

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

ODIRLEY RIGOTI

**AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA: RELAÇÃO DO VALGO DINÂMICO
DO JOELHO COM A FORÇA MUSCULAR DO QUADRIL E TRONCO
EM MULHERES PORTADORAS DE GONARTROSE**

**SÃO MATEUS-ES
2020**

ODIRLEY RIGOTI

AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA: RELAÇÃO DO VALGO DINÂMICO
DO JOELHO COM A FORÇA MUSCULAR DO QUADRIL E TRONCO
EM MULHERES PORTADORAS DE GONARTROSE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Mestrado Profissional em Ciências, Tecnologia e Educação, com área de Concentração em “Educação”, como requisito de avaliação na Faculdade Vale do Cricaré, em São Mateus-ES.

Linha de Pesquisa: Ciências

Orientador: Prof. Dr. Daniel Rodrigues Silva

SÃO MATEUS-ES
2020

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

R572a

Rigoti, Odirley.

Avaliação baropodométrica: relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em mulheres portadoras de gonartrose / Odirley Rigoti – São Mateus - ES, 2020.

112 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2020.

Orientação: prof. Dr. Daniel Rodrigues Silva.

1. Valgo dinâmico. 2. Baropodômetro. 3. Baropodometria. 4. Estabilometria. I. Silva, Daniel Rodrigues. II. Título.

CDD: 616.7

ODIRLEY RIGOTI

**AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA NA RELAÇÃO DO VALGO
DINÂMICO DO JOELHO COM FORÇA MUSCULAR DO QUADRIL
E TRONCO E SUA REPERCUSSÃO NA GONARTROSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração a Educação e a Inovação.

Aprovada em 25 de maio de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Daniel Rodrigues Silva
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientador



Prof. Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Profa. Me. Luana Frigulha Guisso
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Profa. Dra. Mayara Medeiros de Freitas Carvalho
Centro Universitário de Caratinga (UNEC)

À minha esposa e meus filhos.

Dedico esta obra à minha esposa Cristiana e meus filhos Arthur, Rafael e Laura, pela compreensão, incentivo, paciência e apoio a todos os meus projetos e sonhos.

AGRADECIMENTOS

Sinto-me muito feliz por chegar a esse momento e agradecer a todos aqueles que fizeram parte da história desta tese. História repleta de aprendizado; de trabalho e dedicação; de dezenas, de coletas de dados; de amizades queridas, em especial à turma 5 do mestrado em Ciência Tecnologia e Educação cada um à sua maneira contribuiu de alguma forma para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Daniel Rodrigues Silva, pela orientação, pela oportunidade, pelo apoio em todos os momentos desta etapa e pela amizade. Você é um grande professor.

Do fundo do meu coração a minha esposa e meus filhos... Arthur, Rafael e Laura... vocês estiveram sempre presentes me enchendo de alegria e carinho. Espero transmitir aos meus filhos a vontade de aprender e, a minha esposa toda gratidão por estar ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus pais, vocês são pessoas admiráveis. Esta etapa não seria concluída se não fosse à presença de vocês. Amo muito vocês do fundo do meu coração.

À minha sogra e sogro que estão sempre, sempre ao nosso lado.

Aos voluntários por proporcionarem a chance de buscar novos conhecimentos.

Espero colaborar para a melhora de cada caso que acompanhei.

A todos os amigos do laboratório pela colaboração em todos os momentos e especialmente pela amizade. Juliana Romanha, Tainá Ferreira Coelho Souza, Emanuel Felype Thomaz Pinheiro e Yuri Silves Dias a dedicação e auxílio de vocês foram fundamentais para finalizar este trabalho.

Aos membros da banca examinadora por todas as sugestões e colaboração.

Aos professores Me. Luana Frigulha Guiso e Dr. Marcus Nunes por caminharem ao nosso lado e não pouparem esforços para ensinar e serem amigos.

Aos amigos da Faculdade Vale do Cricaré pelo apoio e incentivo para a busca do conhecimento, principalmente ao professor e amigo José Roberto Gonçalves de Abreu.

A DEUS por sua infinita bondade e por me sustentar e amparar a cada dia. Obrigado por todos os instantes que vivi no Laboratório Práticas Corporais do Colegiado de Educação Física e Fisioterapia da Faculdade Vale do Cricaré.

RESUMO

RIGOTI, Odirley. Avaliação baropodométrica: relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em mulheres portadoras de gonartrose 2020. 112 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências, Tecnologia e Educação, com área de Concentração em Educação). Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus-ES.

A fisioterapia deve atuar para reestabelecer a saúde, e não apenas focar na doença. Partindo desse contexto, escolha do tema desse estudo se justifica por constatar a importância de pesquisar a maneira como uma alteração em um músculo no quadril pode provocar alterações (compensações) no joelho e conseqüentemente alterar ou não a pisada do paciente, seja estática ou dinamicamente durante a marcha. Para tanto, foi delineado o seguinte problema. De que forma é possível realizar a avaliação baropodométrica na relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em mulheres portadoras de artrose nos joelhos (gonartrose)? Assim sendo, o objetivo geral é analisar e quantificar com o baropodômetro, a influência que o valgo dinâmico do joelho provocado pelo déficit de força dos estabilizadores do quadril, pode acarretar sobre a articulação do tornozelo e pé em mulheres portadoras de gonartrose. Os resultados indicaram que ao analisar e quantificar com o baropodômetro, observamos oscilações nos planos frontal, no pé esquerdo, pé direito e tronco com uma média de 0,66 cm no pé esquerdo, 0,84 cm no pé direito e 2,02 cm no tronco. Já no plano sagital observamos uma média de 2,72 cm no pé esquerdo, 2,74 cm no pé direito e 2,51 cm no tronco. Assim nos fornecendo dados para orientar acadêmicos ou profissionais fisioterapeutas no intuito de aprimorar métodos avaliativos e assim conseguir ser mais efetivo em seus atendimentos. O manual auxilia com mais informações a respeito dos padrões de movimento humano, ao selecionarem os testes mais apropriados para a avaliação do valgo dinâmico de joelho e as alterações provocadas pela fraqueza ou hipo ativação da “musculatura estabilizadora”. Assim como as repercussões que o déficit dessa “musculatura estabilizadora” acarretará em outras articulações.

Palavras-chave: Valgo dinâmico. Baropodômetro. Baropodometria. Estabilometria.

ABSTRACT

RIGOTI, Odirley. **Baropodometric evaluation:** relationship between dynamic knee valgus and hip and trunk muscle strength in women with gonarthrosis. 2020. 112f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências, Tecnologia e Educação, com área de Concentração em Educação). Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus-ES.

Physiotherapy must act to restore health, and not just focus on the disease. Based on this context, the choice of the theme of this study is justified by the importance of researching the way in which a change in a muscle in the hip can cause changes (compensations) in the knee and, consequently, change or not the patient's step, either statically or dynamically during the march. To this end, the following problem was outlined. How is it possible to perform a baropodometric evaluation on the relationship between the dynamic valgus of the knee and the muscular strength of the hip and trunk in women with knee arthrosis (gonarthrosis)? Therefore, the general objective is to analyze and quantify with the baropodometer, the influence that the dynamic valgus of the knee caused by the deficit of strength of the hip stabilizers, can have on the ankle and foot joint in women with gonarthrosis. The results indicated that when analyzing and quantifying with the baropodometer, we observed oscillations in the frontal planes, in the left foot, right foot and trunk with an average of 0.66 cm in the left foot, 0.84 cm in the right foot and 2.02 cm on the trunk. In the sagittal plane, we observed an average of 2.72 cm in the left foot, 2.74 cm in the right foot and 2.51 cm in the trunk. Thus providing us with data to guide academics or physical therapists in order to improve evaluation methods and thus be more effective in their care. The manual assists with more information regarding human movement patterns, when selecting the most appropriate tests for the assessment of dynamic knee valgus and the changes caused by weakness or hypo activation of the "stabilizing musculature". As well as the repercussions that the deficit of this "stabilizing musculature" will have on other joints.

Keywords: Dynamic valgus. Baropodometer. Baropodometry. Stabilometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Adução do Joelho	25
Figura 2 – Pressão plantar e área de contato	37
Figura 3 – Baropodometria estática	38
Figura 4 – Baropodometria dinâmica	38
Figura 5 – Podoscópio	40
Figura 6 – Baropodômetro	41
Figura 7 – Diferenças pressóricas sobre palmilha	42
Figura 8 – Imagem da análise baropodométrica fornecida pelo programa de imagem do equipamento Footwork.....	45
Figura 9 – Aula explicativa com o grupo de senhoras do projeto maturidade ativa. .	46
Figura 10 – Organograma dos sujeitos	47
Figura 11 – Step Down Test.....	49
Figura 12 – Avaliação Barodométrica	50
Figura 13 – Imagem da análise baropodométrica fornecida pelo programa de imagem do equipamento Footwork	50
Figuras 14 a, b, c, d, e – Alongamento muscular e fortalecimento muscular com as participantes do grupo maturidade ativa.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Avaliação estabilométrica do plano frontal do pé esquerdo.	55
Gráfico 2 – Avaliação estabilométrica do plano sagital do pé esquerdo.	56
Gráfico 3 – Avaliação estabilométrica, mostrando as oscilações laterais em centímetros.	57
Gráfico 4 – Avaliação estabilométrica no plano sagital	58
Gráfico 5 – Oscilações laterais ocorridas no plano frontal.	59
Gráfico 6 – Evidencia as oscilações anteroposteriores do tronco.	61

SUMÁRIO

MEMORIAL.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA.....	20
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA.....	21
1.3 OBJETIVOS.....	21
1.3.1 Geral.....	21
1.3.2 Específicos.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1 PELVE E QUADRIL.....	23
2.2 JOELHO.....	24
2.3 TORNOZELO E PÉ.....	26
2.4 OSTEOARTROSE.....	28
2.5 EXERCÍCIOS E CARTILAGEM ARTICULAR.....	30
2.6 EXERCÍCIOS E OSTEOARTROSE DE JOELHO.....	31
2.7 BAROPODOMETRIA.....	35
2.8 A AVALIAÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR.....	39
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	43
3.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO.....	43
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	43
3.3 MATERIAIS.....	44
3.4 PROCEDIMENTOS.....	44
3.4.1 Avaliação das Características Clínicas.....	45
3.4.2 Avaliação por Baropodometria.....	45
4 MÉTODOS.....	46
4.1 CASUÍSTICA.....	46
4.2 DESCRIÇÃO DA CASUÍSTICA.....	47
4.3 AVALIAÇÃO.....	48
4.4 AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA.....	49
4.5 RANDOMIZAÇÃO.....	51
4.6 TRATAMENTO.....	51
5 RESULTADOS.....	54
5.1 AVALIAÇÃO CLÍNICO-FUNCIONAL.....	54
5.2 AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA.....	55
6 DISCUSSÃO.....	67

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
8 REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE	85

MEMORIAL

Nasci no dia 08 de abril de 1978, em Linhares no Espírito Santo, meus pais Osmar Rigoti e Dilmaleia Alves Rigoti e tenho um irmão Oberdan Rigoti e uma irmã Odimara Rigoti.

A minha infância toda morei em Linhares, e estudei o período jardim de infância Escola Santa Terezinha. Daí iniciei o ensino fundamental na Escola de Primeiro Grau Castelo Branco. Então estudei do 5º ao 8º ano do antigo ensino primário hoje ensino fundamental na Escola de 1º e 2º graus Escola Bartovino Costa. Partindo para o ensino secundário na escola Emir de Macedo Gomes onde iniciei o ensino secundário concluindo o 1º ano e na metade do 2º ano secundário, me vi obrigado a migrar para o ensino privado devido à greve nas escolas públicas onde quase perdi o ano letivo devido ao número de dias sem aula por greve nas escolas estaduais. Então fui matriculado na escola privada Afrânio Peixoto onde concluí o 2º ano do ensino secundário. Mudando para Vitória E.S. por incentivo (quase obrigado!) por meus pais. No 3º ano do ensino médio fui morar sozinho e estudar em Vitória no Espírito Santo no Colégio Darwin. E no ano de 1996 passei para o vestibular no curso Fisioterapia na Universidade Castelo Branco no Rio de Janeiro R.J. e posteriormente transferindo o curso para Campos dos Goytacazes no Rio de Janeiro. Na mesma instituição de ensino.

Em abril de 2000 fui fazer um Congresso do ENAF em Poços de Caldas em Minas Gerais, onde conheci a minha esposa Cristiana Moreira Delpupo. Começamos a namorar ela estudava Fisioterapia na Universidade Nova Iguaçu em Itaperuna R.J. e eu em Campos dos Goytacazes R.J. No final desse mesmo ano, comecei o curso de Osteopatia no Rio de Janeiro pela Escuela de Osteopatia de Madrid.

Em agosto de 2000 formei em Fisioterapia e voltei a morar em Linhares, onde fui trabalhar na Clínica de Fisioterapia Drª Daniela Paraíso. Atendendo nas áreas de traumatologia ortopedia, neurologia, reumatologia e fisioterapia respiratória. Fiz trabalho voluntário no antigo hospital Talma Drummond Pestana também em Linhares E.S.

No ano de 2001 abri uma Clínica de Fisioterapia a Fisioclínica com um sócio na cidade de São Mateus no Espírito Santo e fui trabalhar na APAE de São Mateus. No ano de 2001 a minha esposa também se formou em Fisioterapia e foi morar em Vitória no Espírito Santo.

Em julho de 2002 a minha esposa (na época namorada) veio trabalhar no Hospital Drº Roberto Arnizaut Silvares em São Mateus E.S. E em outubro de 2002, sofreu um “golpe” na empresa. A partir daí começou uma das maiores batalhas da minha vida. Ter que pagar uma dívida que na época o valor foi de R\$180.000,00 (Cento e oitenta mil reais) sem ser o responsável por tê-la contraído.

Diante dessa dívida minha esposa começou a trabalhar comigo e permaneceu ao meu lado diante de um dos momentos mais difíceis de nossas vidas. Então para ser sincero cheguei a por em dúvida sua sanidade mental, não levou à mau, mas no início não assimilei direito como uma moça recém formada no curso de fisioterapia, já pós graduada, vinda de uma família com uma boa condição financeira, insistia em me ajudar, dar apoio e incentivo nessa ocasião.

Nós trabalhávamos arduamente de segunda a segunda, abríamos a clínica 07:00 da manhã e era comum fecharmos após 20:30 para pagar essas dívidas. Deus e nossos pais nos deram força e coragem para conseguir vencer esse desafio.

Em julho de 2003 ficamos noivos e em julho de 2004 casamos em Linhares e fomos morar em São Mateus em uma suíte dentro da própria Clínica que alugávamos, pois ainda estávamos passando pela luta. Foram três anos pagando essas dívidas.

Em 2006 concluí o meu curso de Especialização em Osteopatia pela Escuela de Osteopatia de Madrid o que foi extremamente enriquecedor, mudando muito a forma de observar a fisioterapia, somando uma forma de atendimento diferenciada e um olhar mais crítico e global somando conhecimento a minha carreira de Fisioterapeuta.

No dia 05 de janeiro de 2009 inaugurei a sede própria da Fisioclínica em São Mateus, vale lembrar que não houve nem café da manhã ou coquetel de inauguração. Porque enquanto estava abrindo a clínica, ao mesmo tempo minha esposa foi correndo para Vitória para fazer o parto do nosso primeiro filho Arthur Delpupo Rigoti, que nasceu com 3kg e 900g e 51cm.

Em fevereiro de 2009, depois de trabalhar durante oito anos na associação optei por não fazer mais parte do corpo clínico da APAE de São Mateus. Acredito que o nascimento de meu filho mexeu tanto comigo, que atender crianças portadoras de neuropatias, que por mais incrível que isso possa parecer não era seu maior problema. Passando por maus tratos, abusos, problemas sociais entre tantos outros problemas. Culminando em meu pedido de demissão.

No dia 07 de dezembro de 2012 nascia o nosso filho Rafael Delpupo Rigoti com 3kg 720g e 50cm.

No dia 19 de junho de 2014 nascia a nossa filha Laura Delpupo Rigoti com 3kg 450g e 50cm. Ruiva com olhos azuis para aumentar a preocupação do pai!

No decorrer desses anos nunca deixei de aprimorar meus conhecimentos e fazia cursos na área de Fisioterapia tais como: Mulligan, Maitland, Podoposturologia, Fascilitação Neuromuscular Proprioceptiva, Técnica de manipulação das fáscias Método de Stecco, entre outros.

Sempre tentei ser um fisioterapeuta atuante em defesa da profissão. Sendo um dos conselheiros do Crefito-15, além de representar o conselho no norte do estado. E de ser um dos conselheiros (na época representante de núcleo) que participaram da comissão de desmembramento, separando o Conselho Regional de Fisioterapia do Espírito Santo que até então pertencia ao Crefito – 2 no estado do Rio de Janeiro.

Em outubro de 2016 adquirimos uma casa no Balneário de Guriri na rua 28 lado sul, no intuito de ampliar e construir a primeira filial da Fisioclínica, onde inauguramos em janeiro de 2017.

Em maio de 2017 alugamos primeiro uma casa em Jaguaré para avaliar o mercado de Fisioterapia na região e assim começamos a segunda filial da Fisioclínica. Em maio de 2017 compramos uma sede própria para a segunda filial da Fisioclínica onde inauguramos em outubro de 2017 com o meu irmão Oberdan como ortopedista especialista em Quadril e joelho, fazendo parte da sociedade dessa Clínica.

No ano de 2018 encontramos o Prof. Dr. Marcus Nunes e a Prof. Me. Luana Frigulha Guiso em uma lanchonete em São Mateus e partindo de um bate papão, eles me deram maior força e incentivo para começar o mestrado

Em março de 2018 comecei o Mestrado na Faculdade Vale do Cricaré (FVC), na área de Ciências em Tecnologia e Educação. Em uma turma alegre e esforçada, onde conheci pessoas admiráveis e lutadoras, sem falar excelentes profissionais. Quem poderá se esquecer que ao final de cada disciplina, o aluno Juarez dava um show a parte como violão enquanto os demais participavam no vocal!

Ingressei para o corpo docente da FVC onde trabalho até a presente data. Lecionando nas disciplinas de Recursos terapêuticos I, Disfunções Neuro musculoesqueléticas I e Disfunções Neuro Musculoesqueléticas II. Onde tive pela

primeira vez a experiência com a docência, fiz novas amizades e criei admiração por várias pessoas, as quais não citarei nomes para não cometer a injustiça de esquecer alguém.

E em maio de 2020 estou aqui defendendo a minha tese com o tema: Avaliação baropodométrica na relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta como tema a relevância da avaliação baropodométrica na relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco.

Para entender quais os procedimentos cabíveis a este tipo de avaliação, denominada posturologia¹, é necessário desenvolver conceitos que a façam compreensível. Ela se configura como um método de avaliação global do corpo que tem como objetivo evitar desequilíbrios crônicos ocasionados pelos desajustes posturais. Surge então a necessidade do homem conhecer e compreender certos mecanismos posturais. As vias através das quais este é capaz de manter-se erigido e adaptar-se aos fenômenos gravitacionais.

Em 1984, foi criada a Associação Francesa de Posturologia que, posteriormente, em 1995, tornou-se Associação Postural e do Equilíbrio. Villeneuve, em 1985, utilizou conhecimentos da área da podologia no estudo e tratamento postural.

Em 2001, Lacour programou um curso denominado “Posturologia Clínica”, dando ao estudo do pé uma importância postural e auxiliando na explicação teórica do sistema postural fino, além de relacioná-lo ao tratamento postural.

Dessa forma, a posturologia se definiria como estudo da organização geométrica e biomecânica dos distintos segmentos de um indivíduo no espaço e de seus processos de regulação, conjuntamente com os mecanismos e substratos neurológicos que permitem a estabilização destes elementos no espaço e tempo durante a posição ortostática e marcha.

O equilíbrio é definido em duas formas, estática e dinâmica. Os equilíbrios estáticos e dinâmicos são mantidos pelo sistema vestibular (labirinto, nervos cocleares, núcleos, vias e inter-relação no sistema nervoso central), visual e proprioceptivo.

Uma das tarefas mais importantes do controle postural humano é a do equilíbrio do corpo sobre uma base fornecida pelos pés. O sistema podal é uma ferramenta importante do Sistema Nervoso Central (SNC) no controle da postura. Ele é ao mesmo tempo um sistema sensorial e motor. O SNC usa essas

¹ Estudo da organização geométrica e biomecânica dos distintos segmentos de um indivíduo no espaço e de seus processos de regulação.

informações combinadas com outros sistemas sensoriais para determinar a posição e o movimento do corpo no espaço que o cerca.

O controle postural e a habilidade de manter o equilíbrio na posição ortostática dependem da combinação do sistema sensorial e da biomecânica do sistema músculoesquelético (HORAK,1997). Assim, alterações em um ou mais desses sistemas podem acarretar em alterações no equilíbrio.

O sistema postural é coordenado pelos sistemas vestibular, visual, oclusão dental, receptores musculares, tendinosos e cutâneos. Os receptores especializados estão presentes nas estruturas, seja articular, muscular ou tendínea; detectam alterações de tensão e posição das estruturas em que os mesmos estão situados e transmitem a informação para outra parte do sistema nervoso controlando, assim, a todo momento, a posição articular, a velocidade do movimento articular, a quantidade de tração ou compressão articular, o comprimento muscular, e a força da contração muscular que são transmitidos aos centros na medula espinhal e cérebro (SMITH; WEISS; LEHMKUHL,1997).

Para obter adequado controle postural, as informações sensoriais são captadas basicamente por três canais. O sistema somato-sensorial² é responsável pela “localização corporal”, nele estão presentes os receptores sensíveis ao movimento, vibração, ao toque, à pressão (órgão tendinoso de Golgi) e sensíveis ao comprimento e à tensão dos músculos (fusos neuromusculares).

O pé é uma complexa estrutura que está em contato com o solo e controla a distribuição da pressão plantar, a absorção de impacto, o equilíbrio, o apoio, o impulso, suporta o peso e ajusta a postura na posição ereta (BRICOT, 2004; GAGEY; WEBER, 2000). Sua morfologia tem papel fundamental na transmissão de forças geradas a partir do impacto no solo ao tornozelo, joelho e toda extremidade inferior e também a influência no eixo de rotação das articulações dos membros inferiores. Isto gera embasamento à investigação da relação do arco longitudinal medial do pé e a incidência de lesão nos membros inferiores, especialmente durante a prática esportiva (CESAR, 2007).

Segundo Oliveira et al. (1998) é importante avaliar as disfunções do pé e tentar compreender as influências posturais sobre os mesmos ou vice-versa. Daí a importância de um exame que seja quantitativo e objetivo. Quanto à análise da

² Também denominado de sistema sensorial somático refere-se a condição que permite ao indivíduo experimentar sensações nas diferentes partes do corpo humano.

distribuição e pressão plantar, e também mensurar e comparar pressões em diferentes pontos da região plantar do pé seja estática ou dinamicamente (durante a marcha). Como a distribuição da pressão plantar do pé não pode ser mensurada com precisão no podoscópio, a avaliação baropodométrica nos dá o fundamento científico, pois possibilita quantificar as pressões da região plantar dos pés, seja na parte anterior, média e posterior. O equipamento de baropodometria e o software permitem fazer uma análise inicial e acompanhar as evoluções clínicas (NABERES,1994; WOONDEN ,1996; CHANLIAN,1999).

A baropodometria foi descrita por Galazzo em 1986, tendo origem grega em que podo (pé), baro (pressão), metrom (medida). “É o estudo da distribuição das pressões plantares através de uma plataforma eletrônica”. “Os sensores captam informações sobre as pressões que ocorrem entre o solo e a superfície plantar”.

Definimos, então, o baropodômetro como um equipamento desenvolvido para a análise dos pontos de pressão plantar exercidos pelo corpo, tanto em posição estática como em movimento. Um software avalia estes impulsos em imagens e dados estáticos e, através de sua utilização, podemos analisar a distribuição das cargas em condições estáticas, estabilometria³ do paciente em posição estática, a transferência dinâmica da carga durante a fase da marcha e os picos de pressão e tempo de contato no solo.

A estabilometria avalia o equilíbrio postural através da quantificação das oscilações posturais na posição ortostática numa plataforma de força. Envolve a monitorização do deslocamento do centro de pressão nas direções lateral e ântero – posterior⁴.

Estudos cinemáticos demonstram movimento anormal da patela em relação ao fêmur em cadeia cinética aberta. Porém, esses estudos não reproduzem atividades anormais da patela em cadeia cinética fechada do membro inferior, movimentos estes que são bem mais comuns no cotidiano. Powers et al demonstraram por meio de imagens de ressonância magnética dinâmica, cinemática diferente na articulação patelo – femoral em condições de cadeia cinética aberta e cadeia cinética fechada. Eles verificaram que mulheres apresentavam deslocamento

³ Avaliação do equilíbrio postural através da quantificação das oscilações posturais na posição ortostática numa plataforma de força.

⁴ Lateral – posição mais afastada do plano sagital mediano (linha sagital mediana). Anterior - na direção da frente do corpo. Posterior – na direção das costas.

lateral da patela em relação ao fêmur em cadeia cinética aberta; entretanto, no movimento de agachamento unipodal, a patela permanecia estável enquanto o fêmur realizava uma rotação medial maior, acarretando aumento da força de compressão lateral da patela. Assim, os resultados nos mostram que em cadeia cinética fechada, onde a maioria dos movimentos do joelho ocorre, o “controle” da rotação medial do fêmur seria mais importante e funcional que o controle lateral da patela.

Pesquisas têm verificado a influência dos estabilizadores do quadril nas lesões do joelho, e têm evidenciado déficit de força dos rotadores laterais, abdutores e extensores do quadril. O déficit de força e ativação destes músculos pode causar alterações no controle motor do membro inferior, levando a maior rotação medial e adução do quadril em atividades como descer escadas, aterrissar de um salto, resultando em um mecanismo compensatório descrito como “valgo dinâmico” ou colapso medial do joelho. No valgo dinâmico do joelho, o centro da articulação desloca-se medialmente em relação ao pé devido ao déficit de força dos estabilizadores póstero-laterais do quadril.

A estabilização do complexo lombo-pélvico é formada por músculos estabilizadores superficiais e profundos, o core. A estabilidade do core é definida como a capacidade de controlar o tronco em resposta a distúrbios internos e externos, bem como perturbações esperadas, ou não, permitindo produção, transferências e controle de forças e movimento dos segmentos distais de uma cadeia cinética.

A estabilidade dinâmica do joelho depende das informações sensoriais acuradas seguidas de uma resposta rápida e apropriada, que acarretarão em rápidas mudanças de posição do tronco. O controle neuromuscular inadequado do core pode comprometer a estabilidade dinâmica e repercutir no fêmur favorecendo o possível aparecimento de possíveis lesões no joelho e, conseqüentemente, tornozelo. Recentes estudos têm relatado os efeitos de um programa de reabilitação focando o controle neuromuscular dos estabilizadores proximais (tronco e quadril) da articulação patelo-femural e têm encontrado resultados positivos, demonstrando a necessidade de avaliação e tratamento dessa musculatura.

Toda a curiosidade e deslumbramento pela fisiologia humana e pela cinestesia já existia antes mesmo de estar na faculdade e, ao ingressar no curso de fisioterapia da Universidade Castelo Branco, comecei a observar desde o período de

estágio até a prática clínica como fisioterapeuta (desde 2000), por diversas vezes, e me intrigar, como uma mesma patologia poderia evoluir de maneira diferente, usando a mesma terapêutica. Só mais tarde, após alguns cursos de aperfeiçoamento, compreender a maneira como algumas “alterações” em um determinado segmento, ou articulação repercutem alterando a forma ou o posicionamento articular, a força muscular, ou até alterar biomecanicamente outras articulações, nos mostrando um dos fundamentos da osteopatia em que “A estrutura governa a função”. Isso pode ocorrer de forma ascendente ou descendente quando, por exemplo, uma pessoa sofre uma entorse de tornozelo, isso pode provocar alterações articulares, musculares e ligamentares que repercutirão no joelho, quadril, podendo até chegar à coluna lombar. Este seria o exemplo de lesão em cadeia ascendente. A cadeia descendente ocorre quando uma alteração, por exemplo no tronco, repercute no membro inferior.

Para contextualização da pesquisa, foi adotada como o delineamento observacional, investigativo, caso/controle desenvolvido na Faculdade Vale do Cricaré em São Mateus E.S., no laboratório de práticas corporais com a participação do projeto de extensão Maturidade Ativa.

Quanto ao conteúdo, o mesmo encontra-se organizado em seis capítulos. O primeiro apresenta o referencial teórico que aborda assuntos relacionados à caracterização da pelve e quadril, joelho, tornozelo e pé, osteoartrose, exercícios e cartilagem articular, baropodometria e avaliação da pressão plantar. No segundo capítulo é apresentado o percurso metodológico da pesquisa, especificando o tipo e local de estudo, população e amostra, materiais e procedimentos empregados. O terceiro capítulo descreve os métodos utilizados quanto a casuística, avaliação, randomização e tratamento. No quarto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa, e a discussão dos mesmos é contextualizada no quinto capítulo. O último capítulo faz a finalização do trabalho por meio das considerações finais.

1.1 JUSTIFICATIVA DO TEMA

Quando tratamos nosso paciente, devemos observar o indivíduo como um “todo”, tentando entender suas inter-relações com olhar crítico, buscando a todo momento localizar o possível transtorno ou perturbação na intenção de tratarmos a

causa do problema, e não apenas seus sintomas. Ou seja, devemos trabalhar para reestabelecer a saúde, e não apenas nos prendermos à doença.

Assim, a escolha do tema para estudo se justifica por constatar a importância de pesquisar a maneira como uma alteração em um músculo no quadril pode provocar alterações (compensações) no joelho e conseqüentemente alterar ou não a pisada do paciente, seja estática ou dinamicamente durante a marcha. Mensurando e quantificando essas alterações e suas compensações à distância, podemos estabelecer planos de tratamento mais específicos e eficazes, contribuindo assim para reduzir o tempo de tratamento de possíveis patologias aliviando mais rápido seus sintomas, e talvez possamos atuar preventivamente melhorando a qualidade de vida de toda uma população.

Optou-se, neste estudo, por avaliar o comportamento da articulação do tornozelo e pé estática e dinamicamente em pessoas com valgo dinâmico do joelho. Daí a importância de investigarmos a maneira como o déficit de força muscular no quadril repercute na articulação do joelho em portadores de osteoartrose de joelho e tentarmos observar, quantificar e compreender as possíveis alterações (compensações) e a forma como estas ocorrem na articulação do tornozelo e pé. Uma vez que os estudos ainda não quantificaram a teoria biomecânica que o valgo dinâmico do joelho provoca uma rotação medial da tíbia e conseqüente rotação medial do tálus, levando o pé a uma pronação excessiva do pé e uma eversão do calcâneo.

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

De que forma é possível realizar a avaliação baropodométrica na relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em mulheres portadoras de artrose nos joelhos (gonartrose)?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

Analisar e quantificar com o baropodômetro, a influência que o valgo dinâmico do joelho provocado pelo déficit de força dos estabilizadores do quadril, pode

acarretar sobre a articulação do tornozelo e pé em mulheres portadoras de gonartrose.

1.3.2 Específicos

- Relacionar a instabilidade do joelho em uma relação dos membros inferiores e tronco.
- Quantificar, com a avaliação baropodométrica, as possíveis alterações na articulação do tornozelo e pé, e em portadores de osteoartrose de joelho e sua incidência na população Mateense.
- Mensurar o impacto da instabilidade articular em portadoras de osteoartrose de joelho e suas intercorrências em sua qualidade de vida.
- Produzir um manual para orientações diagnósticas para acadêmicos e profissionais que se interessam sobre o tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PELVE E QUADRIL

O membro inferior está sujeito a grandes forças que são geradas por meio de contatos repetidos entre o pé e o solo. Ao mesmo tempo, é responsável pela sustentação da massa do tronco e dos membros superiores. Os membros inferiores estão conectados entre si e ao tronco pelo cingulo do membro inferior. Isso estabelece uma ligação entre os membros e o tronco que sempre deve ser levada em consideração ao serem examinados os movimentos e as contribuições musculares aos movimentos no membro inferior. O movimento em qualquer parte do membro inferior, pelve ou tronco influencia cada aspecto do membro inferior. Portanto, uma posição ou movimento do pé pode influenciar a posição ou movimento no joelho ou quadril do outro membro, e uma posição pélvica pode influenciar ações por todo o membro inferior. Sendo também descrito por alguns autores como cadeias ascendentes (Ex: Quando uma alteração ou adaptação no pé provoca alguma repercussão no joelho ou quadril) ou descendentes (Ex: Quando uma alteração ou adaptação no tronco ou quadril gera alterações no joelho ou pé).

O cingulo do membro inferior, incluindo a articulação do quadril, desempenha um papel fundamental na sustentação do peso do corpo, ao mesmo tempo que oferece mobilidade ao aumentar a amplitude de movimento no membro inferior. Além disso, é um local de inserção muscular para 28 músculos do tronco e da coxa, nenhum dos quais está posicionado para atuar apenas no cingulo do membro inferior. Como o cingulo do membro superior, a pelve deve ser orientada para posicionar a articulação do quadril em uma posição favorável para o movimento do membro inferior. Portanto, para ações articulares eficientes, é necessário um movimento concomitante do cingulo do membro inferior e da coxa na articulação do quadril. O cingulo do membro inferior e as articulações do quadril fazem parte de um sistema em cadeia cinética fechada no qual as forças avançam superiormente desde o membro inferior e, através do quadril e da pelve, até o tronco; ou inferiormente desde o tronco e, através da pelve e do quadril, chegando ao membro inferior. Finalmente, o posicionamento do cingulo do membro inferior e da articulação do quadril contribui de forma significativa para a manutenção do equilíbrio e da postura

ereta, mediante o uso de uma contínua ação muscular para ajustes finos e garantia do equilíbrio.

2.2 JOELHO

O joelho é a maior, articulação do corpo humano, tende à instabilidade devido a sua localização entre dois ossos longos, a tíbia e o fêmur. Talvez devido às superfícies articulares dos côndilos femorais e platô tibial serem incongruentes ou assimétricas leva a ser uma das mais lesadas no corpo.

Formado pelo fêmur, patela, tíbia e fíbula proximal, é uma articulação triaxial compreendendo as articulações femoropatelar, tibiofemural e tibiofibular proximal somadas a estabilizadores ativos e passivos.

Tudo isso fixado por um complexo sistema ligamentar e revestido por uma capsula articular. No seu interior, temos substâncias nobres responsáveis pela nutrição e lubrificação dos tecidos e orientação (mecanoceptores e neuroceptores) posicional durante o movimento.

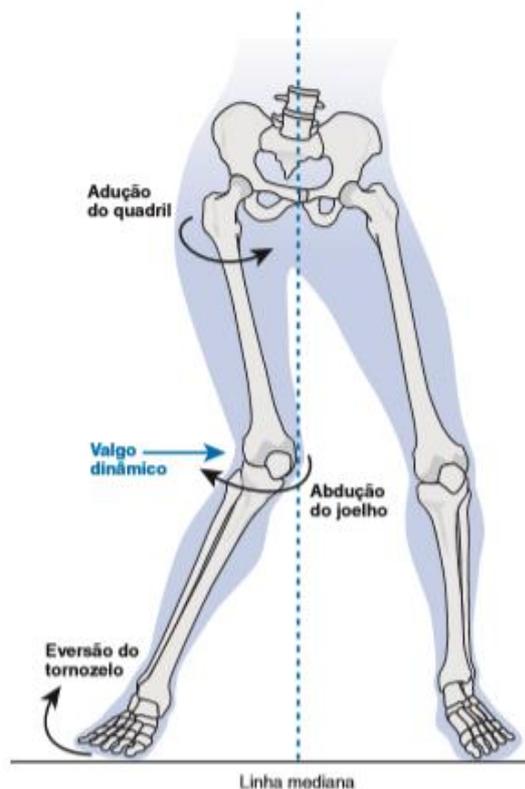
A biomecânica do joelho nos mostra como seus movimentos normais e anormais aplicam um estresse sobre as demais estruturas como cartilagem articular, meniscos e ligamentos. Os ligamentos funcionam melhor quando recebem carga na direção de suas fibras. Assim, a arquitetura óssea e os meniscos atuam em conjunto para transferir o estresse ao longo das vias ligamentares, otimizando sua função e diminuindo a chance de ruptura. A estabilidade do joelho é obtida através de contenções estáticas (ligamentos e meniscos) e dinâmicas (músculos).

O ligamento cruzado anterior é um dos principais estabilizadores estáticos do joelho. Sua principal função é resistir à translação ou ao deslocamento anterior da tíbia em relação ao fêmur, secundariamente atua resistindo ao excesso de rotação medial da tíbia.

A função do joelho é extremamente complexa por causa de suas articulações mediais e laterais assimétricas, e também pela mecânica patelar na sua parte frontal. Quando a flexão é iniciada na posição em cadeia fechada ou de sustentação do peso, o fêmur rola para trás sobre a tíbia, fazendo rotação lateral e abdução com relação a esse osso. Em um movimento em cadeia aberta (p. ex., um chute), a flexão é iniciada com o movimento da tíbia com relação ao fêmur, resultando na movimentação da tíbia para a frente e na rotação medial e adução. Ocorre o

contrário na extensão: o fêmur rola para a frente e faz rotação medial e adução em um movimento em cadeia fechada, e a tíbia rola para trás e faz rotação lateral e abdução em uma atividade em cadeia aberta. O contato do fêmur com a tíbia se desloca posteriormente durante a flexão e anteriormente durante a extensão. Ao longo de 120° de extensão, o movimento anterior constitui 40% do comprimento da face articular superior. Também tem sido sugerido que, depois que o rolamento inicial se completa no movimento de flexão, o fêmur termina em máxima flexão, simplesmente por deslizar anteriormente. A rotação do joelho é criada, em parte, pelo maior movimento do côndilo lateral na tíbia, ao longo de praticamente o dobro da distância. A rotação pode ocorrer apenas com a articulação em algum grau de flexão. Portanto, não há rotação na posição estendida e travada. Também ocorre rotação medial da tíbia com a dorsiflexão e pronação no pé. Aproximadamente 6° de movimento talocalcâneo têm como resultado cerca de 10° de rotação medial. A rotação lateral da tíbia também acompanha a flexão plantar e a supinação do pé. A 34° de supinação corresponderão 58° de rotação lateral.

Figura 1 – Adução do Joelho



Fonte: Hamill; Kntuzen; Derrock (2016)

2.3 TORNOZELO E PÉ

O pé e o tornozelo compõem uma estrutura anatômica complexa que consiste em 26 ossos (28 se contarmos os sesamóides) de formas irregulares, 30 articulações sinoviais, mais de 100 ligamentos e 30 músculos atuantes nos segmentos. Todas essas articulações precisam interagir harmoniosamente e em conjunto para que sejam realizados movimentos suaves. A maior parte dos movimentos no pé ocorre em três das articulações sinoviais: talocrural, talocalcânea e transversa do tarso. O pé se movimenta em três planos, e a maior parte do movimento ocorre em sua parte posterior (retropé). O pé contribui significativamente para o funcionamento do membro inferior inteiro. Ele suporta o peso do corpo tanto na posição ereta como durante a locomoção. Durante o contato, o pé precisa funcionar como um adaptador flexível para superfícies irregulares. Além disso, durante o contato com o solo, ele funciona absorvendo choques e atenuando as grandes forças resultantes do contato com o solo. No final da fase de apoio, ele precisa funcionar como uma alavanca rígida para que seja obtida uma propulsão efetiva. Finalmente, quando o pé está fixo durante a fase de apoio, precisa absorver a rotação do membro inferior. Essas funções ocorrem, todas, durante uma cadeia cinética fechada, enquanto recebe forças de atrito e de reação do solo ou de outra superfície.

O pé pode ser dividido em três regiões: retropé (a parte proximal do pé), formado pelo tálus e pelo calcâneo; médio pé (o corpo do pé), que é formado pelo navicular, pelos cuneiformes e pelo cuboide; e antepé (parte distal do pé), formado pelos metatarsais e falanges. Também constitui a base de sustentação e propulsão para a marcha, sendo considerado um amortecedor dinâmico capaz de suportar, sem lesões, as cargas fisiológicas nele impostas. Esta capacidade se deve ao arranjo anatômico dos ossos, ligamentos e músculos, e dinamicamente, a adequada cinemática das diferentes articulações.

Os movimentos dos pés são responsáveis pela absorção dos impactos, manutenção do equilíbrio e distribuição das forças. Na literatura é possível encontrar estudos abordando a relação entre as alterações da cinemática dos pés e as forças plantares, em diferentes aspectos. Foi observado que o movimento de extensão dos dedos que ocorre na fase final do apoio, durante a marcha, é um importante evento para tornar o pé uma alavanca rígida, uma vez que ao tracionar a aponeurose

plantar, esta se torna um reforço do arco plantar. A presença da extensão dos dedos, durante a marcha também contribui para a redução da pressão plantar da região do antepé, uma vez que permite que os dedos mantenham o contato com o solo, aumentando a superfície de contato. Pacientes com limitação da amplitude articular de extensão do hálux, tendem a apresentar aumento da pressão plantar no antepé, principalmente sob a região do primeiro metatarso.

As alterações da cinemática normal dos pés também podem estar relacionadas com o surgimento de complicações em certas doenças. Estudos apontam que a limitação da mobilidade da articulação subtalar, têm relação com o aparecimento das úlceras plantares, sendo esta questão bastante investigada nas áreas ligadas ao atendimento dos pacientes em situações de risco, como nos pés neuropáticos. A redução da mobilidade articular também foi apontada como possível causa de dor nos atletas com pés cavos, quando comparados àqueles com os pés planos, fato que possivelmente se deve a maior rigidez apresentada pelos pés cavos, levando a menor deformação e absorção dos choques.

Atualmente observa-se uma crescente redução da mobilidade fisiológica dos pés, causada possivelmente pelo uso de calçados e pelo sedentarismo. Entre os jovens é possível observar aqueles que já apresentam considerável redução da amplitude de movimento dos dedos dos pés, e até mesmo deformidades, que outrora ocorriam, em sua maioria, em idades mais avançadas. Estas alterações certamente vão acarretar alguma alteração na função dos pés. Ao observar a cinética da marcha, o pé é a primeira estrutura do corpo a entrar em contato com o solo, e, portanto o primeiro a receber a força vertical gerada no contato, e assim transmiti-la para os demais segmentos. A interação da mobilidade dos pés e as forças envolvidas é um tema de grande abrangência não somente na presença da doença, mas na sua prevenção. Sua região plantar é rica em receptores cutâneos, exteroceptivos e propioceptivos, que o torna um captor ou adaptador podal, assim, ao nível dos pés, diferentes informações podem intervir (BRICOT, 2001).

Além de sua função estrutural o pé é uma região sensitiva e origem de reflexos propioceptivos que alimentam um dos sistemas relacionados com a postura e equilíbrio. Também tem função ativa e necessita da mobilidade de numerosas articulações e ações musculares para desenvolver sua função de absorção de impacto, absorvendo as irregularidades do solo e velocidades diferentes da marcha (SAMMARCO; HOCKENBURY, 2003) e grande força de propulsão. Estas funções

são possíveis pela presença de uma série de arcos convexos para cima formado por ossos e articulações dando origem aos arcos plantares.

Alterações podais podem causar desequilíbrios posturais, assim também como os pés se ajustam aos desequilíbrios provocados por outras estruturas suprajacentes a eles (BRICOT, 1998), eles podem estar sofrendo “perturbações” se adaptando ou causando alterações que repercutirão à distância (em outra região do corpo).

2.4 OSTEOARTROSE

Osteoartrose (osteoartrose, osteoartrite) é definida como uma doença articular degenerativa e progressiva, e é a forma mais comum de artrite, especialmente em idosos (MUHLEN, 2000; HEBERT, 2003). É uma doença caracterizada por desgaste gradual da cartilagem articular com baixo componente inflamatório. Pode ser referida como osteoartrose para enfatizar a falta de componentes inflamatórios distintos (THRELKELD, 2002).

A Osteoartrose é a forma mais prevalente de doença articular. Pode ser conceituada como uma forma de reumatismo que envolve a progressiva destruição da cartilagem articular, aposição de formações ósseas nas trabéculas subcondrais e formação de nova cartilagem e novo osso nas margens articulares (osteófitos) (MUHLEN, 2000).

É uma doença crônica, multifatorial e que leva à incapacidade funcional. Era considerada no passado uma doença degenerativa que fazia parte do envelhecimento natural. Porém, hoje sabe-se que ela ocorre devido a um desequilíbrio entre os componentes de síntese e degradação da cartilagem articular, promovendo um déficit da cartilagem, com consequente falência dos tecidos que compõem a articulação (membrana sinovial, osso subcondral, ligamentos e terminações neuromusculares) (HINTERHOLZ; MUHLEN, 2003).

A alteração patológica da Osteoartrose reflete tanto o dano à articulação quanto a reação ao dano. Como mencionado, a Osteoartrose não é uma doença de um tecido, mas sim de um órgão, a articulação sinovial, e pode representar sua falência (LEME et al., 2004).

A Osteoartrose está associada à dor e à rigidez articular, deformidade e limitação funcional, afetando o indivíduo em dimensões orgânicas e até sociais (MARQUES; KONDO, 1998).

As principais alterações são: fragilização, fibrilação e perda da cartilagem; o osso exposto fica ebúrneo; remodelação óssea; osteófitos; cistos subcondrais; sinovite; espessamento da cápsula articular; degeneração do menisco; e atrofia da musculatura periarticular (LEME et al., 2004).

O joelho é a articulação mais acometida. Aproximadamente 6% das pessoas com mais de 30 anos de idade terão artrose de joelhos. Predominante no sexo feminino, e sua prevalência aumenta com a idade (HINTERHOLZ; MUHLEN, 2003; HEBERT, 2003).

A artrose pode ser dividida em dois tipos: primária e secundária. A primária (idiopática) ocorre em idade mais avançada e não se conhece o fator desencadeante, considerando-se os fatores genéticos como principais na fisiopatogenia. Nesta forma, não é mais considerada como uma doença meramente da cartilagem, mas sim como falência de todos os tecidos existentes em uma articulação (MUHLEN, 2000; HINTERHOLZ; MUHLEN, 2003).

A secundária possui várias causas, como necrose asséptica, artrite reumatóide, artrite séptica, gota, artropatia neuropática (artropatia de Charcot), trauma com fraturas de prolongamento intra-articular, displasias osteoepifisárias, luxação congênita de quadril e acromegalia, dentre outras possibilidades (HINTERHOLZ; VON MUHLEN, 2003).

O quadro doloroso e as alterações musculares, tendinosas e ligamentares secundárias são os maiores responsáveis pela limitação funcional nos pacientes com Osteoartrose (GREVE et al., 1992).

Fisher; Pendergast (1997) demonstram em sua pesquisa que pacientes com Osteoartrose de joelho têm capacidade funcional e muscular reduzida. Fitzgerald et al. (2004) associam a redução de força do quadríceps com o prejuízo na função física destes indivíduos. Outros autores também demonstram a redução de força no quadríceps associada à Osteoartrose de joelho (HURLEY et al., 1997; SLEMENDA et al., 1997; SHARMA et al., 2003).

Tan et al. (1995) constataram que os músculos isquiotibiais também estão enfraquecidos em pacientes com Osteoartrose de joelho e, portanto, o fortalecimento destes músculos também é importante no tratamento.

2.5 EXERCÍCIOS E CARTILAGEM ARTICULAR

Baetzner foi pioneiro em relatar aumento na velocidade de degeneração articular em atletas profissionais, porém foi a partir de 1946 que se realizam estudos com o objetivo de avaliar as alterações na cartilagem resultantes de exercícios (Lanier, 1946).

Em 1989, os efeitos deletérios provocados pela imobilização articular sobre a cartilagem são conhecidos por Salter, que desenvolve o conceito de mobilização passiva contínua, que poderia estimular a regeneração da cartilagem articular. Esta hipótese foi confirmada e validada por inúmeros experimentos posteriores (Salter, 1989).

Eckstein et al. (1999), ajudado pelo trabalho de Eckstein et al. (2005), demonstram o efeito de exercícios sobre a cartilagem articular do joelho. Lembrando que a função da cartilagem articular depende da interação entre a matriz e o fluido intersticial e que mudanças mecânicas estão normalmente associadas na regulação metabólica e na degeneração da matriz. A deformação da cartilagem depende da dose de exercícios - quanto maior a intensidade de exercícios maior a deformação.

Segundo Egri (1999), ao longo da história vários autores estudaram a influência da prática de exercícios sobre a cartilagem articular e sobre o risco de desenvolver Osteoartrose. A maioria dos trabalhos relata que exercícios moderados trazem benefício à cartilagem articular ou não causam danos. Outros afirmam que a mobilização é de extrema importância para a manutenção da cartilagem e regeneração da cartilagem.

Vários autores afirmam que a cartilagem se adapta da mesma maneira que outros tecidos, como osso e músculo. Assim, exercícios moderados parecem ser benéficos e necessários para o tratamento e prevenção da Osteoartrose. Por outro lado, exercícios intensos ou imobilização parecem acarretar um aumento do desgaste da cartilagem aumentando assim o risco de desenvolver a Osteoartrose (DESCHNER et al., 2003; ROOS et al., 2004; GRIFFIN et al., 2005; ROOS et al., 2005; L'HERMETTE et al., 2006; ECKSTEIN et al., 2006).

Exercícios moderados promovem uma adaptação na cartilagem; portanto, podem ser uma boa estratégia para melhorar sintomas e função, assim como a cartilagem de indivíduos com risco aumentado para Osteoartrose (ROOS et al., 2005).

Por fim, vale citar o estudo de Otterness; Eckstein, em 2007, que justifica a maior incidência de Osteoartrose de joelho no gênero feminino. Neste trabalho, encontra-se que na área do osso subcondral a média da espessura da cartilagem e o volume da cartilagem são menores nas mulheres do que nos homens, mesmo quando corrigidos o peso e a altura (OTTERNESS; ECKSTEIN, 2007).

2.6 EXERCÍCIOS E OSTEOARTROSE DE JOELHO

Kovar et al. (1992), com um programa de oito semanas de caminhada supervisionada, encontram aumento na distância caminhada, melhora na atividade física, diminuição da dor e de uso de medicamentos no grupo que realizou caminhada, comparado aos controles. Concluem que um programa de caminhada supervisionada e educação do paciente melhoram o estado funcional sem piorar a dor e os sintomas da Osteoartrose de joelho.

Fisher et al. (1993) realizam um programa de fisioterapia de três meses e encontram que o programa foi bem-sucedido, pois os sujeitos acreditam que seus sintomas não são mais tão severos. Além disso, de fato há melhora na capacidade funcional, força e *endurance* e diminuição da dor.

No mesmo ano, Fisher et al. (1993b) avaliou ainda os efeitos de um programa de reabilitação muscular de exercícios progressivos associados à fisioterapia, em 40 pacientes. Em que houve aumento significativo na força e *endurance* dos músculos quadríceps e isquiotibiais, diminuição na dificuldade e tempo de caminhada, e diminuição da dor durante atividades funcionais.

Fisher; Pendergast (1994) investigaram se pacientes com Osteoartrose submetidos a exercícios musculares melhoram a capacidade cardiovascular. Encontraram que há melhora significativa na força máxima e no índice tensão-tempo, aumento do pico aeróbio, na velocidade de marcha, no tempo de exercício, diminuição significativa na frequência cardíaca submáxima e pressão arterial sistólica. Segundo os autores, aparentemente a diminuição da frequência cardíaca submáxima é secundária à diminuição da força muscular; portanto, melhorando-se a função muscular, aumenta-se a capacidade aeróbia em pacientes com Osteoartrose de joelho.

Buckwalter (1995) afirmou que movimentos normais das articulações não levam à degeneração da cartilagem em articulações normais (superfícies articulares

normais, alinhamento articular, etc.). Contudo, a ausência de movimentação leva à degradação da matriz e eventual perda da função articular. Abuso de articulações normais com movimentos repetitivos ou com impacto podem levar à degeneração articular. E, por fim, movimentos normais em articulações anormais (instáveis ou com alguma alteração funcional por exemplo) podem aumentar o risco de doença degenerativa da articulação.

Schilke et al. (1996) testaram a eficácia de fortalecimento isocinético. Encontraram diminuição significativa na dor e rigidez, aumento da mobilidade e força, e diminuição dos índices *osteoarthritis screening index* (OASI) e *arthritis impact measurement scale* (AIMS) no grupo que realiza exercício, comparado ao controle.

Fisher; Pendergast (1997) testaram os efeitos de um programa de exercícios na marcha de pacientes com Osteoartrose de joelho. E constataram que, inicialmente, todas as capacidades funcionais, função muscular e variáveis da marcha estão diminuídas nos pacientes com Osteoartrose, comparados aos controles. Após a intervenção, houve melhora significativa na força muscular, *endurance* e velocidade de contração.

Rao; Evans (1997) compararam exercícios de caminhada com exercícios resistidos. Ambos diminuíram dor e disfunção. Tais exercícios, aparentemente, não aceleram a progressão da Osteoartrose em curto prazo.

Ettinger et al. (1997) estudam 365 pacientes para comparar exercícios aeróbios e exercícios resistidos. Encontram melhora modesta na disfunção, na performance física e na dor em ambos os tipos de exercícios.

Hurley; Scott (1998), numa triagem com 60 pacientes, concluíram que exercícios melhoram a força do músculo quadríceps, sua ativação voluntária e o senso de posição da articulação do joelho; diminuem o índice Lequesne, comparados aos controles, que não alteram os parâmetros. Enfatiza a importância de exercícios de fortalecimento do quadríceps no tratamento da Osteoartrose de joelho.

Mangione et al. (1999) realizaram um estudo para comparar os efeitos de exercícios realizados na bicicleta estacionária de alta e baixa intensidade, em pacientes com Osteoartrose de joelho. Encontram melhora significativa nos testes de tempo de levantar da cadeira, velocidade de marcha, alívio da dor, e aumento da capacidade aeróbia, sem diferença entre os grupos.

Deyle et al. (2000) estudaram um programa de terapia manual que inclui

exercícios, comparando-o com tratamento placebo (ultrassom subterapêutico). Concluíram que a combinação de terapia manual e exercícios trazem benefícios funcionais em pacientes com Osteoartrose de joelho.

Penninx et al. (2001) realizaram uma triagem clínica controlada, randomizada, cega, em dois centros, comparando exercícios aeróbios, exercícios resistidos e controles, com um total de 250 pacientes. Concluíram que exercícios aeróbios e resistidos podem diminuir a incidência de disfunções nas atividades de vida diária em idosos com Osteoartrose de joelho.

Em uma revisão da literatura, Rannou et al. (2001) descreveram que, em humanos, atividade física prolongada e intensa provavelmente está associada à Osteoartrose de quadril e joelho. Porém, há evidências de que terapia com exercícios e mobilização passiva contínua tem efeitos benéficos em pacientes com Osteoartrose. Ainda ressaltaram a necessidade de estudos clínicos para determinar se programas de exercícios têm efeito da condromodulação. Por fim, concluíram que a fisioterapia pode ser benéfica no tratamento da Osteoartrose e que protocolos de reabilitação devem ser mais avaliados em triagens controladas.

Van Baar et al. (2001) randomizaram 191 pacientes que receberam uma combinação entre exercícios + educação + medicamentos ou educação e medicamentos, concluindo assim que exercícios são efetivos para pacientes com Osteoartrose de joelho, porém os efeitos diminuem ao longo do tempo até desaparecerem.

Frasen et al. (2001) testaram a eficiência da fisioterapia em pacientes com Osteoartrose. Dividiram 126 pacientes em três grupos: 1) fisioterapia individual, 2) fisioterapia em pequenos grupos, e 3) controles. Encontram melhora significativa na dor, função física e qualidade de vida nos pacientes que receberam fisioterapia. Concluindo então que a fisioterapia tanto individual quanto em pequenos grupos é eficiente no tratamento de pacientes com Osteoartrose de joelho.

Thomas et al. (2002) estudaram 600 pacientes em quatro grupos: 1) exercícios; 2) telefonema mensal; 3) exercícios e telefonema mensal; e 4) sem intervenção. Concluem que um programa simples de exercícios pode reduzir significativamente a dor em pacientes com Osteoartrose e que este efeito não é produzido pelo contato com o terapeuta.

Toop et al. (2002) compararam exercícios isométricos com exercícios dinâmicos. Encontraram melhora significativa nas tarefas funcionais, diminuição da

dor em ambos, sem diferença entre grupos, e diminuição da rigidez apenas com exercícios dinâmicos. Concluem que exercícios dinâmicos ou isométricos melhoram a habilidade funcional e diminuem a dor em pacientes com Osteoartrose de joelho.

Gür et al. (2002) comparou exercícios concêntricos com exercícios concêntrico-excêntricos. Demonstrou que ambos diminuem a dor, aumentam a capacidade funcional e pico de torque, comparado aos controles. Concluem que exercícios isocinéticos melhoram a capacidade funcional e a dor em pacientes com Osteoartrose de joelho.

Miller et al. (2003) dividiu 316 pacientes em quatro grupos: 1) exercícios e dieta; 2) dieta apenas; 3) exercícios apenas; e 4) controles. Encontram que, tanto exercícios aeróbios quanto a diminuição do peso retardam o declínio da função física de indivíduos com Osteoartrose de joelho.

Eiygor (2004) comparou os efeitos de exercícios isocinéticos e um programa de fortalecimento muscular progressivo. Encontrou melhora no pico de torque, no valor de torque em relação ao peso corporal, severidade da doença, tempo de caminhada, dor, índice de Lequesne, quando comparado aos valores do pré-tratamento, mas sem diferença estatística entre os grupos. Por fim, concluiu que exercícios isocinéticos e fortalecimento progressivo são eficientes no tratamento da Osteoartrose de joelho, e como o fortalecimento progressivo é mais barato, mais facilmente aplicável e eficiente, pode ser preferível para o tratamento da Osteoartrose de joelho.

Sabe-se que exercícios reduzem a dor e melhoram a função em pacientes com Osteoartrose; portanto, sua prevenção e o tratamento deveriam incluir movimentação regular na articulação, manutenção da força muscular e do peso corporal normal (ROOS et al., 2004).

Hughes et al. (2004) realizaram uma triagem controlada randomizada para avaliar o impacto da atividade física com multicomponentes em idosos com Osteoartrose. E concluíram que sua intervenção aumenta significativamente a eficácia e a aderência de exercícios, porém diminui modestamente a dor e a rigidez enquanto aumenta a função avaliada pela distância caminhada em 6 minutos. Também não encontram efeitos colaterais.

Roddy et al. (2005) compararam caminhada aeróbia e exercícios de fortalecimento do quadríceps em casa, em uma revisão sistemática. Encontram que ambos os tipos de exercícios diminuem a dor e a disfunção, sem diferença entre os

tipos de exercícios na comparação indireta.

Bennell et al. (2005) dividiram 119 pacientes para receber um tratamento de fisioterapia ou tratamento placebo (ultrassom e luz placebos). Encontraram que o programa testado não foi mais efetivo do que o placebo na diminuição da dor e da disfunção (BENNEL et al., 2005).

Mikesky et al. (2006) demonstraram que pacientes submetidos a exercícios para fortalecimento muscular apresentam menor progressão da Osteoartrose do que pacientes submetidos a exercícios apenas para manutenção do Arco de Movimento.

Iwamoto et al. (2007) comprovaram a eficácia de exercícios para fortalecimento dos extensores e flexores do joelho em pacientes de meia idade (47 a 82 anos) com Osteoartrose moderada.

Silva et al. (2007) estabelecem que terapia com exercícios, associada à aplicação de gelo, é mais adequada para alívio da dor; porém, tanto os exercícios apenas quanto exercícios associados a gelo ou calor trouxeram melhora na função dos indivíduos estudados.

Atividades recreacionais e exercícios de alta intensidade não aumentam nem diminuem o risco de desenvolver OA, assim como não demonstram efeito na perda do espaço articular (FELSON et al., 2007).

Jan et al. (2008) dividem 102 pacientes em três grupos: 1) exercício resistido de alta intensidade; 2) exercício resistido de baixa intensidade; e 3) controle. Encontram melhora significativa na dor, função, tempo de caminhada e torque muscular em ambos os grupos de exercícios. Concluem que exercícios de fortalecimento de alta ou baixa intensidade melhoram os sinais e sintomas da Osteoartrose de joelho moderada.

2.7 BAROPODOMETRIA

É o estudo da pisada e, por consequência, da postura. Em 1978, no centro de investigações da Universidade de Montpellier o professor Rabishong dirigiu uma investigação de medidas computadorizadas de sistemas de pressão para o estudo estático e dinâmico de cargas nos pés.

Estudos têm certificado este método de diagnóstico para complementar as observações clínicas e proporcionar ao paciente uma análise mais compreensível e precisa. O baropodômetro é um equipamento modular desenvolvido para o estudo

das pressões plantares estáticas e dinâmicas, com a mais alta concepção tecnológica, que consiste em uma plataforma barosensível com sensores, conectada a um computador que recria imagens coloridas e dados estatísticos com um alto valor diagnóstico.

O equipamento é único em seu gênero, pois permite a avaliação completa do ciclo da marcha por sua configuração modular. É um sistema de apoio para estudo quantitativo e qualitativo, já que permite apreciar as cargas dos pés em diferentes modalidades, proporciona uma análise biomecânica e estrutural das possíveis anomalias na marcha e na postura. Os relatórios das análises obtidos pelo sistema fornecem informações que complementam as observações do especialista para avaliação periódica, de diagnóstico, pre-post cirúrgica, terapêutica e/ou reabilitatória, com aplicações específicas na análise do pé. A informação das pressões (estática, dinâmica e postural) pode ser utilizada para aprofundar o diagnóstico clínico e para avaliar áreas de subcargas e sobrecargas.

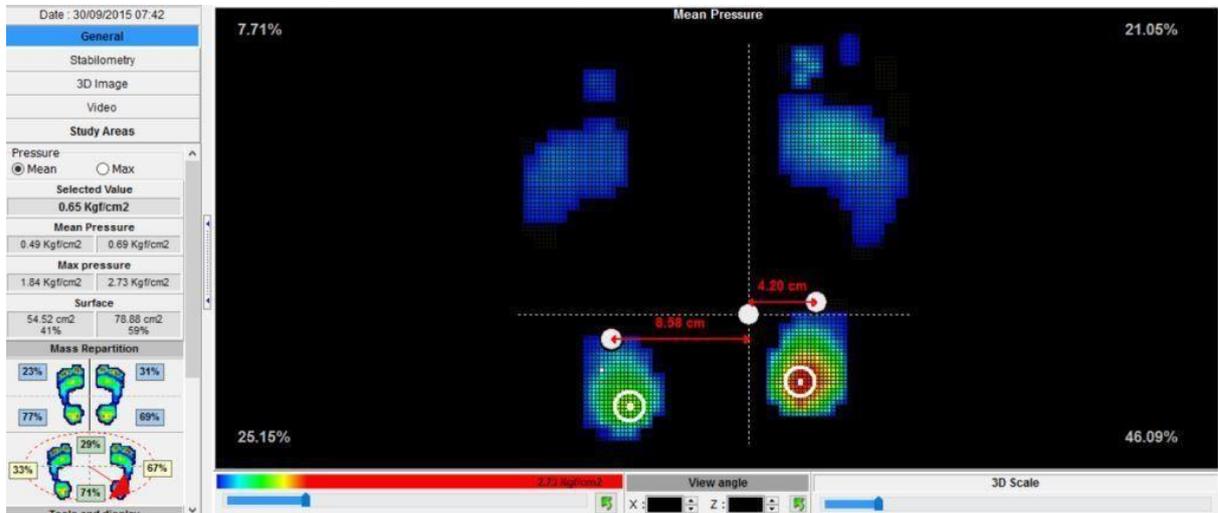
A análise da pressão plantar envolve o mapeamento da superfície do pé e possibilita de forma indireta, indicar desvios posturais importantes (ROSÁRIO, 2014). Alterações no padrão da marcha tem despertado interesse na busca de sua etiologia, utilizando instrumentos que medem com precisão *os momentos do deslocamento das forças de pressão, a superfície plantar e o tempo do ciclo de contato*. A baropodometria se propõe a realizar estas medições (RUBIO; LUCERO, 2006; MACOVEI et al., 2013).

O estudo das forças de pressão plantar pode ser realizado na posição estática (em pé) ou dinâmica (durante a marcha); a obtenção de dados da força de reação do solo em determinadas áreas do pé, assim como, a pressão plantar e área de contato podem corroborar com a avaliação da evolução do paciente, por exemplo (BACHA et al., 2015).

Na análise estática, o indivíduo posiciona-se em pé sobre uma plataforma, que realiza a leitura da pressão exercida sobre uma determinada área onde são obtidas variáveis relacionadas à área de contato, pico de pressão, pressão média e porcentagem de contato lateral e anteroposterior (MACOVEI et al., 2013). Cada paciente permaneceu descalço sobre a plataforma de pressão durante 30 segundos, imóvel, com os braços ao longo do corpo e olhar para o horizonte, para análise da postura estática. Os pés foram livremente posicionados, de acordo com o seu hábito postural.

A análise dinâmica é realizada com o indivíduo andando, em uma das fases da marcha (que podem ser o primeiro, segundo ou terceiro passo), no momento em que pisa sobre a plataforma de análise e o software realiza os cálculos de pressão, duração e área (BUS; LANGE, 2005; SOUZA et al., 2014).

Figura 2 – Pressão plantar e área de contato



Fonte: Autoria própria

Figura 3 – Baropodometria estática



Fonte: Autoria própria

Figura 4 – Baropodometria dinâmica



Fonte: Autoria própria

Novos equipamentos, softwares de análise e protocolos de avaliação têm sido desenvolvidos ao longo dos anos, possibilitando a análise da ação da massa corporal sobre a superfície plantar bem como sua relação com diversos pontos corporais longe daqueles visualizados em primeira instância (PETERS et al., 2002; ROSÁRIO, 2014).

A análise por meio de baropodometria é amplamente utilizada nos distúrbios ortopédicos (traumas e alterações congênitas) (KOLLER et al., 2014) e neurofisiológicos (neuropatia dos pés diabéticos) (BUS; LANGE, 2005), sendo que, recentemente, foi utilizada para investigar a possível relação entre oclusão e postura (SOUZA et al., 2014).

Permitindo assim, observarmos como alterações das pressões plantares podem acarretar em alterações ou compensações de outras estruturas, alterando o comportamento biomecânico de articulações e acarretando em movimentos desarmônicos e alterações posturais adaptativas.

2.8- A AVALIAÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR

A pressão plantar tem sido vastamente estudada. A visualização dos pés sobre plataformas espelhadas (podoscópio) ou por meio da avaliação de força e amplitude de movimento articular da subtalar tem sido utilizadas como ferramentas simples para a avaliação do arco longitudinal dos pés e dos picos de pressão plantar (BRASIL, 2003). No entanto, estes métodos usuais são subjetivos. Assim, faz-se necessário, a utilização de uma metodologia que permita demonstrar de forma quantitativa as pressões localizadas em diferentes áreas dos pés, sendo desta forma mais precisa e objetiva para fins de pesquisa.

Figura 5 – Podoscópio



Fonte: Autoria própria

No final do século XIX iniciaram-se as pesquisas sobre medidas das forças de reação do solo sob os pés. Os primeiros aparelhos utilizados consistiam de materiais deformantes posicionados sob calçados. Em 1963 começam os estudos com pés neuropáticos e a instalação de sensores isolados nos pés e o desenvolvimento de dinamômetro para análise dinâmica, comprovando aumento de pressão plantar. Desde então, os instrumentos de medida foram aperfeiçoados e incluíram análise de velocidade e aceleração. A partir da década de 1980, foram desenvolvidas palmilhas flexíveis com sensores e plataformas de pressão, com resultados confiáveis para o uso clínico (CASTRO, 2007).

Figura 6 – Baropodômetro

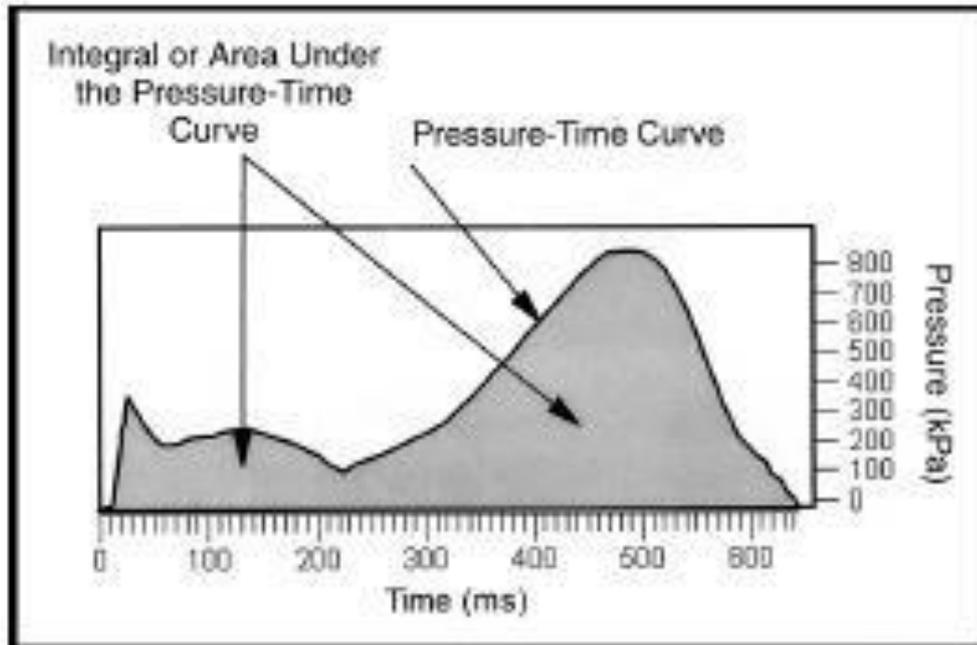


Fonte: Autoria própria

O Baropodômetro (Figura 6) é um método eficiente para avaliar a pressão plantar e a progressão de uma úlcera neuropática (CASTRO, 2007).

Conectado ao computador, este aparelho processa imagens relativas à pressão sobre capacitores posicionados sob os pés, e as divide de acordo com os valores obtidos. Estes valores são separados em cores, sendo preto ou azul marinho para as áreas de menor pressão, e laranja ou vermelho para as áreas de maior pressão. Além disso, é possível verificar qual o valor exato (pressão ou tempo de contato) medido em cada capacitor, e o cálculo da Integral pressão x tempo.

Figura 7 – Diferenças pressóricas sobre palmilha



Fonte: Ordine; Guerzoi; Reche (2014)

O sistema de avaliação da baropodometria dinâmica possui indicadores quantitativos de duração do passo, pressão média e máxima assim como área de contato (SOUZA et al., 2014). Os dados mais comumente analisados na baropodometria são a pressão máxima, pressão média, média da pressão máxima, área de pressão e o tempo do passo (Macovei et al., 2013; Rosário, 2014; Fernando et al., 2016).

Souza et al. (2014) propuseram a análise da pressão média, picos de pressão e área de contato dos pés na posição ortostática utilizando baropodômetro com superfície ativa de 400x400mm, 704 células capacitivas, que suportam carga máxima de até 100 N/cm², frequência de 50 Hz e conversor analógico de 16 bits, em um estudo comparativo de pacientes com e sem Disfunções Temporomandibulares. Os resultados demonstraram que pacientes com Disfunções Temporomandibulares podem mostrar alterações na distribuição da pressão plantar e que a baropodometria pode ser um recurso potencial para avaliar a interação entre os sistemas estomatognático e postural.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO

Este estudo terá um delineamento observacional, investigativo, caso/controle e será desenvolvido na Faculdade Vale do Cricaré em São Mateus E.S. No laboratório de práticas corporais, com a participação do projeto de extensão Maturidade Ativa.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Fizeram parte desse estudo pacientes com idade entre 54 e 86 anos, divididos em dois grupos: Grupo apresentando positivo para o teste de valgo dinâmico e Grupo controle. Os participantes foram recrutados no projeto de extensão Maturidade Ativa, um dos projetos sociais da Faculdade Vale do Cricaré na cidade de São Mateus E.S.

O projeto Maturidade Ativa já existe desde o ano de 2002 na cidade de São Mateus-ES, constitui-se de um projeto de Extensão da Faculdade Vale do Cricaré através de um regime de parceria entre os Cursos de Educação Física, Pedagogia, Enfermagem, Fisioterapia e Psicologia vem atuado amplamente com a intenção de melhorar a qualidade de vida do idoso, compartilhar experiências e promover condições para melhor inclusão na vida social mateense. É um Projeto de Extensão permanente do Núcleo de Pesquisa e Extensão da Educação Física e Saúde – NUPEFS, demonstrando sua relevância acadêmica, científica e social. Oferece uma série de ações voltadas para a melhoria da qualidade de vida de pessoas idosas. Além dos projetos de extensão, dá suporte às atividades de ensino do Curso de Licenciatura em Educação Física (atividades de ensino e prática pedagógica).

O projeto tem por finalidade desenvolver atividades sociais, culturais, esportivas, recreativas e pedagógicas, no intuito de proporcionar aos seus participantes uma melhor qualidade de vida e lazer e a promoção da inserção do idoso. A escolha da população alvo desse estudo, parte do contexto de que a Fisioterapia Geriátrica atua na tentativa de melhorar o processo de envelhecimento durante o declínio das funções fisiológicas, morfológicas e bioquímicas, das quais refletem na capacidade funcional da terceira idade. Por isso a fisioterapia é

extremamente importante, pois dispõe de todo conhecimento necessário para melhorar o quadro de saúde do paciente. Os resultados conquistados irão variar conforme as particularidades de cada caso. Da mesma forma, o planejamento das sessões e aplicações será desenvolvido de acordo com a necessidade avaliada pelo fisioterapeuta.

3.3 MATERIAIS

- Termo de consentimento livre esclarecido;
- Ficha de avaliação contendo informações sobre características individuais;
- Escala de Atividade da Vida Diária;
- Escala de Atividade de Tegner;
- Câmera digital;
- Etiquetas autoadesivas (marcadores de referência);
- Cintos para estabilização;
- Maca
- Goniômetro universal de acrílico (Carci)
- Bancos de madeira com alturas específicas.
- Podoscópio
- Baropodomêtro
- Mini bands
- Faixas elásticas

3.4 PROCEDIMENTOS

Primeiramente, foi aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguido pela ficha de avaliação e questionários específicos para dor e função do joelho. Buscando identificar e excluir do estudo algumas patologias ou alterações articulares, musculares e tendíneas, dentre outras, que poderiam contribuir de forma negativa para a fidedignidade da pesquisa.

3.4.1 Avaliação das Características Clínicas

Após constatar se o paciente apresenta dor, poder-se-á avaliar sua intensidade com a EVA (Escala Visual Analógica). Esta escala tem se mostrado uma ferramenta confiável, válida e muito utilizada para avaliar queixas de dor no joelho. Posteriormente, será avaliada sua capacidade funcional e será identificado o grau de atividade do indivíduo.

3.4.2 Avaliação por Baropodometria

O aparelho utilizado (Footwork, ISP Informatique) foi uma placa de superfície ativa de 40x40x0,5cm (Plataforma de Pressão), de revestimento em policarbonato, contendo 2704 capacitores ou sensores de pressão calibrados, os quais detectam pressões em Kpa que são demonstrados por imagem do pé os pontos de pressão, discriminados não somente por seus valores, mas também por cores, sendo azul para menor pressão e o vermelho para maior pressão). A avaliação neste aparelho pode ser tanto estática quanto dinâmica, e permite distinguir valores de picos de pressão plantar, pressões médias, tempo de contato, e área do pé durante a marcha, e demonstra o centro de pressão tanto corporal quanto de cada membro inferior.

Figura 8 – Imagem da análise baropodométrica fornecida pelo programa de imagem do equipamento Footwork



Fonte: Autoria própria

4 MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Práticas Corporais da Faculdade Vale do Cricaré, no período de 22 de maio de 2019 à fevereiro de 2020.

4.1 CASUÍSTICA

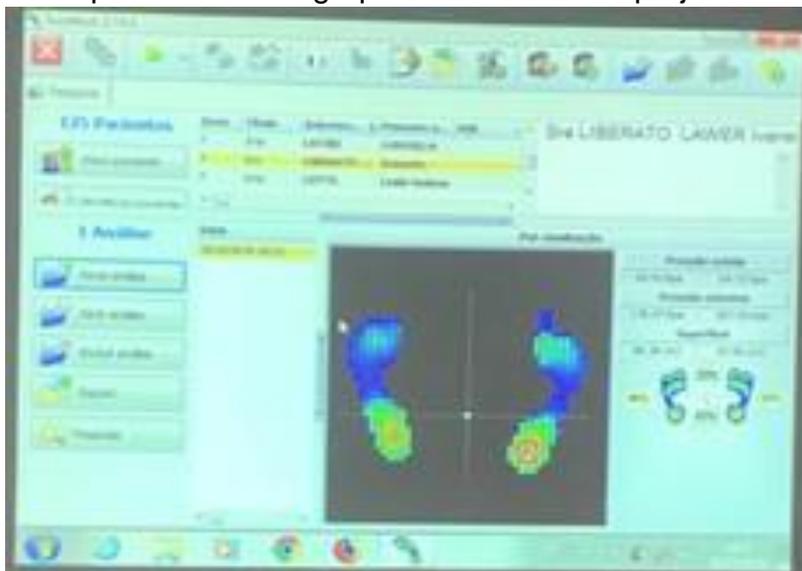
Para o estudo, foram selecionados pacientes do gênero feminino, com idade entre 54 e 86 anos e diagnóstico médico de Osteoartrose de joelho. Outros critérios de inclusão foram: não apresentar déficit neurológico ou doença cardiovascular que impeça a realização de atividade física, não ter trauma ou lesão recente nos membros inferiores, não ter prótese articular no membro inferior, não ter amputação ou prótese de membro inferior e não utilizar meio auxiliar para marcha.

Não foi considerada a gravidade da Osteoartrose avaliada por exame de imagem, pois os sintomas nem sempre estão associados aos sinais radiológicos.

As pacientes inseridas no estudo faziam parte do Grupo Maturidade Ativa do Colegiado de Fisioterapia e Educação Física da Faculdade Vale do Cricaré em São Mateus E.S.

Os indivíduos recrutados assinaram termo de consentimento e foram informados sobre todo o procedimento a ser realizado pelo pesquisador executante desta pesquisa.

Figura 9 – Aula explicativa com o grupo de senhoras do projeto maturidade ativa.



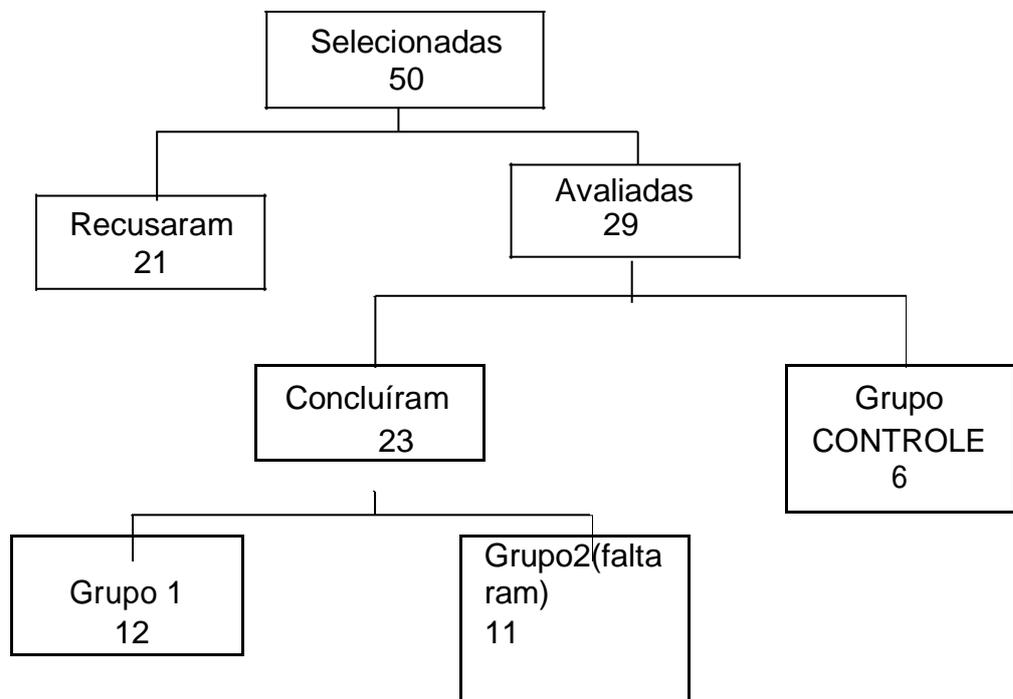
Fonte: Autoria própria

Os sujeitos foram randomizados em dois grupos: grupo 1 – que recebeu tratamento com exercícios para fortalecimento muscular específico; e grupo controle – que não realizou o tratamento com exercícios para força muscular.

4.2 DESCRIÇÃO DA CASUÍSTICA

Foram inicialmente selecionadas 52 pacientes contatadas presencialmente, no projeto de extensão Maturidade Ativa. Neste contato receberam convite para participação desta pesquisa e explicações sobre os procedimentos a serem executados, e também como o trabalho seria desenvolvido. O organograma abaixo (figura 10) mostra as pacientes selecionadas e quantas terminaram o estudo. Foi formado um grupo controle com as pacientes que não aderiram ao tratamento.

Figura 10 – Organograma dos sujeitos



Fonte: Autoria própria

No primeiro contato, quando receberam convite a participar da pesquisa, 20 pacientes recusaram e justificaram sua recusa por dificuldade em comparecer duas vezes na semana ao local da pesquisa. Outra questionou o convite, pois seu médico

havia contraindicado a prática de atividades físicas dos tipos oferecidos, devido à Osteoartrose de joelho.

Das 29 avaliadas e randomizadas, apenas 23 pacientes terminaram o período de tratamento (12 semanas), porém apenas 12 pacientes realizaram a segunda avaliação. As que desistiram antes justificaram sua desistência por dificuldade de transporte até o local da pesquisa. Já as que faltaram à última avaliação, não se manifestaram.

4.3 AVALIAÇÃO

Foram realizadas duas avaliações das pacientes, divididas em: (1) avaliação inicial, feita antes do início do tratamento; (2) avaliação final, após o término do tratamento.

Avaliação clínico - funcional

A avaliação clínica foi realizada com um questionário, associado à escala numérica da dor, seguido de testes funcionais:

1-Step downtest:

O indivíduo a ser avaliado, sobe em uma plataforma a 10% do seu comprimento, com uma câmera à dois metros de distância da plataforma. Demarcando os pontos anatômicos de referência do stepdown, foi feita uma marcação a 5cm da plataforma, delimitando o acesso para o contato do calcâneo do avaliado. Enfim, o avaliado foi submetido à três agachamentos unilateral, onde observou-se se havia um valgo dinâmico, concêntrico ou excêntrico durante a realização do exercício.

Figura 11 – Step Down Test



Fonte: A autoria própria

4.4 AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA

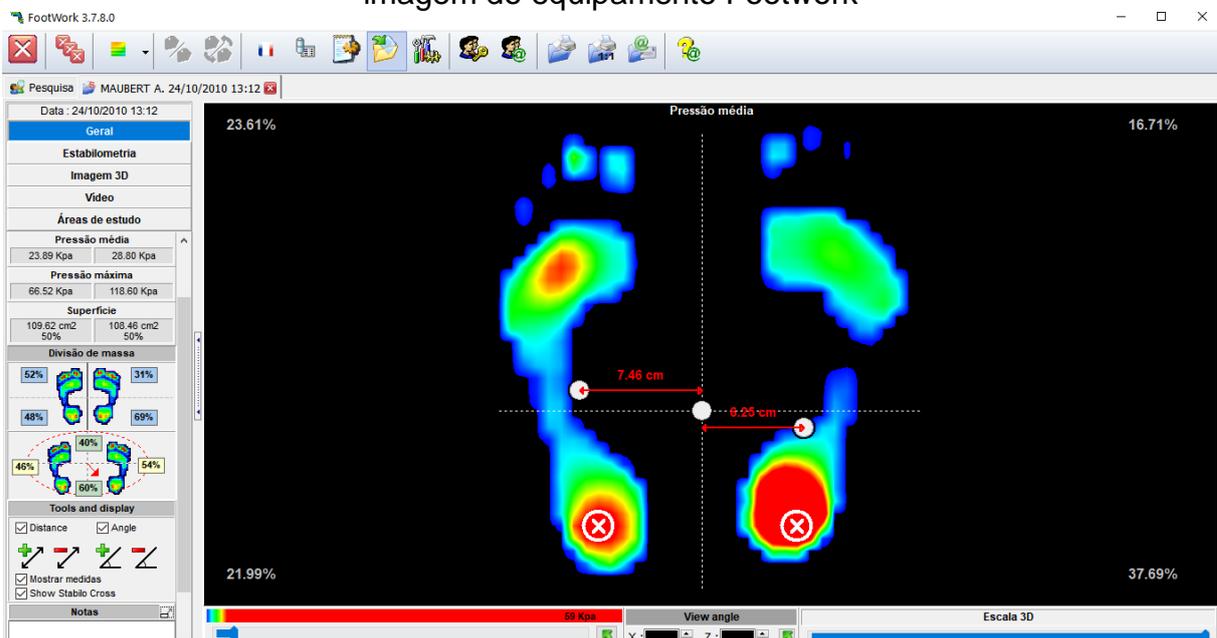
O aparelho utilizado (Footwork, ISP Informatique) foi uma placa de superfície ativa de 40x40x0,5cm (Plataforma de Pressão), de revestimento em policarbonato, contendo 2704 capacitores ou sensores de pressão calibrados, os quais detectam pressões em Kpa que são demonstrados por imagem do pé os pontos de pressão, discriminados não somente por seus valores, mas também por cores, sendo azul para menor pressão e o vermelho para maior pressão). A avaliação neste aparelho pode ser tanto estática quanto dinâmica, e permite distinguir valores de picos de pressão plantar, pressões médias, tempo de contato, e área do pé durante a marcha, e demonstra o centro de pressão tanto corporal quanto de cada membro inferior.

Figura 12 – Avaliação Barodométrica



Fonte: Autoria própria

Figura 13 – Imagem da análise baropodométrica fornecida pelo programa de imagem do equipamento Footwork



Fonte: Autoria própria.

Avaliação Estática: Cada paciente permaneceu descalço sobre a plataforma de pressão durante 30 segundos, imóvel, com os braços ao longo do corpo e olhar para o horizonte, para análise da postura estática. Os pés foram livremente posicionados, de acordo com o seu hábito postural.

4.5 RANDOMIZAÇÃO

As pacientes foram selecionadas e avaliadas. Após contato inicial para agendamento da primeira avaliação, as pacientes responderam a um questionário para a pesquisa contendo informações biopsicossociais. Então começaram os atendimentos em grupo, sendo que todas participantes eram portadoras de osteoartrose de joelho e queixavam-se de dor no joelho, associado a instabilidade articular e limitação funcional.

Do total de pacientes que desistiram, nenhuma delas aceitou retornar para realizar novamente a avaliação.

4.6 TRATAMENTO

O período de tratamento foi de 12 semanas consecutivas, sendo realizadas duas sessões a cada semana, com duração de aproximadamente 50 minutos cada.

Durante cada sessão iniciávamos com aquecimento, realizávamos alongamento muscular, principalmente isquiotibiais, piriforme, glúteos e banda lateral. Logo na sequência fazíamos orientações posturais, exercícios para relaxamento, então começávamos com os exercícios de fortalecimento muscular para glúteos, rotadores externos, estabilizadores de tronco e quadril.

Os seguintes alongamentos foram realizados no início das sessões para ambos os grupos: (1) flexão da perna para alongamento do quadríceps; (2) em pé, abduzir os membros inferiores e fletir o tronco para alongar adutores da coxa; (3) em pé, com os membros inferiores aduzidos, fletir o tronco para alongamento de isquiotibiais; (4) em pé, realizar flexão dorsal do pé com a perna estendida, alongando o tríceps sural. Estes alongamentos foram escolhidos por abordarem os grupos musculares de MMII e serem de fácil realização.

Depois faziam agachamento, com uma cadeira atrás (como prevenção à queda). Exercício de “ostra”, em que a paciente se posicionava em decúbito lateral,

com flexão de quadril e joelho fazendo abdução com os tornozelos apoiados um sobre o outro fazendo assim movimento rotacional da perna usando uma mini band como resistência ao exercício. Depois solicitávamos contração isométrica dos glúteos (sempre acompanhado do comando verbal, contrai, contrai, contrai, força, força) e exercício de “ponte”.

As participantes foram orientadas a repetir os alongamentos em casa, mas não realizar outras atividades físicas paralelamente aos exercícios realizados nesta pesquisa, nem repetir os exercícios em casa antes da segunda avaliação.

Figuras 14 a b, c, d, e – Alongamento muscular e fortalecimento muscular com as participantes do grupo maturidade ativa



Fonte: Autoria própria

5 RESULTADOS

Abaixo serão apresentados os resultados obtidos neste trabalho. Para cada variável avaliada, primeiro comparou-se os valores obtidos nas avaliações estabilométricas iniciais e finais em um mesmo grupo. Num segundo momento, comparou-se os valores iniciais e os valores obtidos após execução dos exercícios. Os resultados serão apresentados no formato de gráficos com os valores finais dos grupos para comparação estatística.

5.1 AVALIAÇÃO CLÍNICO-FUNCIONAL

A seguir serão apresentadas as variáveis dor, obtidos na avaliação clínica. Contudo algumas pacientes quiseram deixar um relato que foi filmado e será transcrito logo abaixo.

Durante a segunda avaliação, observamos que as pacientes apresentavam maior facilidade e um melhor desempenho ao executar tarefas simples como amarrar o cadarço do tênis, ou afivelar sua sandália ou até mesmo pegar alguma peça de vestuário no chão (Obs: no laboratório de práticas corporais havia sido retirado todo o mobiliário, obrigando assim as participantes a deixar seus pertences no chão).

A avaliação goniométrica não apresentou nenhuma alteração digna de nota na segunda avaliação, ou seja, praticamente não houve diferença entre a primeira e segunda avaliação.

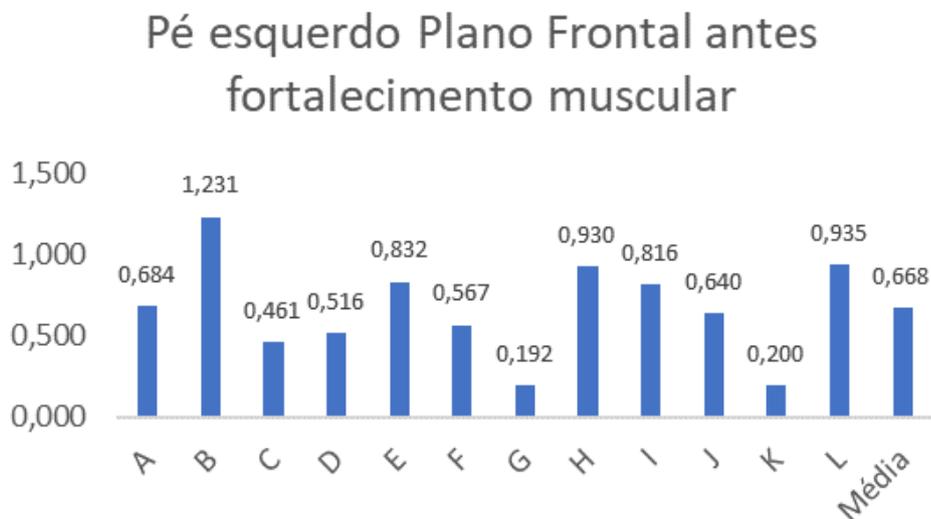
Durante a avaliação do teste para valgo dinâmico do joelho (Stepdowntest). Em queda acordo com Schmitz et al (2009) o valgo dinâmico pode ser definido como sendo uma posição corporal onde o joelho se medializa excessivamente realizando dinamicamente uma rotação interna de fêmur e externa da tíbia. A avaliação do valgo dinâmico de joelho pode ser realizada de diferentes formas e é utilizada por clínicos para o diagnóstico cinético funcional das disfunções de membro inferior e para identificação de padrões anormais de movimento de tronco e membros inferiores, tais como excessivo deslocamento ipsilateral de tronco, queda da pelve contralateral, adução e rotação interna de quadril e valgo de joelho (POWERS CM., 2003; NAKAGAWA et al.,2012; SOUZA et al., 2010).

Assim houve uma melhora significativa tanto durante a descida, como na subida, e também apresentando melhor resultado tanto para o desvio medial do joelho em adução, quanto no controle da pelve diminuindo efetivamente o desabamento contralateral da pelve.

5.2 AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA

Durante a segunda avaliação baropodométrica, realizada após o fortalecimento muscular também avaliamos as oscilações laterais e anteroposteriores apresentadas pelas pacientes sobre o baropodômetro no plano frontal e no plano sagital e quantificadas pela estabilometria. Mostradas nos gráficos logo abaixo.

Gráfico 1 – Avaliação estabilométrica do plano frontal do pé esquerdo.

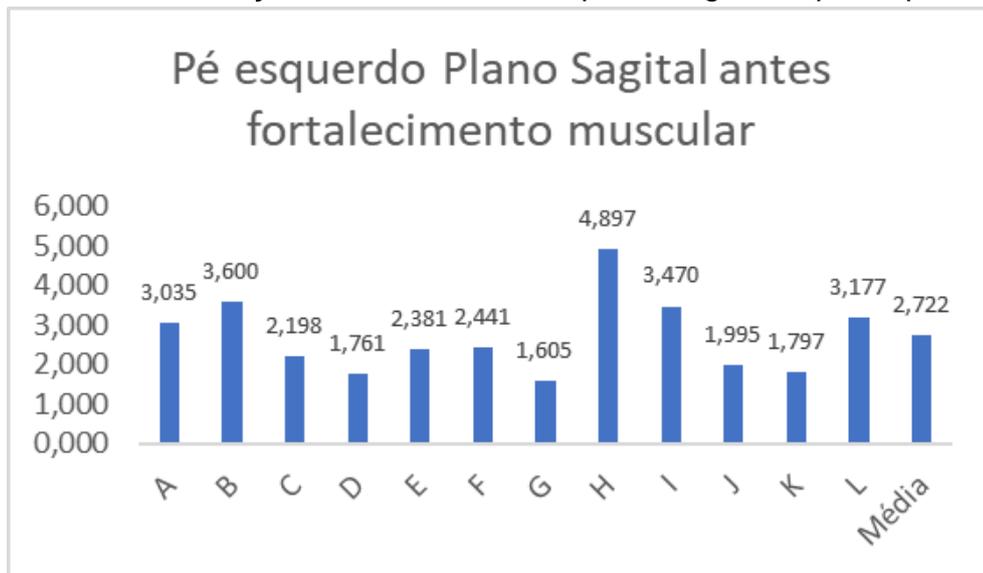


Fonte: Autoria própria.

De acordo com a presente avaliação podemos constatar que as oscilações laterolaterais das pacientes durante o exame estático, acredita-se, portanto que a franqueza do quadril e troco esteja influenciando nesta instabilidade. Observamos que existiu oscilação entre 0,19 e 1,23 cm, e a média da amostra ficou em 0,66. Diante dos resultados podemos constatar na amostra que existe uma grande instabilidade articular, possivelmente provocada pelo déficit funcional do muscular localizado, fato que leva as participantes da amostra queixar de dores articulares rotineiramente. Pinho (2005) analisou o impacto da função muscular dos membros

inferiores sobre as quedas em uma população de idosos. Idosos que já caíram apresentaram menores valores de pico de torque, trabalho proporcional ao peso corporal e potência média para a articulação de tornozelo em relação aos que não caíram. A avaliação em plano frontal sugere que o indivíduo possui um desequilíbrio muscular ou de controle motor causando possivelmente alterações no posicionamento articular.

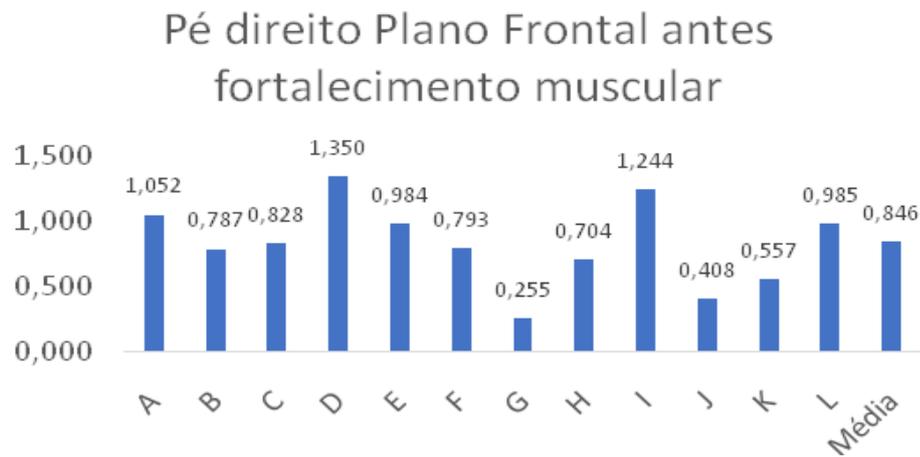
Gráfico 2 – Avaliação estabilométrica do plano sagital do pé esquerdo.



Fonte: Autoria própria.

A avaliação do plano sagital é imprescindível para o diagnóstico adequado em relação ao tema, porque a partir dela podemos quantificar as alterações posturais na forma de oscilação anteroposterior, neste caso a faixa de oscilação flutuou entre 1,605 a 4,89 cm e a média ponderada de 2,72 cm. Fica evidente que estas alterações poderão proporcionar desde desequilíbrio plantar, compensações e possíveis adaptações levando o idoso a possibilidade de quedas acidentais, além disso a presença de dores osteomioarticulares são frequentes, diante do exposto faz-se necessário o tratamento o quanto antes. O controle da postura exige intensa interação entre os sistemas musculoesquelético e neural. A função muscular é um dos componentes do sistema musculoesquelético e, desempenhando assim, um papel importante na manutenção da estabilidade postural, condição essencial para que um indivíduo se mantenha em condições suficientes para minimizar as eventuais perturbações do equilíbrio e evitar as quedas (SHUMWAY – COOK, 2003).

Gráfico 3 – Avaliação estabilométrica, mostrando as oscilações laterais em centímetros.



Fonte: Autoria própria.

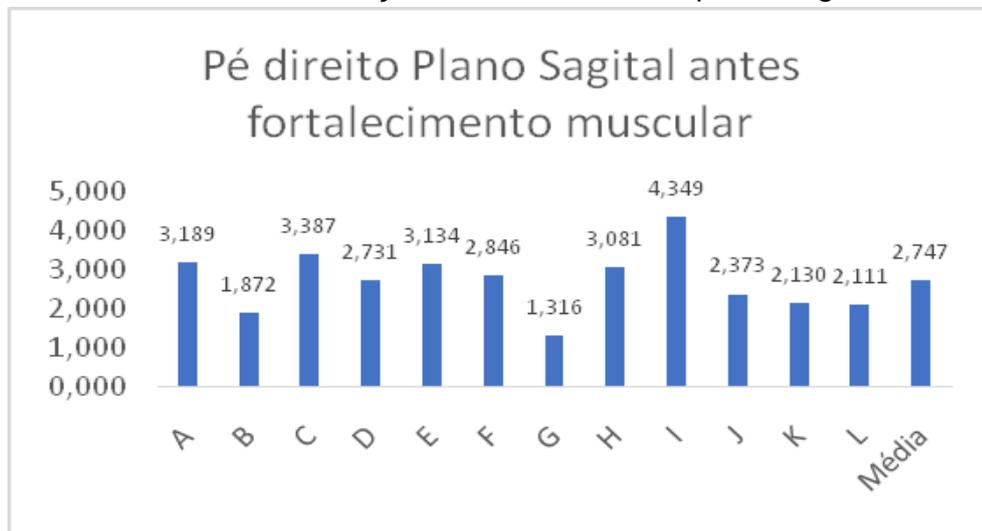
O gráfico acima nos permite observar a diferença nos valores encontrados, sendo esses com a variação de 0,25 cm a 1,35cm e uma média de 0,84 cm, quando comparados ao pé esquerdo. Desta forma podemos suspeitar se algumas alterações, compensações ou até mesmo adaptações impostas aos indivíduos podem desencadear essas diferenças de um membro em relação ao membro contra-lateral.

Vianna (2006) em um estudo baropodométrico em São Paulo, afirmou que, nosso pé constitui a base de apoio e propulsão para a marcha, sendo considerado um amortecedor dinâmico capaz de suportar, sem lesões, as cargas fisiológicas nele impostas. E que esta capacidade se deve ao arranjo anatômico dos ossos, ligamentos e músculos, e dinamicamente, a adequada cinemática das diferentes articulações. Os movimentos dos pés são responsáveis pela absorção dos impactos, manutenção do equilíbrio e distribuição das forças. Na literatura é possível encontrar estudos abordando a relação entre as alterações da cinemática dos pés e as forças plantares, em diferentes aspectos.

Mueller (1979) e Mueller (1989) observaram que ocorria o movimento de extensão dos dedos na fase final do apoio, durante a marcha, e que isso seria um evento extremamente importante para tornar o pé uma alavanca rígida, uma vez que ao tracionar a aponeurose plantar, esta se torna um reforço do arco plantar. Mostrando-nos a íntima relação entre as estruturas ósseas, ligamentares, tendíneas,

articulares, musculares e a modulação, ou controle (neurofisiológico) seja harmônico e estável. O que reforça o raciocínio de que uma alteração ou restrição de movimento em uma articulação do pé provavelmente acarretará adaptações que podem ser sintomáticas ou não.

Gráfico 4 – Avaliação estabilimétrica no plano sagital



Fonte: Autoria própria.

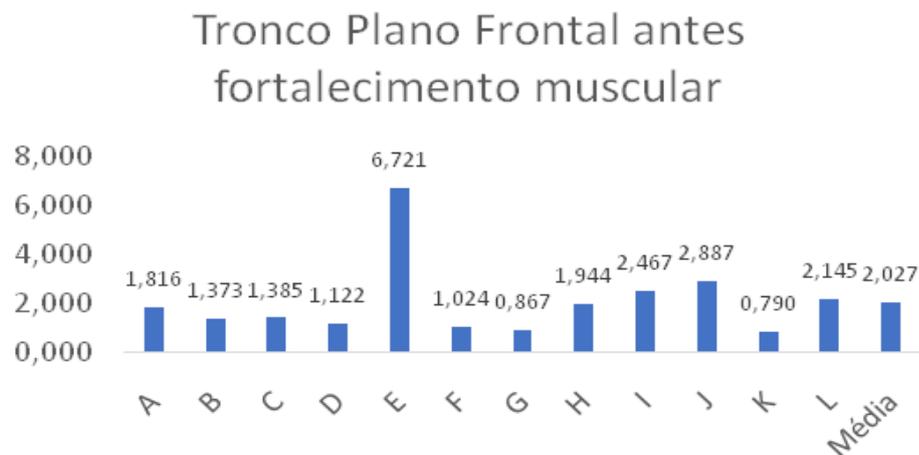
O gráfico acima nos mostra em centímetros os deslocamentos antero posteriores no pé direito. A análise nos evidencia variações na oscilação antero-posterior. Oscilações estas que variam desde 1,31 cm a 4,39 cm e apresentam uma média de 2,74 cm. Ferreira estudou um grupo de mulheres e comparou o valgo dinâmico de joelho. Esse estudo teve como objetivo analisar a prevalência do valgismo dinâmico e a mobilidade do tornozelo em praticantes de Crossfit na cidade de Fortaleza/CE. Devido ao alto índice de lesões por parte dos praticantes dessa prática esportiva (MAIA et al., 2012).

O valgismo dinâmico é um importante preditor para lesões dos MMII e se caracteriza, principalmente, pela rotação interna e adução do fêmur (SCHMITZ, SHULTZ; NGUYEN, 2009). As causas do joelho valgo dinâmico variam do pé plano à fraqueza muscular dos rotadores externos do quadril (CASHMAN, 2012), sendo esse último uma das principais causas do valgismo dinâmico, pois a deficiência desse grupo muscular medializa o joelho (CABRAL et al., 2008) e facilita as entorses de tornozelo em eversão e lesões ligamentares do joelho (POWERS, 2003).

Assim mais uma vez, apresentamos a importância de conscientização de acadêmicos de fisioterapia, fisioterapeutas e outros profissionais que sejam da área

da saúde ou que promovam saúde e qualidade de vida conhecer os possíveis mecanismos de lesão, assim como uma ferramenta avaliativa que pode ser extremamente útil quando se pensa em prevenção.

Gráfico 5 – Oscilações laterais ocorridas no plano frontal.



Fonte: Autoria própria.

A avaliação do tronco plano frontal, tem por finalidade mensurar as oscilações lateroraterais do tronco. Estas oscilações variam entre 0,79 cm e 6,72 cm e mantiveram uma média de 2,02 cm.

Hoje, com o avanço dos estudos sobre dor, podemos observar várias comprovações científicas de que são variadas as alterações biomecânicas que causam repercussões à distância, sejam estas sintomáticas ou assintomáticas. Assim nos vemos na obrigação, de buscar atualizações constantes sobre os avanços relacionados, não só à nossa profissão. Mas também está aberto às novas tecnologias, principalmente tendo em vista que podemos melhorar muito a qualidade de vida da população. Além disso, na prática clínica diária, muitas vezes é extremamente difícil identificar a fonte dos sintomas em pacientes com dor, mesmo com a evolução que temos hoje com relação às avaliações. Ainda com relação à avaliação, vários estudos mostram que o diagnóstico por imagem são, na maioria das vezes, potencialmente incapazes de identificar a fonte da dor, influenciar o prognóstico ou afetar no resultado final. Embora exames de imagem sejam importantes em algumas situações, não podemos traçar um diagnóstico cinético

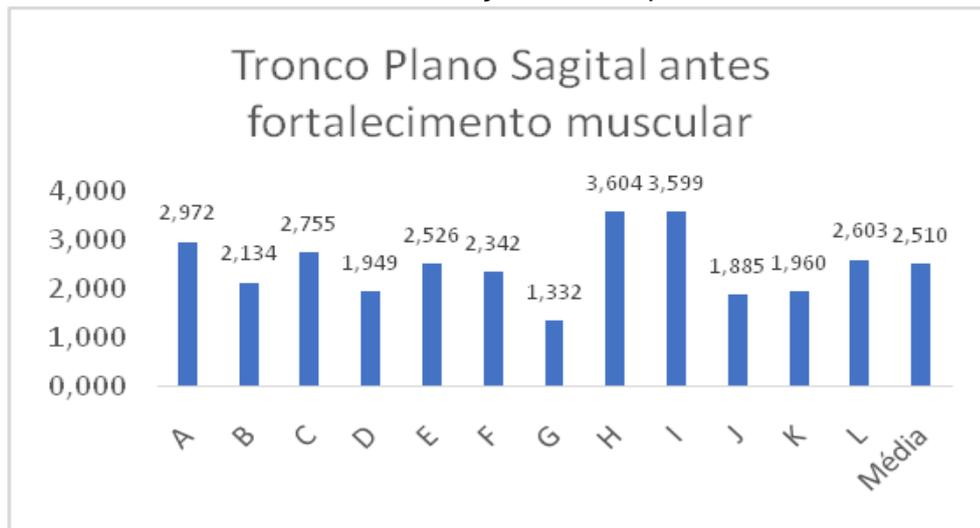
funcional e conseqüentemente uma conduta terapêutica somente com esse parâmetro. A fraqueza de quadril também está relacionado a outras patologias, por exemplo: Síndrome de dor fêmoro patelar, lesões do ligamento cruzado anterior, impacto fêmoroacetabular, entre outras.

Baldon (2011) afirma que diversas pesquisas têm sido realizadas para determinar os fatores biomecânicos responsáveis pela maior incidência da síndrome da dor femoropatelar e das lesões do ligamento cruzado anterior em mulheres quando comparadas aos homens.

A maioria das lesões observadas no cenário esportivo acomete a articulação do joelho, e as mulheres apresentam uma maior incidência para muitas dessas lesões Taunton (2002). Dentre elas, segundo Hewett (1999) a síndrome da dor femoropatelar e as rupturas do ligamento cruzado anterior têm recebido atenção especial, uma vez que acarretam altos custos de tratamento e favorecem o desenvolvimento de doenças incapacitantes. Assim, com o intuito de reduzir a incidência dessas lesões nas mulheres e evitar os transtornos oriundos desse problema, muitas pesquisas têm sido realizadas buscando determinar os fatores responsáveis por essa disparidade de lesões entre os gêneros.

Os fatores predisponentes para as rupturas do ligamento cruzado anterior e o desenvolvimento da síndrome da dor femoropatelar nas mulheres têm sido divididos em três grupos principais: anatômicos, hormonais e biomecânicos. Atualmente, a ênfase principal dos estudos concerne às diferenças biomecânicas existentes entre os gêneros, ou seja, aos diferentes padrões de ativação muscular e de movimento adotados durante um gesto motor. Esses aspectos são enfatizados por serem passíveis de intervenção fisioterapêutica, ao contrário das características anatômicas e das variações hormonais segundo Zazulak (2005).

Gráfico 6 – Evidencia as oscilações anteroposteriores do tronco.



Fonte: Autoria própria.

A avaliação do troco no plano sagital é importante para quantificarmos em centímetros as oscilações ântero-posteriores do tronco. Nessa avaliação evidenciou uma variação de 1,33 cm a 3,60 cm e obteve uma média de 2,51 cm.

Os principais estabilizadores da pelve são as musculaturas conhecidas como complexo póstero lateral do quadril. Os grupamentos musculares que formam esse chamado complexo póstero lateral do quadril são os abdutores, os extensores e os rotadores externos. Vários fatores podem acarretar inibições musculares ou fraqueza muscular e essa fraqueza levaria a excessiva queda contralateral da pelve durante atividades como.

Convém lembrarmos que, com relação ao valgo dinâmico, a fraqueza do complexo póstero lateral do quadril não é a única causa conhecida, há outras descritas na literatura, por exemplo:

Arco de movimento excessivo de rotação interna do quadril, indicando baixa rigidez passiva (BITTENCOURT et al., 2012). Pronação excessiva do tornozelo (podendo ser avaliado pelo alinhamento perna/antepé). Restrição de dorsi flexão (BELL-JENJE et al., 2016).

Tabela 1 – Resultado do questionário aplicado no início da pesquisa nos mostra a incidência de dor na população (amostra).

PERGUNTAS	RESPOSTAS			
	JOELHO	QUADRIL	TORNOZ/PÉ	OUTROS
Sente dores? Se sim. Onde	09	06	06	09
	SIM	NÃO	NÃO SABE	
Tem osteoporose?	42 %	32 %	26%	
Tem diabetes?	17%	83%	00	
Apresenta dificuldade para dormir?	74 %	26%	00	
Apresenta hipertensão arterial?	91,5	8,5%	00	
Apresenta alguma outra patologia?	34%	26%	40 %	
Se sente muito sozinho em casa?	8%	92%	00	
Se sente acolhido pela família?	74%	26%	00	

...continuação da Tabela 1

Se sente acolhido pelo projeto?	100%	00	00	
Sofre ou já sofreu com depressão?	26%	57%	17%	
A DOR já causou sintomas de depressão?	17%	75%	8 %	
Faz uso de alguma medicação? Qual?	91,5 %	8.5%	-	
Faz uso de alguma suplementação alimentar?	50%	50%	-	
Sua casa tem adaptações para evitar acidentes domésticos?	26%	57%	17%	
Já foi submetido a alguma cirurgia?	73%	17%	-	
Apresenta alguma dificuldade de marcha?	50%	50%	00	

...continuação da Tabela 1

Apresenta dor ao ficar muito tempo em uma mesma posição? Se sim com quanto tempo de repouso os sintomas desaparecem?	74%	26%	-	
Qual profissionais está mais capacitado a orientar sobre dores nas articulações?	MÉDICO 17%	FISIOTERAPEUTA 83%	ENFERMEIRO	ED. FÍSICO

Fonte: Autoria própria

Dellaroza (2007), buscou determinar a prevalência da dor crônica em idosos servidores municipais e caracterizar esta dor quanto ao local, intensidade, duração, frequência do episódio e horário preferencial. Ela considerou dor crônica, como toda dor com duração igual ou superior a seis meses, e idoso, todo servidor com mais de sessenta anos. Constatou-se prevalência de dor crônica de 51,44%. Os locais de dores mais frequentes foram: região dorsal (21,73%) e membros inferiores (21,5%). A dor em região dorsal foi descrita como diária (31,63%), contínua ou com duração entre 1 e 6 horas (19,39%), leve (50%) e sem horário preferencial (56,12%). Dor em membros inferiores foi descrita como diária (42,27%), com duração variável (32,99%) ou contínua (22,68%), leve (53,61%) e sem horário preferencial (48,45%). Demonstrando alta prevalência de dor crônica em idosos. E relatou que as características da dor observadas podem interferir na qualidade de vida dessa população, impondo sofrimento desnecessário. Assim, tentando assegurar uma boa qualidade de vida à população idosa, é essencial avaliar os fatores de morbidade a que esta população está exposta. Já com a pesquisa feita com senhoras no

município de São Mateus. Atestamos que, 46% apresentam osteoporose associada, 17% diabetes, 91% hipertensão arterial, 74% apresentam dificuldade para dormir, 91% fazem uso contínuo de medicação, 73% já foram submetidas a alguma cirurgia, 50% relataram dificuldade na marcha, 26% não se sentem acolhidas pela família e 17% a dor já causou sintomas de depressão.

O crescimento da população mundial tende a confirmar as projeções da Organização Mundial da Saúde (OMS) que prevê para o ano 2025, 30 milhões de idosos, o que corresponderá a 10% da população brasileira. Essas cifras levarão o país a ocupar a sexta posição entre os países com maior número de idosos do mundo (OMS, 1982, *apud* Silvestre).

Em Londrina, cidade do interior do Estado do Paraná, Brasil, o fenômeno do envelhecimento populacional já é percebido quando comparamos dados dos censos de 1991 e 2000. No primeiro (1991) o índice de envelhecimento da população de Londrina era de 15% passando a 24% em 2000.

Essa mudança na pirâmide populacional traz sérias consequências na estrutura onde os idosos estão inseridos, seja na família, ou no mercado de trabalho, na política econômica, ou até mesmo na organização e criação de metas dos serviços de saúde e sociais.

O processo de envelhecimento, na maioria das vezes, não se caracteriza como um período saudável e de independência. Ao contrário, muitas vezes caracteriza-se pela alta incidência de doenças crônicas e degenerativas que, normalmente, resultam em elevada dependência. Muitos desses quadros, ou quase todos são acompanhados por dor e, em significativa parcela deles, a dor crônica é a principal queixa do indivíduo, fato que pode interferir muito na qualidade de vida dos idosos.

Entre as consequências que a transição demográfica e a longevidade têm trazido à sociedade, a dor é, pelo menos do ponto de vista clínico, uma das, senão, as mais significativas. A dor é compreendida como um fenômeno multifatorial, e a lesão tecidual, aspectos emocionais, sócio-culturais e ambientais são fatores que compõem o fenômeno.

A dor crônica, caracterizada como uma doença e não um sintoma pode ter consequências na qualidade de vida. Fatores como depressão, incapacidade física e funcional, dependência, afastamento social, mudanças na sexualidade, alterações na dinâmica familiar, desequilíbrio econômico, desesperança, sentimento de morte e

outros, encontram-se associados a quadros de dor crônica. A dor então passa a ser o centro, direciona e limita as decisões e comportamentos do indivíduo. Acarretando, ainda, fadiga, anorexia, alterações do sono, constipação, náuseas, dificuldade de concentração, entre outros. E a impossibilidade de controlá-la traz sempre sofrimento físico e psíquico. Todos esses fatores associados parecem aumentar a morbidade entre os idosos, além de onerar o sistema de saúde.

Dessa forma, as consequências biopsicossociais da dor crônica enfatizam a importância do dimensionamento da sua prevalência visando ao planejamento de medidas para seu controle e tratamento. Reforçando a ideia, ou raciocínio de avaliarmos a população (que em nosso estudo é composta por senhoras) de forma global, ou seja observando esse paciente como um “todo” e não como uma patologia ou sintoma no intuito de corrigir possíveis alterações ou compensações antes mesmo delas desencadearem ou se transformarem em sintomas e vir a causar sofrimento para nossa população.

6 DISCUSSÃO

O termo estabilidade pode ser definido como o estado que se mantém inalterado mesmo na presença de forças que acarretariam em mudanças. Assim, após a mudança desta condição, considera-se estabilidade como a capacidade de retornar ao estado inicial. Ao levar em consideração uma articulação, define-se estabilidade como estado de permanecer ou prontamente retornar ao seu alinhamento normal através da adequação ou normalização das forças que atuam sobre a mesma (RIEMANN; LEPHART, 2002a).

A “estabilização articular”, ou processo de manutenção da estabilidade articular é determinado pela relação complementar entre os restritores estáticos ou passivos, os ligamentos, a cápsula articular, a cartilagem e a geometria das estruturas ósseas e os restritores dinâmicos ou ativos, responsáveis pelo controle neuromuscular dos ajustes realizados (HILLER; KILBREATH; REFSHAUGE, 2011). A lesão dos restritores passivos gera a instabilidade mecânica caracterizada pelo excesso de amplitude dos movimentos acessórios e fisiológicos em conjunto com o mau alinhamento articular. A hipermobilidade resultante pode comprometer a articulação, pois o excesso de atrito articular contribui para o aparecimento da osteoartrite. Assim, a integridade dos estabilizadores estáticos pode ser mensurada através de testes de estresse articular clínico, da artrometria instrumentada ou por meio de uma radiografia com estresse. Desta forma, tal capacidade é muitas vezes denominada estabilidade clínica (BONNEL et al., 2010).

Porém, a instabilidade funcional pode ocorrer sem qualquer lesão dos restritores passivos e, semelhante à instabilidade mecânica, pode gerar alterações secundárias como a osteoartrite (HERTEL, 2000).

O valgo dinâmico de joelho tem sido apontado como consequência da diminuição da força muscular de estabilizadores de quadril (CLAIBORN et al., 2006; HOLLMAN et al., 2009; JORDAAN et al., 1994; WILLSON; DAVIS et al., 2006) e como um fator de risco para várias lesões na articulação do joelho, tais como ruptura de ligamento cruzado anterior (HEWETT et al., 2005) e síndrome da dor femoropatelar (POWERS, 2003). Alguns artigos identificaram uma correlação significativa entre fraqueza de abdutores de quadril e cinemática de joelho no plano frontal em tarefas como *drop vertical jump* (JACOBS et al., 2007; WALLACE et al., 2008) e agachamento unipodal (CLAIBORNE et al., 2006; WILLSON et al., 2006).

É esperado que a força muscular de estabilizadores de quadril e joelho esteja associada com a cinemática de joelho no plano frontal, porém há inconsistências na literatura acerca dessa relação. Também mantem essa afirmação (TELAROLLI, 2017) na sua dissertação em 2017. Na qual fez um estudo pioneiro comparando cineticamente o valgo dinâmico de joelho em cinco tarefas funcionais, enquanto a maioria dos estudos basearam-se em apenas duas delas (EARL; MONTEIRO; SNYDER, 2007; LEWIS, et al 2015; HENRIGTON, 2014). Em uma revisão sistemática, a qual investigou a ligação entre força de abdutores de quadril e valgo de joelho, somente 4 dos 11 estudos presentes encontraram evidências de maiores valores de valgo dinâmico relacionados a menores valores de força muscular de quadril, indicando que o valgo dinâmico de joelho pode ser uma alteração biomecânica proveniente de possíveis alterações anatômicas ou até mesmo do aumento da pronação subtalar, por exemplo (CASHMAN, 2012).

Nilstad et al (2015) ao avaliarem características anatômicas, flexibilidade e força muscular concluíram que essas três variáveis explicam apenas 11% do valgo dinâmico e concluíram que o valgo pode ser devido a um fraco controle neuromuscular e não somente as características analisadas. Já (CERVI, A.C.C.) em sua dissertação apresentada em 2017 concorda com Nilstad et al (2015) que sugeriram que o torque muscular de quadril e joelho não é um fator principal para o controle do joelho no plano frontal em indivíduos saudáveis.

Embora a avaliação do valgo dinâmico seja mais evidente e tenha maior importância na reabilitação de disfunções da articulação do joelho, a pronação da articulação subtalar associada com as cargas plantares dos pés podem ser utilizados de maneira progressiva, referente à suas acomodações e necessidades de intervenção, seja para avaliação ou para treinamento funcional nos diferentes estágios da reabilitação de tornozelo e pé, quando apresentadas maiores ou menores níveis de acomodação.

Portanto melhorar o entendimento da cinemática de tornozelo e pé, assim como o comportamento das cargas plantares dos pés durante atividades funcionais em indivíduos sintomáticos ou assintomáticos pode auxiliar na tomada de decisão clínica para escolha da tarefa mais indicada durante a avaliação do valgo dinâmico, quando há interesse em observar as articulações do tornozelo e pé. Abordando o paciente de forma mais completa e assim melhorar nossas abordagens terapêuticas.

Partindo desse princípio submetemos as pacientes a avaliação clínica funcional, seguida da baropodometria e posteriormente ao trabalho de alongamento e fortalecimento muscular buscando identificar um melhor controle motor periférico e uma maior estabilização. Acarretando em menores oscilações anteroposteriores ou laterolateral. Ou alterando as pressões plantares durante a avaliação baropodométrica. O que não conseguimos observar de forma efetiva em nosso estudo.

Contudo houve uma melhora significativa dos sintomas associado a redução das limitações funcionais relatadas anteriormente pelas participantes da pesquisa.

Assim sendo, a necessidade da elaboração do produto final – Avaliação da Pisada (Apêndice) visa fornecer dados para orientar acadêmicos ou profissionais fisioterapeutas no intuito de aprimorar métodos avaliativos e assim conseguir ser mais efetivo e resolutivo em seus atendimentos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O joelho é uma das articulações mais estudadas, talvez devido a incidência das lesões, e ao quanto incapacitantes elas podem ser. Além do custo que essas lesões representam para o sistema de saúde. Existem vários estudos sobre a estabilidade do quadril e sua repercussão. No valgo dinâmico do joelho, em que o joelho é desviado e rodado medialmente, assim como o que essa alteração biomecânica pode causar nessa articulação. Contudo, nesse estudo foi possível observar, analisar e mensurar como as alterações biomecânicas em outras articulações podem alterar outras articulações como tornozelo e pé em pacientes portadoras de osteoartrose de joelho, doença articular degenerativa e progressiva, especialmente em idosos, que causa dor crônica e acarreta impactos a qualidade de vida.

Dessa forma, a análise das alterações na pisada das pacientes foi realizada com o aparelho de avaliação baropodométrica, definido como baropodômetro - equipamento desenvolvido para a análise dos pontos de pressão plantar exercidos pelo corpo, tanto em posição estática como em movimento. Um software avaliou estes impulsos em imagens e dados estáticos e, através de sua utilização, foi possível analisar a distribuição das cargas em condições estáticas, estabilometria do paciente em posição estática, a transferência dinâmica da carga durante a fase da marcha e os picos de pressão e tempo de contato no solo.

Ao analisar e quantificar com o baropodômetro, observamos oscilações nos planos frontal, no pé esquerdo, pé direito e tronco com uma média de 0,66 cm no pé esquerdo, 0,84 cm no pé direito e 2,02 cm no tronco. Já no plano sagital observamos uma média de 2,72 cm no pé esquerdo, 2,74 cm no pé direito e 2,51 cm no tronco. Assim nos fornecendo dados para orientar acadêmicos ou profissionais fisioterapeutas no intuito de aprimorar métodos avaliativos e assim conseguir ser mais efetivo em seus atendimentos.

O manual para orientações diagnósticas para acadêmicos e profissionais que se interessam sobre o tema, auxilia com mais informações a respeito dos padrões de movimento humano, ao selecionarem os testes mais apropriados para a avaliação do valgo dinâmico de joelho e as alterações provocadas pela fraqueza ou hipo ativação da “musculatura estabilizadora”. Assim como as repercussões que o déficit dessa “musculatura estabilizadora” acarretará em outras articulações.

Dessa forma, poderemos difundir que o tratamento não deve deter-se, basicamente, em combater a sintomatologia. A fisioterapia tem papel importante no que diz respeito à melhora dos sintomas e restauração da função, através de técnicas específicas de analgesia, exercícios, órteses e adaptações (GREVE et al., 1992; MARQUES; KONDO, 1998). Raciocinar preventivamente, já prevendo problemas secundários, assim minimizando ou eliminando seus possíveis efeitos.

Orientando estudantes ou jovens profissionais da importância de observar e avaliar o paciente em sua totalidade, globalmente buscando reestabelecer ou tratar o paciente, e não se prender a um sintoma ou patologia. E sim ao que realmente está acontecendo com esse paciente, ou seja, tentar achar a causa do problema. Para assim, poder tratar a causa e não apenas se prender em aliviar sintomas.

8 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G.P.L. **Relação do valgo dinâmico do joelho com a força muscular do quadril e tronco em indivíduos com síndrome patelofemoral**, 2013. 73f. Dissertação (Mestrado apresentado ao programa de ciências da reabilitação). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2013.
- BACHA, I. L., BENETTI, F. A., GREVE, J. M. Baropodometric analyses of patients before and after bariatric surgery. **Clinics**, v. 70, n. 11, p. 743-7, 2015.
- BALDON, R.M., LOBATO, D.F.M., L.P LAMWUN, P.Y., SERRÃO F.V. Diferenças biomecânicas entre os gêneros e sua importância nas lesões do joelho. **Fisioter. Mov.**, v. 24, n. 1, p. 157-166, 2011.
- BENNEL KL, METCALF BR, BUCHBINDER R, MCCONNELL J, MCCOLL G, GREENS, CROSSLEY KM. Efficacy of physio therapy management of knee joint osteoarthritis: a randomized, double bind, placebo controlled trial. **Ann rheumdis**, v. 64, p. 906-12, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual de adaptações de palmilhas e calçados / Ministério da Saúde**, Brasília, 2002.
- BRICOT, B. **Posturologia Clínica**. São Paulo: Cies Brasil, 2010.
- BRICOT, B. **Posturologia**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 2001.
- BRICOT, B. **Posturologia**. São Paulo: Ícone, 1998.
- BUCKWALTER, J.A. Sports, joint injuryandposttraumaticosteoarthritis. **J.Orthop. Sports Phys. Ther**, v. 33, n. 10, p. 578 – 588, 2003.
- BULLA, H.A. **Avaliação da baropodometria na avaliação da correlação entre os tipos de pé e a incidência de lesões no joelho**, 2010. 78f. Dissertação (Mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em Bioengenharia do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento). Universidade Vale do Paraíba, 2010.
- BUS, S. A., LANGE, A. A comparisonofthe 1-step, 2-step, and 3-step protocols for obtainingbarefoot plantar pressure data in the diabetic neuropathic foot. **Clin Biomech (Bristol, Avon)**., v. 20, n. 9, p. 892-9, 2005.
- CABRAL, C. M.N. et al. Fisioterapia em pacientes com síndrome fêmoropatelar:comparação de exercícios em cadeia cinética aberta e fechada. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 16, n. 3, p. 180-185, 2008.
- CASHMAN, G. E. The effect of weak hip abductors or external rotators on knee valgus kinematics in healthy subjects: a systematic review. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 21, n. 3, p. 273-284, 2012.

CASTRO F.M. **Estudo Baropodométrico de Pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2**) Dissertação (Mestrado) – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2007.

CASTRO, C.R.N., RODRIGUES, R.A.P. O idoso e a aposentadoria. **RevEsc Enfermagem USP**, v. 26, p. 275-88, 1992.

CERVI, A. C. C. **Análise cinemática do tronco, quadril e joelho durante a realização de diferentes tarefas funcionais para avaliação do valgo dinâmico.** 2017 59 pDissertação Mestrado (apresentada à faculdade de medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração Fisioterapia)

CHAMLIAN, T. R. **Medicina física e reabilitação.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999,

CÉSAR, P.C. **Associação entre a altura do arco longitudinal do pé e a lesão por não-contato do ligamento cruzado anterior do joelho.** Dissertação (Mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em Medicina: Cirurgia) –Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

CHAIMOWICZ F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Rev Saúde Pública**, v. 31, p. 184-200, 1997.

COSTA, T.S.; SANDOVAL, R.C.B.; CORAL, M.H.C.; MARQUES, J.L.B.; MARQUES C.M.G. Análise da Pressão Plantar de Indivíduos Diabéticos com Risco de Ulceração. In: II **Congresso Latinoamericano de Ingenieria Biomédica. Memórias.** Habana- Cuba, 2001.

DELLAROZA, M.S.G.; PIMENTA, C.A.M.;MATSUO, T. Prevalência e caracterização da dor crônica em idosos não institucionalizados. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, 2007.

DESCHNER J, HOFMAN CR, PIESCO NP, AGARWAL S. Signal transduction by mechanical strain in chondrocytes. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 6, n. 3, p. 289-932, 2003.

DEYLE, G.D., HENDERSON, N.E., MATEKEL, R.L., RYDER, M.G., GARBER, M. B., ALLISON, S. C. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. **Ann intmed.**, v.132, n. 3, p. 173-81, 2000.

DEYLE, G.D., HENDERSON, N.E., MATEKEL, R.L., RYDER, M.G., GARBER, M.B., ALLISON, S. C. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. **Ann intmed**, v. 132, n. 3, p. 173-81, 2000.

DONAGHUE VM, VEVES A. Footpressuremeasurement. **Orthop. Phys. Ther. Clin. North Am.**, v. 6, p. 1509-16, 1997.

DOS REIS A. C. et al. Kinematic and Kinetic Analysis of the Single-Leg Triple Hop Test in Women With and Without Patellofemoral Pain. **Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy**, v. 45, n. 10, p. 799-807; 2015.

ECKSTEIN F, HUDELMAIER M, PUTZ R. The effects of exercise on human articular cartilage. **J Anat**, v. 208, n. 4, p. 491-512, 2006.

ECKSTEIN F, TIESCHKY M, FABER S, ENGLMEIER KH, REISER M. Functional analysis of articular cartilage deformation, recovery, and fluid flow following dynamic exercise in vivo. **Anat Embryol**, v. 200, p. 419–24, 1999.

EGRI D, BATTISTELLA LR, YOSHINARI NH. A influência da prática de exercícios físicos sobre a cartilagem articular. **Rev Bras Reumatol**, v. 39, n. 1, p. 41-44, 1999.

EIYGOR, S. A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. **Clin rheumatol**, v. 23, p. 109-15, 2004.

ESCAMILHA R. F. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n. 1, p. 127-41, 2001.

ETTINGER, J. R. W. H. et al. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis: the fitness arthritis and senior trial (FAST). **JAMA**, v. 277, n. 1, p. 25-31, 1997.

FERNANDO DJS, MASSON EA, VEVES A, BOULTON AJM. Relation-shipoflimited joint mobilityto abnormal foot pressures and diabetic footulceration. **Diabetes Care**, v.14, p. 8-11, 1999.

FERNANDO, M. et al. The reproducibility of acquiring three dimensional gait and plantar pressure data using established protocols in participants with and without type 2 diabetes and foot ulcers. **J FootAnkle Res.**, v. 29, p. 9:4, 2016.

FERREIRA, E.F., ARCANJO, G.N., NETO, P.S.P., AZEVEDO, L.B., SANTOS, E.A.M., SOUZA, S.F.M. Relação entre a prevalência do valgismo dinâmico e a mobilidade de tornozelo entre praticantes de CrossFit, **Motri**, v. 14, n. 1, p. 417-423, 2018.

FERREL BA, FERREL BR, OSTERWEIL D. Pain in the nursing home. **J Am Geriatr Soc**, v. 38, p. 409-14, 1990.

FISHER, N. M., GRESHAM, G. E., ABRAMS, M., HICKS, J., HERRIGAN, D., PENDERGAST, D. R. Quantitative effects of physical therapy on muscular and functional performance in subjects with osteoarthritis of the knee. **Archphysmedrehabil**, v. 74, p. 840-7, 1993a.

FISHER, N. M., GRESHAM, G., PENDERGAST, D. R. Effect of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. **Arch phys med rehabil**, v. 74, p. 1319-26, 1993.

FISHER, N. M., GRESHAM, G., PENDERGAST, D. R. Effect of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. **Archphys med rehabil**, v. 74, p. 1319-26, 1993b.

FISHER, N. M., PENDERGAST, D. R. Effects of a muscle exercise program on exercise capacity in subjects with osteoarthritis. **Archmedrehabil**, v. 75, p. 792-7, 1994.

FISHER, N. M., PENDERGAST, D. R. Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. **Scand J rehabmed**, v. 29, n. 4, p. 213-21, 1997.

FISHER, N. M., WHITE, S. C., YACK, H. J.; SMOLINSKI, R. J., PENDERGAST, D. R. Muscle function and gait in patients with knee: osteoarthritis before and after muscle rehabilitation. **Disabil rehabil**, v. 19, n. 2, p. 47-55, 1997.

FISHER, N.M., GRESHAM, G. E., ABRAMS, M., HICKS, J., HERRIGAN, D., PENDERGAST, D. R. Quantitative effects of physical therapy on muscular and functional performance in subjects with osteoarthritis of the knee. **Archphys med rehabil**, v. 74, p. 840-7, 1993.

FITZGERALD, G. K., PIVA, S. R., IRRGANG, J. J., BOUZUBAR, F., STARZ, T. W. Quadriceps activation failure as a moderator of relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. **Arthritis rheum**, v. 51, n. 1, p. 40-8, 2004.

FRASEN, M., CROSBIE, J., EDMONDS, J.: Physical therapies effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. **Jr heumatol.**, v. 28, p. 156-64, 2001.

FRASEN, M., CROSBIE, J., EDMONDS, J: Physical therapies effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. **Jrheumatol**, v. 28, p. 156-64, 2001.

GAGEY, P.M.; WEBER, B. **Posturologia: Regulação e Distúrbios da posição ortostática**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.

GIACOMOZZI C.; LEARDINI A.; CARAVAGGI, P. Correlates between kinematics and baropodometric measurements for an integrated in-vivo assessment of the segmental foot function in gait. **Journal of Biomechanics**, v. 47, n. 11, p. 2654-9 2014.

GÓMEZ C. **Pie plano, como origen de alteraciones biomecânicas encadena ascendente**. Fisioterapia. 2007.

GRIFFIN, T. M., GUILAK, F. The role of mechanical loading in the onset and progression of osteoarthritis. **Exerc Sport Sci Rev**, v. 33, n. 4, p. 195-200, 2005.

GUR A, COSUT A, SARAC AJ, CEVIK R, NAS K, UYAR A. Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: a double-blind and randomized-controlled trial. **Lasers Surg Med.**, v. 33, n. 5, p. 330-8, 2003.

GÜR, H., ÇAKIN, N., AKOVA, B., OKAY, E., KÜÇÜKOĞLU, S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: effects on functional capacity and

symptoms in patients with osteoarthritis of the knee. **Archphys med rehabil.**, v. 83, p. 308-16, 2002.

HALL S. **Biomêcnica Básica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.

HAMILL J.; KNUTZEN K. M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. São Paulo: Manole; 1999.

HAMILL, J.; KNTUZEN, K. M.; DERROCK, T. R. **Bases Biomecânicas do movimento humano**. 4 ed. 2016.

HEBERT, S., XAVIER, R., PARDINI, A. G. JR. **Ortopedia e traumatologia: princípios e prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

HERRINGTON L. Knee valgus angle during single leg squat and landing in patellofemoral pain patients and controls. **Knee.**, v. 21, p. 514–517, 2014.

HERRINGTON, L. Knee Valgus Angle During Single Leg Squat and Landing in Patellofemoral Pain Patients and Controls. **Knee**, v. 21, p. 514–517, 2014.

HEWETT T.E., MYER G.D. The mechanistic connection between the trunk, hip, knee, and anterior cruciate ligament injury. **Exercise and Sport Sciences Reviews**; v. 39, p. 161-6; 2011.

HEWETT T.E., TORG J.S., BODEN B.P. Video Analysis of Trunk and Knee Motion During Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injury in Female Athletes: Lateral Trunk and Knee Abduction Motion Are Combined Components of the Injury Mechanism. **British Journal of Sports Medicine**; v.43, p. 417-22, 2009.

HEWETT TE, LINDENFELD TN, RICCOBENE JV, NOYES FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. **Am J Sports Med**, v. 27, p. 6, p. 699-706, 1999.

HEWETT, T. E., MYER, G. D., FORD, K. R. Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Female Athletes: A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 33, n. 4, p. 492-501, 2005.

HINTERHOLZ E. L., MUHLEN, C. A. V. Osteoartrose. **Rev bras med**, v. 60, n. 12, p. 87-91, 2003.

HOPPENFELD S. **Propedêutica Ortopédica – Coluna e extremidades**. São Paulo: Atheneu; 2003.

HORAK, F.B. Postural Orientation and Equilibrium: What Do We Need to Know About Neural Control of Balance to Prevent Falls? **Review. Age and Ageing**; v.35, p. 7-11, 2006.

HORAK, F.B.; SHUPERT, C.L. Função do Sistema Vestibular no Controle Postural. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular**, 2. ed. São Paulo: Manole, 2002.

HUGHES SL, SEYMOUR RB, CAMPBELL R, POLLAK N, HUBER G, SHARMA L. Impact of the fit and strong intervention on older adults with osteoarthritis. **Gerontol**; v. 44, n. 2, p. 217-28, 2004.

HURLEY MV, SCOTT DL, REES J, Newham DJ. Sensori motor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. **AnnRheumDis.**, v. 56, n. 11, p. 641-8, 1997.

HURLEY, M. V., SCOTT, D. L.: Improvements in quadriceps sensorio motor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. **Br J reumatol**, v. 37, p. 181-1187, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas de população.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2006/>> Acesso em: 30 set. 2006.

IWAMOTO J, TAKEDA T, SATO Y. Effect of muscle strengthening exercises on the muscle strength in patients with osteoarthritis of the knee. **Rev Pumed**, v. 4, p. 224-30, 2007.

JACOB WF, MAGOLD RM, CHIAMOLERA M. Característica da dor no idoso. In: JACOB, W.F., organizador. **Envelhecimento do sistema nervoso e a dor no idoso.** São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 1996. p. 103-10.

JAN, M. H. & LAI, J. S. The effect of physiotherapy on osteoarthritis knees of females. **J. Formos. Med. Assoc.**, v. 90, p. 1008-1013, 1991.

KAPANDJI A. **Fisiologia Articular.** 4. ed. São Paulo: Panamericana; 2000.

KISNER C.; COLBI L. **Exercícios Terapêuticos:** Fundamentos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Manole; 1998.

KITAOKA HB, LUNDEMBERG A, LUO ZP, NA KAI-NAM. Kinematicsofthe normal archofthefootandankleunderphysiologicload-ing. **FootAnkle**, v. 16, p. 492-99, 1995.

KOLLER U, WILLEGGER M, WINDHAGER R, WANIVENHAUS A, TRNKA HJ, SCHUH R. Plantar Pressure Characteristics in Hallux Valgus Feet. **J Orthop Res**, v. 32, n. 12, p. 1688-93, 2014.

KOVAR, P. A.; ALLEGRANTE, J. P.; MACKENZIE C. R.; PETERSON, M. G.; GUTIN, B.; CHARLSON, M. E. Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee. A randomized controlled trial. **Ann. Inter. Med.**, v. 116, p. 529-534, 1992.

LANDI N, MANFREDINI D, TOGNINI F, ROMAGNOLI M, BOSCO M. Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of stomatognathic system. **J ProsthetDent**, v. 92, n. 2, p. 190-5, 2004.

LANIER, R. R. The effects of exercise on the knee joints of inbred mice. **Anat Rec.**, v. 94, p. 311- 21, 1946.

LAURENTI, R. Transição demográfica e transição epidemiológica. In: **Anais do I Congresso Brasileiro de Epidemiologia**. Rio de Janeiro: ABRASCO; 1990. p. 143-65.

LEME, L. E. G., KITADAI, F. T., AMATUZZI, M. M. Artropatias degenerativas do joelho no idoso. In: AMATUZZI, M. M. **Joelho: articulação central dos membros inferiores**. São Paulo: Roca; 2004. p.471.

LEQUESNE, M. G. The algo functional indices for hip and knee osteoarthritis. **J Rheumatol.**, v. 24, n. 4, p. 779-81, 1997.

L'HERMETTE, M. F., TOURNY-CHOLLET, C., POLLE, G., DUJARDIN, F. H. Articular cartilage, degenerative process, and repair: current progress. **Int J Sports Med.**, v. 27, n. 9, p. 738-44, 2006.

LIPPERT L.S. **Cinesiologia Clínica e Anatomia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.

MACOVEI, S., ACASANDREI L, MEZEI M. **Computerize del ectronic baropodometry - a modality to evaluate the spinal column dysfunctions in performance athletes**. 9th. International Scientific Conference Learning and Software for Education. 2013. p. 84-9.

MAGALHÃES E., FUKUDA T., SACRAMENTO S., FORGAS A., COHEN M., ABDALLA, R.. A Comparison of Hip Strength Between Sedentary Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 40, p. 641–647, 2010.

MAIA, M. S. ET AL. Associação do valgo dinâmico do joelho no teste de descida de degrau com a amplitude de rotação medial do quadril. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.18, n. 3, p. 64-166, 2012.

MANGIONE, K. K., MCCULLY, K., GLOVIK, A., LEFEBVRE, I., HOFMANN, M., CRAIK, R. The effect sof high-intensity and low-intensity cycle ergometry in older adults with knee osteoarthritis. **J gerontol.**, v. 54, n. 4, p. 184-90, 1999.

MANN RA, HAGY JL. The functionofthe toes in walking, jogging and running. **Clin. Orthop**, v. 42, p. 4-9, 1979.

MARQUES, A. P., KONDO, A. A fisioterapia na Osteoartrose: uma revisão da literatura. **Rev bras reumatol**, v. 38, n. 2, p. 83-90, 1998.

MATSUDO S. et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 10, p.41-50, 2002.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil / International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reability in Brazil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 6, p. 05-18, 2001.

MIKESKY, A.E. et al. Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. **Arthrtisrheum**, v. 55, n. 5, p. 690-99, 2006.

MILLER, G. D., REJESKI, W. J., WILLIAMSON, J. D., MORGAN, T., SEVICK, M. A., LOESER, R. F et al. The arthritis, diet andactivitypromotiontrial (ADAPT): design, rationale, and baseline results. **Contclintrial**, v. 24, p. 462-80, 2003.

MUELLER MJ, DIAMOND JE, DELITTO A, SINACORE DR. Insensitive, limited joint mobility, and plantar ulcers in patientswith diabetes mellitus. **Phys. Ther**, v. 69: 453-62, 1989.

MUHLEN, C. A. Osteoartrose: como diagnosticar e tratar. **Rev bras med**, v. 57, n. 3, p. 105-155, 2000.

MULLER FB, LAMOREAUX L. Significanceoffreedorsoflexionothe toes in walking. **Acta. OrthopScand**, v. 50, p. 471-79, 1979.

NABÈRES, A. **Bilan clinique informatisé**. Paris: Encyclopédie médico-chirurgicale: Kinésithérapie rééducation fonctionnelle, 1994. p. 1-2.

NAKAGAWA T.H., MORIYA E.T., MACIEL C.D., SERRÃO F.V. Trunk, Pelvis, Hip, and Knee Kinematics, Hip Strength, and Gluteal Muscle Activation During a Single-Leg Squat in Males and Females With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**; v. 42, p. 491-501; 2012.

NEUMANN, D. A. **Kinesiologyof the musculoskeletal system**. 2nd ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

NILSTAD A. et al. Association Between Anatomical Characteristics, Knee Laxity, Muscle Strength, and Peak Knee Valgus During Vertical Drop-Jump Landings. **Journal of orthopaedic and sports physical therapy**; v.45, p. 998-1005, 2015.

NORDIN M.; FRANKEL V.H.**Biomecânica Básica do Sistema Musculo Esquelético**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.

OLIVEIRA, G. S., GREVE, J. M. D., IMAMURA, M., BOLLIGER, R. Interpretação das variáveis quantitativas da baropodometria computadorizada em indivíduos normais. **Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo**, v. 53, p. 16-20, 1998.

ORDINE R.; GUERZONI R.; RECHE L. **PosturologiaOsteopática** (curso de aperfeiçoamento). 2014. Disponível em: <www.posturologiaosteopatica.com.br>.

OTTERNESS, I. G., ECKSTEIN, F. Women have thinner cartilage and smaller joint surfaces than men after adjustment for body height and weight. **Osteo Arthritis Cartilage**, v. 15, p. 666-72, 2007.

PENNINX, B. W. J. H.; MESIER, S. P.; REJESKI, W. J.; WILLIAMSON, J. D.; Di BARI, M.; CAVAZZINI, C.; APPLGATE, W. B.; PAHOR, M. Physical exercise and the prevention of disability in activities of daily living in older person with osteoarthritis. **Arch. Intern. Med.**, v. 161, p. 2309 – 2316, 2001.

PIMENTA CAM, KOIZUMI MS, TEIXEIRA MJ. Dor, depressão e conceitos culturais. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 55, p. 370-80, 1997.

PIMENTA CAM, TEIXEIRA MJ. Avaliação da dor. **Revista de Medicina**, v, 76, p. 27-35, 1997.

PINHO, L., DIAS, R. C., SOUZA, T. R., FREIRE, M. T. F., TAVARES, C. F. E DIAS, J. M. D. Avaliação isocinética da função muscular do quadril e do tornozelo em idosos que sofrem quedas. *Rev. bras. fisioter.*, v. 9, n. 1, p. 93-99, 2005.

POWERS C.M., WARD S.R., FREDERICSON M., GUILLET M., SHELOCK F.G. Patellofemoral Kinematics During Weight-Bearing and Non-Weight-Bearing Knee Extension in Persons With Lateral Subluxation of the Patella: A Preliminary Study. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 33, p. 677–85; 2003.

POWERS CM. The Influence of Altered Lower-Extremity Kinematics on Patellofemoral Joint Dysfunction: A Theoretical Perspective. **J. Orthop Sports Phys Ther.**, v.33; p. 639-646; 2003.

POWERS, C. M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 11, p. 639-646, 2003.

RAMOS LR, ROSA TEC, OLIVEIRA ZM, MEDINA MCG, SANTOS FRG. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. **Rev Saúde Pública**, v. 27, p. 87-94, 1993.

RANNOU F, POIRADEAU S. Non-pharmacological approaches for the treatment of osteoarthritis. **Best Pract Res Clin Rheumatol.**, v. 24, n. 1, p. 93-106, 2010.

RANNOU F, POIRAUDEAU S, REVEL M. Le cartilage: de lamécanobiologie au traitement physique. **Ann Readapt Med Phys**, v. 44, n. 5, p. 259-67, 2001.

RAO, A., EVANS, M. F. Does a structured exercise program benefits elderly people with knee osteoarthritis? **JAMA**, v. 277, n. 1, p. 25-31, 1997.

RICARD F. **Colección de Medicina Osteopática** – Miembro Inferior, pie y tobillo. Madrid: Escuela de Osteopátia de Madrid; 2012.

RODDY, E., ZHANG, W., DOHERTY, M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. **Ann Rheum Dis**, v. 64, n. 4, p. 544-8, 2005.

RODDY, E., ZHANG, W., DOHERTY, M., ARDEN, N.K., BARLOW, J., BIRRELL, J., et al: Evidence-based recommendations for role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee – the MOVE consensus. **Rheumatology**, v. 44, n. 1, p. 67-73, 2005.

ROOS, E. M., DAHLBERG, L. Motion som artrosmedicin--träning påverkar brosk positivt. **Lakartidningen**, v. 101, n. 25, p. 2178-81, 2004.

ROOS, E. M., DAHLBERG, L. Positive Effects of Moderate Exercise on Glycosaminoglycan Content in Knee Cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. **Arthritis rheum**, v. 52, n. 11, p. 3507-14, 2005.

ROSÁRIO, J. L. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. **J Bodyw Mov Ther.**, v.18, n. 2, p. 215-19, 2014.

ROY G.; DOHERTY J. T. Reliability of Hand-Held Dynamometry in Assessment of Knee Extensor Strength After Hip Fracture. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 83, p. 813-818, 2004.

RUBIO, R. F., LUCERO, G. M. **Validación de la plataforma de contacto cinetic-06 mediante la comparación de los resultados con la plataforma de contacto [thesis]**. Chile: Universidad de Chile; 2006.

SALTER, R. B. The biologic concept of continuous passive motion of synovial joints: The first 18 years of basic research and its clinical application. **Clin Orthop Relat Res.**, v. 242, p. 12-25, 1989.

SAMMARCO, G. J.; HOKENBURY, R.T. **Biomecânica básica do Sistema musculoesquelético**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SCHILKE, J. M., JOHNSON, G. O., HOUSH, T. J., O'DELL, J. R. Effects of muscle-strength training on the functional status of patients with osteoarthritis of the knee joint. **Nurs res**, v. 45, n. 2, p. 68-72, 1996.

SHARMA, L., DUNLOP, D. D., CAHUE, S., SONG, J., HAYES, K. W. Quadriceps strength and osteoarthritis and lax knees. **Ann int med**, v. 138, n. 8, p. 613-19, 2003.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. Controle postural normal. In: SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor: teoria e aplicação práticas**. São Paulo: Manole; 2003. Cap.7, p. 153- 178.

SILVA DDE O., BRIANI R.V., PAZZINATTO M.F., GONÇALVES A.V., FERRARI D., ARAGÃO F.A., DE AZEVEDO F.M. Q-angle static or dynamic measurements, which

is the best choice for ... seems to be one of the most suggested factors contributing to patellofemoral pain? **Clin Biomech**, v. 10, p.1083-7, 2015.

SILVA LRV, LOPEZ LC, COSTA MCG, GOMES ZCM, MATSUSHIGUE KA. Avaliação da flexibilidade e análise postural em atletas de ginástica rítmica desportiva: flexibilidade e postura na ginástica rítmica. **Rev Mackenzie EducFís Esporte.**, v. 7, n. 1, p. 59-68, 2008.

SILVA, A. L. P., IMOTO, D.M., CROCI, A. T. Estudo comparativo entre a aplicação de crioterapia, cinesioterapia e ondas curtas no tratamento da osteoartrite de joelho. **Acta OrtopBras**, v. 15, n. 4, p. 204-9, 2007.

SILVESTRE, J.A., KALACHE, A., RAMOS, L. R., VERAS, R. P. O envelhecimento populacional brasileiro e o setor saúde. **ArqGeriatrGerontol**, v. 1, p. 81-9, 1996.

SIQUEIRA C. M. et al. Isokinetic dynamometry of knee flexors and extensors: comparative study among non-athletes, jumper athletes and runner athletes. **Revista doHospital das Clínicas Fac. Med. S. Paulo**, v. 57, p. 19-24, 2002.

SLEMENDA, C., BRANDT, K.D., HEILMAN, D.K., MAZZUCA, S., BRAUNSTEIN, E. M., KATZ, B. P., WOLINSKY, F.D. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. **Ann Int Med**, v. 127, n. 2, p. 97-104, 1997.

SOUZA, J. A, PASINATO F, CORRÊA EC, DA SILVA AM. Global body posture and plantar pressure distribution in individuals with and without temporomandibular disorder: a preliminary study. **J Manipulative Physiol Ther.**, v. 37, n. 6, p. 407-14, 2014.

SOUZA, J. A., PASINATO, F., CORRÊA, E. C., DA SILVA, A. M. Global body posture and plantar pressure distribution in individuals with and without temporomandibular disorder: a preliminary study. **J Manipulative Physiol Ther.**, v. 37, n. 6, p. 407-14, 2014.

SOUZA, R. B.; POWERS CM. Predictors of Hip Internal Rotation during Running: An Evaluation of Hip Strength and Femoral Structure in Women with and without Patellofemoral Pain. **Am J Sports Med.**, v. 37, p. 579–587, 2009.

SOUZA, R.B., DRAPER, C.E., FREDERICSON, M., POWERS, C.M. Femur rotation and patellofemoral joint kinematics: a weight-bearing magnetic resonance imaging analysis. **J.Orthop. Sports Phys. Ther.**, v. 40, p. 277–285, 2010.

TAN, J., BALCI, N., SEPICI, V., GENER, S. A. Isokinetic and isometric strength in osteoarthrosis of the knee. **Am j phys med rehabil.**, v. 74, p. 364-69, 1995.

TAUNTON JE, RYAN MB, CLEMENT DB, MCKENZIE DC, LLOYD-SMITH DR, ZUMBO DB. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. **Br J Sports Med.**, v. 36, n. 2, p. 95-101, 2002.

TAYLOR J. B. et al. Biomechanical Comparison of Single- and Double-Leg Jump Landings in the Sagittal and Frontal Plane. **OrthopaedicJournal Sports Medicine**, v. 4, 2016.

TAYLOR JB, FORD KR, NGUYEN AD, SHULTZ SJ. Biomechanical Comparison of Single- and Double-Leg Jump Landings in the Sagittal and Frontal Plane. **Orthop J Sports Med.**, v. 4; 2016.

TEIXEIRA MJ, PIMENTA CAM. Introdução. In: TEIXEIRA MJ, CÔRREA CF, PIMENTA CAM. **Dor: conceitos gerais**. São Paulo: Editora Limay; 1994. p. 3-6.

TELAROLLI, D.J.A. **Análise cinemática e baropodométrica de tornozelo e pé durante diferentes tarefas funcionais para avaliação do valgo dinâmico de joelho**. 2017 74 p (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo).

THOMAS KS, MUIR KR, DOHERTY M, JONES AC, O'REILLY SC, BASSEY EJ. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomized controlled trial. **BMJ**, v. 325, p. 752-57, 2002.

THRELKELD, J. Basic structure and function of joints. In: NEUMANN, D. A. **Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for physical rehabilitation**. Missouri: Evolve; 2002. p.38.

TOONSTRA, J.; MATTACOLA, G. C. Test–Retest Reliability and Validity of Isometric Knee-Flexion and –Extension Measurement Using 3 Methods of Assessing Muscle Strength. **Journal of Sport Rehabilitation**. Lexington, KY: University of Kentucky, 2013.

TOPP, R., WOOLLEY, S., HORNYAK, J., KHUDER, S., KAHALEH, B. The effect of dynamic versus isometric resistance training on pain and function in among adults with osteoarthritis of the knee. **Archphys med rehabil**, v. 83, p. 1187-95, 2002.

URQUIZA, M. A. **Desenvolvimento de uma plataforma de força multiaxial para instrumentação médica**, 2005. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal de Uberlândia, 2005.

VALKENBURG, H. A. Epidemiologic consideration of the geriatric population. **Gerontology**, v. 34, n. 1, p. 2-10, 1988.

VAN BAAR ME, DEKKER J OOSTENDORP RAB, BIJL D, VOORN TB, BIJLSMA JWJ. Effectiveness of exercise in patients with osteoarthritis of hip and knee: nine months follow up. **Ann rheumdis**, v. 60, p. 1123-30, 2001.

VASCONCELOS, K. S. S., DIAS, J. M. D., DIAS, R. C. Relação entre intensidade de dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho. **Rev bras fisioter**, v. 10, n. 2, p. 213-18, 2006.

VIANNA, DL., GREVE, JMD. Relação entre a mobilidade do tornozelo e pé e a magnitude da força vertical de reação do solo. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 10, n. 3, p. 339-345, 2006.

VILADOT, A. P. **Quinze lições de patologia do pé**. São Paulo: Revinter, 2003.

VON KORFF M, DWOKIN SF, LE RESCHE L, KRUGER A. An epidemiologic comparison of pain complaints. **Pain**, v. 12, p. 173-83, 1988.

WOLF-HEIDEGGER, G. **Atlas de anatomia humana**. 4 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1981.p.130-48.

ZAZULAK B.T., HEWETT T.E., REEVES N.P., Goldberg B., Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. **American Journal of Sports Medicine**. v.35; p. 1123-30, 2007.

ZAZULAK BT, PONCE PL, STRAUB SJ, MEDVECKY MJ, AVEDISIAN L, HEWETT TE. Gender comparison of hip muscle activity during single-leg landing. **J Orthop Sports Phys Ther.**, v. 35, n. 5, p. 292-9, 2005.

APÊNDICE

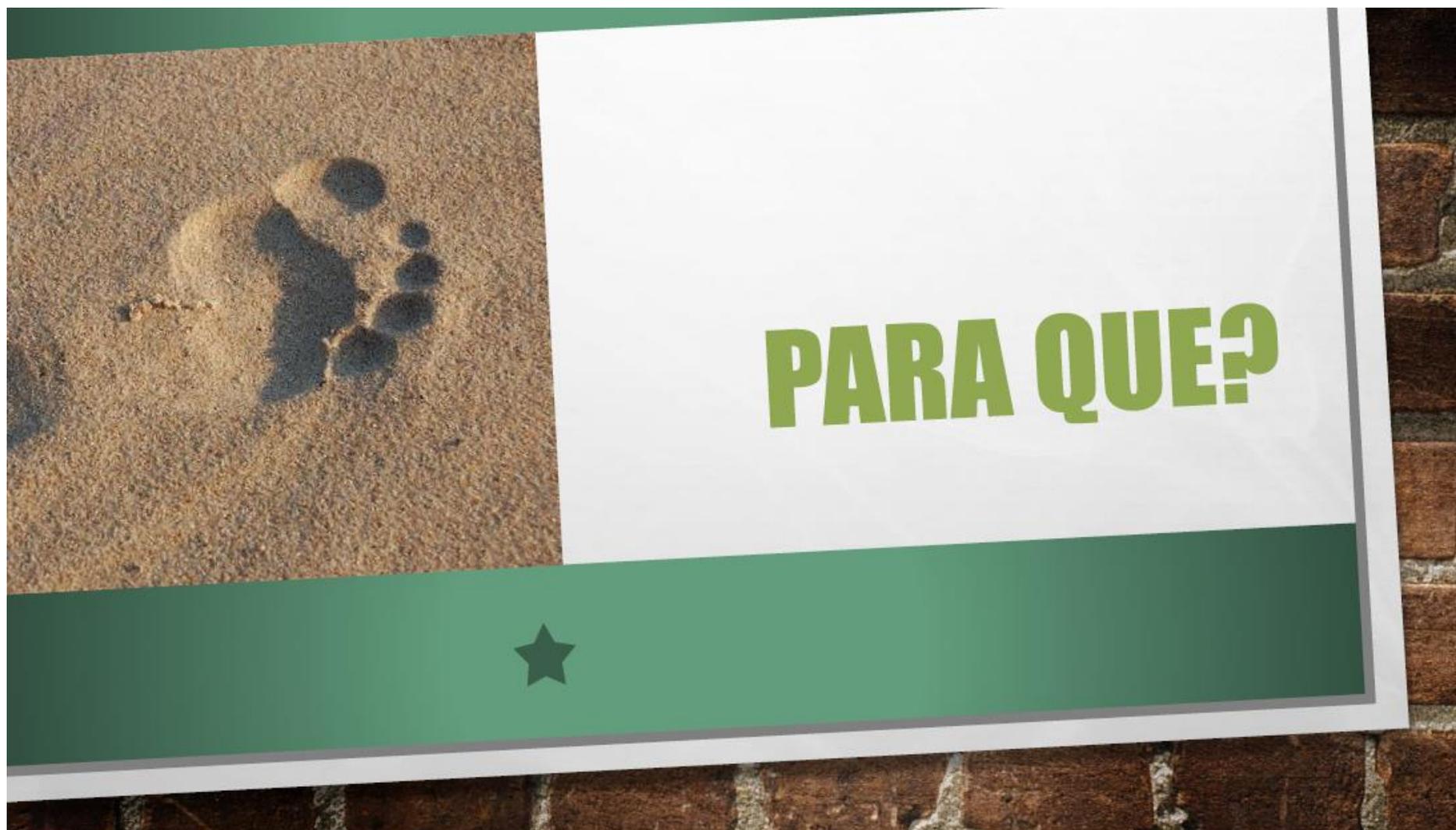
AVALIAÇÃO DA PISADA

DR: ODIRLEY RIGOTI

FISIOTERAPEUTA

CREFITO15: 35528-F





**NOVO
NIKE FREE 3.0
FLYKNIT**

FLEXIBILIDADE
NATURAL
E SUPERIOR

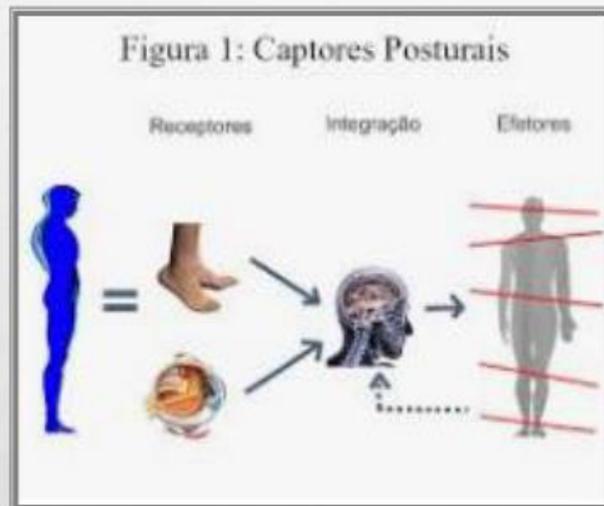
DESIGN

IDÉIA
A FIM DE FOCAR NA FLEXIBILIDADE DO CALÇADO E NA NATURALIDADE DA
PISADA, TODO O AMBIENTE CRIADO FOI BASEADO NA RELAÇÃO DO CORREDOR
COM O SOLO. PENSANDO NISSO, CRIAMOS DIVERSAS FORMAS DE EXPOSIÇÃO
QUE VAM DO DISPLAY INTERNO ÀS VITRINES, SEMPRE FAZENDO REFERÊNCIA
AO PISO E AO CONTATO DO ATLETA COM ELE.

TODAS AS PROPOSTAS MATERIALIZAVAM O CONFORTO NATURAL E O CONCEITO
"LIBERTE SU A CORRIDA".

FUNCIONA?





CAPTORES

- **PODAIS**
- **DENTO-OCUSAIS**
- **OCULARES**



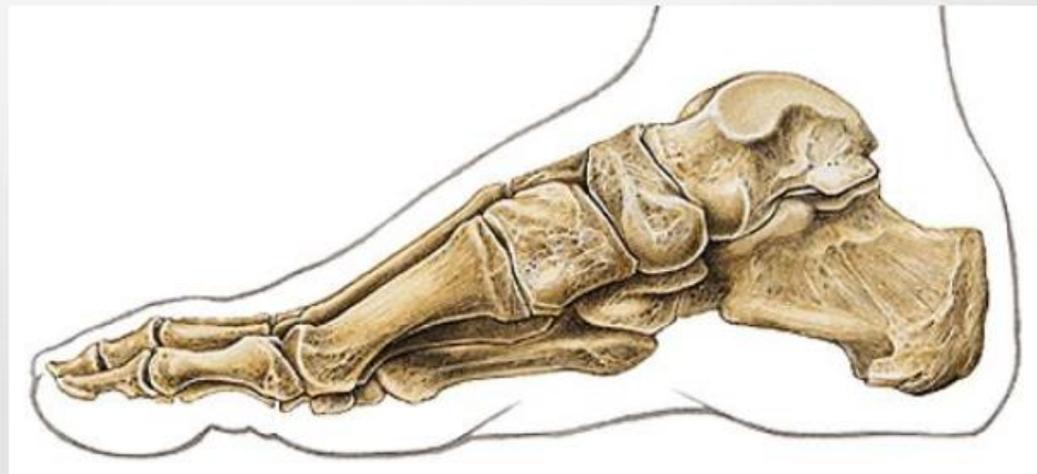
CAPTOR PODAL

UM DOS MAIS IMPORTANTES CAPTORES POSTURAIIS (RESPONSÁVEL PELA PROPRIOCEPÇÃO DO CORPO EM RELAÇÃO AO SOLO)

O PÉ É UM CONJUNTO PROPRIOCEPTIVO E EXTEREOCEPTIVO EXCEPCIONAL

SISTEMA TAMPÃO : LOCAL ONDE SE COMPENSA UM DESEQUILIBRIO

ANATOMIA DOS PÉS



PÉ

Parte posterior: calcâneo e tálus

Parte média: navicular, cubóide e cuneiformes

Parte anterior: metatarsos e falanges

ARCOS PLANTARES

TEM COMO FUNÇÃO SUPORTAR O PESO CORPORAL E DIVIDIR AS
PRESSÕES NO SOLO



ARCO LONGITUDINAL MEDIAL OU ARCO INTERNO



Composto pelos ossos: calcâneo, tálus, navicular, três cuneiformes, 1º 2º 3º metatarsais.



Mantido pelos músculos: tibial anterior, tendão do fibular longo, tibial posterior, flexor longo dos dedos, flexor longo do hálux, abductor do hálux, flexor curto dos dedos e fáscia plantar.

ARCO LONGITUDINAL LATERAL



Composto pelos ossos: calcâneo, cuboide, 4º e 5º metatarsos



É um arco mais estável e menos ajustável que o arco medial. É mantido pelos músculos: fibular longo, fibular terceiro, fibular curto, abductor do dedo mínimo e flexor curto dos dedos.

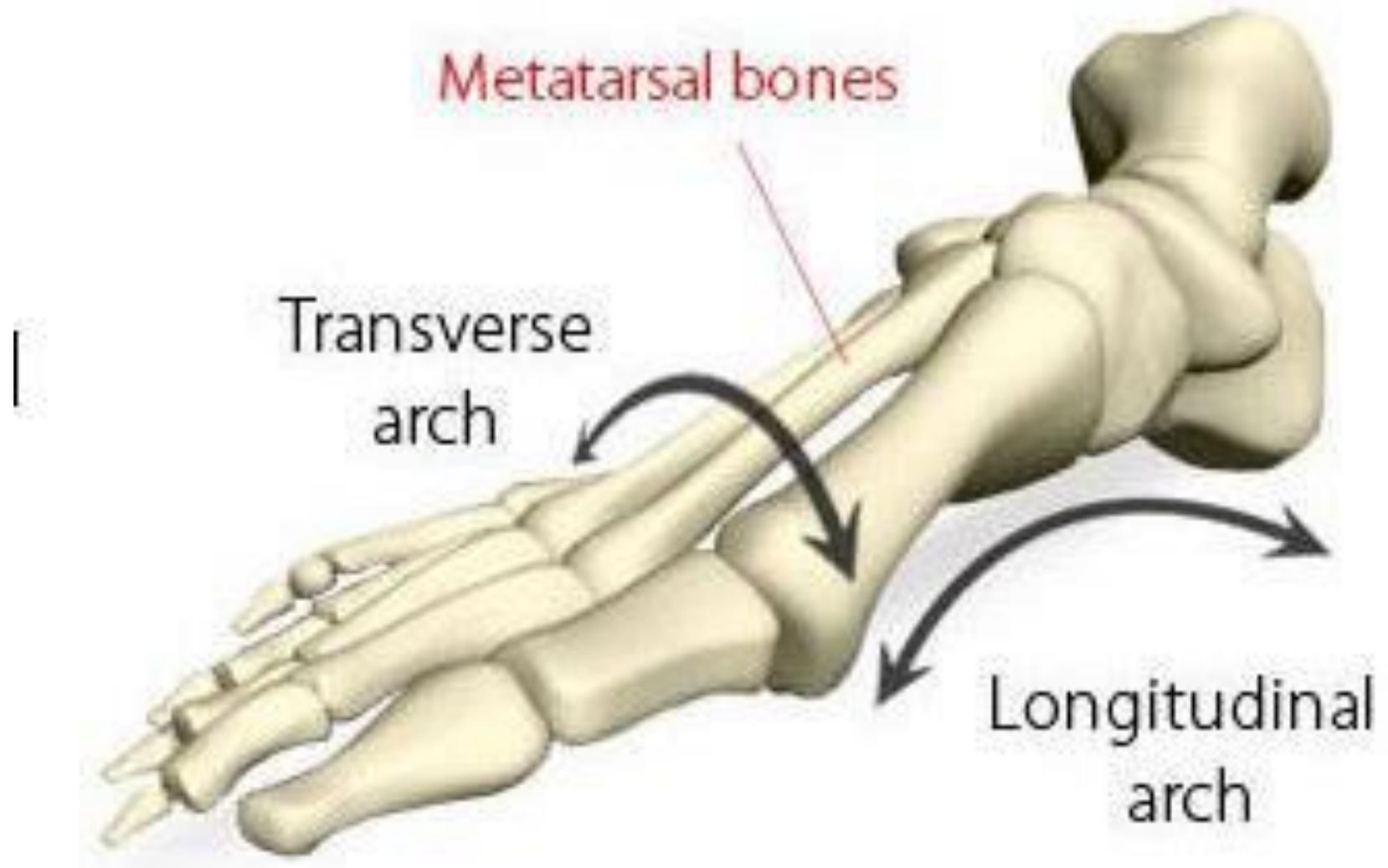


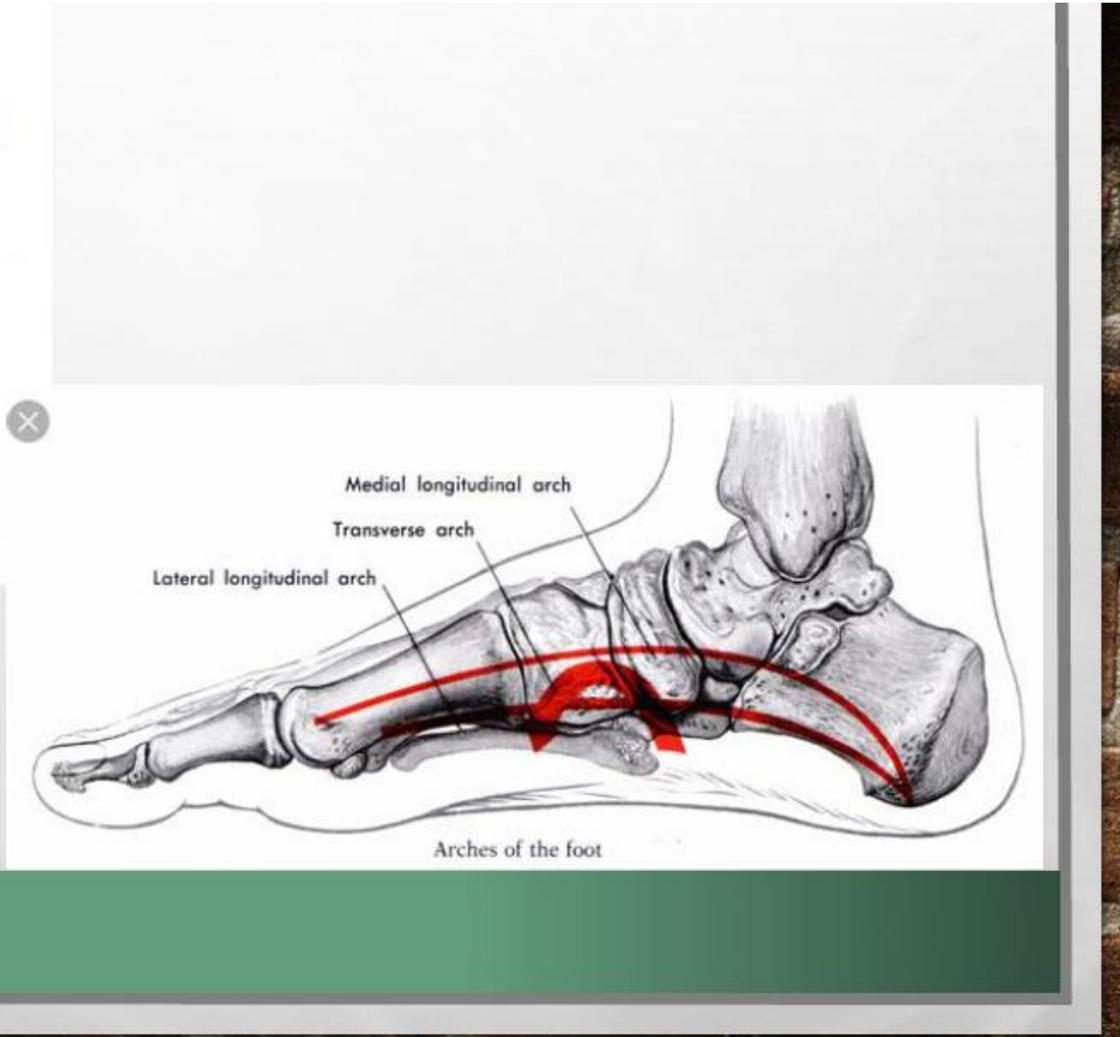
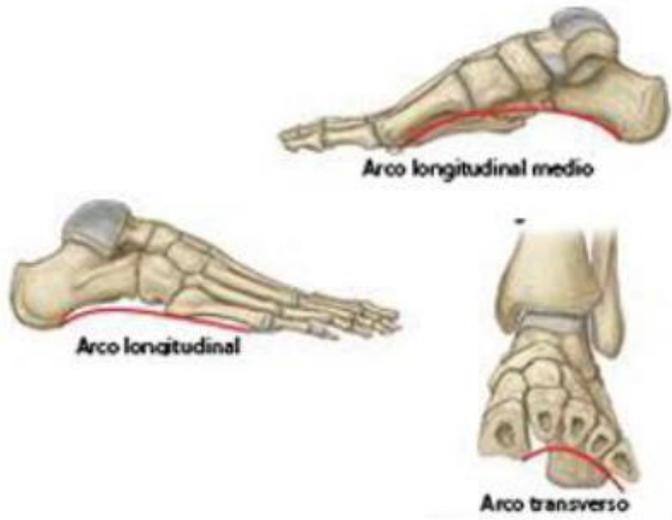
Composto pelos ossos: cuneiformes e metatarsos.



É mantido pelos músculos: tibial posterior, tibial anterior, fibular longo e fáscia plantar. (a perda desse arco leva a formação de calosidades abaixo da cabeça dos ossos metatarsais).

ARCO TRANSVERSO





Tipos de Pisada



NORMAL ARCH



NEUTRAL ALIGNMENT

Neutra



HIGH ARCHED PRINT

SUPINATOR-ROLLS



TO OUTSIDE/LATERAL

Supinada



FLATFOOT PRINT

PRONATOR-ROLLS TO



INSIDE/MEDIAL

Pronada

PÉ PLANO (PRONADO)

- **REDUÇÃO DO ARCO LONGITUDINAL MEDIAL, PODENDO CHEGAR AO DESABAMENTO TOTAL DO ARCO.**
- **GERALMENTE ASSINTOMÁTICO, POREM EM ATLETAS DE IMPACTO OU ATIVIDADES COM LONGOS PERÍODOS EM PÉ REFEREM DOR GERALMENTE DIFUSA.**
- **CLASSIFICAÇÃO:**

LEVE

MODERADO

GRAVE

PÉ CAVO (SUPINADO)

- **OCORRE AUMENTO DOS ARCOS LONGITUDINAIS, OCORRE UM AUMENTO DO PICO DE PRESSÃO NA CABEÇA DOS METATARSOS, PODENDO CAUSAR METATARSALGIA E FORMAR CALOSIDADES NA BASE DOS DEDOS.**

- **CLASSIFICAÇÃO**

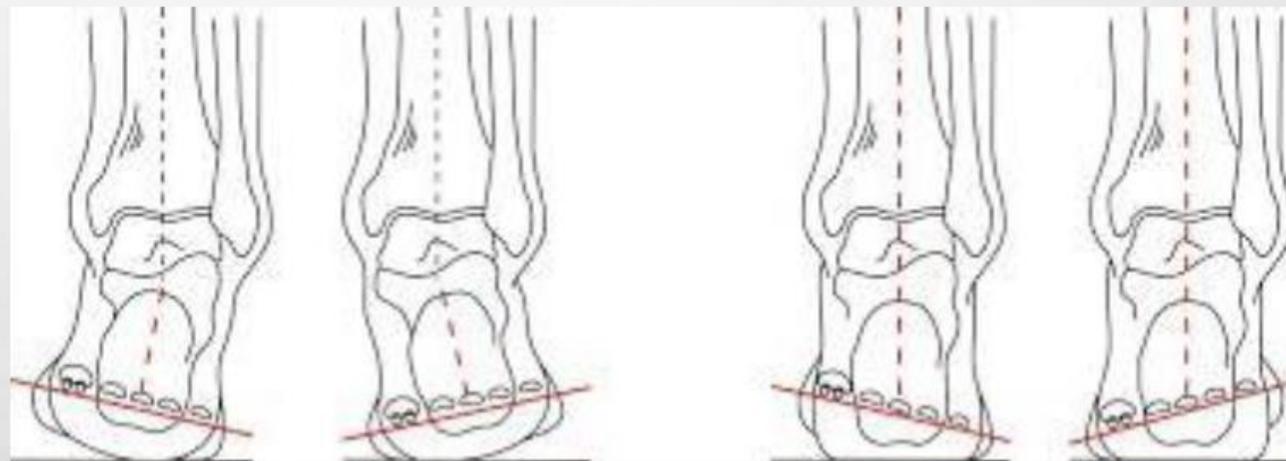
LEVE

MODERADO

GRAVE

ANORMALIDADES PODAIS

- **RETROPÉ VALGO**
- **RETROPÉ VARO**
- **ANTEPÉ VALGO**
- **ANTEPÉ VARO**





TIPOS POSTURAIS DE PÉS

Pé causativo

Pé adaptativo

Pé misto

Pé duplo componente

PÉ CAUSATIVO

- **RARO**
- **PERTURBAÇÕES DE MOBILIDADE OU APOIO ACARRETAM ALGUM DESEQUILÍBRIO POSTURAL.**
- **ORIGEM:**
 - 1 TRAUMÁTICA (ENTORSE, FRATURAS)**
 - 2 CONGÊNITA (PÉ TORTO CONGÊNITO, PÉ VARO, PÉ VALGO)**
 - 3 LATROGÊNICA (USO DE ORTESESINADEQUADAS – PALMILHASORTOPÉDICAS)**

PÉ ADAPTATIVO



Quando um problema em outra articulação repercute no pé



Pode ser:



1 reversível



2 fixo



3 compensador

PÉ MISTO

Componente causativo

componente adaptativo

**Assimétricos e
desarmonicos**

PÉ DUPLO COMPONENTE

- **DURANTE A MARCHA APOIA-SE NO BORDO EXTERNO DO CALCÂNEO E DESABA RAPIDAMENTE EM VALGO.**
- **ATUALMENTE É CONSIDERADO UM PÉ CAUSATIVO.**

- **PODE APRESENTAR:**

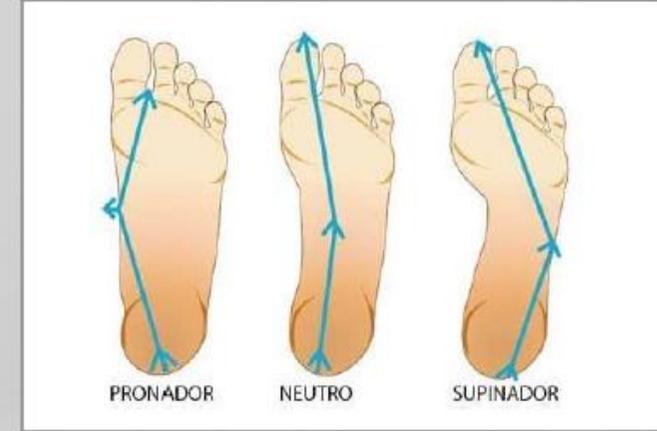
TENÇÃO CERVICO TORAXICA

LOMBALGIA BAIXA

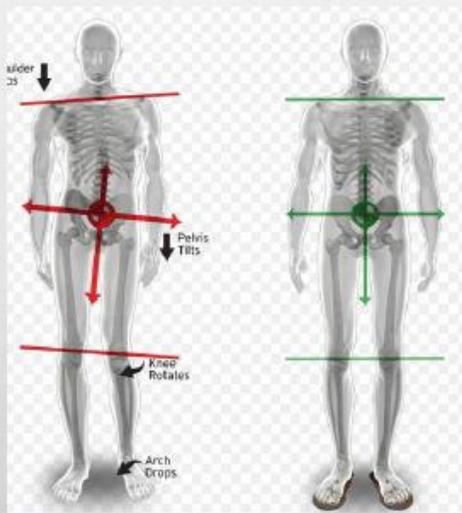
ALGIA TROCANTERIANA

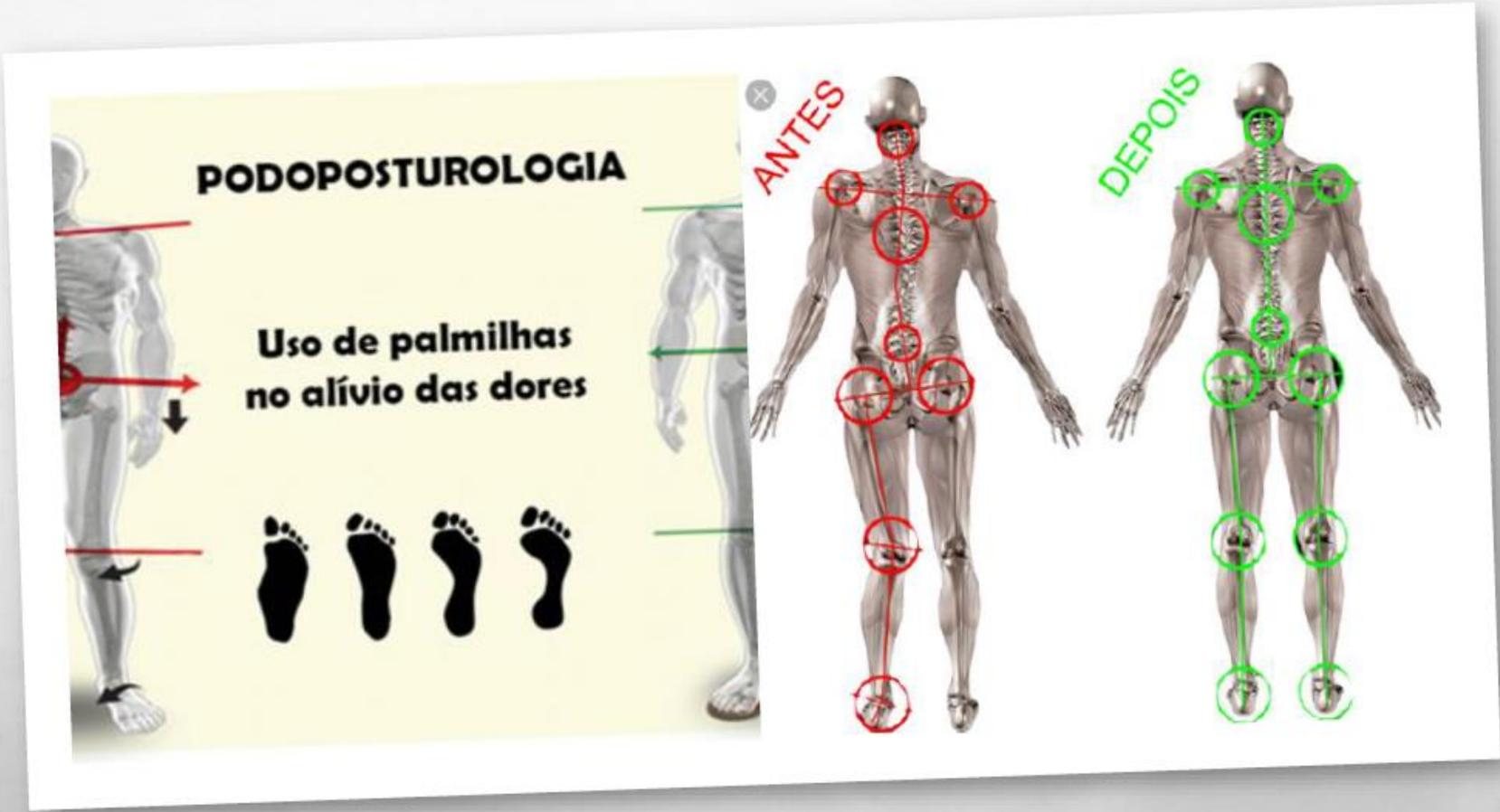
TENDINITE DA PATA DE GANSO

DORES PLANTARES, CALOSIDADES E DEDOS EM GARRA



CADEIA ASCENDENTE





**MUITO
OBRIGADO !**