés Direito..... | 57 |
| Gráfico 9 - Média de Ditribuição de Carga Antepé e Retropé E - Grupo Controllo | 58 |
| Gráfico 10 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé E - Grupo Experimental | 59 |
| Gráfico 11 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé D - Grupo Controllo... .. | 59 |
| Gráfico 12 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé D - Grupo Experimental | 59 |
| Gráfico 13 - Média Pressão Máxima Retropés Dinâmico - Grupo Controllo | 64 |
| Gráfico 14 - Média Pressão Máxima Retropés Dinâmico - Grupo Experimental..... | 64 |
| Gráfico 15 - Média Pressão Máxima Antepés Dinâmico - Grupo Controllo | 60 |
| Gráfico 16 - Média Pressão Máxima Antepés Dinâmico - Grupo Experimental..... | 61 |
| Gráfico 17 - Média Comprimento e Área Estabilométrica - Grupo Controllo..... | 62 |
| Gráfico 18 - Média Comprimento e Área Estabilométrica - Grupo Experimental | 62 |
| Gráfico 19 - Média Rotação do COP/Tronco - Grupo Controllo | 63 |
| Gráfico 20 - Média Rotação do COP/Tronco - Grupo Experimental..... | 63 |

Lista de abreviaturas

IAAF – Internacional Association of Athletics Federations

GPP – Grupo com Peças Podais

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Experimental

SAPO – Software para Avaliação Postural

COP – Center of Pressure / Centro de Pressão

PTMCPP – Palmilha Termo Modelada Com Peças Podais

PTM – Palmilha Termo Modelada

ATM – Articulação Temporo Mandibular

Bas_Cint_Esc – Bâscula Cintura Escapular

Bas_Cint_Pel – Bâscula Cintura Pélvica

Ali_Tend_Cal_Esq – Alinhamento Tendão do Calcâneo Esquerdo

Ali_Tend_Cal_Dto – Alinhamento do Tendão do Calcâneo Direito

Ali_Ang_Q_Esq – Alinhamento do Ângulo Q Esquerdo

Ali_Ang_Q_Dto – Alinhamento do Ângulo Q Direito

PMax_Retrope_Esq – Pressão Máxima Retropé Esquerdo

PMax_Retrope_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito

PMax_Antepe_Esq – Pressão Máxima Antepé Esquerdo

PMax_Antepe_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito

DCarga_Antepe_Es – Distribuição de Carga Antepé Direito

DCarga_Antepe_Dto – Distribuição de Carga Antepé Direito

DCarga_Retrope_Es – Distribuição de Carga Retropé Esquerdo

DCarga_Retrope_Dto – Distribuição de Carga Retropé Direito

PMax_Dinam_Retrope_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Esquerdo

PMax_Dinam_Retrope_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Direito

PMax_Dinam_Antepe_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Esquerdo

PMax_Dinam_Antepe_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Direito

Comp_COP – Comprimento da linha do Centro de Pressão

Area_COP – Área da linha do Centro de Pressão

Comp_Area – Relação Comprimento/Área do Centro de Pressão

Rot_COP_Rot_Tron – Rotação do Centro de Pressão / Rotação do tronco

INTRODUÇÃO

2 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos com a multiplicação dos praticantes de corrida de rua muito se tem falado e discutido sobre os tipos de pisada; assim como a relação com o tipo de calçado utilizado para esta prática desportiva. Isto influencia diretamente o dinheiro despendido em marketing por parte das empresas que produzem este tipo de calçado (Truccolo et al., 2008) , principalmente no segmento voltado ao sapato/sapatilha específicos para os tipos de apoio do pé. Mas sabemos nós como fisioterapeutas que a modificação da forma como o indivíduo apoia o pé no solo traz implicações posturais que não ficam restritas somente aos pés (Konin, 2006); e utilizar sapatilhas mais ou menos adequadas ao tipo de apoio plantar pode acarretar graves consequências musculoesqueléticas. Importa ainda salientar que o fabrico em larga escala, de forma industrializada e sem qualquer especificação relativa ao sujeito, e às suas características, deste tipo de calçado apresenta-se como uma das principais causas para a má adaptação do calçado ao sujeito(Konin, 2006).

Sendo assim o estudo aprofundado dos tipos de apoio plantar e suas implicações lesivas torna-se algo fundamental na atuação fisioterapêutica, principalmente para aqueles que estão diretamente ligados a áreas influenciadas pelas alterações no apoio plantar tais como: desportiva, traumato ortopedia, reumatologia, posturologia. Além disso, esta é uma área muito abrangente no que se refere ao aumento da demanda de pacientes, e a melhora do mercado de trabalho.

Quando falamos de apoio plantar podemos recorrer a terminologia mais específica como os tipos de pisada, sendo estas: pisadas pronada, supinada e neutra; porém temos que levar em conta que a pronação e a supinação são movimentos fisiológicos e quando se relacionam com o pé referem-se a movimentos complexos. Assim a pronação resulta da composição entre a abdução, a eversão e a extensão do pé; e a supinação resulta da composição entre a adução, a inversão e a flexão do pé (Laurino et al. 2000). Sendo assim os tipos de pisada estão associados a mecanismos de aumento da pronação e supinação, na pronação excessiva ou hiperpronação, o arco longitudinal medial se inclina demais medialmente com os dedos do pé se projetando lateralmente, ocorrendo uma sobrecarga na tibia que roda medialmente, podendo esse mecanismo rotacional se projetar até o joelho e quadril, estirando os ligamentos do mediopé, sendo assim ocorre uma inibição da atividade dos músculos inversores do pé (Puleo e Milroy, 2011).

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Já a supinação excessiva se apresenta justamente de forma contrária à pronação excessiva onde a região lateral do pé recebe a sobrecarga do peso no momento da aterrissagem no solo, a tíbia realiza uma rotação lateral exacerbada levando a uma tensão aumentada nos músculos fibulares podendo levar ao aumento da tensão até do tracto iliotibial e do músculo tensor da banda iliotibial; vale ressaltar que em corredores de média e longas distâncias pelo pouco amortecimento da supinação excessiva ela é um tipo de pisada potencialmente lesiva (Puleo e Milroy, 2011).

Dentre os tipos de apoio plantar certamente o pé pronado, é o mais comumente encontrado (Konin, 2006). Sendo o retropé, mais especificamente o calcâneo a primeira região corporal a entrar em contacto com o solo na marcha, as disfunções do retropé certamente têm grande influência nas alterações posturais, assim como a inter-relação entre as articulações dos membros inferiores gera alterações na cinemática entre essas articulações, e por isso neste tipo de apoio plantar, principalmente nos casos mais severos, podemos associar a presença de calcâneo valgo e hálux valgo (Hamill e Knutzen, 1999). Em 2006 Willens e colaboradores verificaram que em atividades realizadas em cadeia cinética fechada, ou seja, com apoio do pé com o solo, em que existam alterações na articulação subtalar, levaram a alterações posturais em outras regiões do membro inferior, tais como fratura por stress dos ossos da perna, síndromes compartimentais, síndrome do stress tibial medial (Willens et al., 2006), alterações degenerativas do quadril em pessoas idosas, síndrome patelo femoral, assim como outras patologias e sintomas tais como: dor lombar, bursite trocantérica, fascite plantar e disfunções sacrolíacas (Cibulka, 2010).

Dentre as áreas relacionadas com o sistema de controle postural o pé é uma espécie de exoentrada, ou seja, relaciona o controle postural com o mundo exterior (Gagey e Weber, 2000). Na década de 80 mais precisamente em 1980 Bordiol encontrou relações entre os neuroreceptores plantares e as áreas do sistema nervoso central relacionadas a postura e assim iniciou o desenvolvimento da Podoposturologia (Bricot, 2010); para tal eram colocadas peças podais na região plantar. Deste modo, foi identificado que estimulando a planta dos pés ocorria o reequilíbrio postural através de reprogramação tônica muscular, e assim ocorria o alinhamento das assimetrias posturais (Przysienzy, 2006). Sendo assim esta reprogramação torna-se algo não mecânico e sim neurofisiológico, ou seja, ocorre uma modificação do sistema nervoso central pela neuroplasticidade (Nedel, 2009).

E em consonância com o que disse Przysienzy em 2006, Bricot em 2010 analisou que indivíduos que possuam o retropé valgo têm tendência a desenvolver rotação interna de pernas e coxas – patelas mais medializadas – abertura da pelve – anteversão dos ilíacos – bácia posterior do sacro, com aumento do ângulo sacral pela horizontalização – aumento da lordose lombar – projeção de L3 e da cicatriz umbilical anteriormente – hipercifose torácica compensatória – plano escapular posterior – hiperlordose cervical (Bricot, 2010).

Assim o objetivo deste trabalho foi o de analisar a influência do estímulo podal na postura, e nos parâmetros baropodométricos e estabilométricos em corredores de rua portadores de calcâneo valgo com prevalência de dor.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A CORRIDA DE RUA

O atletismo é a essência do esporte, podemos chama-lo de esporte mãe ou esporte de base, uma vez que a primeira competição esportiva de que se tem relatos foi uma corrida, nos jogos de 776 a.c., na cidade de Olímpia na Grécia, e esta corrida deu origem aos atuais Jogos Olímpicos.; essa prova chamada pelo Gregos de Stadium, tinha cerca de 200 metros e o vencedor, Coroebus, é considerado o primeiro campeão olímpico da história. (<http://www.cbat.org.br/atletismo/origem.asp>, 2017)

A Confederação Brasileira de Atletismo inclusive define que modernamente o Atletismo é dividido da seguinte forma: provas de pista (corridas), de campo (saltos e lançamentos), provas combinadas, como decatlo e heptatlo (que reúnem provas de pista e de campo), o pedestrianismo (corridas de rua, como a maratona), corridas em campo (cross country), corridas em montanha, e marcha atlética (Condi & Reconhecimento 2012).

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

O órgão responsável pelo Atletismo mundialmente é a IAAF – sigla em inglês da Associação Internacional das Federações de Atletismo – *International Association of Athletics Federations*; em Portugal o órgão responsável é a Federação Portuguesa de Atletismo; e no Brasil temos a Confederação Brasileira de Atletismo.

Não só no Brasil como em todo o mundo o número de pessoas que tem buscado a realização de atividades físicas tem multiplicado por diversos fatores.

A maioria das pessoas que buscam a atividade física se motivam, pois buscam a melhora do condicionamento físico e saúde, aumento da autoestima, melhora da aparência física, e apreciam estar ao ar livre (Truccolo et al, 2008).

Umas das modalidades que mais se tem desenvolvido e aumentado o número de participantes é a corrida de rua. Isto se deve principalmente pelo facto de esta modalidade não necessitar de habilidades específicas, nem locais nem mesmo muitos equipamentos específicos.

Se levarmos em conta que há poucos anos quando falávamos de corrida pensávamos apenas nos corredores de elite olímpicos. Hoje em dia com o advento da qualificação das corridas de rua e conseqüentemente do aparecimento das assessorias de corrida, muitas mais pessoas se tornaram adeptas deste tipo de modalidade do atletismo. Hoje cada vez mais pessoas a praticam segundo dados da Corpore (Associação de Corredores de Rua de São Paulo), sendo que hoje no Brasil temos cerca de 4,5 milhões de praticantes de corrida de rua.

Como cada vez mais a profissionalização adentra o universo da corrida de rua, a motivação destes atletas se torna fundamental, principalmente para que os mesmos alcancem os resultados traçados por e para eles, sejam eles corredores com ou sem assistência das assessorias. Sendo assim para se sentir motivado não só a entrar, mas como permanecer praticando a corrida de rua, o atleta precisará de uma orientação profissional adequada assim como processos motivacionais que levem a alcançar os objetivos traçados.

3.2 A MOTIVAÇÃO EM CORREDORES DE RUA

Em 2008 foi realizado estudo por Truccolo et al. aonde foram investigadas as razões que levam homens e mulheres a participarem de grupos de corrida de rua; o

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

referido estudo detectou que as razões mais importantes para as mulheres aderirem à o um programa com assessoria técnica foram: melhora do condicionamento físico e saúde, apreciar estar ao ar livre, aumento da autoestima e melhora da aparência física. Para os homens, as razões mais importantes foram: diminuição da ansiedade, melhora do condicionamento físico e saúde, redução do estresse, melhora a autoestima e apreciar estar ao ar livre. Dentre as mulheres e homens 75% das mulheres definiram o grupo como fator motivador e somente 40% dos homens tiveram a mesma resposta (Truccolo et al. 2008).

Alencar (2015) realizou uma pesquisa onde avaliou se existem diferenças no perfil motivacional de dois grupos de corredores de rua com diferentes tipos de prática. Para tal dividiu em dois grupos o primeiro com pessoas com até um ano de prática e o outro mais de um ano de prática; a metodologia aplicada levou em conta a resposta do inventário de motivos para a Prática Regular de Atividades Físicas ou Esportivas (IMPRAFE-132). O questionário definiu diversas vertentes da avaliação da prática atividade física. Neste inventário ele buscou aprofundar e entender melhor os mecanismos motivacionais que levavam as pessoas a realizar atividade física. Neste o participante respondia as perguntar de 1-5, aonde ele podia responder se: isto me motiva pouquíssimo; isto me motiva pouco; mais ou menos – não sei dizer – tenho dúvida; isto me motiva muito e; isto me motiva muitíssimo. O questionário é baseado na teoria da auto denominação Nesta teoria as formas de motivação são divididas em Motivação Intrínseca, motivação Extrínseca, ou Amotivação. Os resultados indicaram que as dimensões mais motivadoras são as mesmas para ambos os grupos, ou seja, saúde, prazer e Controle de Estresse, independente do tempo de prática. (Alencar et al. 2015)

E entendo o porquê de um atleta se sentir motivado a correr, precisamos entender biomecanicamente como ocorre o ciclo da corrida.

3.3 O CICLO DA CORRIDA

As fases da corrida podem ser explicadas pelas fases da marcha porém existe uma característica que as diferencia e que faz com o que o fisioterapeuta necessite de uma

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

observação mais aprofundada, que é o fato de que durante parte da fase de oscilação aonde os dois pés não tem contato com o solo (Puleo e Milroy, 2011)(Konin, 2006).

Entende-se como fases da marcha na corrida as fases de apoio e de sustentação. A fase de apoio possui três subfases que são a fase de contato inicial com o solo, apoio médio e propulsão, na marcha ela constitui 40% do total da marcha, porém na corrida esse percentual pode cair um pouco mais; nesta fase quando o pé realiza o contato com o solo a musculatura, leia-se ventres musculares e tendões, e ossos e articulações atuam de forma conjunta para diminuir/dissipar a aterrissagem, a partir desse momento a articulação subtalar inverte e depois everte, evoluindo para abdução e adução do médiopé, e finaliza com dorsiflexão e plantiflexão do antepé. Esse apoio inicial do retropé inicialmente em inversão e depois em eversão gera um mecanismo de pronação/inclinação medial do retropé, porém essa pronação é fisiológica e trabalha de forma protetiva dissipar o impacto da aterrissagem por toda a superfície de apoio médio do pé. Já a fase de oscilação também possui três subfases que são a flutuação, oscilação anterior e aterrissagem ou absorção; após o fim da fase de apoio a flutuação começa com uma flexão da coxa associada a anteversão da pelve pela contração do psoas, assim os flexores da coxa entram em ação, seguidos dos gastrocnemios e solear, realizando a flexão do joelho, neste ponto já temos a oscilação anterior, e os isquiotibiais iniciam um processo de contração excêntrica, pois tem que limitar a extensão da perna causada pelo quadríceps, assim o tronco se projeta anteriormente, com a flexão dorsal do tornozelo preparando-se para a aterrissagem ou absorção (Puleo e Milroy, 2011).

É inegável a importância do Core, que vem a ser o conjunto de músculos responsável pela estabilização da cintura pélvica (Muscolino e Cipriani, 2004), na estabilização do processo de corrida. Ele é formado pela musculatura do abdômen, eretores espinhais, assoalho pélvico e diafragma (Cadó et al. 2011). A estabilidade do core, ou centro de força, auxilia do processo de transmissão de força eficaz, o recrutamento errôneo do core gera sobrecarga excessiva não somente na coluna vertebral, mas de forma descendente no quadril, joelho, tornozelo e pés, desta forma um core instável ou mal ativado pode gerar alterações posturais nos pés, o que é demonstrado nos pés adaptativos (Cadó et al. 2011) (Bricot, 2010).

3.4 OS ARCOS PLANTARES

Dentre os arcos plantares temos três que compõem uma abóbada que forma o pé; os três arcos plantares compostos formam o que se chama arco plantar (Calais-Germain, B, 1991), que é uma estrutura flexível que tem a função de amortecer as pressões oriundas do peso corporal estaticamente e dinamicamente, e assim de adaptar e distribuir a planta do pé ao solo. O arco plantar é sustentado por três pontos de apoio que são as tuberosidades posteriores do calcâneo, localizadas no retropé, a cabeça do primeiro metatarso, localizada no antepé medial, e a cabeça do quinto metatarso, localizada no antepé lateral. (Calais-Germain, 1991)

Os três arcos plantares descritos são: arco longitudinal medial, arco longitudinal lateral, e arco transversal ou transversal. O arco longitudinal medial é formado pelos ossos do calcâneo - região medial, tálus – região medial, navicular, primeiro cuneiforme, e primeiro metatarso. O arco longitudinal lateral, que fisiologicamente é observado apenas no esqueleto, pois na visão anatômica é coberto pelas partes moles, é formado pelos ossos do calcâneo-região lateral, cuboide, e quinto metatarso (Calais-Germain, 1991); vale ressaltar que alguns pacientes portadores de pisada pronada este arco pode estar mais visível pois com o deslocamento medial do centro de pressão pode ocorrer um aumento da angulação deste arco. O arco transversal ou transversal é formado por todos os ossos do tarso e pelos metatarsos, sendo mais elevado medialmente na região do navicular (Calais-Germain, 1991). E analisando os arcos plantares precisamos entender como os músculos agem em uma pisada pronada.

3.5 MÚSCULOS DO PÉ E TORNOZELO À PISADA PRONADA

Como estruturas complexas que são, o pé e o tornozelo possuem um grande conjunto muscular, mas quando nos referimos aos músculos do pé e tornozelo pode destacar cinco músculos que são: o flexor curto dos dedos, abductor do hálux, e abductor do dedo mínimo, que fazem parte do grupo dos músculos intrínsecos dos pés; tibial anterior, tibial posterior (Calais-Germain, 1991).

O grupo dos intrínsecos dos pés possui um total de 10 músculos, mas quando nos referimos especificamente à pisada pronada três deles se destacam mais que são (Netter, 2008):

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

- Flexor curto dos dedos que tem origem no Calcâneo e aponeurose plantar, se insere na falange intermédia do 2º ao 5º dedos, e tem a ação da flexão da IFP e IFD do 2º ao 5º dedos, sendo um estabilizador do arco plantar longitudinal medial.
- Abdutor do hálux que tem origem no Calcâneo, se insere na falange proximal do hálux, e tem ação na flexão e abdução do hálux, sendo importante nas funções de equilíbrio e centralização do centro de pressão.
- Abdutor do dedo mínimo tem origem no Calcâneo, se insere na falange distal do 5º dedo, e tem ação na abdução do 5º dedo, sendo importante nas funções de equilíbrio e centralização do centro de pressão.

Fora do grupamento dos intrínsecos plantares temos o tibial anterior e tibial posterior.

- Tibial anterior que tem origem no tubérculo de Gerdy; nos 2/3 superiores da face externa da tibia; na porção superior e interna do ligamento interósseo; passa por baixo do ligamento anular anterior do tarso e insere-se em dois feixes: nas faces plantares do Cuneiforme medial e do I metatarso; e tem ação na flexão dorsal e inversão, sendo portanto, um importante supinador do calcâneo e retropé. (Calais-Germain, 1991)

- Tibial posterior que tem origem na face Posterior da Tíbia e Fíbula, e membrana interóssea, se insere na tuberosidade do osso navicular, ossos cuneiformes e base do 2º ao 4º ossos metatarsais.; tem ação como potente inversor da talo calcânea, auxilia na flexão plantar talo crural, eleva a margem medial do pé, sendo importante músculo na manutenção o arco longitudinal medial do pé. (Calais-Germain, 1991) (Konin, 2006).

3.6 ARTROCINEMÁTICA DO TORNOZELO E DO PÉ

Um das grandes características da artrocinemática do tornozelo e do pé é a capacidade de realizar o movimento triplanar, que como o próprio nome diz, acontece nos três planos do corpo, sendo que a conjunção destes planos forma um ângulo relacionado com o eixo de movimento. O movimento triplanar é realizado através de uma combinação de movimentos angulares que são os seguintes (Konin, 2006):

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

- Plano Frontal: inversão e eversão;
- Plano sagital: dorsiflexão e plantiflexão;
- Plano transversal: abdução e adução.

Dentre os movimentos triplanares identificados no pé, os mais observados são os movimentos de pronação e supinação; sendo o movimento de pronação uma composição de três movimentos, que são a dorsiflexão (ou extensão do pé), abdução e eversão, ou seja, como é um movimento triplanar teremos a atuação nos três planos, sendo a eversão-frontal, a dorsiflexão-sagital, e a abdução-transversal (Konin, 2006) (Dutton, 2006). Exemplificando ainda mais o que foi dito no item 2.3 sobre arcos plantares, e fazendo uma analogia com a biomecânica, estes movimentos acontecem sobre a articulação subtalar ou talo calcânea, que é a articulação entre o tálus e o calcâneo, e mais precisamente sobre o Eixo de Henké, este é um eixo imaginário que entra inferiormente e pela tuberosidade postero lateral do calcâneo e sai superior, anterior e medialmente no tálus, como pode ser observado na figura abaixo (Calais-germain, 1991).

3.7 DISFUNÇÕES DA POSTURA PODAL E SUA IMPLICAÇÃO NA POSTURA GLOBAL

Quando pensamos de forma ampla no mecanismo de controle postural não somente os pés aparecem como parte deste, mas também os olhos, o aparelho estomatognático, e o sistema vestibular. Os olhos através de seus músculos extrínsecos geram micromovimentos da cabeça, além de atuarem como um orientador da nossa localização no espaço (Bricot, 2010) (Gagey e Weber, 2000). Sendo assim os atletas selecionados para a pesquisa objeto desta dissertação que utilizassem óculos foram orientados a manter a utilização do mesmo para que variável olho estivesse isolada.

O sistema vestibular coordena essa posição da cabeça e conseqüentemente dos olhos aos movimentos. (Bricot, 2010) (Gagey e Weber, 2000). Sendo assim os atletas participantes da pesquisa objeto desta dissertação informaram não ter histórico de disfunções labirínticas.

O aparelho estomatognático, e de forma mais específica o aparelho mastigatório, funciona como um captor dento oclusal (Bricot, 2010). Este captor se conecta com o

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

sistema postural, principalmente pelo seu sistema muscular, que inclui como músculos da mastigação, o masseter, temporal, pterigoideos medial e lateral, e os supra e infra hióides, e de forma ainda mais ampla o esternocleidomastóideo, trapézios, peitorais. (Bricot, 2010) (Gagey e Weber, 2000). Sendo assim os atletas selecionados para a pesquisa não possuíam histórico de alterações no aparelho mastigatório.

3.8 CAPTOR PODAL

O pé é uma estrutura que funciona como um tampão terminal do sistema postural, um pêndulo invertido, se adaptando a alterações posturais, no caso de alterações posturais descendentes, ou ser o mecanismo gerador da alteração postural, no caso gerando alterações posturais ascendentes (Neto et al. 2014) (Bricot, 2010) (Gagey e Weber, 2000) (Rosário, 2014).

Um dos grandes desafios do fisioterapeuta que vai atuar na Podoposturologia é analisar o pé como um captor podal, ou seja, como um mecanismo importante no controle postural.

Mais do que avaliar se o paciente possui pés planos ou cavos, ou se possui a pisada pronada ou supinada, o fisioterapeuta deve ser capaz de diagnosticar os diferentes tipos posturais de pé, esse diagnóstico funcional é fundamental para que seja traçada a terapêutica correta para o paciente e/ou atleta.

Estas alterações segundo Bricot (2010) foram definidas como pés causativos, pés adaptativos, pés mistos, pés duplos componente. Assim:

- Pés causativos: são aqueles que geram a disfunção postural, essa disfunção gera um desequilíbrio ascendente, desde os pés até a cabeça. Essa alteração pode ser de origem congênita, como os próprios pés cavos ou planos; de origem adquirida, como as entorses de tornozelos; ou de origem iatrogênica, como o uso de palmilhas ortopédicas clássicas que por terem grandes elevações geram alterações na sensibilidade dos proprioceptores musculares, deixando um retardo na maturidade do sistema proprioceptivo, vale ressaltar que os neuroreceptores plantares são sensíveis a estímulos de um centésimo de milímetro e de 3 a 24 gramas; essa iatrogenia vale também para os

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

calçados que se “propõem” a alterar a biomecânica, principalmente aqueles que dão suporte ao arco longitudinal medial (Bricot, 2010) (Konin, 2006) (Lopes e Junior, 2013).

- **Pés Adaptativos:** estes são os pés que se adaptam a uma alteração postural de forma descendente, aqui se demonstra como ocorre o tampão terminal descrito anteriormente; o pé adaptativo realiza mecanismos de valgismo, varismo, pronação, supinação e báscula, com o objetivo de buscar uma reorganização visando o equilíbrio postural, sendo assim se torna primordial a solução da disfunção causadora do problema; quando do início da adaptação a reversão torna-se mais fácil, no entanto ao final de um ano de evolução, esta adaptação do pé começa a gerar desequilíbrios musculares e proprioceptivos que dificultam a solução do problema, porém torna-se ainda mais primordial a correção desta adaptação para que haja o reequilíbrio tônico muscular (Bricot, 2010).

- **Pés mistos:** este é um tipo de alteração postural do pé que associa componentes adaptativos e causativos, é comumente encontrado pelo fato de muitas vezes o paciente somente procurar o fisioterapeuta de forma tardia (Bricot, 2010).

- **Pés duplo componente:** os pés duplo componente são pés que estaticamente se apresentam de forma normal, ou com alterações como varo e valgo do retropé leves, porém quando ocorre o desenvolvimento do passo seja na marcha, trote ou corrida as disfunções se apresentam de forma mais intensa. Sabemos que durante o desenvolvimento normal do passo na fase de apoio ocorre inicialmente um apoio do retropé em supinação/varo, evoluindo para uma pronação/valgo do mesmo retropé sendo que já ocorrendo um deslocamento anterior. Esta evolui anteriormente para uma supinação do médio pé com o apoio no arco longitudinal lateral, e ao transmitir as forças para o antepé ocorre uma nova pronação tendo o término da fase de apoio/propulsão nos três últimos dedos do pé mais mediais 3º, 2º, e 1º respectivamente. Quando encontramos esse tipo de alteração postural do pé, o retropé realiza tanto movimentos de supinação/varo quanto pronação/valgo o que demonstra um pé com alterações proprioceptivas, e instável muscularmente falando, sendo assim pode se fazer necessário uma abordagem na palmilha postural tanto para estímulo dos músculos fibulares quanto tibiais, visando estabilizar o retropé dinamicamente. Pacientes como estes costumam apresentar hiperlordose lombar e retificação da cifose torácica, com plano escapular anterior (Bricot, 2010) (Konin, 2006) (Przysienzy, 2006).

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Conforme dito acima temos 4 tipos de pé no que tange as alterações posturais, e tendo em vista que o volume de pacientes que procura a ajuda de um fisioterapeuta especializado em podoposturologia ocorre de forma tardia, somente quando diversas adaptações posturais já se instalaram; os pés causativos e adaptativos costumam ser mais raros, os pés mistos e duplo componente, por ter em sua essência a presença de adaptações posturais, são mais frequentes; sendo assim é inevitável a observação globalizada do sistema postural. É um erro pensarmos no pé apenas de forma segmentar, e isso deve ser uma tônica de quem estuda e diagnostica através da podologia; esse processo de avaliação e análise postural tem que levar em conta a pelve pois ela pode funcionar tanto como um sistema tampão quanto um pivô primordial.

Vale ressaltar que estudo realizado por Kutske (2014) e colaboradores; aonde foram realizadas medições do ângulo de Clarke pós baropodometria, e análise eletromiográfica dos músculos fibular longo, gastrocnêmios lateral e medial, e tibial anterior; foi detectado que o músculo tibial anterior teve maior relação com a queda do arco longitudinal medial.

Sendo assim o estudo aprofundado dos tipos de pisada e suas implicações lesivas torna-se algo fundamental na atuação fisioterapêutica, principalmente dos profissionais fisioterapeutas voltados às áreas influenciadas pelas alterações na pisada tais como: desportiva, traumatologia ortopedia, reumatologia, posturologia. Além disso, essa se torna uma área muito abrangente no que se refere ao aumento da demanda de pacientes, e a melhora do mercado de trabalho.

Dentre os tipos de pisada certamente a pisada pronada, que é o objetivo principal deste trabalho, é a mais comumente encontrada, (Konin, 2006). Os componentes de uma pisada pronada principalmente os mais severos, podemos encontrar pacientes com calcâneo valgo e hálux valgo. Assim está lançado o desafio, desvendar as implicações lesivas da pisada pronada.

E assim se torna primordial entender a biomecânica da pronação anormal e suas implicações lesivas.

3.9 A PRONAÇÃO ANORMAL E SUAS IMPLICAÇÕES LESIVAS

Diversas são as lesões oriundas de disfunções biomecânicas que afetam o complexo do pé e tornozelo, estas disfunções podem ser causadas por alterações

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

estruturais e dos tecidos moles, mas todas elas levam a mecanismos de compensação postural. Certamente a disfunção biomecânica mais encontrada é a pronação anormal que é um deslocamento do centro de pressão, com aumento das pressões na região medial tanto do retropé, quanto do antepé (Konin, 2006); como foi citado anteriormente a pronação é um movimento da articulação subtalar, e a pronação anormal pode ocorrer nela por mecanismos de aumento da amplitude da pronação, o que seria uma pronação excessiva; ou por a articulação entrar em pronação enquanto deveria estar em supinação.

Quando examinamos clinicamente um indivíduo com pronação anormal excessiva, normalmente encontramos um arco plantar mais próximo do solo, ou seja, um pé plano, associado a um retropé valgo-evertido; mas simplesmente através de um exame ectoscópico não temos o mecanismo definitivo de análise, se faz necessário um conhecimento mais profundo dos momentos de pronação e supinação durante a marcha (Konin, 2006), e para tal podemos lançar mão de exames como o de plantigrafia (Bilibio, 2005) ou de forma ainda mais tecnológica da Baropodometria (Kutske, 2014).

Além dos mecanismos já descritos existem outros que levam a uma pronação excessiva, dentre eles podemos encontrar as causas congênitas, o calcâneo valgo ou varo, a flexão do arco plantar lateral que leva a pronação pelo fato dos 4º e 5º metatarsos serem mais inferiores que o 3º ocasionando um maior deslocamento do centro de pressão medialmente (Dutton, 2006).

Disfunções associadas à pronação anormal são comumente encontradas tendo em vista que essa é uma alteração postural, pois quando ocorre uma pronação excessiva os músculos tibial anterior e posterior são mais recrutados para estabilizar a pronação da articulação subtalar; assim o tendão do calcâneo em sua região medial sofre maior tensão pela maior eversão do retropé; seguindo esse caminho teremos um arco longitudinal medial mais aplanado do que no movimento normal, levando a sobrecarga da fásia plantar e do ligamento calcaneonavicular plantar, sendo assim todas essas estruturas estão suscetíveis a processos lesivos. Na pronação excessiva também podemos encontrar a maior vulnerabilidade do tibial posterior, pelo fato de ele ter como função estabilizar a pronação do retropé e o arco longitudinal medial, portanto quando ocorre uma dorsiflexão associada à eversão exacerbadas, o tendão do tibial posterior entra em contato mais íntimo com o maléolo medial e aumenta a tensão sobre a inserção, ocasionando uma lesão conhecida com Shin splints postero medial, ou até se ocorrer uma dorsiflexão ainda mais severa um Shin Splints Antero medial, pois teremos a lesão do tendão do tibial anterior;

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

estas lesões denominadas Shin splint são uma hipersensibilidade dolorosa com endurecimento e tumefação dos músculos tibiais associadas ao pós exercício físico vigoroso em indivíduos não preparados, e são popularmente conhecidas como canelites (Konin, 2006).

Caso a pronação se prolongue até a fase de propulsão as estruturas ligamentares e musculotendinosas ficam ainda mais susceptíveis e lesões, pois com o aumento da planificação do arco longitudinal medial a fásia plantar fica sobrecarregada, levando portanto a uma fascite plantar, assim como dos músculos intrínsecos plantares que estarão mais tensionados pela tentativa de limitar a queda do arco; se ocorrer ainda uma maior durabilidade da pronação na propulsão da marcha, haverá um maior tempo de contato do antepé com o solo levando a possíveis metatarsalgias (Konin, 2006), ou mais tardiamente ao neuroma de morton (Mulder, 1951). Ainda na pronação excessiva na fase de propulsão, uma maior força em valgo é aumentada na articulação metatarso falangeana pois ocorre uma maior abdução do antepé, e isso leva ao desenvolvimento do hálux valgo, ou mais popularmente conhecido como joanete, e no caso de indivíduos que utilizam sapatos com bicos alongados e mais estreitos, como muitos femininos encontrados (Konin, 2006).

Ainda podemos encontrar associações entre as deformidades do quadril e do joelho com a pronação anormal. No joelho temos duas disfunções comumente encontradas que são o geno varo e o geno valgo, e ambos podem levar ao aumento da pronação excessiva do pé, no geno varo ocorre uma maior elevação do arco longitudinal medial, e como compensação, na marcha, ocorrerá uma maior pronação com o intuito de levar o pé ao um maior contato com o solo; no caso do geno valgo ocorre uma medialização do centro de pressão e conseqüentemente a maiores pressões mediais no retropé e antepé (Konin, 2006). No caso mais específico do quadril quando ocorre uma maior rotação externa do mesmo, o centro de pressão será deslocado medialmente durante a sustentação de carga, e como compensação o tálus aduzirá e o calcâneo se deslocará lateralmente aumentando o valgo, sendo assim a pronação estará aumentada, vale ressaltar que uma retração dos rotadores laterais do quadril, como do glúteo médio, pode levar a essa disfunção (Dutton, 2006).

3.10 SINTOMATOLOGIA DA PISADA PRONADA

O paciente portador de pisada pronada comumente se queixa de dor no arco longitudinal medial e na região medial do retropé, e em alguns casos mais severos de dor na região inferior do maléolo lateral pelo aumento da pressão do calcâneo sobre o mesmo; a dor é exacerbada quando ocorrem atividades que requeiram maior tempo de pé (Dutton, 2006).

No exame clínico é usual encontrar achatamento do arco longitudinal medial, associado ao calcâneo-retropé valgo, edema na articulação talo navicular, abdução do antepé sobre o retropé (Dutton, 2006). No exame baropodométrico dinâmico encontramos maiores pressões na região medial tanto no retropé, quanto no antepé, sendo no antepé principalmente na região da cabeça do 1º metatarso e no hálux (Kutske, 2014).

O estudo mais aprofundado da pisada pronada é realmente um grande desafio ao profissional fisioterapeuta, principalmente para que tenhamos maior eficácia terapêutica. Alguns estudos voltados à utilização terapêutica de palmilhas posturais têm surgido na comunidade acadêmica, e tem demonstrado sucesso (Lack et al. 2014)(Fernandes, 2017)(Santos, 2017)(Hawke et al. 2008)(Barton et al. 2011) (Przysienzy, 2015).

3.11 ESTABILOMETRIA

A estabilometria também pode ser definida como posturografia (Duarte e Freitas, 2010), e pode ser avaliada tanto de forma semi-estática quanto dinâmica. Através dela medidos as variações de oscilação do Centro de pressão (COP), que é o ponto de aplicação da resultante das forças verticais agindo sobre a superfície de suporte. Para captar estes dados utiliza-se a plataforma de força (Duarte e Freitas, 2010) ou o estabilometro (Vieira e Oliveira, 2006) que contem em seu interior células de carga ou piezoelétricas sensíveis a pressão, que avaliam as forças F_x , F_y e F_z , onde x é a medida ântero-posterior, y latero-lateral. e z vertical. Com essas medidas geradas teremos o estatocinesiograma e o estabilograma, sendo o primeiro o mapa do COP na direção antero-posterior versus o COP na direção latero-lateral, e o segundo uma medida temporal do COP tanto antero posteriormente quanto laterolateralmente. (Duarte e Freitas, 2010)

3.12 BAROPODOMETRIA

O pé funciona com base de apoio e tampão terminal do sistema postural (Bricot, 2010) e assim fornece suporte e flexibilidade para uma correta sustentação de peso, assim como manutenção e controle da postura e conseqüentemente uma simétrica distribuição plantar (Fortaleza et al, 2011). Para análise da distribuição plantar, podemos lançar mão de utilizar exames funcionais como a Baropodometria que através de sensores sensíveis a pressão que contem em seu interior células de carga ou piezoelétricas fornecem indicativos da função do pé não somente de forma semi estática como dinamicamente na marcha. (Fortaleza et al., 2010)(Fernandes et al., 2014). Através desta plataforma podem ser captados dados como pico de pressão máxima, distribuição de carga e de pressão, e padrões posturais de deslocamento corporal, que auxiliam o fisioterapeuta no diagnóstico fisioterapêutico e funcional, trazendo dados objetivos a este, contribuindo assim para uma melhor escolha terapêutica.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL:

O objetivo principal do presente estudo foi de avaliar a influência do estímulo podal na postura, e nos parâmetros baropodométricos e estabilométricos em corredores de rua portadores de calcâneo valgo com prevalência de dor.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

A) Analisar se a palmilha termomoldada esportiva sem e com peças podais modifica a báscula da cintura escapular, através do teste de báscula da cintura escapular.

B) Analisar se a palmilha termomoldada esportiva sem e com peças podais modifica a báscula/inclinação/drop da cintura pélvica.

C) Analisar se a palmilha termomoldada esportiva sem e com peças podais modifica o alinhamento do tendão do calcâneo e do ângulo Q do joelho.

D) Analisar se a palmilha termomoldada esportiva sem e com peças podais modifica os parâmetros baropodométricos estáticos e dinâmicos (pressão máxima no retropé e antepé, distribuição de carga entre antepé e retropé, comportamento da linha máxima de pressão).

E) Analisar se a palmilha termomoldada esportiva sem e com peças podais modifica os parâmetros estabilométricos (comportamento do comprimento de linha, área da linha, relação entre área e a linha e rotação do tronco).

4.3 HIPÓTESES

Qual a diferença na báscula da cintura escapular, em corredores de rua, principalmente quando utilizam palmilhas termomoldadas com peças podais.

Qual a diferença na inclinação da cintura pélvica, em corredores de rua, principalmente quando utilizam palmilhas termomoldadas com peças podais.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Qual a diferença nos parâmetros baropodométricos estáticos e dinâmicos, em corredores de rua, principalmente quando utilizam palmilhas termomoldadas com peças podais.

Qual a diferença nos parâmetros estabilométricos, em corredores de rua, principalmente quando utilizam palmilhas termomoldadas com peças podais

Metodologia

5 METODOLOGIA

5.1 TIPO DE ESTUDO

Este trabalho trata-se de um estudo realizado tem o formato ensaio clínico randomizado controlado simples cego, pois envolve a intervenção com dois grupos sendo um controle e o outro experimental, estando os indivíduos da amostra cegos quanto a intervenção realizada.

5.2 POPULAÇÃO EM ESTUDO

A população alvo deste estudo foram corredores de rua amadores da cidade de Teresópolis – Rio de Janeiro – Brasil, todos participantes da assessoria de corrida Movimento Criativo.

5.3 AMOSTRA

A amostra foi composta por 20 sujeitos, corredores de rua amadores, de uma assessoria de corrida da cidade de Teresópolis – Rio de Janeiro - Brasil, *Movimento Criativo*. A técnica de amostragem utilizada neste trabalho é não probabilística, ou seja, de conveniência. Esta foi dividida em 2 (dois) grupos, o primeiro grupo o de controle (GC), composto por 10 corredores de rua amadores, que usaram palmilhas termoldadas sem peças podais (n=10); e um segundo grupo, grupo com peças podais (GPP) composto por 10 corredores de rua amadores, que utilizaram palmilhas termomoldadas com peças. A espessura das peças foi definida pela melhor adaptação, com as peças podais, das variáveis báscula da cintura escapular, báscula/inclinação/drop da cintura pélvica, e rotação do tronco/COP (Centro de Pressão). Todos os atletas dos grupos GP e GPP usaram as palmilhas termomoldadas associadas a sapatilhas de corrida de pisada neutra da marca Skechers modelo Go Run 400

Para a seleção da amostra, todos os participantes preencheram previamente, um questionário de caracterização da mesma, garantindo o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão, com o objetivo de não comprometer os resultados, bem como, a integridade física dos próprios indivíduos.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Constituíram critérios de inclusão; serem adultos jovens atletas corredores de rua amadores ou profissionais, que praticassem a corrida pelo menos uma vez na semana, com idade entre 18 e 60 anos, com índice de massa corporal abaixo de 35 e acima de 18,5 (AlAbdulwahab & Kachanathu, 2016) (Ferreira et al., 2015), e que tivessem ângulo de valgismo do calcâneo maior que 4°.

Os critérios de exclusão: indivíduos que sofressem de lesões neurológicas; ou que estivessem sendo submetidos a algum tipo de tratamento seja medicamentoso ou com outros recursos fisioterapêuticos diferentes do uso da palmilha postural termomoldada.

5.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A recolha de dados decorreu do setor de Podoposturologia da unidade Teresópolis da empresa Tálus Podoposturologia num ambiente calmo, iluminado com luz artificial, a uma temperatura mantida entre os 20°C e os 23°C. Para a caracterização antropométrica da amostra recorreremos a um estadiómetro para o registro da altura, uma balança (Your Way Relax Medic RM-BD116), para registro do peso.

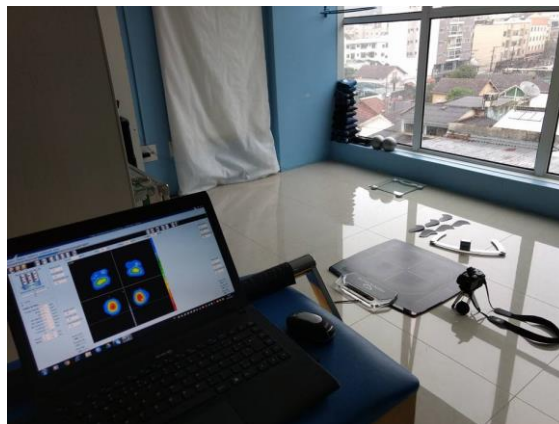


Figura 1: Ambiente de Exame. Fonte: próprio autor

O procedimento de análise postural ocorreu da seguinte forma:

Variáveis posturais avaliadas:

- A) Báscula da cintura escapular (Przysieszny, 2015) (Bricot, 2010) , através do teste de báscula da cintura escapular (Przysieszny, 2015)

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

- B) Báscula/inclinação/drop da cintura pélvica (Przysiezny, 2006) (Bricot, 2010), para tal foi utilizado um pelvímetro com Inclinômetro Digital desenvolvido pela Tálus Posturologia Integrativa. (Figura 2)



Figura 2: Pelvímetro com inclinômetro digital. Fonte: autor

C) Avaliação fotográfica do alinhamento do tendão do calcâneo e do ângulo Q do joelho: o alinhamento e o ângulo serão medidos através do software SAPO – Software para Avaliação Postural – Versão 0.68 – Julho de 2007. Utilizando para o tendão do calcâneo a marcação do ponto medial da perna, linha intermaleolar e tendão do calcâneo (Souza J.A et al., 2011); e para o ângulo Q do joelho a marcação da espinha íliaca antero superior (EIAS), centro da patela, e tuberosidade da tíbia (Souza et al. 2011) (Melo de Paula, et al., 2004). Foi utilizada para fotografia a Digital Camera GE X500

D) Análise dos parâmetros baropodométricos estáticos e dinâmicos (pressão máxima no retropé e antepé, distribuição de carga entre antepé e retropé, comportamento da linha máxima de pressão): o instrumento de avaliação baropodometrica estabilométrica será o Software e plataforma no modelo T-Plate da Medicapteurs (France) (Figura 3).

E) Análise dos parâmetros estabilométricos (comportamento do comprimento de linha, área da linha, relação entre area e a linha e rotação do tronco): o instrumento de avaliação baropodometrica e estabilométrica será o Software e plataforma no modelo T-Plate da Medicapteurs (France) (Figura 3).

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo



Figura 3:Plataforma de Baropodometria e Estabilometria utilizada no exame. Fonte do autor

Todo o procedimento de análise, com exceção do questionário foi realizado com o paciente em posição ortostática, sendo que na Baropodometria dinâmica o paciente realizou o exame durante a marcha.

A sequência de análise foi a seguinte:

- Grupo Com Palmilhas (controle): Primeira avaliação | *Antes de introduzir a palmilha termomoldada sem peças podais*. Segunda avaliação | *Após 3 meses de uso da palmilha termomoldada sem peças podais*. Obs: Vale ressaltar que para facilitar o cegamento esse grupo também teve a avaliação com peças podais realizada, porém elas não foram fixadas nas palmilhas.
- Grupo com Palmilhas e Peças podais corretivas (experimental) | Primeira avaliação: *Antes de colocar a palmilha termomoldada com peças podais*. avaliação | *Imediatamente após e com a colocação das peças podais*. Terceira avaliação | *Após 3 meses de uso da palmilha termomoldada com peças podais*.

Vale ressaltar que o grupo controle também realizou a avaliação imediatamente após e com a colocação da peças podais, porém as mesmas apenas serviram para facilitar o processo de cegar o indivíduo participante do estudo, e não foram levadas para fins estatísticos da pesquisa.

5.5 PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO

Conforme descrito anteriormente os procedimentos de intervenção serão baseados na utilização de palmilhas termomoldadas, com o objetivo de analisar a modificação da postura de corredores de rua portadores de calcâneo valgo.

Os atletas de ambos os grupos foram avaliados em duas ocasiões inicialmente em 21 de Abril de 2017, depois randomizados através de comando no programa Microsoft Excel 2010, e separados nos dois grupos relatados anteriormente. Para facilitar cegar os atletas todos foram examinados como se fossem utilizar as palmilhas com peças podais como dito acima. Os mesmos não foram informados em qual grupo estavam inclusos, e todas as palmilhas termomoldadas, sejam as sem ou as com peças podais foram cobertas inferiormente com forro Podatex da Marca Podaly do Brasil. Após uma semana as palmilhas termomoldadas foram introduzidas nos referidos grupos juntamente com o tênis Skechers Go Run 400 (Figura 4). Foram facultados aos sujeitos um para uso nos treinos e outro para dia a dia; os mesmos foram orientados a utilizar a palmilha e o tênis durante 70% do tempo calçado, incluindo o período entre o momento que acorda pela manhã até o momento que fosse dormir a noite, para uma melhor modificação da neuroplasticidade (Przysiezny, 2015), e que durante esse período não utilizassem outro tipo de calçado que não o tênis oferecido. Passados cerca de 3 meses os mesmos atletas foram reexaminados no dia 19 de Agosto de 2017, para verificação da modificação das variáveis analisadas.



Figura 4: Tênis Skechers Go Run 400 utilizado na pesquisa Fonte: próprio autor

Foram utilizadas palmilhas termomoldadas do modelo corrida desportiva, da marca Podaly – Palmilhas, com a seguinte composição (Figura 5): A) cobertura de EVAPOD S (Etil Venil Acetato) de 2,5mm e dureza 28 (Shore A). B)

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

base no centro do calcânar de Plactel de 2,5mm e dureza 28 (Shore A) com características de absorção de impacto. C) base no antepé de Elastenil de 1,6mm e dureza 40 (Shore A) com características de propulsão da marcha. D) base no retropé de resinas termocolantes de 1,6mm com características de moldagem aos pés. (Figura 5)

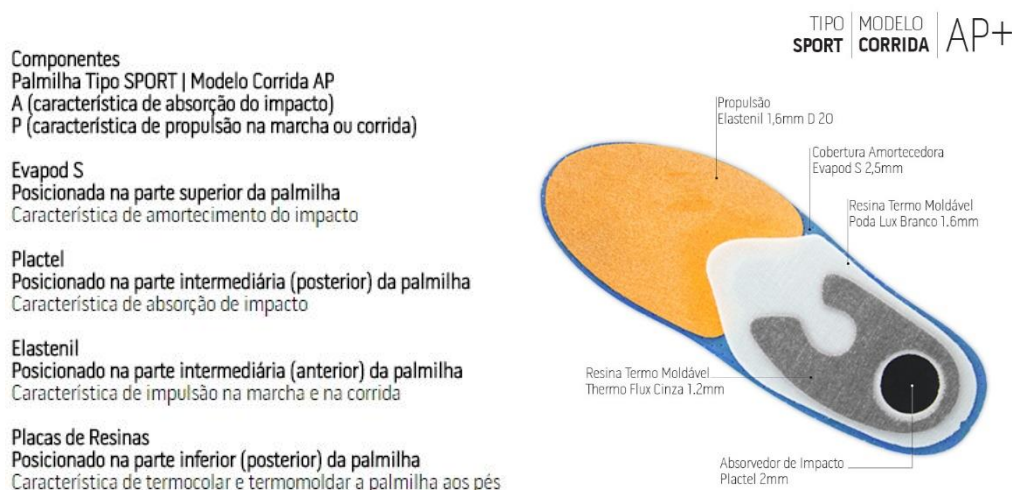


Figura 5: Palmilha termomodelada utilizada na pesquisa Fonte: <https://www.podaly.com.br/2015/produto.php?tipo=palmilhas&categoria=6&p=426> (Autorizada utilização da foto pela Podaly do Brasil)

Junto as palmilhas termomoldadas foram colocadas cunhas para correção ou melhorar o suporte do calcâneo valgo (Figura 6). A espessura da peça/cunha foi aquela que propiciou a melhora das variáveis posturais, de acordo com a análise do fisioterapeuta avaliador, podendo variar entre 3mm, 6mm, e 9mm.



Figura 6: Peças podais Fonte: <https://www.podaly.com.br/2015/produto.php?tipo=pecas-podais&categoria=39&p=483> (Autorizada utilização da foto pela Podaly do Brasil)

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

O procedimento de coleta do exame clínico que incluiu o exame fotográfico, a análise das básculas escapular e pélvica, assim como a baropodometria e estabilometria estática e dinâmica, foi realizado da seguinte forma:

1. Registro do peso e altura;
2. Registro fotográfico para análise da medida da angulação do ângulo Q e da inclinação do tendão do calcâneo. Sendo a vista posterior para análise do tendão do calcâneo de a vista anterior para registro do ângulo Q, através software SAPO (Figuras 7 e 8);



Figura 7: Ângulo do calcâneo Fonte: Do autor



Figura 8: Ângulo Q Fonte: do autor

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

3. Medição da bácia da cintura pélvica e da cintura escapular:



Figura 9: Bácia / inclinação / drop da cintura pélvica Fonte: Autor



Figura 10: Bácia da cintura escapular através do alinhamento dos indicadores. Fonte: autor

4. Análise baropodométrica e estabilométrica estática:



Figura 11: Baropodometria e Estabilometria estática. Fonte:autor

5. Análise baropodométrica e estabilométrica dinâmica:



Figura 12: Baropodometria Dinâmica. Fonte: autor

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

6. Após a realização destas posteriormente foram colocadas as peças podais. Para a tomada de decisão de quais seriam colocadas, foram realizados novamente os exames de báscula da cintura pélvica e escapular, e baropodometria e estabilometria estática. Conforme descrito o grupo controle não utilizou peças somente a palmilha termomodelada, já o grupo experimental teve peças podais anexadas as palmilhas que posteriormente foram termomodeladas, sendo assim os atletas desde grupo experimental, tiveram as seguintes peças podais utilizadas: 1: cunha medial do calcâneo de 3mm bilateralmente; 2: cunha medial do calcâneo de 3mm a esquerda; 3: cunha medial do calcâneo de 3mm a direita, e de 6mm a esquerda; 4: cunha medial do calcâneo de 6mm a direita, e de 3mm a esquerda; 5: cunha medial do calcâneo de 3mm a esquerda; 6: cunha medial do calcâneo de 6mm a esquerda; 7: cunha medial do calcâneo de 3mm a direita; 8: cunha medial do calcâneo de 3mm a direita, e de 6mm a esquerda; 9: cunha medial do calcâneo de 3mm a esquerda, e de 6mm a direita (este foi retirado da pesquisa por não ter comparecido ao exame final); 10: cunha medial do calcâneo de 6mm a esquerda e de 3mm a direita

7. Após a decisão de quais peças seriam colocadas foi realizado plantigrama, através de plantígrafo da marca Podaly do Brasil, o mesmo teve o objetivo apenas de posicionar as peças podais na palmilha termodelada no local exato do retropé medial de cada atleta do grupo experimental. Vale ressaltar que para facilitar o processo de cegamento dos atletas, todos os atletas de ambos os grupos foram submetidos ao plantigrama (Figura 13).



Figura 13: Plantígrafo e Plantigrama. Fonte:

<https://www.podaly.com.br/site/produto.php?tipo=equipamentos&p=185> (Autorizada utilização da foto pela Podaly do Brasil)

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

- Após a colagem das peças podais na palmilhas com o forro inferior que escondia as referidas peças podais, as mesmas foram levadas a termomoldadora para realização do aquecimento (100°C) e sucção (2 min e 30 seg.) da palmilha afim de realizar a termodelagem da palmilha.(Figura 14)



Figura 14: Termodeladora. Fonte do autor

- Ao retirar as palmilhas da termodeladora os atletas foram colocados em moldador da marca Podaly do Brasil, de resina termoplástica, entre o moldador e o pé do atleta foi colocada a palmilha com e sem peças, dependendo do grupo no qual o atleta fazia parte, o mesmo permaneceu por 5 minutos neste moldador em postura ortostática, para que a palmilha adquirisse a forma do pé do atleta, garantindo assim a personalização. (Figura 15)



Figura 15: Modelagem da palmilha. Fonte do autor

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

10. Após o término da modelagem, as palmilhas foram submetidas a lixamento na lixadeira MAX da Marca Podaly do Brasil, de acordo com a forma interna do tênis utilizado na pesquisa. (Figura 16)



Figura 16: Lixadeira Max Fonte:

<https://www.podaly.com.br/site/produto.php?tipo=equipamentos&categoria=&p=180>
(Autorizada utilização da foto pela Podaly do Brasil)

Uma semana após a modelagem as palmilhas foram introduzidas nos tênis e consequentemente iniciada a utilização das mesmas pelos atletas, passados 3 meses os atletas foram submetidos novamente a todo procedimento de exame e coleta de dados conforme descrito entre os itens de 1 a 5.

6 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para a análise dos resultados recorreu-se à utilização do software de análise estatística *SPSS v. 24 (IBM)*. Foi analisada a normalidade e homogeneidade da amostra tendo-se constatado que esta não apresentava uma distribuição normal. Optou-se então pela análise estatística não paramétrica, tendo sido utilizado o teste de Mann Whitney para comparação entre grupos e o teste de Wilcoxon, para amostras emparelhadas.

7 RESULTADOS

7.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Apresentamos de seguida os resultados iniciando com a caracterização das variáveis biológicas das amostras em estudo.

Tabela 1: Caracterização biológica dos grupos em estudo (valores de média e desvio padrão)

| | Grupo Controlo | Grupo Experimental | Valor de p |
|--------|----------------|--------------------|------------|
| Peso | 66.8 (11.7) | 73.1 (17.6) | 0.333 |
| Altura | 1.6(0.07) | 1.7 (0.08) | 0.210 |
| IMC | 24.2(2.7) | 25.1 (3.5) | 0.745 |
| Idade | 32.5(6.8) | 38.8 (6.1) | 0.989 |

Legenda: valor de significância para um $p < 0.05$

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos em estudo nas variáveis biológicas analisadas.

Posteriormente foram avaliados os dois grupos antes dos procedimentos interventivos a todas as variáveis em estudo.

Tabela 2: Teste de *Mann-Whitney* para comparação entre os dois grupos no momento inicial ou seja antes da intervenção.

| | Média (DP) | Mediana | Diferença Interquartilica | Valor de p |
|-------------------|---------------|-----------|---------------------------|----------------|
| Bas_Cint_Esc | -0.25 (0.6) | -0.5000 | 0.625 | 0.412 |
| Bas_Cint_Pel | 0.68 (0.68) | 0.8000 | 0.325 | 0.477 |
| Ali_Tend_Cal_Esq | 7.73(3.7) | 7.5000 | 2.575 | 0.047 * |
| Ali_Tend_Cal_Dto | 7.71(3.9) | 7.4000 | 2.575 | 0.157 |
| Ali_Ang_Q_Esq | 14.01(7.6) | 14.2500 | 5.15 | 0.047* |
| Ali_Ang_Q_Dto | 14.91(6.8) | 15.1000 | 6.625 | 0.331 |
| PMax_Retrope_Esq | 1254.2(164.7) | 1212.5000 | 142 | 0.007* |
| PMax_Retrope_Dto | 1179.1(171.3) | 1190.0000 | 93.5 | 0.895 |
| PMax_Antepe_Esq | 768.8(194.0) | 811.5000 | 90.5 | 0.757 |
| PMax_Antepe_Dto | 763.0(202.9) | 800.5000 | 99.25 | 0.566 |
| DCarga_Antepe_Es | 35.94(7.3) | 34.5000 | 8.75 | 0.309 |
| DCarga_Antepe_Dto | 36.11(8.7) | 35.5000 | 6.25 | 0.895 |

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

| | | | | |
|------------------------|----------------|-----------|--------|-------|
| DCarga_Retrope_Es | 64.05(7.3) | 65.5000 | 2.75 | 0.309 |
| DCarga_Retrope_Dto | 64.44(8.4) | 64.5000 | 3.75 | 0.691 |
| PMax_Dinam_Retrope_Esq | 2086.77(450.9) | 2052.5000 | 309.5 | 0.627 |
| PMax_Dinam_Retrope_Dto | 2079.2(506.8) | 1986.0000 | 492 | 0.627 |
| PMax_Dinam_Antepe_Esq | 3179.4(847.01) | 3165.5000 | 753 | 0.402 |
| PMax_Dinam_Antepe_Dto | 3162.72(632.5) | 3059.5000 | 418.5 | 0.145 |
| Comp_COP | 69.73(9.6) | 67.5000 | 11.1 | 0.757 |
| Area_COP | 19.43(10.7) | 16.6500 | 11.825 | 0.895 |
| Comp_Area | 4.93(3.2) | 3.9600 | 2 | 0.930 |
| Rot_COP_Rot_Tron | -0.52(3.8) | 0.7000 | 2.05 | 0.144 |

Legenda: Bas_Cint_Esc – Bâscula Cintura Escapular; Bas_Cint_Pel – Bâscula Cintura Pélvica; Ali_Tend_Cal_Esq – Alinhamento Tendão do Calcâneo Esquerdo; Ali_Tend_Cal_Dto – Alinhamento do Tendão do Calcâneo Direito; Ali_Ang_Q_Esq – Alinhamento do Ângulo Q Esquerdo; Ali_Ang_Q_Dto – Alinhamento do Ângulo Q Direito; PMax_Retrope_Esq – Pressão Máxima Retropé Esquerdo; PMax_Retrope_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito; PMax_Antepe_Esq – Pressão Máxima Antepé Esquerdo; PMax_Antepe_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito; DCarga_Antepe_Es – Distribuição de Carga Antepé Esquerdo; DCarga_Antepe_Dto – Distribuição de Carga Antepé Direito; DCarga_Retrope_Es – Distribuição de Carga Retropé Esquerdo; DCarga_Retrope_Dto – Distribuição de Carga Retropé Direito; PMax_Dinam_Retrope_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Esquerdo; PMax_Dinam_Retrope_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Direito; PMax_Dinam_Antepe_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Esquerdo; PMax_Dinam_Antepe_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Direito; Comp_COP – Comprimento da linha do Centro de Pressão; Area_COP – Área da linha do Centro de Pressão; Comp_Area – Relação Comprimento/Área do Centro de Pressão; Rot_COP_Rot_Tron – Rotação do Centro de Pressão / Rotação do tronco. p-value<0.05*

Após a comparação entre grupos no momento inicial (antes da execução dos testes) constatamos diferenças estatisticamente significativas nas variáveis: alinhamento do tendão do calcâneo à esquerda, alinhamento do ângulo Q à esquerda, assim como na Pressão Maxima_Retropé à esquerda.

Posteriormente foram comparados os grupos no momento final ou seja, após a aplicação das palmilhas e peças podais.

Tabela 3: Teste de *Mann-Whitney* para comparação entre os dois grupos no momento final (após o estudo, ou seja após os 3 meses de tratamento, tanto no grupo controlo quanto no experimental)

| | Média (DP) | Mediana | Diferença Interquartilica | Valor de p |
|------------------|-----------------|-----------|---------------------------|---------------|
| Bas_Cint_Esc | -0.11 (0.6) | 0.0000 | 0.125 | 0.651 |
| Bas_Cint_Pel | 0.45 (0.6) | 0.0000 | 0.950 | 0.003* |
| Ali_Tend_Cal_Esq | 7.43(3.5) | 7.0000 | 5.275 | 0.015* |
| Ali_Tend_Cal_Dto | 6.8(3.6) | 6.6000 | 4.925 | 0.022* |
| Ali_Ang_Q_Esq | 15.11(8.5) | 13.1000 | 16.075 | 0.002* |
| Ali_Ang_Q_Dto | 14.95(9.0) | 12.4000 | 12.550 | 0.007* |
| PMax_Retrope_Esq | 1314.94(181.15) | 1340.5000 | 287.500 | 0.019* |
| PMax_Retrope_Dto | 1217.05(153.6) | 1217.5000 | 196.500 | 0.122 |

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

| | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------|----------|---------------|
| PMax_Antepe_Esq | 746.61(210.9) | 828.0000 | 358.250 | 0.627 |
| PMax_Antepe_Dto | 824.94(257.5) | 821.0000 | 340.000 | 0.690 |
| DCarga_Antepe_Esq | 36.17(10.7) | 37.0000 | 15.250 | 0.046* |
| DCarga_Antepe_Dto | 37.44(9.5) | 40.5000 | 10.250 | 0.479 |
| DCarga_Retrope_Esq | 63.8(10.7) | 63.0000 | 15.250 | 0.046* |
| DCarga_Retrope_Dto | 62.6(9.5) | 59.5000 | 10.250 | 0.479 |
| PMax_Dinam_Retrope_Esq | 2151.9(528.2) | 2116.5000 | 798.500 | 0.310 |
| PMax_Dinam_Retrope_Dto | 2257.3(411.4) | 2189.0000 | 409.000 | 0.085 |
| PMax_Dinam_Antepe_Esq | 3138.5(786.2) | 3177.0000 | 1132.500 | 0.691 |
| PMax_Dinam_Antepe_Dto | 3297.6(638.4) | 3152.5000 | 956.500 | 0.310 |
| Comp_COP | 76.09(11.7) | 74.6500 | 15.875 | 0.122 |
| Area_COP | 24.47(23.1) | 19.6500 | 25.575 | 0.354 |
| Comp_Area | 8.17(14.3) | 4.8100 | 4.225 | 0.453 |
| Rot_COP_Rot_Tron | -0.94(2.9) | -0.9000 | 4.975 | 0.402 |

Legenda: **Bas_Cint_Esc** – Bâscula Cintura Escapular; **Bas_Cint_Pel** – Bâscula Cintura Pélvica; **Ali_Tend_Cal_Esq** – Alinhamento Tendão do Calcâneo Esquerdo; **Ali_Tend_Cal_Dto** – Alinhamento do Tendão do Calcâneo Direito; **Ali_Ang_Q_Esq** – Alinhamento do Ângulo Q Esquerdo; **Ali_Ang_Q_Dto** – Alinhamento do Ângulo Q Direito; **PMax_Retrope_Esq** – Pressão Máxima Retropé Esquerdo; **PMax_Retrope_Dto** – Pressão Máxima Retropé Direito; **PMax_Antepe_Esq** – Pressão Máxima Antepé Esquerdo; **PMax_Antepe_Dto** – Pressão Máxima Antepé Direito; **DCarga_Antepe_Es** – Distribuição de Carga Antepé Esquerdo; **DCarga_Antepe_Dto** – Distribuição de Carga Antepé Direito; **DCarga_Retrope_Es** – Distribuição de Carga Retropé Esquerdo; **DCarga_Retrope_Dto** – Distribuição de Carga Retropé Direito; **PMax_Dinam_Retrope_Esq** – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Esquerdo; **PMax_Dinam_Retrope_Dto** – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Direito; **PMax_Dinam_Antepe_Esq** – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Esquerdo; **PMax_Dinam_Antepe_Dto** – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Direito; **Comp_COP** – Comprimento da linha do Centro de Pressão; **Area_COP** – Área da linha do Centro de Pressão; **Comp_Area** – Relação Comprimento/Área do Centro de Pressão; **Rot_COP_Rot_Tron** – Rotação do Centro de Pressão / Rotação do tronco. p-value<0.05*

Após a comparação entre grupos no momento final (após a execução dos testes) constatamos diferenças estatisticamente significativas nas variáveis: Bâscula da Cintura Pélvica, Alinhamento do tendão do calcâneo à esquerda e direita, alinhamento do ângulo Q à esquerda e à direita, Pressão Máxima do Retropé à esquerda, Distribuição de Carga no Antepé Esquerdo, Distribuição de Carga no Retropé Esquerdo

Comparamos posteriormente os resultados obtidos pelo grupo de controlo antes e após os 3 meses que envolveram o estudo.

Tabela 3: Teste de Wilcoxon para comparação entre os dois momentos de teste no grupo de controlo (inicial e após 3 meses)

| Variável | Média(DP) | Mediana | Diferença Interquartilica | Valor de p |
|--------------------|------------------|----------------|----------------------------------|-------------------|
| Bas_Cint_Esc_0 | -0.33(0.7) | -0.5000 | 0.75 | 0.589 |
| Bas_Cint_Esc_1 | -0.22(0.8) | 0.0000 | 0.5 | |
| Bas_Cint_Pel_0 | 0.76(0.8) | 0.8000 | 0.65 | 0.498 |
| Bas_Cint_Pel_1 | 0.91(0.6) | 0.9000 | 0.55 | |
| Ali_Tend_Cal_Esq_0 | 9.4(3.3) | 9.3000 | 2.1 | 0.906 |
| Ali_Tend_Cal_Esq_1 | 9.6(2.9) | 10.3000 | 0.9 | |

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

| | | | | |
|--------------------------|----------------|-----------|-------|---------------|
| Ali_Tend_Cal_Dto_0 | 6.71(4.5) | 6.0000 | 2,9 | 0.093 |
| Ali_Tend_Cal_Dto_1 | 8.7(3.7) | 8.4000 | 4 | |
| Ali_Ang_Q_Esq_0 | 17.58(7.6) | 18.3000 | 5,4 | 0.066 |
| Ali_Ang_Q_Esq_1 | 21.43(6.8) | 24.1000 | 1,7 | |
| Ali_Ang_Q_Dto_0 | 16.61(6.3) | 15.4000 | 7,15 | 0.214 |
| Ali_Ang_Q_Dto_1 | 20.6(9.2) | 21.8000 | 3,4 | |
| PMax_Retrope_Esq_0 | 1352.8(163.7) | 1318.0000 | 120,5 | 0.314 |
| PMax_Retrope_Esq_1 | 1412.3(148.5) | 1405.0000 | 112,5 | |
| PMax_Retrope_Dto_0 | 1182.4(219.9) | 1170.0000 | 197,5 | 0.066 |
| PMax_Retrope_Dto_1 | 1269.0(181.4) | 1257.0000 | 128 | |
| PMax_Antepe_Esq_0 | 759.22(205.0) | 809.0000 | 62 | 0.722 |
| PMax_Antepe_Esq_1 | 712.33(257.9) | 819.0000 | 102 | |
| PMax_Antepe_Dto_0 | 732.9(195.7) | 842.0000 | 34,5 | 0.594 |
| PMax_Antepe_Dto_1 | 804.6(337.9) | 821.0000 | 277 | |
| DCarga_Antepe_Esq_0 | 33.7(6.7) | 34.0000 | 3 | 0.674 |
| DCarga_Antepe_Esq_1 | 31.4(10.2) | 34.0000 | 4 | |
| DCarga_Antepe_Dto_0 | 35.22(10.05) | 36.0000 | 7,5 | 0.676 |
| DCarga_Antepe_Dto_1 | 35.0(12.1) | 35.0000 | 9,5 | |
| DCarga_Retrope_Esq_0 | 66.33(6.7) | 66.0000 | 2,5 | 0.674 |
| DCarga_Retrope_Esq_1 | 68.6(10.2) | 66.0000 | 11,5 | |
| DCarga_Retrope_Dto_0 | 65.8(9.2) | 64.0000 | 5 | 0.552 |
| DCarga_Retrope_Dto_1 | 65.0(12.1) | 65.0000 | 10 | |
| PMax_Dinam_Retrope_Esq_0 | 2028.44(453.2) | 2040.0000 | 93,5 | 0.173 |
| PMax_Dinam_Retrope_Esq_1 | 2243.7(439.9) | 2157.0000 | 462,5 | |
| PMax_Dinam_Retrope_Dto_0 | 2024.11(545.5) | 1916.0000 | 568 | 0.008* |
| PMax_Dinam_Retrope_Dto_1 | 2394.22(435.2) | 2317.0000 | 401 | |
| PMax_Dinam_Antepe_Esq_0 | 2973.22(705.4) | 3148.0000 | 177 | 0.678 |
| PMax_Dinam_Antepe_Esq_1 | 3007.2(742.1) | 3110.0000 | 573,5 | |
| PMax_Dinam_Antepe_Dto_0 | 2939.3(479.2) | 2984.0000 | 251 | 0.594 |
| PMax_Dinam_Antepe_Dto_1 | 3127.44(538.3) | 3076.0000 | 484,5 | |
| Comp_COP_0 | 69.74(9.1) | 68.0000 | 8,85 | 0.515 |
| Comp_COP_1 | 70.92(9.8) | 73.0000 | 4,5 | |
| Area_COP_0 | 19.02(9.6) | 16.7000 | 11,05 | 0.678 |
| Area_COP_1 | 18.8(153) | 13.7000 | 16,6 | |
| Comp_Area_0 | 4.9(3.01) | 3.8100 | 4,05 | 0.515 |
| Comp_Area_1 | 11.77(19.9) | 5.3100 | 4,8 | |
| Rot_COP_Rot_Tron_0 | -1.86(4.04) | -2.0000 | 3,75 | 0.314 |
| Rot_COP_Rot_Tron_1 | -1.32(3.5) | -2.9000 | 4,95 | |

Legenda: Bas_Cint_Esc – Bâscula Cintura Escapular; Bas_Cint_Pel – Bâscula Cintura Pélvica; Ali_Tend_Cal_Esq – Alinhamento Tendão do Calcâneo Esquerdo; Ali_Tend_Cal_Dto – Alinhamento do Tendão do Calcâneo Direito; Ali_Ang_Q_Esq – Alinhamento do Ângulo Q Esquerdo; Ali_Ang_Q_Dto – Alinhamento do Ângulo Q Direito; PMax_Retrope_Esq – Pressão Máxima Retropé Esquerdo; PMax_Retrope_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito; PMax_Antepe_Esq – Pressão Máxima Antepé Esquerdo; PMax_Antepe_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito; DCarga_Antepe_Es – Distribuição de Carga Antepé Esquerdo; DCarga_Antepe_Dto – Distribuição de Carga Antepé Direito; DCarga_Retrope_Es – Distribuição de Carga Retropé Esquerdo; DCarga_Retrope_Dto – Distribuição de Carga Retropé Direito; PMax_Dinam_Retrope_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Esquerdo; PMax_Dinam_Retrope_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Direito; PMax_Dinam_Antepe_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Esquerdo; PMax_Dinam_Antepe_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Direito; Comp_COP – Comprimento da linha do Centro de Pressão; Area_COP – Área da linha do Centro de

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Pressão; **Comp_Area** – Relação Comprimento/Área do Centro de Pressão; **Rot_COP_Rot_Tron** – Rotação do Centro de Pressão / Rotação do tronco. p-value<0.05*

Constatamos assim que apenas na variável Pressão Máxima Dinâmica_Retrope_Dto foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

Foi efetuada uma análise semelhante no grupo experimental.

Tabela 4: Teste de Wilcoxon para comparação dos dois momentos grupo experimental (momentos inicial e após 3 meses)

| Variável | Média (DP) | | Mediana | Diferença Interquartilica | Valor de p |
|--------------------------|-------------------|-----------|----------------|----------------------------------|-------------------|
| Bas_Cint_Esc_0 | -0.1667 | 0.50000 | 0.0000 | 0.75 | 0.317 |
| Bas_Cint_Esc_1 | 0.0000 | 0.00000 | 0.0000 | 0 | |
| Bas_Cint_Pel_0 | 0.6222 | 0.55628 | 0.8000 | 0.7 | 0.021* |
| Bas_Cint_Pel_1 | 0.0000 | 0.00000 | 0.0000 | 0 | |
| Ali_Tend_Cal_Esq_0 | 6.0889 | 3.70859 | 5.1000 | 5.65 | 0.515 |
| Ali_Tend_Cal_Esq_1 | 5.2889 | 2.58091 | 5.7000 | 4.45 | |
| Ali_Tend_Cal_Dto_0 | 8.7111 | 3.11867 | 8.3000 | 5.75 | 0.008* |
| Ali_Tend_Cal_Dto_1 | 4.8444 | 2.15703 | 4.9000 | 4 | |
| Ali_Ang_Q_Esq_0 | 10.4556 | 6.16180 | 10.1000 | 10.9 | 0.594 |
| Ali_Ang_Q_Esq_1 | 8.7889 | 4.14622 | 9.8000 | 6.75 | |
| Ali_Ang_Q_Dto_0 | 13.2111 | 7.26076 | 11.2000 | 12.8 | 0.260 |
| Ali_Ang_Q_Dto_1 | 9.3000 | 4.42012 | 10.6000 | 6.8 | |
| PMax_Retrope_Esq_0 | 1155.6667 | 95.17878 | 1141.0000 | 89 | 0.260 |
| PMax_Retrope_Esq_1 | 1217.5556 | 162.26915 | 1295.0000 | 287 | |
| PMax_Retrope_Dto_0 | 1175.7778 | 118.19346 | 1210.0000 | 232.5 | 0.515 |
| PMax_Retrope_Dto_1 | 1165.1111 | 105.55501 | 1171.0000 | 159.5 | |
| PMax_Antepe_Esq_0 | 778.4444 | 194.25377 | 823.0000 | 310 | 0.906 |
| PMax_Antepe_Esq_1 | 780.8889 | 159.57165 | 838.0000 | 268.5 | |
| PMax_Antepe_Dto_0 | 793.1111 | 217.24206 | 759.0000 | 283.5 | 0.260 |
| PMax_Antepe_Dto_1 | 845.3333 | 160.63312 | 867.0000 | 254 | |
| DCarga_Antepe_Esq_0 | 38.2222 | 7.52957 | 41.0000 | 14.5 | 0.779 |
| DCarga_Antepe_Esq_1 | 40.8889 | 9.53211 | 40.0000 | 13.5 | |
| DCarga_Antepe_Dto_0 | 37.0000 | 7.79423 | 35.0000 | 11 | 0.192 |
| DCarga_Antepe_Dto_1 | 39.8889 | 5.48736 | 41.0000 | 10 | |
| DCarga_Retrope_Esq_0 | 61.7778 | 7.52957 | 59.0000 | 14.5 | 0.779 |
| DCarga_Retrope_Esq_1 | 59.1111 | 9.53211 | 60.0000 | 13.5 | |
| DCarga_Retrope_Dto_0 | 63.0000 | 7.79423 | 65.0000 | 11 | 0.192 |
| DCarga_Retrope_Dto_1 | 60.1111 | 5.48736 | 59.0000 | 10 | |
| PMax_Dinam_Retrope_Esq_0 | 2145.1111 | 468.12644 | 2330.0000 | 689 | 0.953 |
| PMax_Dinam_Retrope_Esq_1 | 2060.0000 | 616.72218 | 1861.0000 | 1016.5 | |
| PMax_Dinam_Retrope_Dto_0 | 2134.2222 | 491.48672 | 1996.0000 | 894 | 0.767 |
| PMax_Dinam_Retrope_Dto_1 | 2120.3333 | 357.81804 | 2098.0000 | 295 | |

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

| | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|--------|---------------|
| PMax_Dinam_Antepe_Esq_0 | 3385.6667 | 965.00285 | 3354.0000 | 1795.5 | 0.441 |
| PMax_Dinam_Antepe_Esq_1 | 3269.7778 | 850.88098 | 3244.0000 | 947 | |
| PMax_Dinam_Antepe_Dto_0 | 3386.1111 | 712.86174 | 3316.0000 | 1331.5 | 0.594 |
| PMax_Dinam_Antepe_Dto_1 | 3467.6667 | 714.98829 | 3262.0000 | 1064.5 | |
| Comp_COP_0 | 69.7222 | 10.63858 | 67.4000 | 13.4 | 0.038* |
| Comp_COP_1 | 81.2667 | 11.61744 | 77.6000 | 22.3 | |
| Area_COP_0 | 19.8444 | 12.24093 | 14.4000 | 22 | 0.109 |
| Area_COP_1 | 30.1333 | 28.74778 | 19.9000 | 23.5 | |
| Comp_Area_0 | 4.9989 | 3.55789 | 4.9100 | 3.25 | 0.575 |
| Comp_Area_1 | 4.5656 | 3.21135 | 4.5100 | 4.1 | |
| Rot_COP_Rot_Tron_0 | 0.8222 | 3.31955 | 0.9000 | 6.85 | 0.260 |
| Rot_COP_Rot_Tron_1 | -0.5667 | 2.23774 | 0.0000 | 4.3 | |

Legenda: Bas_Cint_Esc – Bâscula Cintura Escapular; Bas_Cint_Pel – Bâscula Cintura Pélvica; Ali_Tend_Cal_Esq – Alinhamento Tendão do Calcâneo Esquerdo; Ali_Tend_Cal_Dto – Alinhamento do Tendão do Calcâneo Direito; Ali_Ang_Q_Esq – Alinhamento do Ângulo Q Esquerdo; Ali_Ang_Q_Dto – Alinhamento do Ângulo Q Direito; PMax_Retrope_Esq – Pressão Máxima Retropé Esquerdo; PMax_Retrope_Dto – Pressão Máxima Retropé Direito; PMax_Antepe_Esq – Pressão Máxima Antepé Esquerdo; PMax_Antepe_Dto – Pressão Máxima Antepé Direito; DCarga_Antepe_Es – Distribuição de Carga Antepé Esquerdo; DCarga_Antepe_Dto – Distribuição de Carga Antepé Direito; DCarga_Retrope_Es – Distribuição de Carga Retropé Esquerdo; DCarga_Retrope_Dto – Distribuição de Carga Retropé Direito; PMax_Dinam_Retrope_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Esquerdo; PMax_Dinam_Retrope_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Retropé Direito; PMax_Dinam_Antepe_Esq – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Esquerdo; PMax_Dinam_Antepe_Dto – Pressão Máxima Dinâmica Antepé Direito; Comp_COP – Comprimento da linha do Centro de Pressão; Area_COP – Área da linha do Centro de Pressão; Comp_Area – Relação Comprimento/Área do Centro de Pressão; Rot_COP_Rot_Tron – Rotação do Centro de Pressão / Rotação do tronco. p-value<0.05*

Foram encontrados valores estatisticamente significativos para as variáveis: Bâscula da Cintura Pélvica (p=0,021), Alinhamento do Tendão do Calcâneo Direito (p=0,008) e Comprimento do COP (p=0,038)

Abaixo seguem os gráficos e os comentários sobre todos os dados avaliados nesta dissertação conforme descrito na metodologia.

7.2 BÁSCULA DA CINTURA ESCAPULAR

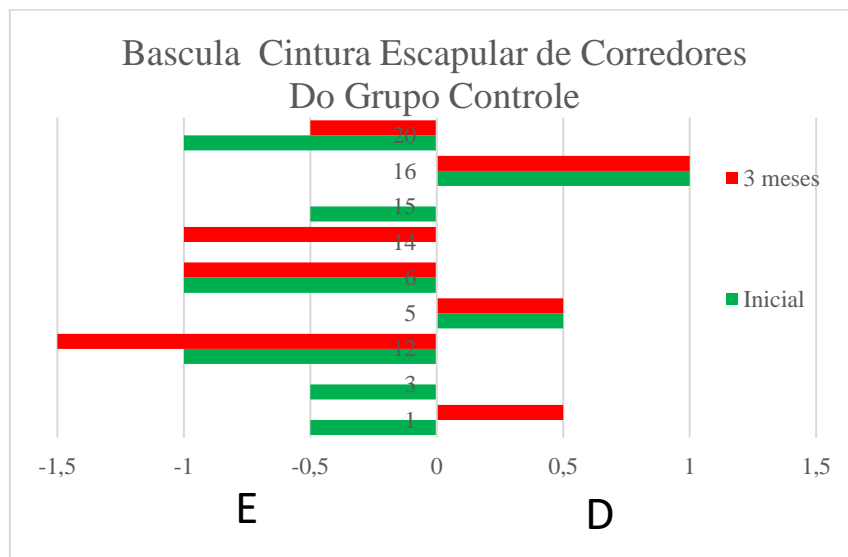


Gráfico 1 - Báscula Cintura Escapular de corredores do Grupo Controle

A utilização da palmilha termomodelada com peças podais (PTMCPP) promoveu o ajuste/nivelamento da inclinação da cintura escapular de todos os indivíduos do grupo experimental (Gráfico 2), após o tempo de uso de 3 meses, porém não houve relevância estatística ($p= 0.317$), apesar do valor de p neste se apresentar menor do que no GC. A média dos valores da inclinação cintura escapular aponta para o ajuste/nivelamento da inclinação da cintura em todos os indivíduos do grupo experimental. A utilização da PTMCPP, promoveu o ajuste quando comparado ao grupo controle que utilizou somente as PTM. (Gráfico 2)

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

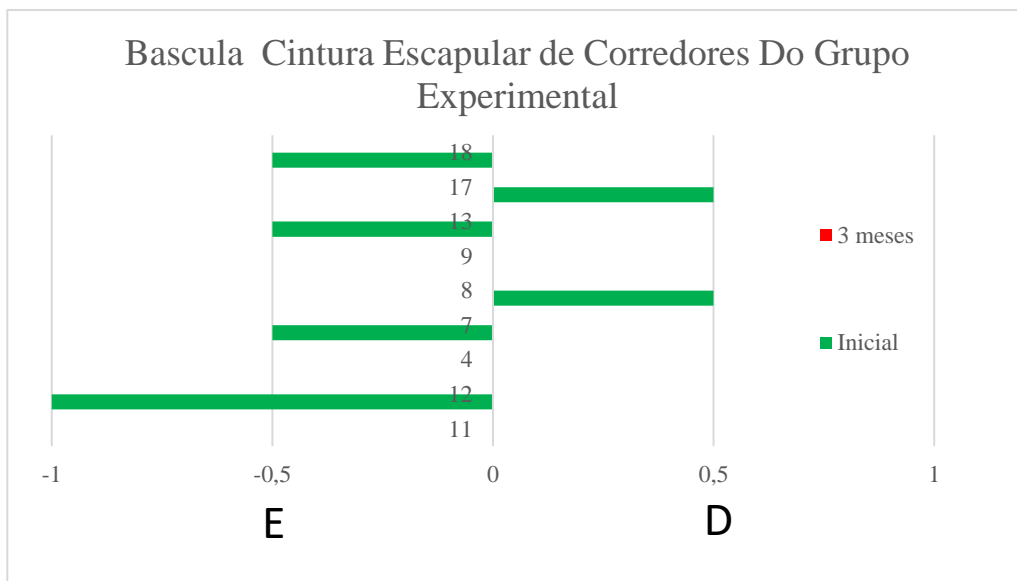


Gráfico 2 - Bâscula Cintura escapular de Corredores do Grupo Experimental

Tabela 5 – Media dos valores em NF (Número de falanges) da bâscula da cintura escapular de corredores

| | Inicial | 3 meses |
|--------------------|-------------|-----------|
| Controle | -0,5±0,666 | 0,5±0,785 |
| Grupo Experimental | 0,167±0,471 | 0,0±0,0 |

Valores expressos em média ± Desvio padrão, valores (-) bâscula para esquerda e (+) bâscula para direita. O número de falanges é medido pela aproximação dos dedos indicadores na direção da linha média do abdômen, calcula-se de 0,5 em 0,5 falanges, sendo o resultado quando negativo lado esquerdo, e positivo o lado direito para fins de facilitação da análise estatística.

7.3 BÂSCULA CINTURA PÉLVICA

Resultados apontam que somente o uso da PTM não é capaz de promover alterações na cintura pélvica dos corredores, sendo esta mudança em direção ao nivelamento da mesma (p= 0.498) (Gráfico 3)

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

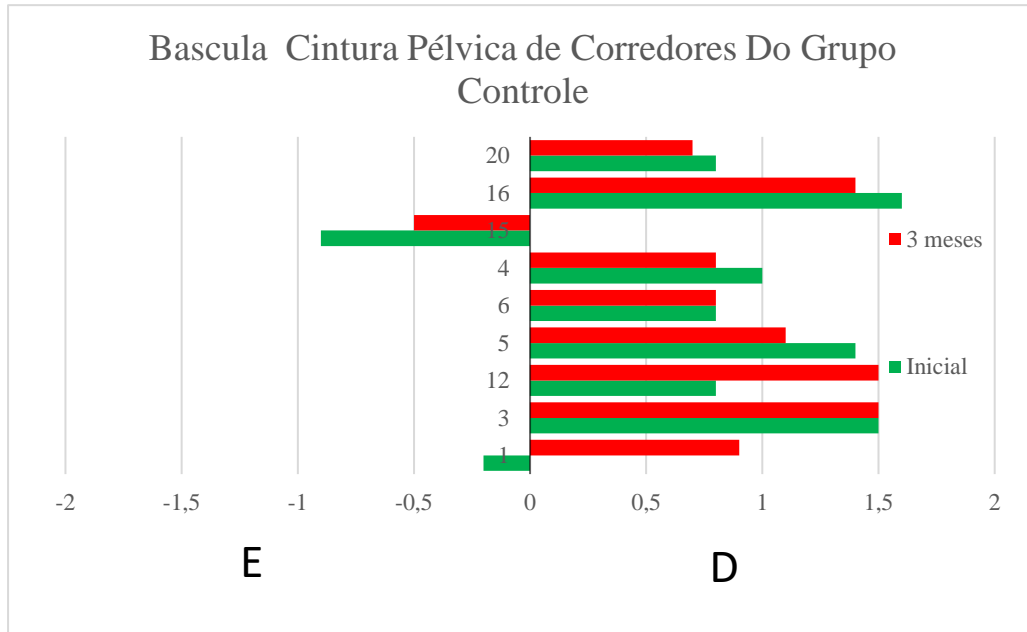


Gráfico 3 - Bâscula Cintura pélvica de Corredores do Grupo Controle

A utilização da PTMCPD promoveu o ajuste/nivelamento da inclinação da cintura pélvica de todos os indivíduos do grupo experimental (Gráfico 4), após o tempo de uso de 3 meses, e com relevância estatística ($p= 0.021$)

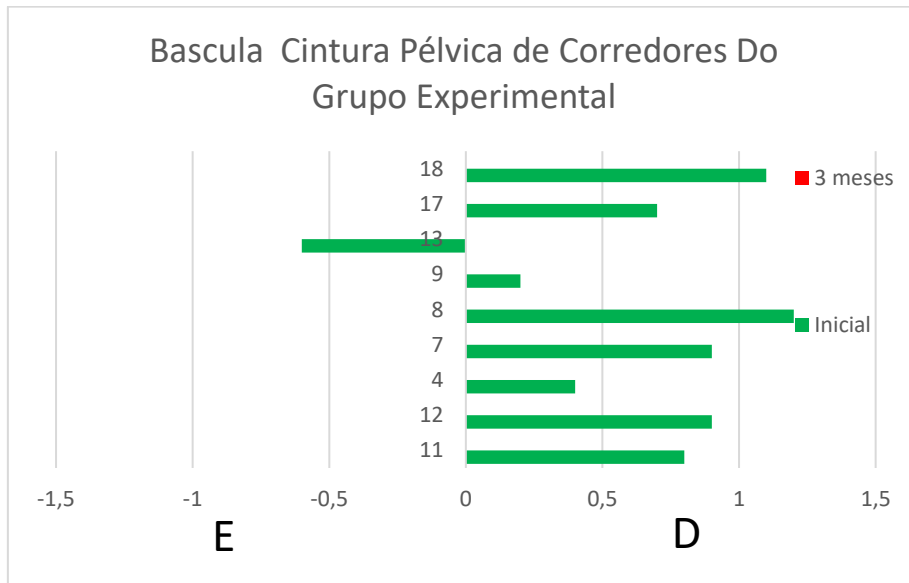


Gráfico 4 - Bâscula Cintura Pélvica de Corredores do grupo experimental

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

A média dos valores da inclinação cintura pélvica de corredores do grupo controle e experimental demonstra que nos grupos a inclinação para a direita era mais prevalente (Tabela X2). Após a utilização da PTMCCP, observou-se assim como demonstrado anteriormente o ajuste/nivelamento da inclinação da cintura pélvica de todos os indivíduos do grupo experimental.

Tabela 6 – Média dos valores em graus da inclinação cintura pélvica de corredores

| | Inicial | 3 meses |
|--------------------|-------------|-------------|
| Controle | 0,756±0,734 | 0,911±0,550 |
| Grupo Experimental | 0,622±0,497 | 0,000±0,000 |

Valores expressos em média ± Desvio padrão, valores (-) bácia para esquerda e (+) bácia para direita

7.4 ALINHAMENTO DO TENDÃO DO CALCÂNEO

No alinhamento do tendão do calcâneo podemos observar que no GC a análise inicial demonstrou média de 9,38° de valgismo do retropé a esquerda e 6,71° a direita, evoluindo após 3 meses para 9,59° a esquerda e 8,77° a direita, sendo assim houve aumento da média em ambos os lados. (Gráfico 5)

No GE a análise inicial demonstrou média de 6,09° a esquerda e 8,71° a direita, evoluindo após 3 meses para 5,29° a esquerda e 4,84° a direita, (Gráfico 5), demonstrando diminuição da média em ambos os lados, sendo que não houve relevância estatística no lado esquerdo ($p=0,515$), mas houve no lado direito ($p=0,008$).

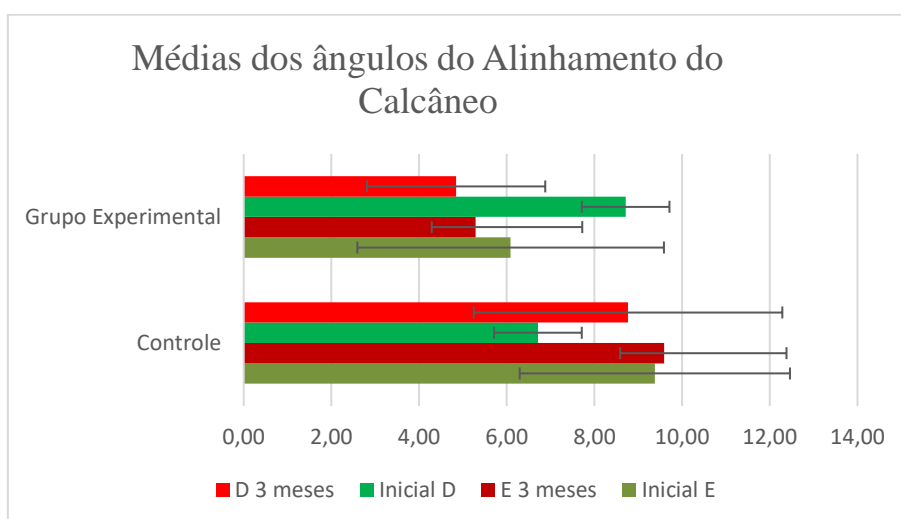


Gráfico 5 - Médias dos ângulos do alinhamento do calcâneo

7.5 ALINHAMENTO DO ÂNGULO Q DO JOELHO

Na medida do ângulo Q do joelho, podemos observar que no GC a análise inicial demonstrou média de 17,58° de valgismo do joelho a esquerda e 16,61° a direita, evoluindo após 3 meses para 21,43° a esquerda e 20,60° a direita, sendo assim houve aumento da média em ambos os lados. (Gráfico 6)

No GE a análise inicial demonstrou média de 10,71° a esquerda e 14,86° a direita, evoluindo após 3 meses para 9,06° a esquerda e 9,23° a direita, sendo assim houve diminuição da média em ambos os lados(Gráfico 6), sendo que não houve relevância estatística no lado esquerdo ($p=0,5945$), nem no lado direito ($p=0,260$).

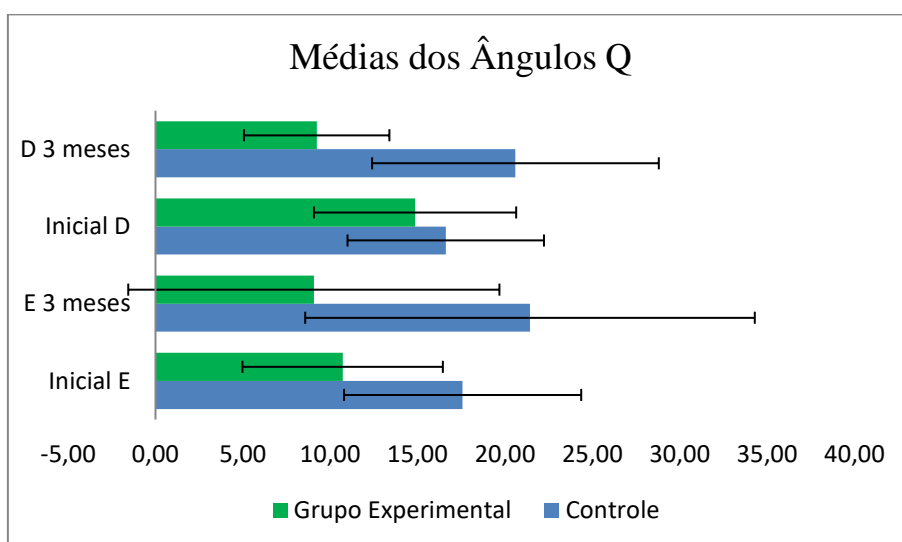


Gráfico 6 - Médias dos Ângulos Q

Tabela 7- Média dos valores angulares do tendão do Calcâneo de o angulo Q do Joelho

| | | Inicial E | E 3 meses | Inicial D | D 3 meses |
|-----------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| Tendão Calcâneo | Controle | 9,38±3,08 | 9,59±2,79 | 6,71±4,28 | 8,77±3,52 |
| | Grupo Experimental | 6,09±3,50 | 5,29±2,43 | 8,71±2,94 | 4,84±2,03 |
| Ângulo Q | Controle | 17,58±6,79 | 21,4±12,86 | 16,61±5,63 | 20,60±8,21 |
| | Grupo Experimental | 10,71±5,73 | 9,06±10,62 | 14,86±5,79 | 9,23±4,16 |

Valores expressos em média ± Desvio padrão

7.6 PRESSÃO MÁXIMA DO RETROPÉS ESTATICAMENTE

Na análise da pressão máxima dos retropés,, foi observado que no GC a média se apresentou maior após 3 meses, tanto a direita quanto a esquerda, saindo de 1352,77 g/cm² inicialmente para 1412,33 g/cm² após 3 meses no lado esquerdo; e de 1182,44

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

g/cm² inicialmente para 1269 g/cm² após 3 meses no lado direito. Já no GE o comportamento da média foi diferente, enquanto no lado esquerdo a média inicial foi de 1155,66 g/cm², e após 3 meses de 1217,55 g/cm²; no lado direito a média inicial foi de 1175,78 g/cm² e após 3 meses 1165,11 g/cm², sendo neste lado ou uma leve diminuição. Quanto a relevância estatística, comparando os dois grupos no momento final tivemos um valor de p de 0,019 a esquerda e de 0,122 a direita, sendo assim a relevância ocorreu a esquerda. (Gráficos 7 e 8)

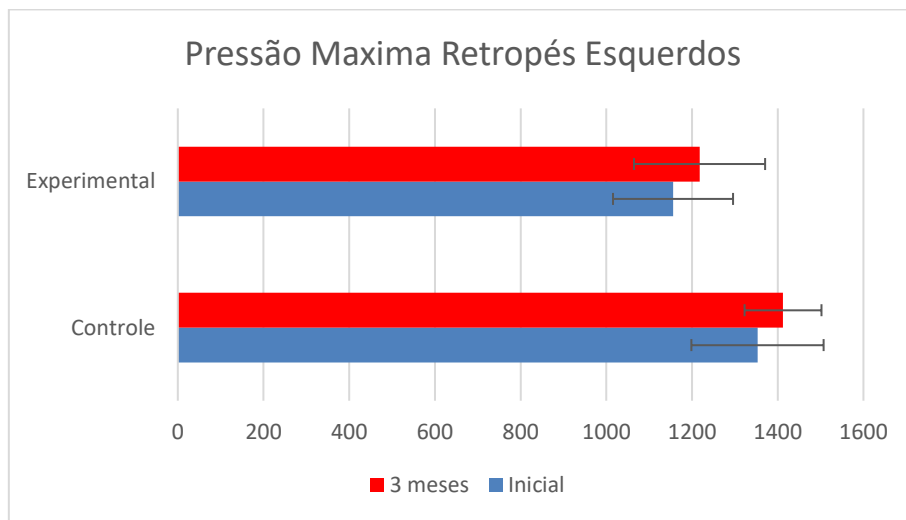


Gráfico 7 - Pressão Máxima Retropés Esquerdos

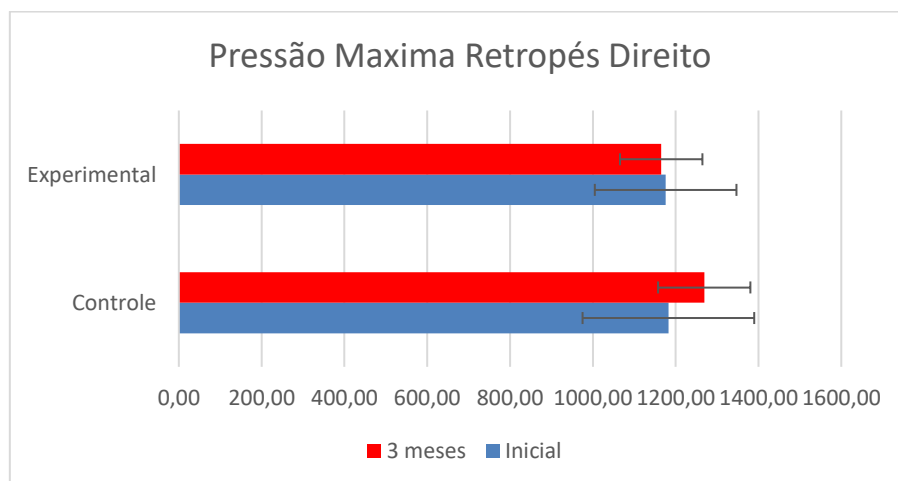


Gráfico 8 - Pressão Máxima Retropés Direito

7.7 DISTRIBUIÇÃO DE CARGA ESTATICAMENTE

A média dos valores apontam para uma elevação da distribuição pressórica nos antepés e diminuição no retropé, na baropodometria estática (gráfico 9, 10, 11, e 12) tanto esquerdos quanto direitos, no grupo experimental em comparação com o grupo controle, como pode ser observado na descrição abaixo. No grupo que utilizou as peças podais houve (GE), observou-se uma maior promoção de deslocamento corporal anterior, e um maior equilíbrio pressórico, assim como um maior equilíbrio do COP (Centro de Pressão). Sendo assim, com média de distribuição de carga passando para 68,55% no GC e 59,11% no GE após 3 meses nos retropés esquerdos e 65,00% no GC e 60,11% no GE após 3 meses a direita; e conseqüentemente passando para 31,45% no GC e 40,89 no GE após 3 meses a esquerda, e 35% no GC e 39,89 no GE a direita. Relacionando com os valores encontrados no exame inicial, a variação foi maior também no grupo experimental em relação ao grupo controle, conforme os gráficos abaixo. Quanto a relevância estatística o lado esquerdo foi o que apresentou-a pois na comparação entre os dois grupos no momento final do exame, o valor de p da distribuição de carga tanto nos retropés quanto nos antepés foi de 0,046, e a direita foi de 0,479, sendo assim sem relevância estatística.

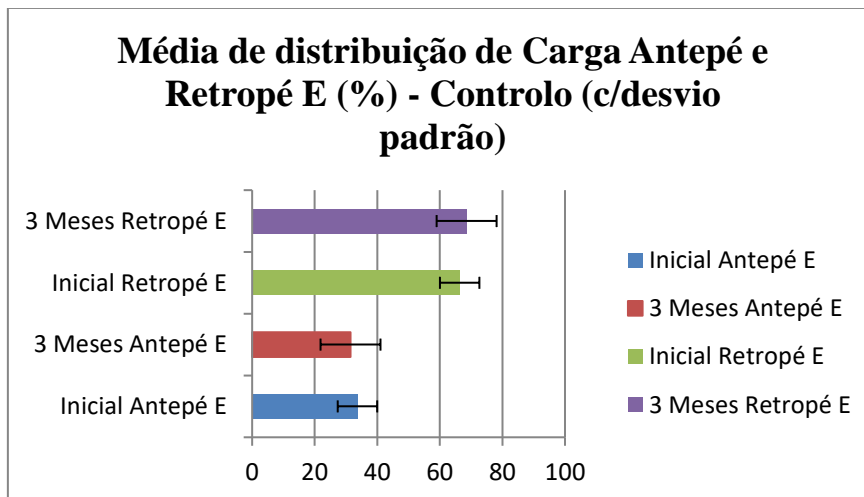


Gráfico 9 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé E - Grupo Controle

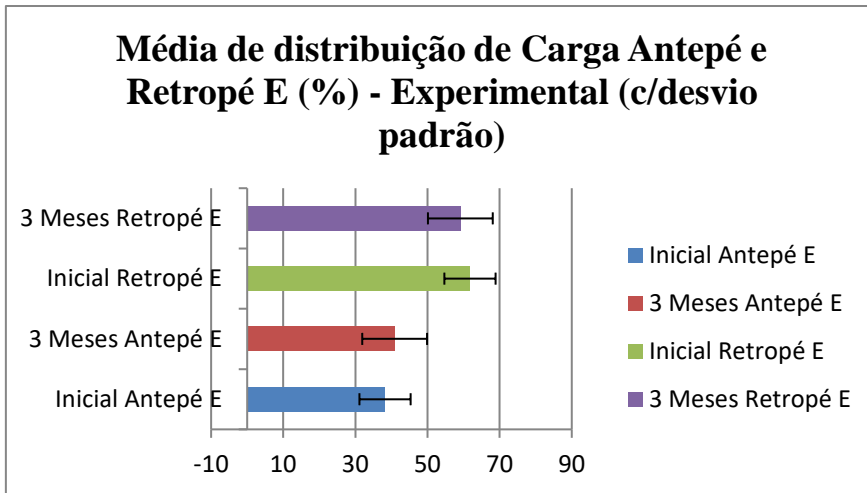


Gráfico 10 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé E - Grupo Experimental

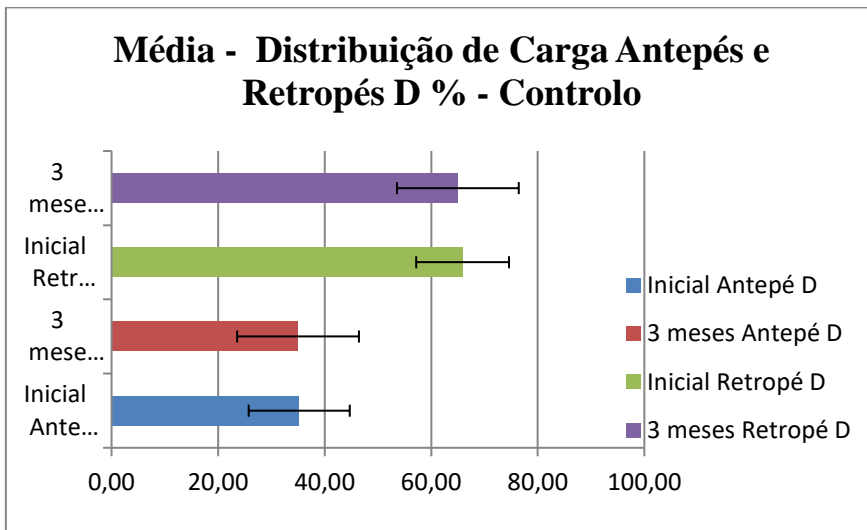


Gráfico 11 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé D - Grupo Controlo

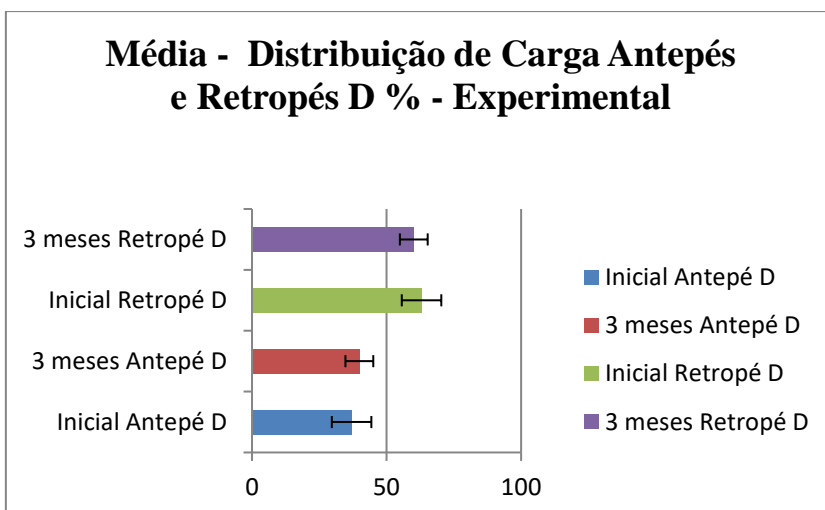


Gráfico 12 - Média de Distribuição de Carga Antepé e Retropé D - Grupo Experimental

7.8 PRESSÃO MÁXIMA ANTEPÉS DINAMICAMENTE

Na pressão máxima dinâmica dos antepés, observou-se um aumento na média das pressões no GC após 3 meses de uso da PTM, porém esse aumento foi mais sutil após esse período em comparação com os retropés, saindo de 2973,22 g/cm² inicialmente para 3007,22 g/cm² após 3 meses a esquerda, e de 2939,33 g/cm² para 3127,44 g/cm² para a direita (Gráfico 15). No GE observou-se, na pressão máxima dinâmica dos antepés, diferença em relação aos retropés, de forma contrária ao ocorrido no GC (Gráfico 16), com pequena diminuição a esquerda e aumento a direita, saindo de 3385,66 g/cm² para 3269,77 g/cm² após 3 meses a esquerda, e de 3386,11 g/cm² para 3467,66 g/cm² a direita (Gráfico 15)

Na observação das pressões máximas nos retropés e antepés, tanto estaticamente quanto dinamicamente, percebe-se que no exame baropodométrico estático a tendência de pressões máximas maiores está localizada nos retropés, e que no exame baropodométrico dinâmico esta tendência a pressões máximas maiores está localizada nos antepés (Gráficos 13, 14, 15 e 16).

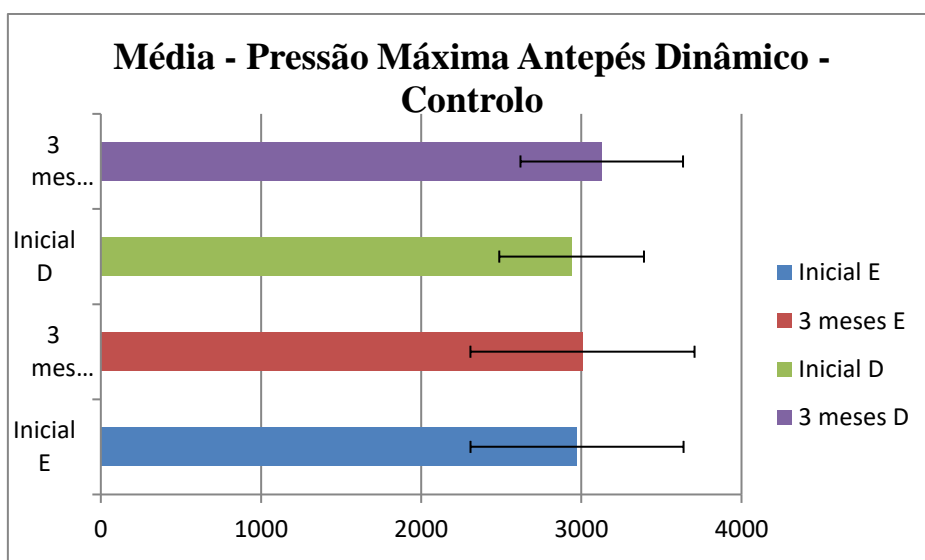


Gráfico 13 - Média Pressão Máxima Antepés Dinâmico - Grupo Controlado

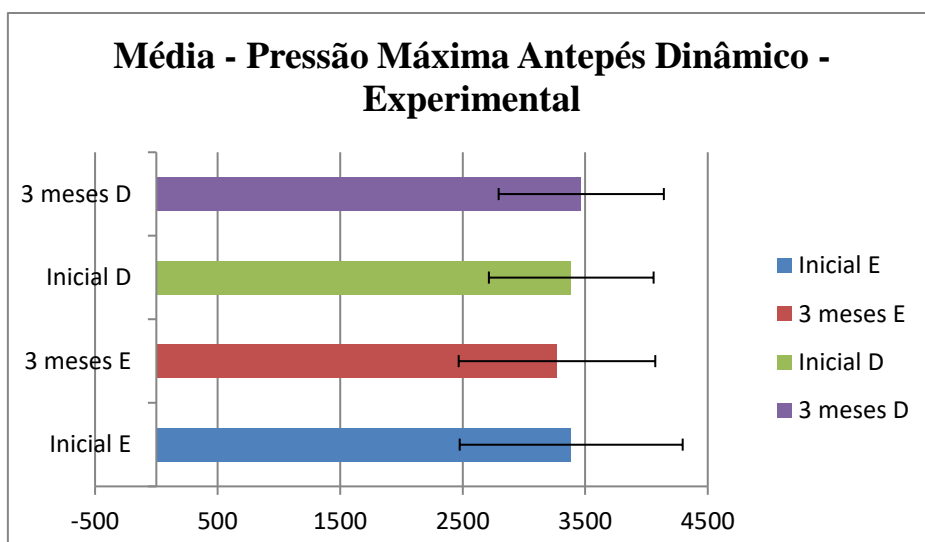


Gráfico 14 - Média Pressão Máxima Antepés Dinâmico - Grupo Experimental

7.9 COMPRIMENTO E ÁREA ESTABILOMÉTRICAS

No comprimento e área estabilométrica aferidos no exame estático no GC, podemos verificar que houve um discreto aumento no comprimento de área após 3 meses e na área uma discreta diminuição após 3 meses, porém como relatado essas diferenças são discretas, saindo de 69,74 mm inicialmente para 70,92 mm após 3 meses (Gráfico 17), e na área saindo de 19,02 mm para 18,81mm após 3 meses. Porém ao analisarmos o GE houve aumento tanto no comprimento quanto na área estabilométrica, saindo de um comprimento de 69,72mm inicialmente para 81,26mm após 3 meses, e na área saindo de 19,84mm² inicialmente para 30,13mm² após 3 meses(Gráfico 18); esse aumento tanto de comprimento quanto de área demonstra uma maior estabilidade pois saímos de uma relação comprimento/área de 3,51 inicialmente para 2,7 após 3 meses. Quanto a relevância estatística no comparativo entre o momento inicial e o final no GE o comprimento do COP teve valor de $p = 0,038$.

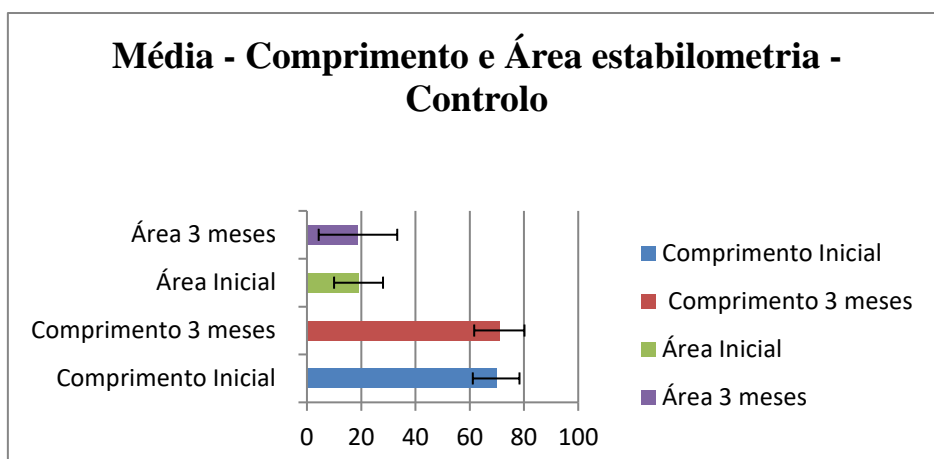


Gráfico 15 - Média Comprimento e Área Estabilométrica - Grupo Controlo

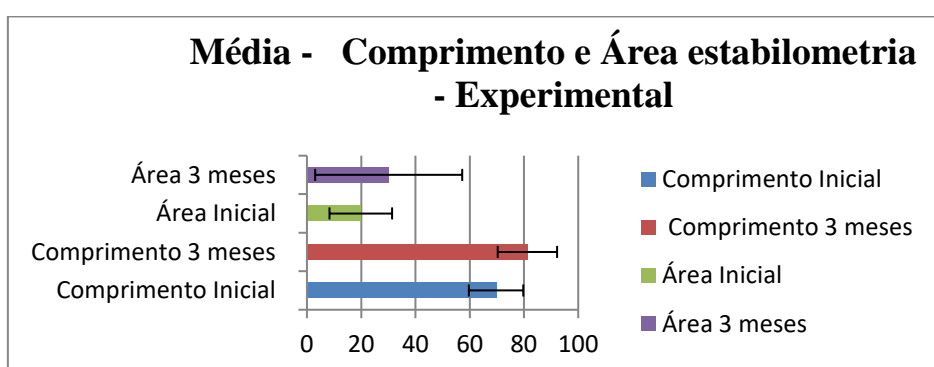


Gráfico 16 - Média Comprimento e Área Estabilométrica - Grupo Experimental

7.10 ROTAÇÃO DO COP

Na rotação do COP (Centro de Pressão)/ Tronco pode-se observar que tanto no GC quanto no GE ocorreram modificações entre o primeiro período de análise e o exame inicial antes da colocação das PTM e PTMCPD com peças podais; no GC a variação ocorreu toda no lado E, no GE em janeiro de 2017 a média ficou localizada no lado E, e no exame inicial estava localizada a D. Porém ao compararmos as médias após passados 3 meses verificamos que ambos demonstraram diminuição na média da rotação do COP, porém a diminuição no GE foi maior obtendo o valor de $0,46^\circ$, e no GC a média foi de $0,85^\circ$ (Gráficos 19 e 20).

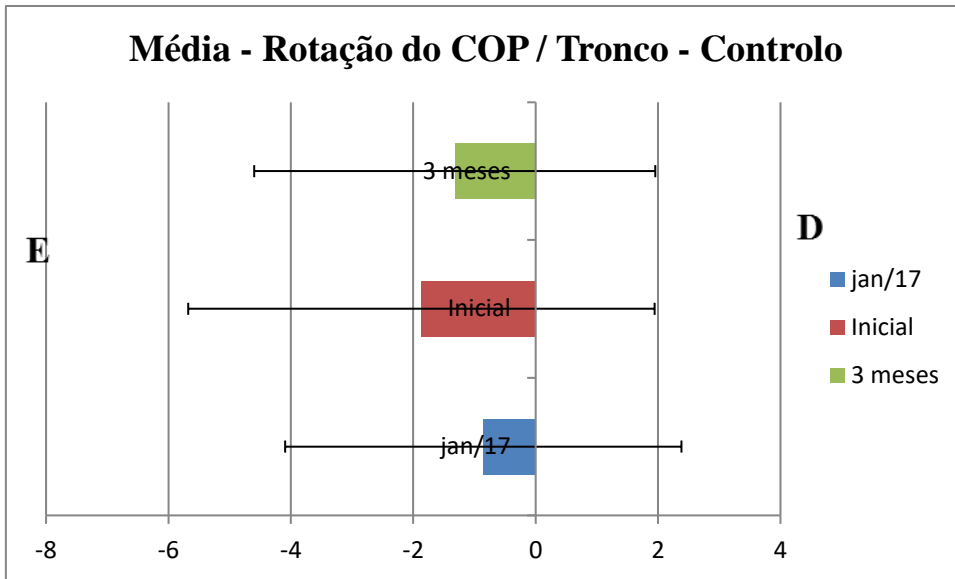


Gráfico 17 - Média Rotação do COP/Tronco - Grupo Controlo

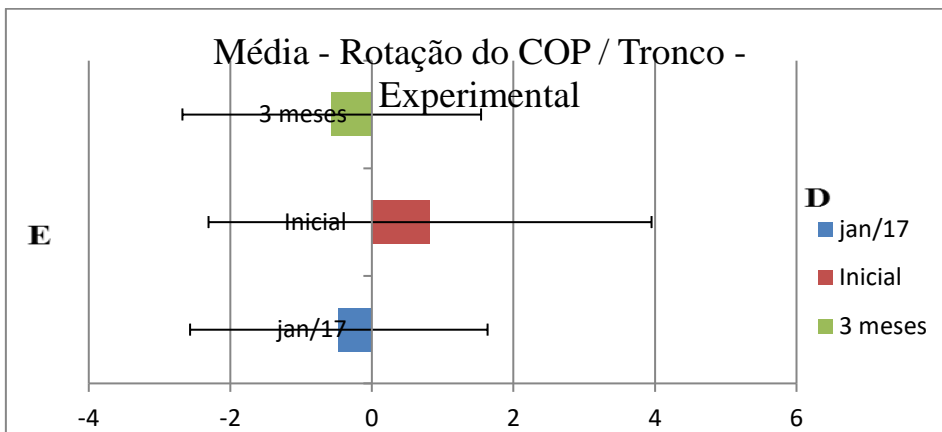


Gráfico 18 - Média Rotação do COP/Tronco - Grupo Experimental

7.11 PRESSÃO MÁXIMA DINÂMICA

Analisando a média da pressão máxima dos retropés dinamicamente, ou seja, durante a baropodometria dinâmica, pode se observar que na média do grupo controlo, houve um aumento da pressão máxima após 3 meses de utilização da PTM, saindo de 2028,44 g/cm² inicialmente para 2243,77 g/cm² após 3 meses a esquerda, e de 2024,11 g/cm² inicialmente para 2394,22 g/cm² após 3 meses a direita (Gráfico 13); e que no GE houve uma pequena diminuição em ambos os retropés, sendo que a esquerda essa pequena diminuição foi maior a esquerda do que a direita, saindo de 2145,11 g/cm² inicialmente para 2060,00 g/cm² após 3 meses a esquerda, e de 2134,22 g/cm² inicialmente para 2120,33 g/cm² após 3 meses a direita (Gráfico 14). Houve relevância estatística na

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

comparação entre as pressões máximas do retropé direito no momento inicial e final no GC com valor de p de 0,008.

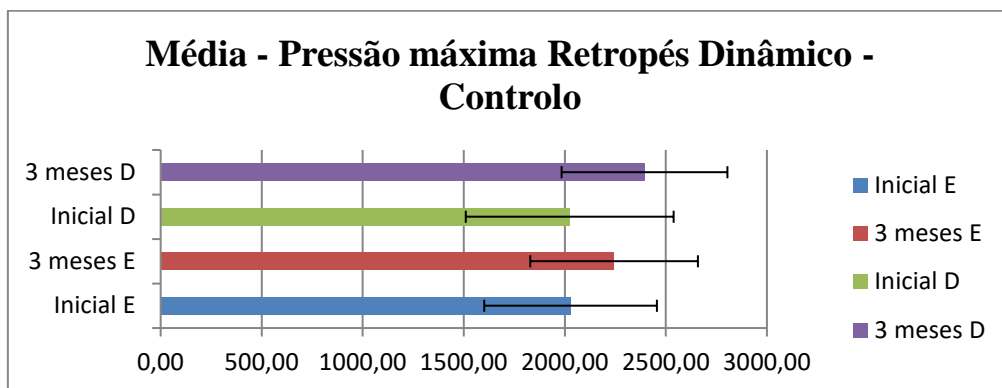


Gráfico 19 - Média Pressão Máxima Retropés Dinâmico - Grupo Controllo

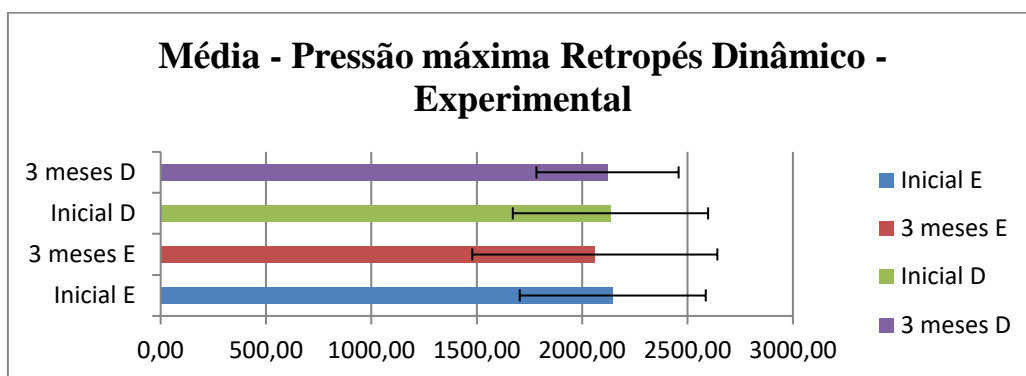


Gráfico 20 - Média Pressão Máxima Retropés Dinâmico - Grupo Experimental

8 DISCUSSÃO

A literatura pesquisada (Lack et al. 2014).(Fernandes, 2017)(Santos, 2017)(Hawke et al. 2008)(Barton et al. 2011) (Przysienzy, 2015) (Barton et al. 2010) (Escamilla-Martínez et al. 2013) (Bernard et al. 2006) (Chuter, 2010) (Sinclair et al. 2015) (Williams et al. 2003) demonstra que palmilhas personalizadas, influenciam positivamente a postura, e os parâmetros baropodométricos e estabilométricos em portadores de calcâneo valgo, indo ao encontro do observado na experiência clínica.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Porém existe um abismo literário sobre o tema, o que impede a comparação e a análise de alguns dados, como por exemplo o ângulo de rotação do COP.

Desta forma o objetivo principal deste trabalho foi o de analisar a influência do estímulo podal na postura, e nos parâmetros baropodométricos e estabilométricos em corredores de rua portadores de calcâneo valgo.

Dentro desse objetivo principal existiram os secundários que foram observar se a palmilha termomoldada esportiva sem e com peças podais modificam a bscula da cintura escapular, a bscula/inclinao/drop da cintura pélvica, o alinhamento do tendão do calcâneo e do ângulo Q do joelho, os parâmetros baropodométricos estticos e dinâmicos (pressão máxima no retropé e antepé, distribuio de carga entre antepé e retropé, comportamento da linha máxima de pressão), e os parâmetros estabilométricos (comportamento do comprimento de linha, área da linha, relao entre area e a linha e rotao do tronco).

Essas escolhas se deram por observarmos na nossa experiência clínica que estes parâmetros se demonstram mecanismos confiáveis de auxílio na decisão sobre a utilizao de palmilhas termodeladas posturais na terapêutica.

O processo de avaliao antes da decisão de quais peças, devem ser utilizadas nas palmilhas passa não somente pela observao dos ps, isso não deve ser feito de forma dissociada no processo diagnóstico, e sim como mecanismo que pode causar disfunes posturais levando a alteraes ascendentes, ou se adaptando as mesmas de forma descendente. Sendo assim incluir mecanismos de observao tanto estática quando dinâmica das demais estruturas ascendentes como joelho, quadril, abdme, torx, coluna vertebral, pescoço, cabeça e ATM (articulao temporo mandibular) se faz importante no processo de diagnóstico fisioterapêutico, principalmente sob a tica da Podoposturologia (Bricot, 2010), e desde forma nossos objetivos principais incluem a análise de situaes como bscula da cintura pélvica e escapular foram levadas em conta neste estudo.

No presente estudo e corroborando a hipótese inicial, diversas variavéis de apresentaram de forma positiva quanto aos objetivos principais traçados, algumas com relevância estatística tais como a inclinao/drop pélvico, ângulo do calcâneo e ângulo Q, e variáveis baropodomtricas e estabilométricas, principalmente quando comparado os grupos controle e experimental ao final do estudo, tendo o segundo os resultados mais satisfatórios.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

A presença do homúnculo de Penfield (Connors et al., 2002). demonstra a representação da imagem corporal no córtex cerebral, agindo com um mapa do mesmo na superfície corporal; e a região dos pés é a área que possui o maior mapeamento, ou seja, a que possui a maior quantidade de neuroreceptores, tendo assim uma resposta maior tanto sensorial, quanto motoramente, auxiliando no processo de neuroplasticidade (Gomes and Silva, 2013) e da reprogramação tônica muscular que é o que preconiza a PTMCCP que utilizamos neste estudo (Przysienzy, 2015); o que explica como o estímulo podal pode modificar a postura, e assim, justifica fisiologicamente como este estudo observou modificações positivas importantes, conforme verificado na análise estatística.

Uma das variáveis que analisamos no nosso estudo foi o ângulo de valgismo do calcâneo, aonde verificamos que ocorreu diminuição do angulo de valgismo do tendão do calcâneo aonde o valor de p de 0,015 a esquerda e 0,022 a direita no comparativo entre os dois grupos após 3 meses; assim como Willians III, Davis e Baitch (2003) aonde onze sujeitos foram equipados com palmilhas comuns de pé e, em seguida, com palmilhas para inversão, e como resultado encontraram a diminuição do pico de inversão do retropé (P <0,045 e P <0,001, respectivamente) na condição da palmilha invertida, sugerindo assim uma diminuição da demanda nas estruturas dos tecidos moles que controlam a eversão, assim como na rotação tibial (P <0,043), na adução do joelho (P <0,035) e no momento da abdução do joelho (P <0,001) na mesma condição ortótica invertida, sugerindo que alterações foram feitas na cadeia cinética, e desta mesma forma demonstram que a prescrição palmilhas não podem ser atreladas apenas as disfunções do pé, sendo assim a análise postural e biomecânica de forma global se mostrou importante, como verificamos ser importante a observação das variáveis do joelho como o ângulo Q.

O tibial posterior atua como supinador e estabilizador do arco longitudinal medial por sua inserção nos ossos cuneiformes (Konin, 2006), sendo assim tem grande influência no valgismo do retropé, assim como em atletas\pacientes que possuem o osso navicular com drop ou drift (Hadley et. al. 1999) e o controle destas disfunções pode indicar maior ajuste da articulação subtalar e conseqüentemente do retropé sendo assim mesmo como encontrado por Andreasen et al.(2012) que avaliou o fato da pronação excessiva do pé ser um mecanismo causal relacionado com disfunções do membro inferior, e encontrou em ensaio clínico randomizado simples cego o efeito do exercício e o uso de palmilhas sob medida em pacientes com pronação excessiva e dor crônica do pé. Nos resultados houve redução significativa da dor durante a marcha em todos os 4 grupos tanto no reexame de 4 meses quanto no de 12 meses (p=0,036) Na análise estática da postura do pé tanto no

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

grupo que realizou somente exercícios quanto no grupo que realizou exercícios e usou palmilhas houve diminuição do desvio do navicular nos primeiros 4 meses, mas somente no grupo exercício + palmilha houve a manutenção da diminuição desta queda com 12 meses. No grupo que utilizou somente palmilhas houve diferença, porém não tão significativa, quanto no grupo exercício+ palmilha. Isso demonstra que a associação do uso de palmilhas sob medida associada a cinesioterapia é mais efetivo do que na realização isolada de ambas terapêuticas, tanto que a média deste desvio inicialmente era de 4,4mm e após 4 meses diminuiu 2,1mm e após 12 meses 2,3mm. E o fato deste estudo de forma diferente do observado por Williams (2013), que mostramos anteriormente, e no estudo desta dissertação, não observar alterações no ângulo do calcâneo, vale ressaltar que a metodologia foi diferente, pois o de Williams utilizou a avaliação tridimensional e este apenas a pedigrafia.

Nosso estudo demonstrou que o valgismo do tendão do calcâneo obteve melhora após o uso da palmilha por três meses, como descrito anteriormente. Porém Hadley et. al (1999) utilizaram metodologia semelhante e encontraram resultados diferentes aonde avaliaram se o uso de palmilhas temporárias com apoio de feltro em cunha medial com apoio para o osso navicular, associada à aplicação de bandagem antipronadora, controlavam a rotação interna da tibia imediatamente após a aplicação e antes da aplicação de 2 períodos de exercícios. Nos resultados da análise pré exercício e após 10 minutos, tanto a bandagem quanto a órtese demonstraram melhora em relação à ausência de tratamento, com vantagem para a bandagem., ambos tiveram relevância estatística pois tiveram valor de $p < 0,05$. Após 20 minutos de exercício nem a bandagem nem órtese demonstraram grande diferença em relação à ausência de tratamento. A diferença entre os estudos se dá pelo fato de no nosso a manutenção da palmilha ter sido de 3 meses e não apenas por 20 minutos e assim modificado positivamente a neuroplasticidade (Nedel, 2009) (Przysienzy, 2006).

Da mesma forma Souza et al (2008) realizou revisão sistemática sobre a eficácia do uso de palmilhas biomecânicas para a correção cinemática do padrão de pronação excessiva da articulação subtalar, e apenas com ensaios clínicos porém vale ressaltar que em nosso estudo as palmilhas não eram padronizadas e utilizavam diferentes alturas nas cunhas mediais do retropé, de acordo com as variáveis posturais mais adequadas. Na análise final foi detectado que 86% das modificações cinemáticas tiveram efeitos positivos sobre o padrão de pronação excessiva da articulação subtalar e apenas 14% pioraram esse padrão, incluindo os três citados

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Em nosso estudo houve diminuição do ângulo Q do joelho tendo valor de $p=0,002$ a esquerda e $p=0,007$ a direita, Lewinson et al., 2015 de forma semelhante avaliou se as modificações causadas pela abdução angular interna do joelho estão relacionadas a redução da dor patelofemoral em corredores, que utilizaram palmilhas com cunha lateral ou medial, e se ocorria diminuição ou aumento desta abdução neste grupos. No resultado final verificou-se que tanto o grupo que usou a palmilha com cunha medial quanto o da cunha lateral tiveram decréscimo da dor após seis semanas de tratamento ($p=0,03$). E no grupo que utilizou a palmilha com cunha medial ainda houve diminuição da abdução interna angular do joelho. O autor relata que possivelmente se o tempo for maior que seis semanas essa diminuição da dor possa ser ainda maior; sendo assim vai de encontro ao que analisamos em nosso estudo aonde os pacientes\atletas permaneceram com a palmilha por 12 semanas\3meses.

Também sobre o ângulo Q, Rodrigues et al., 2008 avaliaram eficácia do uso de palmilhas com cunha medial no tratamento da osteoartrite de joelho, em mulheres com deformidade em valgo do joelho maior que 8 graus foram selecionadas e divididas aleatoriamente em dois grupos: experimental com 16 indivíduos, que utilizaram palmilhas com 8mm de elevação em cunha medial do retropé; e grupo controle com 14 indivíduos, que utilizaram palmilha neutra, ou seja, sem nenhuma elevação; sendo que os dois grupos utilizaram estabilizadores de tornozelo. O que se assemelha com o nosso estudo, com a diferença que nosso GC utilizou palmilhas termodeladas que respeitavam a altura do arco longitudinal medial e transversal, e nosso GE não tinha altura fixa da cunha medial, assim como tínhamos corredores como indivíduos pesquisados. Foram medidos também os ângulos femorotibial (ângulo Q), talo calcâneo e de inclinação talar no dia do início do estudo e após 8 semanas de tratamento, sendo que o avaliador fez isso de forma cega, diferente no nosso estudo onde apenas o atleta foi cegado.

O ângulo femoro tibial (Q) diminuiu somente no grupo experimental ($p=0,001$), assim no nosso estudo, e não houve diferença nos ângulos talocalcâneo e de inclinação talar. Sendo assim a relevância estatística se assemelha ao nosso estudo quanto ao ângulo Q, o ângulo talocalcâneo e de inclinação talar não foram medidos em nosso estudo.

Outro fato importante analisado em nosso estudo foi a análise da bacia\inclinação\drop pélvico, e assim como o ajuste do retropé é importante para o equilíbrio pélvico. Essa importância no caso de pacientes\atletas com retropé valgo é

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

explicado pela presença do padrão pronador (Leite *et al.*, 2012), pois tanto de forma ascendente quando descendente quando ocorre a impotência funcional dos rotadores laterais do quadril, o mesmo evoluiu pelo mecanismo de ação da gravidade em rotação interna, conseqüentemente o joelho evoluiu também em rotação interna, gerando um torque gravitacional da tíbia também em rotação interna, coaptando a mesma sobre o tálus, e assim o calcâneo evoluiu em um padrão de pronação\valgo do retropé (Souza T.R. 2010). Da mesma forma o equilíbrio da cintura escapular também é importante, e a partir do quadril existe relação de torque de força entre o glúteo máximo e o latíssimo do dorso através da fáscia toraco lombar (Carvalho *et al.* 2013). Essas informações demonstram o porque de em nosso estudo seja nos dados referentes a báscula\drop\inclinação da cintura pélvica quanto da escapular, foi encontrada relevância estatística pois a utilização da PTMCPD promoveu o ajuste/nivelamento da inclinação da cintura pélvica de todos os indivíduos do grupo experimental após o tempo de uso de 3 meses, e com relevância estatística ($p= 0.021$), assim promoveu o ajuste/nivelamento da inclinação da cintura escapular de todos os indivíduos do grupo experimental, após o tempo de uso de 3 meses, porém não houve relevância estatística ($p= 0.317$), apesar do valor de p neste se apresentar menor do que no GC. No estudo de Fernandes (2017) essas variáveis foram analisadas pois observou a influência imediata das peças podais das palmilhas posturais sobre a postura, equilíbrio e pressão plantar; e ao final observou que nos ensaios clínicos analisados; o estudo foi de revisão sistemática; houve melhora das básculas e rotações da cintura pélvica e escapular assim como diminuição do pico de pressão plantar ($p<0,05$), essa última variável corrobora o que observamos que foi a diminuição do pico de pressão plantar baropodométrico do retropé esquerdo ($p=0,019$).

Santos C.A.M (2017) verificou a influência da utilização das palmilhas proprioceptivas na postura, equilíbrio e no tônus do tibial anterior e eretor da espinha. Foi realizado um estudo quasi experimental, com 17 indivíduos com alterações posturais segundo o protocolo de Bricot, que foram analisados em dois momentos separados por 8 semanas, e utilizaram palmilhas proprioceptivas individualizadas durante esse período, foram colocadas nestas palmilhas as peças podais necessárias para o ajuste destas variáveis posturais encontradas. E verificaram que após a intervenção 10 indivíduos que tinham uma assimetria na horizontalidade dos indicadores/báscula da cintura escapular nivelaram a assimetria, e com relevância estatística no resultado ($p=0,002$). Apesar de

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

serem utilizadas palmilhas sem termodelagem no pé do indivíduo e uma variedade maior de peças podais neste estudo (porém dentre essas se assemelham as cunhas mediais de retropé), a análise da báscula da cintura pélvica e escapular se assemelham ao nosso estudo. Da mesma forma Lack S et al (2014) analisaram os efeitos imediatos de palmilhas pré fabricadas com e sem elementos anti pronadores na cinemática do quadril e joelho e na atividade muscular do vasto medial obliquo, vasto lateral e glúteo médio, através de eletromiografia; durante o teste de step up funcional em indivíduos com dor femoropatelar; e detectaram que após a introdução da palmilha sem antipronação houve diminuição da adução do quadril ($0,82^\circ$), rotação interna do joelho ($0,46^\circ$) e diminuição do pico de amplitude do glúteo médio ($0,9\text{mV}$). Quando introduzidas as palmilhas antipronadoras ocorreu uma ativação mais precoce do vasto medial ($r=0,51$) assim como do glúteo médio ($r=0,52$), o que demonstra a relação ascendente dos pés com o quadril como encontrado em nosso estudo. Neste estudo diferente do realizado por nós, as palmilhas apesar de corretivas eram padronizadas e sendo assim não eram personalizadas e termodeladas.

O cegamento dos indivíduos da amostra, da mesma forma como no nosso estudo foi utilizado por Castro-Mendéz et. al. (2012), em estudo que teve como objetivo verificar se o uso de palmilhas sobre medida aliviam a dor lombar não específica com pelo menos um dos pés pronados, sendo um grupo controle com palmilhas planas sem modelagem, e outro experimental com palmilhas sob medida e com 3 mm de elevação no bordo medial até a região posterior da cabeça dos metatarsos Também de forma semelhante ao nosso estudo os indivíduos da amostra também utilizaram a palmilha por período longo pois foram orientados a utilizar por 4 meses. E como resultado foi verificado que no caso da dor lombar houve melhora significativa no grupo experimental ($p<0,001$) e no grupo controle não houve melhora significativa.

Na análise realizada durante a baropodometria estática e dinâmica no refere as variáveis pressão máxima de antepés e retropés, e distribuição percentual de carga; pudemos observar em todas as variáveis modificações positivas nas médias quando comparados no momento final do exame os grupos controle e experimental, tendo o segundo apresentado as melhores médias, e houve relevância estatística na pressão

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

máxima do retropé esquerdo no exame estático, quando comparados os dois grupos no momento final após 3 meses.

Em nosso estudo, na comparação final do entre o GC e o GE, também encontramos distribuição de carga maior no antepé e retropé esquerdo ($p=0,046$), assim como pico de pressão máxima no retropé esquerdo ($p=0,019$); e isso pode explicar que a presença de dor, seja no retropé ou antepé pode levar a maiores picos de pressão. E isso pode ser explicado pelo que disse Keijers et al. 2013 que analisou qual a relação entre a dor na base do antepé e as medidas de pressão plantar tais como pico de pressão, pressão média, tempo de ativação e desativação através de Baropodometria, e de forma semelhante ao exame dinâmico de nosso estudo os indivíduos da amostra foram orientados a pisarem descalços e no terceiro passo em um baropodômetro, por 10 repetições alternando entre pé esquerdo e direito a velocidade de da marcha foi medida por 2 pares de cameras infravermelho; e detectaram que os indivíduos que possuíam dor no antepé apresentaram maiores tempos integrais de pressão, média de pressão e pico de pressão entre o 2° e 4° metatarsos; e o mesmo grupo apresentou maiores picos de pressão no retropé comparado com o grupo controle (Keijers et al. 2013).

Escamilla-Martínez et al. (2013) avaliaram o efeito da corrida moderada no Foot Posture Index (FPI) ou Índice de Postura do Pé e na distribuição de pressão plantar em homens corredores recreacionais/amadores. O FPI é um instrumento de avaliação utilizado para diagnóstico clínico quanto ao grau de posicionamento em neutro, pronado ou supinado, que utiliza seis itens de observação que são: no retropé a palpação da cabeça do tálus, a observação das curvas acima e abaixo do maléolo lateral e a posição de inversão/eversão do calcâneo; no antepé observa-se a avaliação da região da articulação talonavicular, a congruência do arco longitudinal media e a extensão da abdução/adução do antepé sobre o retropé; e oferta-se para cada uma destas observações 0 para neutro, -1 para supinação, - 2 para sinais intensos/claros de supinação, +1 para pronação e +2 para sinais intensos/claros de pronação.

Vale ressaltar que o método de análise baropodométrica deste estudo se assemelha com a metodologia desta dissertação, pois os mesmos foram orientados a deambularem em um corredor de 5 metros (da mesma forma que no nosso estudo). Nos resultados verificaram que houve significância estatística na área total de contato do pé com o solo saindo de 15,5cm² para 16,2cm² ($p<0,001$), principalmente no aumento da região medial

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

do calcâneo e na diminuição da região lateral do calcâneo. Também foi observado diminuição do pico de pressão do segundo ao quinto dedos de $3,12\text{N/cm}^2$ para $2,64\text{N/cm}^2$ ($p=0,02$), e no apoio do segundo metatarso de $7,88\text{N/cm}^2$ para $5,89\text{N/cm}^2$ ($p=0,02$), um aumento no calcâneo medial de $4,18\text{N/cm}^2$ para $5,12\text{N/cm}^2$ ($p=0,01$) Como este estudo não utilizou palmilhas, se assemelha em parte com o GC do nosso estudo aonde foram utilizadas palmilhas termodeladas porém sem nenhuma peça podal corretiva, sendo assim o aumento da pressão no calcâneo medial neste, se assemelha a relevância estatística ($p=0,008$) que encontramos em nosso estudo no comparativo entre os dois momentos do GC.

Hessert et. al., (2005) analisaram o distribuição da pressão plantar em 6 adultos idosos ($68,7 \pm 4,8$ anos) e 9 jovens ($30 \pm 5,2$ anos) durante a marcha. A distribuição pressórica foi mensurada durante caminhada em esteira em velocidade normal inicial de $0,8\text{mph}$ (milhas por hora), subindo $0,2\text{mph}$ a cada 30 segundos até ser alcançada velocidade confortável para cada indivíduo, sendo assim na marcha porém em esteira (um pouco diferente do que no nosso estudo), a medição baropodométrica foi feita a através de palmilha sensorizada com 99 sensores capacitivos com frequência de 50hz , sendo assim o indivíduos estava calçado. Como as semelhanças entre esse estudo e essa dissertação são referentes as variáveis de pressão máxima, nos limitaremos a comparar apenas essa variável. Sendo assim o grupo dos idosos apresentou no calcâneo medial menor pressão máxima (22.2 ± 6.3 vs. $32.9 \pm 11.8\text{N/cm}^2$, $p = 0.01$); e em todos os marcadores do antepé o grupo dos idosos apresentou menor pressão média (4.1 ± 2.3 vs. $4.8 \pm 2.2\text{N/cm}^2$, $p = 0.046$). Sendo assim podemos comparar este estudo com o momento inicial do nosso, aonde encontramos relevância estatística no comparativo entre os dois grupos no momento inicial, no que se refere ao pico de pressão máxima dos retropés, tanto a direita ($p=0,005$) quanto a esquerda ($p=0,007$).

Manfio et al. (2001), descreve que aproximadamente 60% do peso corporal estão distribuídas nos calcanhars, no máximo 5,2% localizam-se no meio do pé, 31% a 38% na região da cabeça dos metatarsos e no máximo 2% na região dos dedos. Sendo assim semelhante ao que verificamos nesta dissertação, aonde no grupo experimental no momento após 3 meses tivemos como média 59,11% de distribuição de carga nos retropés, e 40,89% nos antepés.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Mattos et. al., (2007) realizaram estudo experimental transversal não controlado de análise da distribuição plantar após o uso de palmilhas proprioceptivas. Para a coleta dos dados foi utilizado baropodômetro; o tempo de coletar foi de 30 segundos, com o baropodometro colocado a distância de 1 metro da parede, os indivíduos foram orientados a subir na plataforma e permanecer com olhos fixados na parede, braços ao longo de corpo e relaxados, (sendo assim igual ao utilizado em nosso estudo). A avaliação inicial utilizou o protocolo CNT, que é semelhante ao utilizado nesta dissertação; como peças podais foram selecionadas a barra infracapital e elemento infracubóide (diferentes das cunhas que utilizamos em nosso estudo). Selecionadas as peças podais necessárias para a disfunção de cada indivíduo as mesmas foram colocadas em palmilha termomoldável conforto, da marca Podaly (semelhante a utilizada nesta dissertação). Permeeceram utilizando a palmilha pelo período de 2 meses (nós mantivemos por 3 meses)

Inicialmente foram realizadas duas análises uma antes e a outra com peças podais, e após os dois meses novamente outra análise, também semelhantes ao que realizamos nesta dissertação. Quanto aos dados baropodométricos, em ambos períodos de análise foram coletados o percentual da descarga de peso no apoio plantar antero posterior e lateral de ambos os pés. Nos resultados foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na comparação entre as descargas de peso antes e depois do uso das palmilhas. Na distribuição de peso entre o antepé e o retropé, antes e depois da palmilha o valor de p foi de 0,0000004 e 0,0000007 respectivamente. Da mesma forma quando comparada toda a distribuição de carga entre o lado esquerdo e direito, antes e após o uso das palmilhas, o valor de p foi de 0,00009 a esquerda e 0,00007 a direita. E isso se assemelha ao que encontramos em nosso estudo do comparativo entre os dois grupos após 3 meses, no que se refere a distribuição de carga, aonde no lado esquerdo encontramos valor de p de 0,046 tanto no retropé quanto no antepé. Após o uso da palmilha houve diminuição na média de distribuição de carga nos antepés e uma aumento nos retropés, demonstrando um maior deslocamento posterior tanto pressórico como do COP (Centro de pressão) e do COG (Centro de Gravidade)

No mesmo estudo de Santos (2017) citado da discussão do alinhamento da cintura escapular; foi analisada a amplitude médio lateral e antero posterior da oscilação do COP na estabilometria. E encontraram uma diminuição na amplitude média Médio Lateral

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

(CoP x) na análise inicial (-0,29417mm) para a análise final (0,1125mm). No sentido Antero Posterior (CoP Y) verificou-se uma menor oscilação média, o que traduz um melhor equilíbrio tendo sido verificada que o CoP se encontrava predominantemente anterior a projeção da linha do CG. Os valores máximos aumentaram em ambas as variáveis estudadas, e os valores mínimos diminuíram no sentido médio lateral e aumentaram no sentido antero posterior. E não ocorreram resultados estatisticamente significativos. Esses valores encontrados se assemelham ao que encontramos em nosso estudo aonde no grupo experimental a média dos valores de comprimento de linha e área estabilométrica também aumentaram após 3 meses de intervenção.

Escobar e Cepa (2011) analisaram a confiabilidade da exploração do equilíbrio através de plataforma de pressão, para tal foi realizado estudo prospectivo. Para a coleta foi escolhida plataforma baropodométrica e estabilométrica; os indivíduos foram orientados a se colocar sobre a plataforma, permanecer em posição ortostática (como no nosso estudo), como os pés separados 3 cm um do outro (nós orientamos a se manter na postura normal do dia a dia, alinhando apenas os calcâneos), e na mesma posição, braços ao longo do corpo, com referência a frente na parede, após verificar que o indivíduo estava estável, foram coletados os exames, nos tempos de 5, 15, 30 e 60 segundos, sendo duas coletas para cada tempo, respeitando a sequência informada, ao final de cada sequência de 4 coletas o mesmo deveria descer e repousar por 30-60 segundos. A confiabilidade dos períodos de coleta de 30 (0,513 e 0,615) e 60 segundos (0,544 e 0,650) foram maiores, com 15 segundos a confiabilidade foi pobre, e com 5 segundos não foi possível avaliar pois as variáveis não apresentaram uma distribuição normal. No nosso estudo utilizamos o período de 30 segundos, sendo assim no nosso estudo utilizamos tempo de coleta de que demonstrou confiabilidade.

Mantovani et. al. (2010) avaliaram a eficácia de palmilhas proprioceptivas no controle postural, para tal avaliaram os valores das flechas nas curvaturas da coluna, seguida da análise das pressões plantares por baropodometria e medidas estabilométricas para mensuração do deslocamento do centro de pressão antes, durante e após o uso de palmilha.

Foram avaliados 15 indivíduos, sendo 3 homens e 12 mulheres, com idade média de 19,6 anos, e IMC médio de 24,4. Todos eram portadores de plano escapular anterior. Na avaliação postural mensuraram as flechas occipital, cervical, torácica, lombar e glútea.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Para a análise baropodométrica e estabilométrica foi utilizada a plataforma FootWork Pro versão 3.2.0.1. (IST Informatique- França), na baropodometria foi coletada a pressão máxima, antes e após 1 minuto de uso da palmilha, neste mesmo momento da coleta da baropodometria foi realizada a coleta do deslocamento do COP (Centro de Pressão), no sentido antero posterior.

Quanto ao resultado encontraram relevância estatística na flecha cervical ($p < 0,02$), occipital ($p < 0,03$), e lombar ($p < 0,03$). As pressões plantares máximas se apresentaram antes e um minuto depois com média e desvio padrão de no pé direito $0,8 \pm 0,2$ e $0,7 \pm 0,2$ Kgf/cm², e no pé esquerdo $0,8 \pm 0,2$ e $0,8 \pm 0,1$ Kgf/cm². Na análise estabilométrica a média e desvio padrão, antes e após um minuto do uso da palmilha, do deslocamento antero posterior foram de $2,0 \pm 0,4$ e $1,7 \pm 0,6$ cm².

Apesar de não haver relevância estatística na baropodometria, segundo o autor, é sustentada a hipótese da forte adaptação do pé as mudanças e desequilíbrios de forma ascendente dos níveis segmentares superiores, como demonstrado nos desalinhamentos de tronco. Na estabilometria houve redução dos valores iniciais de área, o que pelo autor sugere o favorecimento do controle e equilíbrio postural, mesmo não sendo uma diferença significativa. Este estudo, principalmente na estabilometria, encontrou resultados diferentes do nosso estudo, porém ele se difere do nosso pois, a análise final foi feita após 1 minuto de uso da palmilha, e no nosso, 3 meses; apesar de incluir peças podais, não era termodelada no pé do paciente, assim como possui peças diferentes das nossas.

9 CONCLUSÃO

Encontramos valores que demonstraram que o uso de palmilha termodeladas com peças podais alcançam o nivelamento pélvico, alinham o valgismo do tendão do calcâneo, e do ângulo Q do joelho, assim como influenciam no pico de pressão plantar e na distribuição percentual pressórica na baropodometria. Vale ressaltar que também ocorreram

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

modificações nas variáveis analisadas na estabilometria demonstrando estímulo ao controle postural, mesmo que as mesmas não tenham encontrado relevância estatística. Porém conforme descrito por autores citados neste trabalho, a associação de diferentes técnicas fisioterapêuticas, principalmente as que envolvem exercícios terapêuticos tem efeito positivo quando associadas a palmilhas.

O abismo literário encontrado, principalmente no tipo de palmilha utilizada no estudo, ao mesmo tempo que, gerou um estímulo a buscar novos caminhos e novas realidades para a terapêutica na Fisioterapia; dificultou a comparação no momento da discussão do trabalho; mas tudo precisa de um começo.

10 REFERÊNCIAS

AlAbdulwahab, S.S. & Kachanathu, S.J., 2016. Effects of body mass index on foot posture alignment and core stability in a healthy adult population. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(3), pp.182–187. Available at: <http://ejer.org/journal/view.php?number=2013600265>.

Alencar, M. *et al.* (2015) ‘Perfis motivacionais de corredores de rua com diferentes tempos de prática’, 37(1). doi: 10.1016/j.rbce.2013.08.001.

Andreasen, J. *et al.* (2013) ‘Exercise therapy and custom-made insoles are effective in patients with excessive pronation and chronic foot pain-A randomized controlled trial’, *The Foot*. Elsevier Ltd, 23(1), pp. 22–28. doi: 10.1016/j.foot.2012.12.001.

Barton, C. J. *et al.* (2010) ‘The efficacy of foot orthoses in the treatment of individuals with patellofemoral pain syndrome: a systematic review.’, *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*. doi: 10.2165/11530780-000000000-00000.

Barton, C. J. *et al.* (2011) ‘Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome.’, *British journal of sports medicine*. doi: 10.1136/bjism.2010.077644.

Bear M.F., Connors B.W., Paradiso M.A. (2002) *Neurociências – desvendando o sistema nervoso*. Porto Alegre: Artmed.

Bernard, M. A., et al., 2002. Prescription of custom foot orthoses practice guidelines. *The American College of Foot and Ankle Orthopedics & Medicine*. Ellicott

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

City.

Bilibio C. S., Bertol D., Tourinho. H. (2005) 'Relação Goniometria do Arco Medial do Pé e Pressão Plantar em Baropodometria', *Revista médica do Hospital São Vicente de Paulo*, 37(37), pp. 25–29.

Bricot, B. (2010). *Posturologia clínica*. São Paulo: CIES Brasil.

Brown, G. P. *et al.* (1995) 'The effect of two types of foot orthoses on rearfoot mechanics.', *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 21(5), pp. 258–267. doi: 10.2519/jospt.1995.21.5.258.

Cadó, T. *et al.* (2011) 'Avaliação Da Ativação Dos Músculos Do Core De Acadêmicos', *Revista Contexto & Saúde*, 10, pp. 737–742.

Calais- Blandine, G., 1991.. *Anatomia para o movimento*. São Paulo, Manole

Castro-Méndez, A., Munuera, P. V and Albornoz-Cabello, M. (2013) 'The short-term effect of custom-made foot orthoses in subjects with excessive foot pronation and lower back pain: a randomized, double-blinded, clinical trial.', *Prosthetics and orthotics international*, 37(5), pp. 384–90. doi: 10.1177/0309364612471370.

Carvalhais, V. O. do C. *et al.* (2013) 'Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: An in vivo experiment', *Journal of Biomechanics*, 46(5), pp. 1003–1007. doi: 10.1016/j.jbiomech.2012.11.044.

Cibulka M. T.. (2010) 'Low Back Pain and Stress', *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 160(365), pp. 451–88.

Chuter, V. H. (2010) 'Relationships between foot type and dynamic rearfoot frontal plane motion', *Journal of Foot and Ankle Research*, 3(1), pp. 1–6. doi: 10.1186/1757-1146-3-9.

Confederação Brasileira de Atletismo home page. Disponível em

<http://www.cbat.org.br/atletismo/origem.asp> [Consultado em 03/06/2017]

De Paula G. M.. *et al.* (2004) 'Correlação entre a dor anterior do joelho e a medida do ângulo Q por intermédio da fotometria computadorizada', *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 8(1), pp. 39–43.

Duarte, M., Freitas, S. M. (2010) 'Revision of posturography based on force plate for balance evaluation', *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3), pp. 183–192. doi: S1413-35552010000300003 [pii].

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Dutton, M., 2006.. *Fisioterapia Ortopédica-Exame, avaliação e intervenção*. Porto Alegre. Artmed.

Escamilla-Martínez, E. *et al.* (2013) ‘The Effect of Moderate Running on Foot Posture Index and Plantar Pressure Distribution in Male Recreational Runners’, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 103(2), pp. 121–125. doi: 10.7547/1030121.

Fernandes P.G. (2017) ‘Influência imediata das peças podais das palmilhas posturais sobre a postura, equilíbrio e pressão plantar’. [Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7202>] [Consultado em 12/05/2018].

Fernandes, W. C. *et al.* (2014) ‘Influence of gait speed on plantar pressure in subjects with unilateral knee osteoarthritis’, *Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)*, 54(6), pp. 441–445. doi: 10.1016/j.rbre.2014.06.004.

Ferreira, E.I. & Mastroeni, M.F., 2015. Use of custom insoles for redistributing plantar pressure , decreasing musculoskeletal pain and reducing postural changes in obese adults. , 28(June), pp.213–221.

Fortaleza, A. C. D. S., Martinelli, A. R., Nozabiel, A. J. L., Mantovani, A. M., Camargo, M. R. De, Chagas, E. F., ... Fregonesi, C. E. P. T., 2011. Avaliação Das Pressões Plantares Em Diferentes Situações Por Baropodometria. *Colloquium Vittae*, 3(1), 06-10. <http://doi.org/10.5747/cv.2011.v03.n1.v040>

Gagey, P.; Weber, B. (2000) *Posturologia: regulação e distúrbios da posição ortostática*. 2. São paulo. Ed. São Paulo.

Gomes, S., Silva, D. (2013) ‘A gênese cerebral da imagem corporal’, *Physis Revista de Saúde Coletiva*, 23(1), pp. 167–195. [Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/physis/v23n1/10.pdf> (Accessed: 13 May 2018).]

Hadley, a *et al.* (1999) ‘Antipronation taping and temporary orthoses. Effects on tibial rotation position after exercise.’, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 89(3), pp. 118–123. doi: 10.7547/87507315-89-3-118.

Hamill J, Knutzen K.M. (1999) *Bases biomecânicas do movimento humano*. São Paulo: Manole.

Hawke, F. *et al.* (2008) ‘Custom-made foot orthoses for the treatment of foot pain’.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, p. CD006801. doi: 10.1002/14651858.CD006801.pub2.

Keijsers, N. L. W. *et al.* (2013) ‘Classification of forefoot pain based on plantar pressure measurements.’, *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. Elsevier Ltd, 28(3), pp. 350–6. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2013.01.012.

Klingman, R. E., Liaos, S. M. and Hardin, K. M. (1997) ‘The effect of subtalar joint posting on patellar glide position in subjects with excessive rearfoot pronation.’, *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 25(3), pp. 185–191. doi: 10.2519/jospt.1997.25.3.185.

Konin, J. G., 2006. *Cinesiologia prática para fisioterapeutas*. Rio de Janeiro: Guanabara, 196-206.

Kutzke J. L; *et al*; (2014) ‘Recursos para Avaliação e Diagnóstico Biomecânico da Pisada’, *Revista uniandrade*, 15(3), pp. 231–240.

Jim Carry, At., A., 2010. Low Back Pain and Stress. *Lancet*, 160(365), pp.451–88.

Johanson M.A., *et al* (1994). Effects of three different posting methods on controlling abnormal subtalar pronation. *Phys Ther*;74:149-58.

Lack, S. *et al.* (2014) ‘The immediate effects of foot orthoses on hip and knee kinematics and muscle activity during a functional step-up task in individuals with patellofemoral pain’, *Clinical Biomechanics*. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2014.08.005.

Laurino CFS, *et al.* (2000) Lesões músculoesqueléticas no atletismo. *Rev Bras Ortop.* ;35(9): 364-368.

Leite, D. X. *et al.* (2012) ‘Relação entre rigidez articular passiva e torque concêntrico dos rotadores laterais do quadril Relationship between joint passive stiffness and hip lateral rotator concentric torque’, *Rev Bras Fisioter*, 16(5), pp. 414–435. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v16n5/aop041.pdf> (Accessed: 29 August 2018).

Lewinson, R. T. *et al.* (2015) ‘Altering Knee Abduction Angular Impulse Using Wedged Insoles for Treatment of Patellofemoral Pain in Runners: A Six-Week Randomized Controlled Trial’, *Plos One*, 10(7), p. e0134461. doi: 10.1371/journal.pone.0134461.

Lopes A.D. *et al.* (2012). What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* ;42(10): 891-905.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

- Melo de Paula, G., Molinero de Paula, V. R., Almeida, G. J. M., Machado, V. E. I., Baraúna, M. A., & Bevilaqua-Grosso, D., 2004. Correlação entre a dor anterior do joelho e a medida do ângulo “Q” por intermédio da fotometria computadorizada. *Rev Bras Fis*, 8(1), 39-43.
- Mulder, J. D. (1951) ‘The causative mechanism in morton’s metatarsalgia.’, *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 33–B(1), pp. 94–95.
- Muscolino, J. E. and Cipriani, S. (2004) ‘Pilates and the “powerhouse”—I’, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(1), pp. 15–24. doi: 10.1016/S1360-8592(03)00057-3.
- Nedel, S.S. (2009) Efeitos das Palmilhas Posturais sobre a Postura Corporal de Escolares. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (Dissertação de Mestrado). Porto Alegre.
- Neto, H. P. *et al.* (2014) ‘Clinical analysis and baropodometric evaluation in diagnosis of abnormal foot posture: A clinical trial’, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, pp. 429–433. doi: 10.1016/j.jbmt.2014.09.007.
- Norma 07 reconhecimento e homologação de corridas de rua. (2018). Disponível em <<http://www.cbat.org.br/normas/Norma07.pdf>> [Consultado em 12/06/2018]
- Przysiezny, W. L. (2006). *Podoposturologia-Reprogramação postural através de palmilhas: prescrição e confecção de palmilhas posturais*. Londrina. Polígrafo.
- Puleo, J., Milroy, P. (2011). *Anatomia da corrida*. São Paulo. Manole
- Rosário, J. L. P. (2014) ‘A review of the utilization of baropodometry in postural assessment’, *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(2), pp. 215–219. doi: 10.1016/j.jbmt.2013.05.016.
- Salgado, A. S. I., Przysiezny, W. L. (2005) *Manual de podoposturologia: reeducação*
- Santos C.A.M. (2017) *A influência da utilização de palmilhas propriocetivas na postura, equilíbrio e no tônus do tibial anterior, gastrocnêmio medial e eretor da espinha*. Dissertação de mestrado [disponível em <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/20864>]
- Sinclair, J., Isherwood, J. and Taylor, P. J. (2015) ‘The Effects of Orthotic Intervention on Multisegment Foot Kinematics and Plantar Fascia Strain in Recreational Runners’, *Journal of Applied Biomechanics*, 31(1), pp. 28–34. doi: 10.1123/JAB.2014-0086.

Benefícios da aplicação de palmilhas posturológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo

Souza, J. A. *et al.* (2011) 'Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(4), pp. 299–305. doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n4p299.

Souza T.R., et al, (2008) 'Eficácia do uso de palmilhas biomecânicas para a correção cinemática do padrão de pronação excessiva da articulação subtalar', *Fisioterapia Brasil*, 31(2), pp. 275–282. doi: 10.1016/j.ft.2008.11.001.

Truccolo, A. B., Maduro, P. A. and Feijó, E. A. (2008) 'Artigo Original Fatores motivacionais de adesão a grupos de corrida Introdução Metodologia', *Motriz, Rio Claro*, abr./jun.2008, v.14(n.2), pp. 108–114.

Vieira, T. D. M. M. e de Oliveira, L. F. (2006) 'Equilíbrio postural de atletas remadores', *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(3), pp. 135–138. doi: 10.1590/S1517-86922006000300005.

Williams, D. S., Davis, I. M. and Baitch, S. P. (2003) 'Effect of Inverted Orthoses on Lower-Extremity Mechanics in Runners', *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(12), pp. 2060–2068. doi: 10.1249/01.MSS.0000098988.17182.8A.

Willems TM, et al. (2006) Prospective study of gait related risk factors for exercise-related lower leg pain. *Gait Posture*.; 23(1): 91-8

Zuil Escobar, J. C., & Martínez Cepa, C. B. (2011). Fiabilidad intrasesión en la exploración del equilibrio mediante plataforma de presión. *Fisioterapia*, 33(5), 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2011.06.007>

11 ANEXOS

Benefícios da aplicação de palmilhas posturoológicas na biomecânica, parâmetros baropodométricos e estabilométricos de corredores de rua com calcâneo valgo



Universidade Fernando Pessoa

Mestrado em Fisioterapia no Desporto

Inquérito ao Atleta

1. Nome _____
2. Idade _____ Sexo _____
3. Profissão _____
4. Altura _____ peso _____ IMC _____
5. Quantas vezes corre por semana? _____
6. Há quanto tempo corre? _____
7. Já sentiu dor no retopé ou tornozelo? _____
8. Há quanto tempo? _____
9. Ainda sente dor? _____
10. Está realizando algum tipo de tratamento medicamentoso ou fisioterapêutico?

11. Já sofreu alguma lesão neurológica?