

# IAJP

REVISTA  
IBERO-AMERICANA  
DE PODOLOGIA

## DESTAQUE DESTA EDIÇÃO

Dentro desta edição, iniciamos a nossa trajetória para o segundo ano de publicações com uma revista digital moderna e definitiva em sua aparência gráfica robusta e buscando atender às normas nacionais e internacionais para publicações científicas.

EDIÇÃO PATROCINADA PELA

**Baruel**

## Equipe Editorial

### Editor Chefe

Armando Bega - Instituto Científico de Podologia - São Paulo - Brasil. [“Lattes”](#) [“ORCID”](#)

### Editor Associado

Carlos Jorge Rocha Oliveira - Health Sciences Journals Publishing - São Paulo - Brasil. [“Lattes”](#) [“ORCID”](#)

### Corpo Editorial

Angélica Castilho Alonso - Universidade São Judas Tadeu - São Paulo - Brasil. [“Lattes”](#) [“ORCID”](#)

Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento - Centro Universitário e Faculdade Projeção – Brasília - Brasil. [“Lattes”](#) [“ORCID”](#)

Javier Alcalá Sanz - Máster en Nuevas Tendencias Asistenciales en Ciencias de la Salud - Universidad de Sevilla , Espanha. [“ORCID”](#)

Javier Marco Lledó - Universidad Miguel Hernández - Espanha. [“ORCID”](#)

Jonatan García Campos - Universidad Miguel Hernández - Espanha. [“ORCID”](#)

Manuel José Cartucho Cerqueira - Osteo Performance 360, Clínica Médica de Matosinhos e LX Foot Sports Clinic - Portugal. [“ORCID”](#)

Romeu Serra Araújo - Hospital da Trofa - Portugal. [“ORCID”](#)

### Revisores Ad hoc

Marta David - Coordenadora do curso de Tecnologia Médica em Podologia da Faculdade de Medicina de Montevideu. Uruguay. [“ORCID”](#)

Laura Perez Palma - Universidade de Barcelona: Barcelona, Catalunya, Espanha. [“ORCID”](#)

### Periodicidade

Quadrimestral

### Autor Corporativo

Instituto Científico de Podologia  
CNPJ: 08853227/0001-91  
Rua Tuiuti, 606 - bloco 2  
CEP 03081-015 - São Paulo - Brasil

**CONTEÚDO**

<b>Editorial</b> Carlos Jorge Rocha Oliveira	
<b>Artigos Originais</b>	
<i>Página</i> <b>182</b>	ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIFÚNGICA DE AMOSTRAS COMERCIAIS DE EXTRATO ALCOÓLICO DE PRÓPOLIS VERDE E PRÓPOLIS VERMELHO CONTRA CEPAS CAUSADORAS DE LESÕES CUTÂNEAS
<i>Página</i> <b>190</b>	BLOQUEO DIGITAL ANESTÉSICO CON TÉCNICA V VERSUS TÉCNICA H EN ONICOCRIPTOSIS INFECTADAS DEL PRIMER DEDO DEL PIE
<b>Artigos de Revisão</b>	
<i>Página</i> <b>196</b>	A IMPORTÂNCIA DA FLEXIBILIDADE NA FUNCIONALIDADE DE IDOSOS, UMA INTERVENÇÃO DO MÉTODO PILATES: UMA REVISÃO DE LITERATURA
<i>Página</i> <b>206</b>	EXERCÍCIO FÍSICO NA SINDROME DA FRAGILIDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA
<i>Página</i> <b>213</b>	ABORDAGEM PODOLÓGICA NAS COMPLICAÇÕES PODOAIS DOS PACIENTES HANSENIANOS
<i>Página</i> <b>219</b>	EFICÁCIA DOS TRATAMENTOS FISIOTERAPÊUTICOS: HIDROTERAPIA E CINESIOTERAPIA PARA OSTEOARTROSE DE QUADRIL E JOELHO: REVISÃO DE LITERATURA
<i>Página</i> <b>230</b>	DISABILITY AND GAIT DISTURBANCES IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW
<b>Relato de Caso</b>	
<i>Página</i> <b>236</b>	O USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA E BAROPODOMETRÍA PARA AVALIAÇÃO E CONDUTA DAS ÓRTESES PLANTARES: ESTUDO DE CASO

## EDITORIAL

Quando publicamos nossa primeira edição, em agosto de 2019 tínhamos o sentimento do nascimento de um periódico que vinha para ocupar um espaço ainda não bem definido dentro da podologia.

Percorremos o caminho mais natural possível, dentro dos nossos conhecimentos advindos da podologia através do Instituto Científico de Podologia (ICP), o qual bravamente se mantém nos dias atuais, mesmo diante das adversidades que o mundo passa.

Com o passar dos dias, das semanas e dos meses, chega o dia do nosso primeiro ano com a edição de Agosto de 2020.

Aqui passamos a ter o sentimento e a convicção de que a Revista Ibero Americana (IAJP) veio sim para quebrar paradigmas e abrir fronteiras a novos conhecimentos dentro do seu editorial jovem (1 ano), porém responsável e ético.

Dentro desta edição, agosto de 2020, iniciamos a nossa trajetória para o segundo ano de publicações com uma digital moderna e definitiva em sua aparência gráfica robusta e buscando atender às normas nacionais e internacionais para publicações científicas.

Já indexada aos principais indexadores científicos e normatizadores de publicações, o IAJP cresce a passos largos para sua consolidação entre os melhores periódicos em sua área de publicação.

Nesta edição do volume 2, número 2, o IAJP ultrapassa a barreira de 200 páginas de artigos publicados 2019/2020, marco de profissionalismo e determinação de todos os envolvidos.

Agora o IAJP está pronto para sua segunda largada em 2020, com a certeza de que a renovação virá. Virá por que se faz necessária para evoluir com novas ações e novos pensamentos editoriais.

Esse é um pouco do sentimento deste editor associado sobre sua forma de ver nascer e crescer um periódico que traz a informação científica através de suas publicações, na forma exata como a ciência supõe, mas que também, como uma ciência que apaixonou aquele que com ela convive.

Boa leitura!

**Prof. Dr. Carlos Jorge Rocha Oliveira**

*Editor Associado*

## EDITORIAL

Cuando publicamos nuestro primer número, en agosto de 2019 teníamos la sensación del nacimiento de una revista que venía a ocupar un espacio aún no bien definido dentro de la podología.

Seguimos el camino más natural posible, dentro de nuestro conocimiento derivado de la podología a través del Instituto Científico de la Podología (ICP), que se mantiene valientemente hoy, incluso frente a las adversidades que atraviesa el mundo.

A medida que pasan los días, semanas y meses, llega el día de nuestro primer año con la edición de agosto de 2020.

Aquí llegamos a tener el sentimiento y la convicción de que la Revista Ibero Americana (IAJP) sí vino a romper paradigmas y abrir fronteras a nuevos conocimientos dentro de su editorial joven (1 año), pero responsable y ética.

Dentro de esta edición de agosto de 2020 iniciamos nuestro camino hacia el segundo año de publicaciones con un digital moderno y definitivo en su robusta apariencia gráfica y buscando cumplir con los estándares nacionales e internacionales para las publicaciones científicas.

Ya indexada a los principales índices científicos y estándares de publicaciones, la IAJP está creciendo rápidamente para consolidarse entre las mejores revistas en su área de publicación.

En esta edición del volumen 2, número 2, la IAJP supera la barrera de las 200 páginas de artículos publicados 2019/2020, un hito de profesionalismo y determinación de todos los involucrados.

Ahora la IAJP está lista para su segundo arranque en 2020, con la certeza de que llegará la renovación. Vendrá porque es necesario evolucionar con nuevas acciones y nuevos pensamientos editoriales.

Esto es un poco del sentimiento de este editor asociado acerca de su forma de ver nacer y crecer una revista que trae información científica a través de sus publicaciones, en la forma exacta que supone la ciencia, pero también como una ciencia que enamora a quien con ella coexiste.

¡Buena lectura!

**Prof. Dr. Carlos Jorge Rocha Oliveira**

*Editor Asociado*

## EDITORIAL

When we published our first issue, in August 2019 we had the feeling of the birth of a periodical that was coming to occupy a space not yet well defined within podology.

We followed the most natural path possible, within our knowledge derived from podiatry through the scientific institute of podiatry (ICP), which bravely remains today, even in the face of the adversities that the world is going through.

As the days, weeks and months pass, the day of our first year arrives with the August 2020 edition.

Here we come to have the feeling and the conviction that Revista Ibero Americana (IAJP) did come to break paradigms and open borders to new knowledge within its young (1 year), but responsible and ethical editorial.

Within this edition, August 2020, we began our journey towards the second year of publications with a modern and definitive digital in its robust graphic appearance and seeking to meet national and international standards for scientific publications.

Already indexed to the main scientific indexes and standards for publications, the IAJP is growing fast to consolidate itself among the best journals in its area of publication.

In this edition of volume 2, number 2, the IAJP surpasses the 200-page barrier of published articles 2019/2020, a milestone of professionalism and determination of all those involved.

Now the IAJP is ready for its second start in 2020, with the certainty that the renewal will come. It will come because it is necessary to evolve with new actions and new editorial thoughts.

This is a little of the feeling of this associate editor about his way of seeing a journal born and growing that brings scientific information through its publications, in the exact way that science supposes, but also as a science that falls in love with the one who with it coexists.

Good reading!

**Prof. Dr. Carlos Jorge Rocha Oliveira**

*Editor Associado*

---

**Artigo Original****ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIFÚNGICA DE AMOSTRAS COMERCIAIS DE EXTRATO ALCOÓLICO DE PRÓPOLIS VERDE E PRÓPOLIS VERMELHO CONTRA CEPAS CAUSADORAS DE LESÕES CUTÂNEAS**

(ANTIMICROBIAL AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF COMMERCIAL SAMPLES OF ALCOHOLIC EXTRACT OF GREEN PROPOLIS AND RED PROPOLIS AGAINST STRAINS CAUSING SKIN LESIONS)

**Autores: Tatiana de França Veras<sup>1</sup>; Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento<sup>2,A</sup>**

<sup>1</sup>Farmacêutica do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC.

<sup>2</sup>Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Curso de Farmácia e Estética do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC.

---

**Informações do artigo****Palavras chave:**

Antimicrobiano,  
Dermatomicose, Própolis,  
Resistência.

**Resumo**

As lesões cutâneas causadas por agentes microbianos são muito frequentes no Brasil, em consequência do clima tropical. Leveduras do gênero *Candida* e bactérias são patógenos oportunistas e acometem grande fração da população com as chamadas dermatomicoses. O estudo buscou avaliar o potencial de inativação da própolis verde e vermelha, os quais apresentaram possibilidades inibitórias para o crescimento de cepas de leveduras *C.albicans* e bactérias *S. aureus* e *S. epidermidis* testadas, apresentando halos de inibição do crescimento microbiano. O que não foi verificado com *P. aeruginosa* e *E. coli*. Assim, a atualização e o conhecimento de conceitos básicos e clínicos relacionados com novos agentes antimicrobianos mais eficazes e menos tóxicos são muito importantes para auxiliar o seu manejo e alternativas pelos profissionais da área de saúde.

---

**Article ID****Keywords:**

Antimicrobial,  
Dermatomycois,  
Propolis, Resistance.

**Abstract**

The cutaneous lesions caused by microbials agents are very frequent in Brazil , due to tropical climate. Yeasts of the genus *Candida* and bacterias are oppoportunistic pathogens and affect a large fraction of the population with the calls dermatomycois .The study aimed to evaluate the potential

---

<sup>A</sup>Autor correspondente

Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento – e-mail: E-mail: gyzashaday@gmail.com

---

DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.33> - Artigo recebido em: 16 de março de 2020; aceito em 29 de junho de 2020 ; publicado em 30 de agosto de 2020. Revista Ibero-Americana de Podologia – Vol.2 – N.2. ISSN 2674-8215 <http://journal.iajp.com.br> - Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

of inactivation of the green and red propolis, which presented inhibitory possibilities for the growth of strains of yeasts *C. albicans* and bacterias *S. aureus* and *S. epidermidis* tested, showing zones of inhibition of the microbial growth. Which was not verified with *P. aeruginosa* and *E. coli*. Thus, the update and the knowledge of basic concepts and clinicals related with new antimicrobials agents more effective and less toxic are very important to assist your management and alternatives by health care professionals.

## Introdução

Conceituam-se antibióticos como sendo compostos naturais ou sintéticos capazes de inibir o crescimento ou causar a morte de fungos ou bactérias. Classificados como bactericidas, quando causam a morte da bactéria, ou bacteriostáticos, quando promovem a inibição do crescimento microbiano, esses produtos sintéticos têm sofrido com o aumento resistência dos antígenos a sua tecnologia molecular [1].

A resistência microbiana pode ser considerada um fenômeno ecológico que ocorre como resposta da bactéria frente ao amplo uso de antibióticos e sua presença no meio ambiente. As bactérias multiplicam-se rapidamente, sofrem mutação e são promíscuas, podendo trocar material genético entre linhagens de mesma espécie ou de espécies diferentes. São considerados micro-organismos de alta capacidade de adaptação a diversos fatores, como a exposição a agentes químicos potentes [2].

Fundamentalmente a resistência é verificada como a maneira pela qual o microrganismo reduz ou extingue o efeito dos medicamentos antimicrobianos. O processo de resistência bacteriana pode ser classificado em resistência intrínseca ou adquirida. Verifica-se que na primeira, cada espécie de bactéria apresenta um mecanismo que a faz resistente a alguns medicamentos antimicrobianos. Já no caso da resistência adquirida, são observados dois mecanismos diferentes: Em um mecanismo acontece a mutação, isto é, a troca de sequência das bases cromossômicas. Já no segundo mecanismo ocorre a troca de material genético extra cromossômico entre bactérias, o que permite o alcance de resistência a uma determinada classe de antibióticos sem que haja um contato precedente com o mesmo [3]. Responsável por provocar prejuízos à saúde e também econômicos, a resistência aos antimicrobianos tem sua origem em fatores, como: erros de prescrição; pressão da

indústria farmacêutica; uso dos antimicrobianos como medicamento para tratar sintomas ou repetição automática de receitas [4].

A resistência aos antimicrobianos sintéticos representa grande desafio no tratamento das infecções que acometem o aparato tegumentar. O uso indiscriminado e irregular de antibióticos faz com que as bactérias se adaptem e se multipliquem, aumentando o problema da resistência aos antimicrobianos [5].

As infecções bacterianas primárias da pele acometem cerca de 7% da população, mas sua ocorrência pode variar de acordo com diversos fatores. Sabe-se que o verão predispõe as infecções cutâneas, por facilitar a instalação do calor e umidade, necessários à proliferação dos microrganismos. Com relação à etiopatogenia são causadas principalmente por bactérias piogênicas dos gêneros *Staphylococcus* e *Streptococcus* [6].

O aumento de micoses invasivas e o desenvolvimento de mecanismos de resistência de algumas espécies de fungos, frente às drogas utilizadas na terapia, têm sido preocupante, uma vez que o tratamento antifúngico, geralmente é agressivo, tóxico e pode ser ineficiente [7]. O flucozanol permanece ainda, como um importante agente para tratamento de *Candida spp.* e outras leveduras, embora a detecção da resistência fúngica a esses agentes seja difícil, tanto o aumento de infecções fúngicas por isolados resistentes, tanto por alteração nos pontos de corte de alguns isolados a agentes já conhecidos, têm sido relatados em pacientes com exposição a terapias de longo prazo [8, 9].

As dermatomicoses, enquadradas como micoses superficiais ou cutâneas, dependendo da classificação adotada, representam as infecções fúngicas mais difundidas entre os humanos, sendo uma causa importante de morbidade. Apesar de raramente apresentarem risco de morte para os pacientes, podem acarretar efeitos debilitantes, afetando a sua qualidade

de vida por tempo limitado [10]. Essas lesões cutâneas são consideradas de difícil tratamento, que deve ser realizado por longos períodos e sustentado por um programa educativo, o que requer por parte do paciente, persistência. O sucesso terapêutico depende da adesão ao tratamento e representa um desafio, pois as recidivas são frequentes e principalmente são devidas à má utilização ou descontinuidade do fármaco. O cumprimento do tratamento é um processo multifatorial que se estrutura em uma parceria entre quem cuida e quem é cuidado. Portanto, o vínculo entre profissional e paciente é fator estruturante e de consolidação do processo [11].

Trabalhos têm divulgado as propriedades biológicas da própolis, tais como: as atividades antimicrobianas, antifúngicas, antiprotzoárias, antioxidante e antiviral. Tem sido sugerido que a atividade antibacteriana da própolis possa estar associada ao alto conteúdo de substâncias do tipo flavonóides que podem ter suas concentrações variadas de acordo com a sazonalidade. Existe uma crescente preocupação do consumidor em fazer o uso de produtos menos agressivos de origem natural ou o mais próximo possível de produtos naturais [12].

Atualmente, questiona-se a ação da própolis na regeneração e na granulação dos tecidos. Nesta perspectiva, a própolis é sugerida como produto que favorece a cicatrização, além de sua propriedade antibiótica natural desprovida de efeitos colaterais, o que não acontece com os antibióticos sintéticos, apresentando também baixo custo em relação às coberturas utilizado atualmente, tornando-se acessível à população [13]. Uma alternativa favorável para este problema seria a utilização de produtos naturais, que se apresentam como fontes de agentes terapêuticos inovadores para diversas condições, incluindo as doenças infecciosas [14].

A própolis é um dos muitos produtos naturais que vem sendo utilizado durante séculos pela humanidade [15]. Os egípcios conheciam as propriedades anti-putrefativas da própolis e empregavam para embalsamar cadáveres. Além disso, foi reconhecida por suas propriedades medicinais por médicos gregos e romanos como Aristóteles, Dioscorides, Plínio e Galeno [16] e o uso de extratos a base de própolis na medicina popular data de 300 a.C. [17].

O efeito da própolis para determinados gêneros de bactérias tem se revelado altamente inibitório como, por exemplo, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*

*faecalis*. Esta é parcialmente efetiva ou inativa em relação a grupos gram-negativos como *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* [18].

A própolis é uma importante alternativa terapêutica do ponto de vista econômico e eficácia farmacológica por ser de fácil obtenção e por apresentar inúmeras propriedades farmacêuticas [19, 20]. Entre outras, está comprovada a ação antimicrobiana frente a vários agentes etiológicos, por exemplo, bactérias gram positivas como *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e gram negativas *Escherichia coli* [21] e leveduras, sobretudo *Candida albicans* [22] agente patogênico bastante presente em lesões cutâneas a serem tratadas dos profissionais de Podologia.

A composição química é bastante complexa e variada, estando intimamente relacionada com a ecologia da flora de cada região visitada pelas abelhas [21] e com o período de coleta da resina [23]. Além disso, a variabilidade genética das abelhas rainhas também influencia na composição química. Deste modo, um número significativo de trabalhos com a química da própolis foi publicado para entender que sua composição varia grandemente e depende da flora local e da região de coleta [24].

Alguns componentes estão presentes em todas as amostras de própolis, enquanto outros ocorrem somente em própolis derivadas de espécies particulares de plantas [25], a composição química da própolis inclui flavonóides (como a galangina, quercetina, pinocembrina e kaempferol), ácidos aromáticos e ésteres, aldeídos e cetonas, terpenóides e fenilpropanóides (como os ácidos caféico e clorogênico), esteróides, aminoácidos, polissacarídeos, hidrocarbonetos, ácidos graxos e vários outros compostos em pequenas quantidades [25, 26]. Há também na sua constituição elementos inorgânicos como o cobre, manganês, ferro, cálcio, alumínio, vanádio e silício. De todos esses grupos de compostos, certamente o que vem chamando mais atenção dos pesquisadores é o dos flavonóides [27]. As atividades antibacteriana e antifúngica da própolis têm sido as propriedades biológicas mais extensivamente estudadas [28]. São atribuídas principalmente à flavonona pinocembrina, ao flavonol galangina e ao éster feniletil do ácido caféico, com um mecanismo de ação baseado provavelmente na inibição do RNA-polimerase bacteriano [29]. Outros componentes como os flavonóides, o ácido caféico, ácido benzóico, ácido cinâmico, provavelmente agem na membrana

ou parede celular do microrganismo, causando danos funcionais e estruturais [18]. O presente estudo buscou avaliar o potencial de inativação da própolis verde e vermelha, os quais apresentaram possibilidades inibitórias para o crescimento de cepas de leveduras *C.albicans* e bactérias *S. aureus* e *S. epidermidis* testadas, apresentando halos de inibição do crescimento microbiano.

## Material e Método

Para a pesquisa da atividade antifúngica *in vitro* dos extratos selecionados ocorreu através de triagem das amostras obtidas de fornecedores de indústrias cosméticas baseada em histórico de produção e utilização dos mesmos. A concentração dos extratos alcoólicos de própolis obtidos foi de 11% e 30% p/v para própolis verde e vermelha, respectivamente. Como controle positivo bacteriano foi utilizado o antimicrobiano tetraciclina, que apresenta amplo espectro de ação e controle positivo antifúngico o medicamento fluconazol.

As cepas selecionadas foram: Levedura *Candida albicans* (ATCC 10231) e as bacterianas *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228), *Echerichia coli* (ATCC 43895) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) foram obtidas no laboratório de Microbiologia da Universidade de Brasília, em que a escolha das cepas foi baseada nas análises microbiológicas que produtos medicamentosos e/ou cosméticos necessitam para cumprir requisitos de controle de qualidade estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

O teste para determinação da atividade antimicrobiana foi realizado pelo método de disco difusão, com o uso do extrato alcoólico de própolis verde e vermelha. Em capela de fluxo laminar foi realizado a inoculação da suspensão bacteriana nas placas por espelhamento sobre o Agar Mueller-Hinton. E semeio da cepa fúngica em placas de Petri contendo Agar Sabouraud Dextrose. Os respectivos antígenos foram semeados com auxílio de Swab descartável através da técnica de estriamento por esgotamento.

Em seguida, iniciou-se a difusão dos discos tal como descrito por Kirby e Bauer (1996) [30], em

que os discos estéreis (5mm de diâmetro) foram mergulhados nas amostras extrato de própolis, assepticamente durante um minuto; para o controle positivo foram utilizados discos de tetraciclina. Foram preparadas três placas (uma para cada cepa bacteriana) contendo dois discos: o controle negativo (água) e o positivo (tetraciclina). As placas foram deixadas à temperatura ambiente durante 15 minutos e, em seguida, incubadas a 36°C durante 18 a 24 horas. O antibiograma foi realizado em triplicata com cada estirpe bacteriana. Com relação à cepa fúngica o mesmo método de verificação de atividade antimicrobiana foi utilizado, tendo como adaptações o controle positivo, em que os discos estéreis (5mm de diâmetro) foram mergulhados em solução de fluconazol injetável, assepticamente durante um minuto, as placas foram deixadas em temperatura ambiente por sete dias para verificação posterior das zonas de inibição.

O halo de inibição foi considerado a área sem crescimento detectável a olho nu. No caso de crescimento discreto de colônias dentro de um halo de inibição evidente, o teste deverá ser repetido com uma cultura ou subcultura pura de uma única colônia, isolada da placa de cultura primária. Se pequenas colônias continuarem a crescer no halo de inibição, o halo de inibição livre de colônias deve ser medido. Medir a margem mais aparente para determinar o diâmetro do halo de inibição. Os dados coletados sobre os valores dos halos foram inseridos no programa Microsoft Office Excel 2007 para a construção de tabela de comparação de valores de média (com desvio padrão) entre o extrato e o antimicrobiano, para determinar qual destes foi o mais efetivo na inibição do crescimento das bactérias e fungo avaliados.

## Resultados

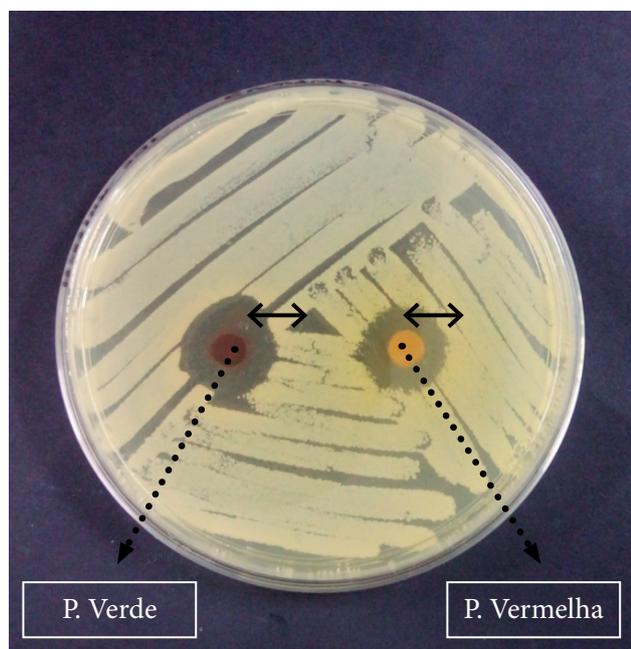
Verificou-se por meio do teste de prova de disco difusão a formação de halos de inibição nas placas com tetraciclina, as placas com fluconazol não tiveram a formação de zona de inibição. As amostras de própolis obtiveram inibição apenas em *S. aureus* e *S. epidermidis*. Nas placas semeadas com a cepa *C. albicans* apenas a própolis vermelha apresentou inibição. As médias dos halos obtidos são expostos na tabela 01.

**Tabela 1.** Halos de inibição dos extratos alcoólicos de própolis ante os microrganismos testados.

Microrganismo	Extrato Própolis verde		Extrato Própolis vermelha		Controle Tetraciclina		Controle Fluconazol	
	$\mu$	$\sigma$	$\mu$	$\sigma$	$\mu$	$\sigma$	$\mu$	$\sigma$
<i>Staphylococcus aureus</i>	13,2	$\pm 0,57$	15,1	$\pm 1,20$	29,8	$\pm 0,47$		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10,7	$\pm 0,73$	13,1	$\pm 1,01$	20,8	$\pm 1,20$		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	$\emptyset$		$\emptyset$		7,93	$\pm 0,34$		
<i>Echerichia coli</i>	$\emptyset$		$\emptyset$		23,7	$\pm 0,23$		
<i>Candida albicans</i>	$\emptyset$		2,69	0,57			$\emptyset$	

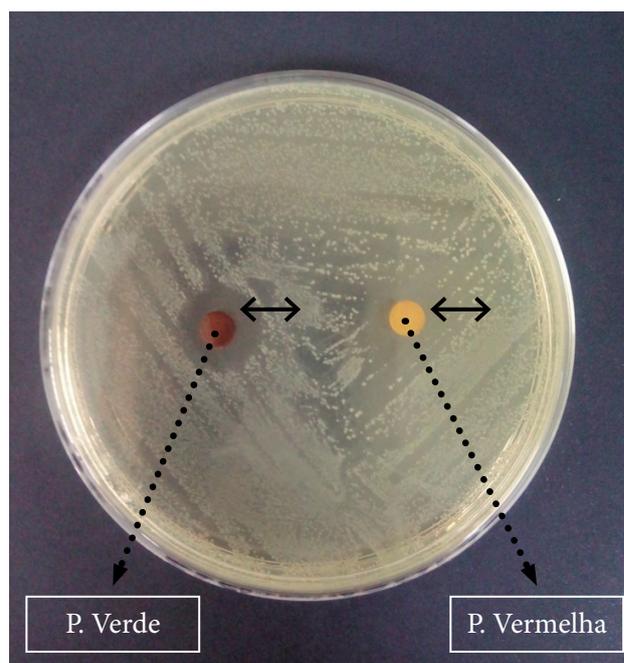
**Tabela 1.** Média ( $\mu$ ) e desvio padrão ( $\sigma$ ) em milímetros (mm) do diâmetro da zona de inibição formada pelo controle positivo ante as cepas bacterianas (tetraciclina) e cepa da levedura (Fluconazol), extrato alcoólico de própolis verde e extrato alcoólico de própolis vermelha ante os estipes microbianos testados. ( $\emptyset$ ) Não houve inibição.

Para o processo de inativação os discos foram impregnados com a própolis verde 11% p/v e vermelha 30% p/v e em seguida submetidos à temperatura de 37°C por 24h em estufa bacteriológica. Foi observada a formação de zona de inibição evidente ante a cepa *Staphylococcus aureus* com a média do halo de inibição da própolis verde foi de  $13,2 \pm 0,57$ mm e da própolis vermelha foi de  $15,1 \pm 1,20$ mm, demonstrado na **figura 1**.



**Figura 1.** Halo de inibição para a bactéria *S. aureus* submetida ao processo de inativação de discos impregnados com própolis vermelha e própolis verde.

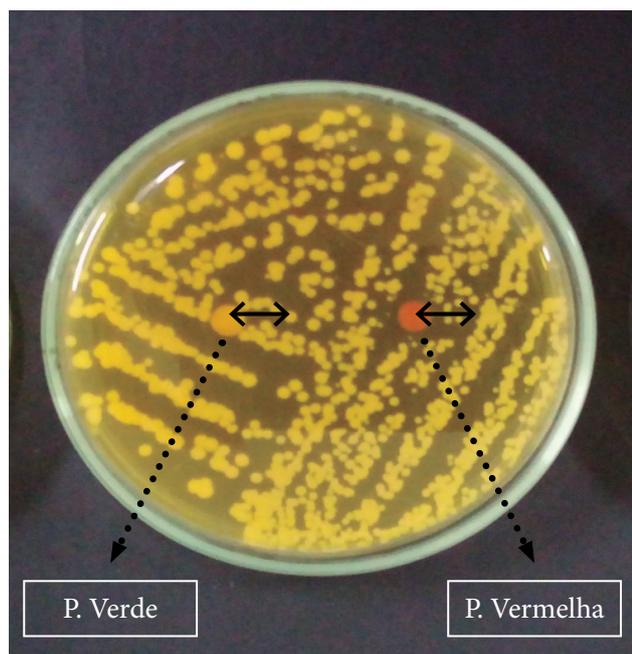
Com relação a bactéria *S. epidermidis* houve inibição crescimento com formação de zona inibitória



com média de 10,7mm e 13,1mm respectivamente para os extratos de própolis verde e vermelha, **figura 2**.

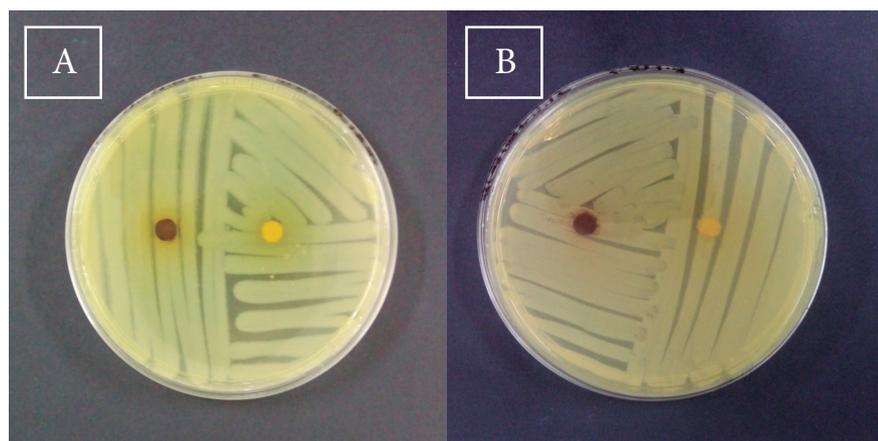
**Figura 2.** Aspectos morfológicos de *S. epidermidis* submetida ao processo de inativação de discos impregnados com própolis vermelha e própolis verde.

Para a levedura *Candida albicans* (**figura 3**) foi possível verificar apenas formação de zona de inibição com média de  $2,69 \pm 0,57$ mm no extrato de própolis vermelha e ausência de halo de inibição para o extrato alcoólico de própolis verde.



**Figura 3:** Aspectos morfológicos de *C. albicans*, com inibição apenas no disco impregnado com própolis vermelha e ausência de formação de halo de inibição com própolis verde.

Para as cepas: *P. aeruginosa* e *E. coli* não foi possível verificar a presença de halos de inibição, o que indica a ausência de atividade antimicrobiana, **Figuras 4A e 4B**.



**Figuras 4A e 4B:** Ausência de zona de inibição ante a duas cepas bacterianas testadas. A Fig. 4A mostra a ausência de formação de halo de inibição com discos impregnados com própolis vermelha (disco a esquerda) e verde (disco a direita) para a bactéria *P. aeruginosa*, o mesmo sendo observado na Fig. 4B para a cepa *E. coli*.

O medicamento fluconazol na concentração de 200mg não proporcionou a formação dos halos de inibição ante a levedura do gênero *Candida*.

### Discussão / Conclusão

Pesquisas desenvolvidas com alternativas farmacoterápicas, como o uso de extratos do material resinoso, constituem um extenso campo de estudo e contribuem significativamente para o avanço e ampliação das atividades medicinais tradicionais e ao mesmo tempo para o desenvolvimento de novas possibilidades terapêuticas, além da medicamentosa como fluconazol e tetraciclina, na Podologia. O uso de produtos naturais no combate a infecções é uma alternativa bastante trabalhada [31], pois se observa ao longo das últimas décadas que estudos reportaram aumento na incidência de infecções invasivas causadas por espécies emergentes do gênero *Candida* [32]. Devido às mudanças nos padrões de doenças infecciosas e ao aparecimento de cepas de bactérias resistentes aos antibióticos utilizados, há uma grande necessidade de encontrar novas abordagens para o tratamento as infecções cutâneas [33].

Este estudo permitiu verificar que além do medicamento tetraciclina, os extratos alcoólicos da própolis promoveram atividade inibitória frente às cepas testadas. Esse resultado indica que as características do fármaco e do extrato levam à morte do microrganismo.

A eficácia antimicrobiana dos extratos de própolis, quando testados frente a bactérias gram positivas e gram negativas é diferente. Podendo estas ações estarem relacionadas principalmente a sua composição química, como os ácidos fenólicos e flavonóides. É possível que os compostos fenólicos ativem ou aumentem a atividade da lisozima sérica, a qual desestabiliza a

parede celular bacteriana. Estas ações podem variar devido a sensibilidade de cada grupo de bactéria. O uso dos extratos de própolis como uma alternativa terapêutica na área de Podologia poderá impulsionar a melhoria da saúde humana, uma vez que drogas antimicrobianas sintéticas, que ainda são largamente utilizadas, têm levado à resistência antimicrobiana e

poderiam ser substituídas pela própolis. Neste sentido, é de fundamental importância o estudo da atividade antimicrobiana das diferentes própolis brasileiras, visto que, somente através de estudos detalhados será possível chegar a uma certificação da própolis. Porém, mesmo com origens nas mais variadas floras, será possível identificar os compostos químicos que promovam as melhores ações farmacológicas.

O presente trabalho permitiu verificar a atividade antimicrobiana da própolis verde e vermelha por técnica de disco-difusão. Em comparação aos controles, constitui uma alternativa à terapia farmacológica. A dificuldade de tratamento de lesões cutâneas está atrelada ao uso indiscriminado de fármacos e a questão da resistência microbiana aos medicamentos atualmente disponíveis. Os resultados alcançados nessa pesquisa incentivam e sugerem que novos estudos que visem alternativas de tratamento devem ser realizados, afim de se ter disponível tratamentos que sejam eficazes, eficientes e efetivos quando comparado a terapêutica tradicional.

Assim, sugere-se que, em futuros ensaios, utilizando a própolis verde e vermelha sejam testadas para determinação da concentração inibitória mínima da substância. Associado a isso, deve-se testar se o extrato alcoólico do material resinoso obtido, manifesta os mesmos resultados que amostras comerciais. Grande parte dos estudos acadêmicos relacionados ao tema verificaram atividades terapêuticas, portanto, se recomenda o desenvolvimento de estudos *in vivo* para confirmação da ação inibitória frente a fungos e bactérias e as possíveis respostas biológicas no organismo humano e mais uma possibilidade de uso e tratamento para afecções podais.

## Referências

1. Moraes AL, Araújo NGP, Braga TL. AUTOMEDICAÇÃO: revisando a literatura sobre a resistência bacteriana aos antibióticos. **Rev Eletrônica Estácio Saúde**. 2016; 5(1):122-132.
2. Guimarães DO, Momesso LS, Pupo MT. Antibióticos: importância terapêutica e perspectiva para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Quim. Nova**. 2010; 33 (3):667-679.
3. Riveron FF, Hernandez JL, Martinez LMP, Betarte CM. Resistencia bacteriana. **Revista Cubana de Medicina Militar** [online]. 2003; 32(1):44-48.
4. Wannmacher L. Uso indiscriminado de antibióticos e resistência microbiana: Uma guerra perdida? **Organização Pan-Americana da Saúde**. 2004; 1(4):1-6.
5. Chaves EMC, Queiroz MVO, Almeida PC, Moreira TMM, Vasconcelos SMM. Problemática da administração de antimicrobiano em recém-nascidos. **Rev Rene**. 2008; 9(3):62-7.
6. Pires CA, Santos MAL, Oliveira BF, Souza CR, Belarmino LNM, Martins MF. Primary bacterial skin infections: profile of the cases assisted in a dermatology service in the Amazon Region, Brazil. **Rev Pan-Amaz Saude**. 2015; 6(2):45-50.
7. Spinello A. New Insights into HIV/AIDS-Associated Cryptococcosis. ISRN AIDS. **Hindawi Publishing Corporation**. 2013; 22p.
8. Fera MT, La Camera E, De Sarro A. New triazoles and echinocandins: mode of action, in vitro activity and mechanisms of resistance. **Expert Rev Anti Infect Ther**. 2009; 7(8):981-998.
9. Wilke M. Treatment and prophylaxis of invasive candidiasis with anidulafungin, caspofungin and micafungin and its impact on use and costs: review of the literature. **Eur J Med Res**. 2011; 16(4):180-186.
10. Rotta I, Otuki MF, Correr CJ. Transtornos menores de saúde na farmácia comunitária: diretrizes para atuação farmacêutica no tratamento de dermatomicoses. **Rev. Bras. Farm**. 2012; 93(2):242-249.
11. Campanha A, Tasca RS, Svidzinski TIE. Dermatomicoses: frequência, diagnóstico laboratorial e adesão de pacientes ao tratamento em um sistema público de saúde, Maringá-PR, Brasil. **Lat Am J Pharm**. 2007; 26:442-448.
12. Torres EF, Carvalho AM, Taveira JCM, Pombo CR. Estudo do efeito Antimicrobiano de diferentes concentrações de estado de própolis. **Revista JOPIC UNIFESO**. 2016; 1(1):1-5.
13. Barbosa MH, Zuffi FB, Maruxo HB, Ruyz JLL. Ação terapêutica da própolis em lesões cutâneas. **Acta paul. enferm**. 2009; 22(3):318-322.
14. Silva FM. **Potencial antifúngico de extratos de plantas medicinais do cerrado brasileiro**. 2008. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, 2008.
15. Vargas AC, Loguercio AP, Witt NM, Da Costa MM, Sá e Silva M, Viana LR. Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcoólico de própolis. **Ciência Rural**. 2004; 34: 159-163.

16. Capasso F, Castaldo S 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia* 73: S1-6.
17. Da Silva JFM, Souza MC, Matta SR, Andrade MR, Vidal FVN. Correlation analysis between phenolic levels of Brazilian propolis extracts and their antimicrobial and antioxidant activities. **Food Chem.** 2006; 99: 431-435.
18. Marcucci MC, Ferreres F, García-Viguera C, Bankova VS, De Castro SL, Dantas AP, Valente PH, Paulino N. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. **J Ethnopharmacol.** 2001;74(2):105-112.
19. Soares, Carmo GC, Quental DP, Nascimento DE, Bezerra FAF, Moraes MO, Moraes MEA Avaliação da segurança clínica de um fitoterápico contendo *Mikania glomerata*, *Grindelia robusta*, *Copaifera officinalis*, *Myroxylon toluifera*, *Nasturtium officinale*, própolis e mel em voluntários saudáveis. **Rev Bras Farmacogn.** 2006; 16: 447-454.
20. Tavares JP, Martins IL, Vieira AS, Lima FAV, Bezerra FAF, Moraes MO, Moraes MEA. Estudo de toxicologia clínica de um fitoterápico a base de associações de plantas, mel e própolis. **Rev Bras Farmacogn.** 2006; 16: 350-356.
21. Packer JF, Luz MMS. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Rev Bras Farmacogn.** 2007.17: 102-107.
22. Oliveira ACP, Shinobu CS, Longhini R, Franco SL, Svidizinski TIE. Antifungal activity of propolis extract against yeasts isolated from onychomycosis lesions. **Mem I Oswaldo Cruz.** 2006; 101: 493-497.
23. Rocha L, Dos Santos LR, Arcenio F, Carvalho ES, Lúcio EMRA, Araújo GL, Teixeira LA, Sharapin N. Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. **Rev Bras Farmacogn.** 2003; 13: 71-74.
24. Sousa JPB, Furtado NAJC, Jorge R, Soares AEE, Bastos JK 2007. Perfil físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. **Rev Bras Farmacogn** 17: 85-93.
25. Hu F, Hepburn HR, Li Y, Chen M, Radloff SE, Daya S. Effects of ethanol and water extracts of propolis (bee glue) on acute inflammatory animal models. *J Ethnopharmacol.* 2005; 100: 276-283.
26. Hayacibara MF, Koo H, Rosalen PL, Duarte S, Franco EM, Browen WH, Ikegaki M, Cury JA. In vitro and vivo effects of isolated fractions of Brazilian propolis on caries development. **J Ethnopharmacol.** 2005; 101: 110-115.
27. Lima MG. **A produção de própolis no Brasil.** São João da Boa Vista: São Sebastião Editora e Gráfica. 2006.
28. Kujungiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Y, Bankova V, Christov R, Popov S Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. **J Ethnopharmacol.** 1999; 64: 235-240.
29. Uzel A, Sorkun K, Önçag Ö, Çogulo D, Gençay Ö, Salih B. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. **Microbiol Res.** 2005; 160: 189-195.
30. Kirby WMM, Bauer AW. Antimicrobial sensitivity testing by agar diffusion method. **Am. J. Clin Pathol.** 1996; 44(1): 485-493.
31. Richardson M, Lass-Flörl C. Changing epidemiology of systemic fungal infections. **Clin Microbiol Infect.** 2008;14 Suppl 4:5-24
32. Mathur, P.; Varghese, P.; Tak, V.; Gunjiyal, J.; Lalwani, S.; Kumar, S.; Misra, M. C.Epidemiology of blood stream infections at a level-1 trauma care center of India. **Journal of Laboratory Physicians.** 2014; 6(1):22-27.
33. Taylor PW, Stapleton PD, Paul Luzio J. New ways to treat bacterial infections. **Drug Discov Today.** 2002 Nov 1;7(21):1086-91.

## Artículo original

**BLOQUEO DIGITAL ANESTÉSICO CON TÉCNICA V VERSUS TÉCNICA H EN ONICOCRIPTOSIS INFECTADAS DEL PRIMER DEDO DEL PIE**

(ANESTHETIC DIGITAL BLOCK WITH TECHNIQUE V VERSUS TECHNIQUE H IN ONYCHOCRYPTOSIS OF INFECTED FIRST TOE)

**Autores: Sergi Sánchez Hernández<sup>1,A</sup>; Enrique Giralt de Veciana<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Podólogo ICEMEQ. Hospital Clínico y Universitario de Barcelona. Master en cirugía podológica. Titular Clínica Podológica S. S.<sup>2</sup>Profesor Doutor asociado Universidad de Barcelona.

## Información del artículo

**Palabras clave:**Técnica V; Técnica H;  
Anestesia; onicocriptosis,  
uña encarnada; infección.**Resumen**

El presente estudio compara dos técnicas de bloqueo anestésico del primer dedo del pie en pacientes con onicocriptosis infectadas. La técnica en V consigue el bloqueo anestésico con única zona de punción en el dorso del primer dedo del pie, con la técnica H se realizan dos zonas de punción en los laterales del primer dedo del pie para conseguir el mismo bloqueo anestésico. **Objetivos:** Se realizó un estudio multicéntrico y prospectivo de un año de duración (de setiembre 2018 hasta setiembre 2019) para comparar estas dos técnicas. Se utilizó como indicador el tiempo de aparición de los signos de anestesia a los 10 y 20 minutos después de realizar una de las dos técnicas. **Métodos:** La muestra constó de 16 pacientes que presentaban onicocriptosis y síntomas de infección (dolor, hipersensibilidad, enrojecimiento e hinchazón alrededor de la lámina de la uña) en primer dedo del pie. La elección de la técnica a utilizar se decidió según el número de historia clínica, en caso de ser impar se realizó la técnica en V y en los números pares se realizó la técnica H. Se anestesiaron un total de 8 dedos mediante la técnica en V invertida frente a 8 dedos anestesiados con la técnica H. **Resultados:** El bloqueo anestésico en el primer dedo del pie a los 20 minutos de realizar la técnica V fue efectivo en el 87,5 % frente al 62,5% de los casos en el técnica H. **Conclusiones:** Creemos que en casos de ser necesario el bloqueo anestésico en onicocriptosis infectadas, la técnica de bloqueo anestésico de elección ha de ser la técnica V.

<sup>A</sup>Autor correspondienteSergi Sánchez Hernández - Email: sesanchez@clinic.cat ; podolegsergi@gmail.com ; Postal Adress : Estricadors, 43 Sant Feliu de Codines 08182 Barcelona (Spain). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6564-8965>DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.31> - Artículo recibido: 25 de abril de 2020; aceptado el 6 de mayo de 2020; publicado el 30 de agosto de 2020. Revista Ibero-Americana de Podología - ISSN 2674-821 - Vol.2, N.2. <https://journal.iajp.com.br/>. Todos los autores contribuyeron por igual al artículo y declaran no conflicto de intereses. Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

## Article ID

### Keywords:

Technique V; Technique H; Anesthesia; onychocryptosis, ingrown toenail; infection.

## Abstract

The present study compares two techniques of anesthetic blocking of the first toe in patients with infected onychocryptosis. The V technique achieves anesthetic block with a single puncture area on the back of the first toe. With the H technique, two puncture zones are made on the sides of the first toe to achieve the same anesthetic block. **Objectives:** A year-long multicenter and prospective study (from September 2018 to September 2019) was performed to compare these two techniques. The time of appearance of the signs of anesthesia at 10 and 20 minutes after performing one of the two techniques was considered as an indicator. **Methods:** The sample consisted of 16 patients who presented onychocryptosis and symptoms of infection (pain, hypersensitivity, redness and swelling around the nail plate) on the first toe. The choice of the technique to be used was made according to the clinical history number, in case of being impartial the V technique was performed and in the even numbers the H technique was performed. A total of 8 fingers were anesthetized using the technique in V inverted against 8 fingers anesthetized with H technique. **Results:** In this study, anesthetic block in the first toe 20 minutes after performing the V technique was effective in 87.5% versus 62.5% of cases in technique H. **Conclusions:** We believe that in cases where anesthetic blocking is necessary in infected onychocryptosis, the anesthetic blocking technique of choice should be technique V.

## Introducción

En todos los servicios de urgencia se presentan pacientes con onicocriptosis (uñas encarnadas), dolorosas e infectadas (generalmente en el primer dedo del pie) donde el paciente necesita una resolución rápida. El primer paso es realizar un bloqueo anestésico del dedo para poder retirar total o parcialmente la lámina de la uña. En estos casos se requiere un buen manejo de la anestesia local en el primer dedo del pie [1, 2].

En la actualidad, la técnica H es la más utilizada frente a la técnica en V que es menos conocida.

No existen estudios que analicen la eficacia ni las diferencias de estas dos técnicas de anestesia local. Por este motivo, se compararon las dos técnicas de bloqueo anestésico del primer dedo en pacientes con onicocriptosis infectada, para poder mejorar en la toma de decisiones al elegir una o otra técnica.

## Materiales y métodos

El estudio fue un ensayo multicéntrico, prospectivo, simple ciego, para comparar la eficacia

de las dos técnicas de bloqueo anestésico digital en los casos de onicocriptosis infectadas.

El estudio se realizó en la Clínica de Podología S.S y en el Hospital Clínic de Barcelona (Instituto Clínic de Especialidades Médicas y quirúrgicas, ICMEQ). El primer participante se inscribió en setiembre de 2018 y el último participante en setiembre de 2019. La aprobación ética se obtuvo del comité ético de la Universidad de Barcelona con el número de registro IRB00003099 y el Comité Ético de la Investigación con Medicamentos del Hospital Clínic de Barcelona con el número HCB/2019/0051.

En el estudio participaron 16 pacientes con un total de 16 dedos que se inscribieron y se asignaron al azar según número de historia clínica a uno de los dos grupos, en pacientes con número de historia clínica impar se realizó la técnica en V y en los números pares se realizó la técnica H.

Todos los pacientes presentaron onicocriptosis y síntomas de infección (dolor, hipersensibilidad, enrojecimiento e hinchazón alrededor de la lámina de la uña), se les informó para participar en el estudio, y firmaron los consentimientos. En caso de ser menores, la firma la realizó un representante legal.

No fueron incluidos en el estudio los pacientes

con presencia de tejido fibrótico en onicocriptosis de larga evolución (cronificadas), embarazo o periodo de lactancia, presencia de neuropatía, síndrome de Raynaud, pacientes con alteraciones de la coagulación, pacientes con antecedentes de sensibilidad o alergia a anestésicos locales y pacientes con déficit cognitivo.

Las variables de estudio fueron la edad de los pacientes participantes en el estudio, el sexo, la localización según si el dedo afectado se encontraba en pie derecho o izquierdo.

Para valorar la eficacia del bloqueo anestésico se realizaron pequeños pellizcos con unas pinzas Adson y se le preguntó al paciente si sentía dolor o sensación de corcho, esto se realizó a los 10 y a los 20 minutos de la realización de la técnica anestésica.

### Descripción de la técnica

En las dos técnicas, se utilizó 5 ml de solución anestésica (Lidocaína 2%), estando dentro de los parámetros de seguridad, por debajo de dosis máxima y dosis tóxicas [2, 3, 4 y 5].

La aguja a utilizar fue de 0.6 x 25 mm intramuscular pediátrica-cono azul (**Imagen 1**).

**Imagen (1)**



**Imagen 1.** Vista de la aguja utilizada en esta técnica.

Antes de anestesiarse rasuramos la zona y aplicamos un agente antiséptico (Povidona yodada). Según protocolo de asepsia. El anestésico debe infiltrarse en la zona plantar de la falange proximal e introducir el fármaco lentamente para reducir el dolor [2 y 5]. Es necesario efectuar una prueba de

aspiración antes de cada inyección al ser infiltraciones perivasculares.

Una vez introducido el fármaco anestésico proceder a masajear ligeramente la zona [2].

El tiempo de latencia de la lidocaína se encuentra entre los 5-10 minutos [5]. Transcurrido este tiempo el paciente notará ciertos cambios como el aumento de la temperatura que se extiende hacia la zona distal del dedo, pérdida de sensibilidad progresiva, sensación de corcho y alivio del dolor [5].

### 1. Descripción de la técnica H de Frost

En la actualidad, la técnica más utilizada para realizar la anestesia troncular en primer dedo, es la denominada Técnica H descrita por Frost. Esta técnica se basa en dos zonas de punción en los dos laterales del dedo, con la lateralización de la aguja en una de ellas [2,3].

Técnica de infiltración para la técnica H:

1. Se acomoda al paciente en la camilla.
2. Se realiza la desinfección del pie mediante Povidona Yodada.
3. La primera punción [2] se realiza en la zona dorsomedial de dedo (borde peroneal) e inyectamos 2 ml de solución anestésica. Antes de retirar la aguja, una vez introducido el fármaco anestésico, se lateraliza unos 90 grados para pasar la aguja por debajo el tendón extensor del dedo e infiltrar la zona medial del dedo, donde inyectamos 1 ml solución anestésica (**Imagen 2 y 3**).
4. La segunda punción (**Imagen 4**) se realiza en la zona dorsolateral (margen tibial) y se introducirá 2 ml de anestésico.

**Imagen (2)**



**Imagen (3)**



**Imagen 2 y 3.** Primera punción y lateralización en la Técnica H de Frost.

**Imagen (4)**



**Imagen 4.** Segunda punción de la Técnica H.

## 2. Descripción de la técnica V invertida

La Técnica en V fue diseñada para la anestesia de los dedos menores del pie (del segundo al quinto de del pie), pero también es útil para el bloqueo anestésico del primer dedo del pie [4].

Para realizar esta técnica de anestesia troncular, se realizará una única zona de punción en el dorso del dedo (imagen 5 no mostrada), con dos lateralizaciones.

Técnica de infiltración para la técnica V invertida:

1. Se acomoda al paciente en la camilla.
2. Se realiza la desinfección del pie mediante Povidona Yodada.

3. La primera infiltración se realiza en el dorso del dedo, ejerciendo un pequeño pellizco, por encima del tendón extensor largo del primer dedo. Puncionamos e inyectamos 1 ml. de anestésico y antes de infiltrar e introducir la solución anestésica, recordar que siempre hay que aspirar (**Imagen 6 y 7**).

4. Posteriormente lateralizar la aguja para dirigirnos a la zona lateral/proximal de la falange e ir a buscar la cara plantar del dedo (Imagen 8). Mediante esta maniobra, se pretende anestésiar el canal tibial de la uña. Utilizaremos 1 ml de solución anestésica en la zona plantar y subiremos hacia dorsal dejando abones hasta alcanzar 2 ml de solución, buscando el nervio dorsal lateral del dedo.

5. Una vez anestesiada la zona lateral, realizaremos la misma maniobra en la zona medial (Imagen 9), dirigiéndonos hacia la zona plantar metatarsal, para poder anestésiar el canal peroneal. Inyectando nuevamente 2 ml de anestésico.

**Imagen (6)**



**Imagen (7)**



**Imagen 6 y 7.** Vista de la posición de la aguja y zona de pellizco en el dorso de primer dedo donde se hace la infiltración de anestésico.

## Resultados

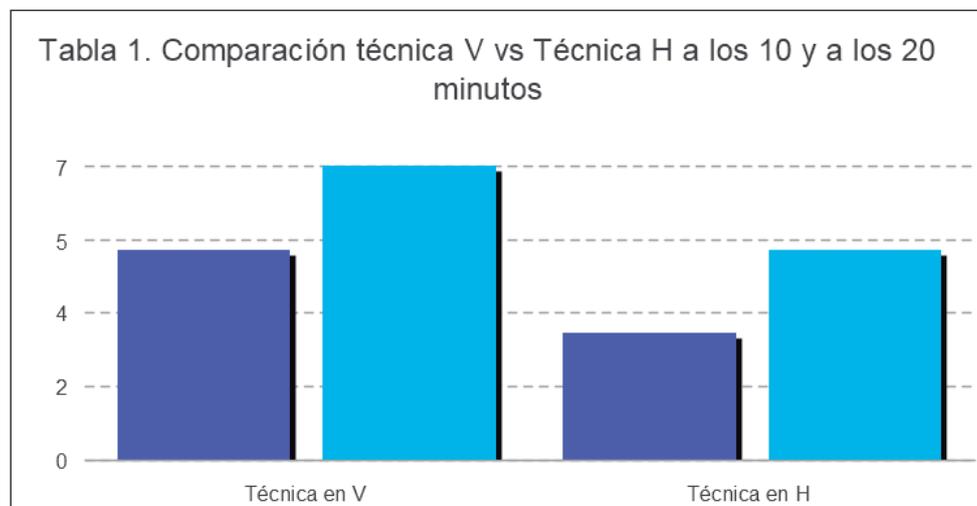
El promedio de edad de todos los participantes en el estudio fue de 26 años donde 10 fueron hombres y 6 mujeres.

El dedo más afectado fue el primer dedo del pie derecho.

En cuanto al efecto anestésico a los 10 y 20 minutos (**Tabla 1**), después de la ejecución de la técnica de

V el 63 % presentó el bloqueo anestésico a los 10 minutos y el 88 % a los 20 minutos. En el 12 % de los casos, fue necesaria una inyección suplementaria (como método de rescate). En la técnica H el 38 % presentó bloqueo anestésico a los 10 minutos y el 67 % a los 20 minutos de la realización de la técnica. En el 33 % de los pacientes fue necesaria una inyección suplementaria.

**Tabla 1.**



## Discusión

Ante un paciente que presenta onicocriptosis con síntomas de infección es necesario se realice una correcta ejecución de una de estas dos técnicas de bloqueo anestésico para que el paciente no refiera dolor y pueda ser tratado [2, 3, 4 y 5].

En este estudio, dieciséis pacientes de ambos sexos que presentaron onicocriptosis infectadas y dolorosas, requirieron bloqueo anestésico para extraer parcial o totalmente la lámina de la uña en primer dedo del pie.

Los pacientes con presencia de tejido fibrótico en onicocriptosis crónicas, embarazo o período de lactancia, presencia de neuropatía, pacientes con síndrome de Raynaud y pacientes con trastornos de la coagulación, fueron excluidos del estudio. También excluimos a todos los pacientes con antecedentes de sensibilidad a la anestesia local o alergia al local anestésicos y pacientes con déficit cognitivo que podían identificar si el dedo tenía síntomas de bloqueo anestésico.

A todos los pacientes se les administró una dosis de 5 ml de lidocaína al 2% usando una jeringa

convencional y una aguja de 0.6 x 25 mm.

El grado de bloqueo anestésico se evaluó los 10 y a los 20 minutos después de realizar una de las técnicas. Para verificar que el dedo estaba anestesiado, pellizcamos con unas pinzas de Adson en los laterales del pulpejo del dedo y se le preguntó al paciente si sentía el dedo anestesiado, con falta de sensibilidad o con pérdida sensación del dolor.

Los tiempos para controlar el efecto anestésico se calcularon en base el tiempo de latencia de la lidocaína siendo de 10 minutos para iniciar los primeros síntomas y de 20 minutos el doble de tiempo del inicio de la latencia.

Ha destacar, que, en ocasiones, incluso realizando correctamente cualquier técnica de forma correcta, es posible que no consigamos el efecto anestésico esperado, por lo que es necesario realizar nuevas infiltraciones de anestésico en áreas donde no ha habido pérdida de sensación dolorosa [3 y 5]. En este estudio nos ha ocurrido en 4 ocasiones, 1 vez con la técnica en V y en 3 ocasiones con la técnica en H, en las que realizando una nueva punción de rescate fue satisfactorio.

Este hecho es muy frecuente [5] en lesiones infectadas por el cambio de pH del medio donde inyectamos el fármaco (lidocaína 2%). Creemos que la zona donde se deposita el anestésico mediante la Técnica en V, al encontrarse más proximal que en la Técnica H y estar más alejado de la zona de infección, el pH de los tejidos es más básico y el efecto del anestésico es mayor. Otras de las ventajas de la Técnica V es poder realizar el bloqueo anestésico del primer dedo con un solo punto de inyección [4].

En este estudio, la efectividad de la anestesia después de realizar la técnica V fue del 88 % de los pacientes a los 20 minutos y del 63% al realizar la técnica en H en el mismo periodo de tiempo, por lo que creemos que la técnica en V ha de ser de la técnica de elección cuando frente a onicocriptosis con infección.

Este estudio proporciona poca evidencia sobre una mayor eficacia de la Técnica en V en el bloqueo digital de onicocriptosis infectadas, ya que estadísticamente no se ha alcanzado un tamaño de la muestra suficiente para que su evidencia sea sólida. Esto dificulta la generalización de los resultados, por lo que se requieren más estudios, con un número de pacientes mayor y que se comparen estas dos técnicas en lesiones infectadas y no infectadas.

## Conclusión

En el caso de bloqueo anestésico del primer dedo del pie, la técnica V fue más efectiva que la Técnica en H, por lo que creemos que en casos de ser necesario el bloqueo anestésico del primer dedo del pie en onicocriptosis infectadas, la técnica de elección debería ser la técnica V.

## Bibliografía

[1] Butterworth R, Dockery GL. Atlas a color y texto cirugía del antepie. Madrid: Editorial Ortocem; 1992.

[2] Martínez Nova A. Podología atlas de cirugía ungueal. 2ª ed. Madrid: Editorial Panamericana; 2014.

[3] García Carmona F. Tratamiento quirúrgico de las onicocriptosis. Madrid: Editorial Aula Médica; 2003.

[4] Sánchez S. Técnica en V invertida para anestesia troncular del primer dedo. Revista El Peu (Barc). 2017; 39 (2): 15-17.

[5] Arribas blanco JM, Rodríguez P, Esteve AB. Anestesia local y locoregional en cirugía menor. Madrid: Elsevier; 2001.

---

**Artigo de Revisão****A IMPORTÂNCIA DA FLEXIBILIDADE NA FUNCIONALIDADE DE IDOSOS,  
UMA INTERVENÇÃO DO MÉTODO PILATES: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

(THE IMPORTANCE OF FLEXIBILITY IN THE FUNCTIONALITY OF ELDERLY, AN INTERVENTION OF THE PILATES METHOD: A LITERATURE REVIEW)

**Autores: Jandilene Vieira da Silva Nascimento<sup>1</sup>; Ticiane Marcondes F da Cruz<sup>2,A</sup>**

<sup>1</sup>Licenciatura e Bacharel em Ed. Física. Pós-graduada Latu Sensu Método Pilates: prescrição do exercício físico e saúde- Faculdade de Educação da Universidade Estácio de Sá.

<sup>2</sup>Docente do Curso de Educação Física da FMU e Coordenadora do Curso pós-graduação Método Pilates: prescrição do exercício físico e saúde- Faculdade de Educação da Universidade Estácio de Sá.

---

**Informações do artigo****Palavras chave:**

flexibilidade, idosos, pilates.

**Resumo**

A prática de exercícios físicos que envolvam combinações de estímulos neuromotores, como treino de força e flexibilidade, é essencial para idosos; visto que o número de idosos tem aumentado nos últimos anos, o Método Pilates tem se destacado, principalmente para esse público. Como forma de exercício físico propicia inúmeros benefícios, tais como melhora de aptidões e habilidades motoras, sendo um fator relevante no processo de envelhecimento, devido à menor mobilidade articular e elasticidade muscular. O objetivo desse trabalho foi verificar na literatura a importância da flexibilidade na funcionalidade de idosos, com intervenção do Método Pilates. Foram selecionados três artigos, os quais relatam pesquisas sobre o assunto, mostrando a melhora da dor musculoesquelética, da autonomia funcional e consequentemente também na qualidade de vida através do Método Pilates; para ser realizada a pesquisa foram divididos dois grupos; grupo experimental/ pilates e grupo controle, onde puderam verificar o quanto o método é efetivo comparado com os idosos que não praticam atividade física, os materiais utilizados para os testes foram: bateria de testes de Rikli e Jones, escala de satisfação com a vida, banco de Wells, EVA (escala visual analógica) e goniômetro. Conclusão: Idosos que não foram

---

<sup>A</sup>Autor correspondente

Ticiane Marcondes F da Cruz – E-mail: ticianecruz@gmail.com

---

DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.34> - Artigo recebido em: 26 de março de 2020; aceito em 30 de junho de 2020 ; publicado em 30 de agosto de 2020. Revista Ibero-Americana de Podologia – Vol.2 – N.2. ISSN 2674-8215 <http://journal.iajp.com.br> - Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

submetidos ao método apresentaram menor grau de flexibilidade, além de esta reduzir com o avanço da idade. Acredita-se então que ao estimular a prática com idosos, provavelmente diminuiria o número de acidentes com quedas, já que a flexibilidade ajuda a manter a manutenção da autonomia funcional. Como forma de prevenir e melhorar tais limitações se sugere a prática do Método Pilates.

## Article ID

### Keywords:

flexibility, elderly, pilates.

### Abstract

The practice of physical exercises that involve combinations of neuromotor stimuli, such as strength and flexibility training, is essential for the elderly; since the number of elderly people has increased in recent years, the Pilates Method has stood out, especially for this audience. As a form of physical exercise, it provides numerous benefits, such as improved motor skills and abilities, being a relevant factor in the aging process, due to less joint mobility and muscle elasticity. The objective of this work was to verify in the literature the importance of flexibility in the functionality of the elderly, with the intervention of the Pilates Method. Three articles were selected, which report research on the subject, showing improvement in musculoskeletal pain, functional autonomy and consequently also in quality of life through the Pilates Method; to perform the research, two groups were divided; experimental / pilates group and control group, where they could verify how effective the method is compared with the elderly who do not practice physical activity, the materials used for the tests were: battery of tests by Rikli and Jones, life satisfaction scale, Wells bench, EVA (visual analog scale) and goniometer. Conclusion: Elderly people who were not submitted to the method had a lower degree of flexibility, in addition to decreasing with age. It is believed then that by stimulating the practice with the elderly, it would probably decrease the number of accidents with falls, since flexibility helps to maintain the maintenance of functional autonomy. As a way to prevent and improve such limitations, the practice of the Pilates Method is suggested.

## Introdução

O Brasil tem mais de 28 milhões de pessoas nessa faixa etária, número que representa 13% da população do país. E esse percentual tende a dobrar nas próximas décadas, segundo a Projeção da População, divulgado em 2018 pelo IBGE esse percentual pode aumentar para 20% até 2050, o Brasil será classificado em sexto lugar na taxa de população idosa, considerando mais de 30 milhões de habitantes, (GUIMARÃES et al, 2014).

A expectativa de vida do brasileiro tem se tornado

cada vez maior, devido aos avanços da medicina, entre outros aspectos.

Ser capaz de ter uma vida de forma independente, autônoma, realizar tarefas básicas da vida diária é um aspecto fundamental para manutenção da qualidade de vida dos idosos.

Conservar os diferentes aspectos de aptidão física com a prática de exercícios parece ser uma estratégia para a manutenção da autonomia, melhoria da capacidade funcional, diminuição dos riscos de queda e, conseqüentemente, melhoria da qualidade de vida.

Guimarães et al (2014) afirma que a flexibilidade

é a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com adequada amplitude de movimento, que depende da elasticidade muscular e da mobilidade articular necessária para execução de qualquer atividade física, dentro dos limites morfológicos, sem risco de provocar lesões.

A flexibilidade não se apresenta de modo uniforme nas diversas articulações e nos movimentos corporais, sendo comum que sua amplitude máxima seja boa para certos tipos de movimentos e limitada para outros.

Sendo uma das valências físicas mais importantes na capacidade funcional, principalmente para o público idoso. Um grau aceitável de flexibilidade é essencial para realização das atividades do cotidiano, autonomia funcional e saúde geral do indivíduo idoso. Entre os fatores que diminuem a flexibilidade, podemos enfatizar o processo de envelhecimento e o destreino. (MACEDO et al, 2016).

Após os 40 anos de idade, há novamente uma aceleração na diminuição da flexibilidade que é bastante influenciada por vários fatores, tais como, padrão de atividade física e nível de saúde.

Os exercícios físicos, atualmente, se tornaram um dos pilares de manutenção da saúde nas sociedades modernas. Devido às necessidades sociais emergentes, com a evolução dos tempos, foram surgindo novas modalidades.

Para Macedo et al (2016) a prática de exercícios físicos que envolvam combinações de estímulos neuromotores, como treino de força e flexibilidade, é essencial para idosos.

Entre as inúmeras modalidades de treinamento é destacado o Método Pilates, com exercícios desenvolvidos originalmente por Joseph Pilates no ano de 1918 com finalidades terapêuticas e atualmente sendo praticado com finalidades de condicionamento físico. Percebe-se que está havendo um aumento na procura pelo Método Pilates, que se mostra presente em várias academias, centros esportivos e clínicos que cuidam da saúde. Os exercícios de Pilates podem ser realizados tanto no solo quanto com equipamento.

Dentre os benefícios da prática regular, destaca-se a melhora da força, do equilíbrio, da flexibilidade, da estabilização lombar, dos sintomas de dor e do tempo de reação (MACEDO et al, 2016).

Apesar disso, pouco se sabe ainda sobre os efeitos do Método Pilates em idosos, criando assim uma oportunidade para investigar os efeitos da flexibilidade

nesta população.

Com objetivo de pesquisa exploratória, foi realizada uma revisão sistemática de artigos para avaliar se por meio do Método Pilates existe uma melhora significativa na flexibilidade em idosos, e se, ele interfere em sua funcionalidade.

Foram utilizadas bases gerais, usuais em revisões sistemáticas na área da saúde e bases relacionadas à temática: U.S. National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em saúde (Bireme). Além dessas bases adotou-se como fonte de dados: Biblioteca Digital de teses e Dissertações da Universidade de São Paulo USP.

Foram selecionados trabalhos pelos títulos, resumos e sua pertinência ao objetivo da pesquisa, sem restrição ao tipo de estudo, forma de apresentação e idioma. Dessa forma selecionou produções científicas de artigos nacionais (17 artigos) e internacionais (2 artigos) dos últimos 10 anos aproximadamente, estudos publicados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola entre os anos 2014 e 2019.

### **Histórico do Método Pilates**

Bastos (2011) diz que Joseph Hubertus Pilates, nasceu em 9 de dezembro, numa cidadezinha perto de Dusseldorf, Alemanha, algumas literaturas apontam o nascimento de Joseph em 1880, pois o registro de crianças naquela época demorava alguns dias.

O pai de Joseph era um premiado ginasta de descendência grega. Sua mãe era uma naturopata, que acreditava no estímulo ao corpo para a autocura, sem medicamentos ou cirurgias, preferindo usar remédios naturais como ervas e alimentos.

A filosofia de cura da mãe e as habilidades físicas do pai foram às grandes influências de Pilates para suas ideias. Ele foi uma criança doente, sofria de asma, raquitismo e febre reumática. Ele decidiu superar suas desvantagens físicas e dedicou sua vida para melhorar sua saúde e força. Passou a acreditar que o moderno estilo de vida, a má postura e a respiração ineficientes eram as causas dos problemas de saúde.

Segundo Bastos (2011) foi durante a primeira Guerra Mundial, quando Joseph foi preso junto com outros cidadãos alemães pelas autoridades britânicas, que seu método começou a ganhar forma. Joseph Pilates foi levado para o campo de concentração da ilha de Man, onde começou a desenvolver

intensamente o seu conceito de exercícios, que chamou de “Contrologia”.

Alguns soldados feridos não podiam sair da cama, Joseph não se contentou em deixar seus companheiros inativos e improvisou, tirando as molas dos colchões e prendendo na cabeceira das macas, para que eles também pudessem se exercitar. Nem as cadeiras de rodas fugiram das adaptações de Joseph. Assim surgiram os primeiros aparelhos baseados em molas, como o Cadillac e o Reformer. Na viagem para os Estados Unidos, no navio Westphalia, conheceu sua futura esposa, a jovem enfermeira Anna Clara Zuener.

O casal fundou um estúdio na cidade de Nova Iorque, por volta de 1929. O espaço ficava na Oitava Avenida, em um prédio cheio de artistas e próximo de vários estúdios de dança.

Joseph e Clara foram naturalizados em solo americano em 1933. Em seguida, ele publicou seu primeiro livro sobre o método de exercícios que inventou. “Your Health: A Corrective System of Exercising That Revolutionizes the Entire Field of Physical Education”. O segundo livro, Return to Life Through Contrology, foi lançado em 1945.

Os exercícios de Pilates têm muitas referências ao balé clássico, como os alongamentos no Barrel e no Cadillac. Os exercícios são divididos em duas categorias: exercícios no solo que utilizam o peso corporal e a força da gravidade como fatores de resistência, os quais chamados de MatPilates, e podem ser acrescentados acessórios; e exercícios feitos nos aparelhos que utilizam resistência de molas e polias, segundo Santos e Mejia (2016). Os aparelhos do Método Pilates são: *Reformer, Cadillac, Lader Barrel e Chair*.

Segundo Macedo et al (2015, p.571) o Método Pilates foi, com a denominação de Contrologia, isso porque o mais importante para ele era o controle total do corpo e da mente, por meios dos exercícios.

Siqueira et al (2015) afirma que o método engloba exercícios nos quais são utilizados seis princípios: concentração, controle, precisão, fluidez do movimento, respiração e contração do centro de força.

### **Alterações fisiológicas e morfológicas em idosos**

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), idoso é todo indivíduo com 60 anos ou mais. O Brasil tem mais de 28 milhões de pessoas nessa faixa

etária, número que representa 13% da população do país. E esse percentual tende a dobrar nas próximas décadas, segundo a Projeção da População, divulgada em 2018 pelo IBGE.

Relaciona-se à gerontologia (ciência que estuda o processo de envelhecimento) e à OMS (Organização Mundial de Saúde), o processo de envelhecimento é organizado em faixas de 15 anos sendo elas: Idade de mudança ou média 46-60 anos; Faixa etária do homem mais velho 61-75 anos; Faixa etária do homem velho 76-90 anos; Faixa etária do homem muito velho mais de 90 anos (Weineck, 2005).

Esquenazi et al (2014) diz que: “O processo natural do envelhecimento envolve inúmeras transformações biológicas inerentes aos organismos e que ocorrem de maneira gradativa e premida por necessidades evolutivas.”

Mesmo que seja comum a todos os indivíduos, o processo de envelhecimento não ocorre de maneira igual a todos, não acontecendo simultaneamente à idade cronológica que é a contagem em anos, que inicia com o nascimento do indivíduo, sendo referido até a presente data, e/ou encerrando com o falecimento. Ele acontece em períodos diferenciados para cada indivíduo de acordo com as características genéticas (fatores internos), os hábitos e comportamentos de vida, como a alimentação, exposição a tóxicos e a prática de atividade física, conhecidos estes como fatores externos ou exógenos (NIEMAN, 1999; NAHAS, 2003).

Weineck (2005) refere-se às alterações vindas com a idade, e suas inúmeras e variadas mudanças em diferentes aspectos do organismo, como: o aparecimento de manchas escuras na pele; pele mais fina e transparente; aumento na quantidade de pelos nas orelhas e no nariz de idosos do sexo masculino e aumento na quantidade de pelos na face em idosas; diminuição contínua da capacidade funcional dos órgãos dos sentidos, estando associada ao envelhecimento do sistema nervoso; deterioração da elasticidade e da estabilidade dos músculos, ligamentos e tendões; hipertrofia do coração e enrijecimento progressivo das artérias; dilatação e redução do número de alvéolos bem como alterações na estrutura fibrosa e a redução do poder imunológico.

Na interação com as informações visuais e somatossensoriais, Esquenazi et al (2014) afirma que o sistema vestibular produz rapidamente o alinhamento e o controle postural essenciais a cada situação, sendo

primordial na manutenção do equilíbrio corporal.

A visão é um processo complexo que envolve a integração das estruturas do olho, o controle motor e o controle neural. Sua importância consiste na obtenção de informações sobre o ambiente e na orientação do movimento do corpo. Devido ao envelhecimento, o enfraquecimento do sistema visual favorece a ocorrência de quedas.

O sistema vestibular tem como principal função fornecer ao SNC informações sobre a posição e o movimento da cabeça em relação à gravidade, gerando movimentos compensatórios dos olhos e respostas posturais. Mesmo sendo automático e rápido, o controle postural também é flexível, e é capaz de se adaptar a ambientes sensoriais diferentes e a limitações musculoesqueléticas.

Além da cabeça, a postura do pescoço, do tronco e dos músculos antigravitacionais dos membros inferiores controlados pelo sistema vestibular na movimentação, Esquenazi et al (2014) afirma que ele ainda controla a manutenção do alinhamento da massa corpórea sobre a base de suporte, os pés.

No processo de envelhecimento existem as alterações ósseas e musculares, ossos mais frágeis são apoiados por músculos mais fracos, o que leva a quedas e a possíveis fraturas.

Tozim et al (2014) afirma que o envelhecimento é caracterizado pela diminuição da eficácia das habilidades motoras, dentre elas, perda de flexibilidade, de mobilidade articular e da força muscular. A flexibilidade refere-se à amplitude de movimento da articulação, a qual pode ser modificada por limitação óssea, muscular e/ou por estruturas que dão estabilidade articular como tendões, ligamentos e cápsulas articulares.

A flexibilidade de um adulto saudável pode sofrer uma diminuição em torno de 8 a 10 centímetros na região lombar e na articulação do quadril. No idoso essa perda pode se tornar maior, já que a elasticidade dos tendões, ligamentos e cápsulas articulares diminuem, por causa da deficiência no colágeno (Moura et al; 2018 apud. Albino et al; 2012).

A diminuição da flexibilidade pode levar a ter complicações em realizar atividades da vida diária, o que pode acarretar dependência e conseqüentemente comprometimento na sua qualidade de vida.

A qualidade de vida é definida por Tozim et al (2014) “[...] como a percepção do estado de saúde físico, psicológico e social nas atividades diárias [...]”

Um dos principais fatores que pode atingir negativamente a qualidade de vida nos idosos é a presença de dor, uma vez que ela é um fator que restringe nas atividades diárias e na funcionalidade.

Tozim et al (2014) afirma que a dor em idosos está normalmente relacionada a desordens crônicas, que tem grande influência pelos altos níveis de inabilidade funcional e maior fragilidade corporal, acarretando perda da autonomia funcional.

Por isso a prática de atividade física regular, com exercícios tradicionais, tem sido amplamente caracterizada como um importante fator analgésico, além de atuar no aumento ou na manutenção da flexibilidade e na melhora da qualidade de vida.

Tendo como objetivo a melhora tanto dos aspectos físicos quanto dos cognitivos e sociais, uma vez que para o idoso é fundamental o desenvolvimento de atividades que trabalhem o corpo de forma global.

### **Conceitos de Flexibilidade e Fatores Limitantes**

Sartori et al (2012) descreve a flexibilidade como uma capacidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesões.

Dantas (1999, p.58) diz que o grau de flexibilidade de uma articulação tem influência direta com diversos fatores, como a mobilidade (grau de liberdade de movimento da articulação); elasticidade (com referência ao estiramento elástico dos componentes musculares; plasticidade (grau de deformação temporária que estruturas musculares e articulações devem sofrer, para possibilitar o movimento; e a maleabilidade (modificações das tensões parciais da pele, fruto das acomodações necessárias no segmento considerado).

Dos fatores endógenos apresentados acima, Sartori et al (2012) apud Barros e Ghorayeb (1999), a flexibilidade relaciona-se, especialmente, à maleabilidade da pele e à elasticidade muscular que são muito influenciadas por alguns fatores, tais como idade e sexo. Quanto mais velha é a pessoa, menor será sua flexibilidade e normalmente as mulheres são mais flexíveis que os homens.

Normalmente tem uma redução da flexibilidade lentamente dos 16 aos 40 anos de idade para ambos os sexos, a partir desta idade, por causa da diminuição

das atividades físicas, a redução da flexibilidade é acelerada e o treinamento desta, melhora seus índices, e consequentemente a mobilidade.

“A flexibilidade é menor pela manhã e aumenta gradativamente, sendo maior por volta das 13 horas e tornando a diminuir ao seguir do dia”, de acordo com Dantas (1999). O calor favorece a flexibilidade, ao contrário do frio que interfere os níveis desta.

### **Tipos de Flexibilidade**

Segundo Sartori et al (2012) a flexibilidade pode ser classificada em quatro tipos: flexibilidade estática/passiva, conceituada como a maior amplitude de movimento que uma pessoa pode alcançar com ajuda de forças externas, uma pessoa ou um aparelho. Flexibilidade dinâmica, que acontece quando é realizado um movimento até a máxima amplitude da articulação, com velocidade. Flexibilidade balística, que ocorre quando a articulação é movimentada até seu limite máximo, com velocidade, a musculatura estando relaxada e com auxílio de força externa. Ainda, a flexibilidade controlada, observável quando se realiza um movimento sob a ação dos músculos agonista de forma lenta, até chega à maior amplitude na qual seja possível realizar uma contração isométrica.

### **Alongamento X Flexionamento**

Para Sartori et al (2012) apud Nahas (1999) os músculos, tendões, ligamentos e tecidos conectivos tendem a melhorar suas propriedades elásticas por intermédio de programas regulares de exercícios que englobem amplitudes de movimento acima das habituais, em diversas dimensões com repercussões benéficas.

O trabalho de flexibilidade se diferencia em duas modalidades: o flexionamento ativo que atua sobre a elasticidade muscular, no componente elástico e miofilamentos, onde ficam os maiores causadores da redução da flexibilidade dos idosos. E o alongamento, que possibilita a manutenção da flexibilidade por trabalhar em níveis submáximos ao limite articular.

O alongamento somente mantém os níveis flexibilidade, enquanto o flexionamento melhora os níveis deste componente, afirma Sartori et al (2012) apud Nahas (1999).

Para a manutenção e a melhora nos índices de flexibilidade, são conhecidos alguns métodos de

treinamento: método ativo ou de flexionamento dinâmico que é o trabalho de contração dos músculos agonistas, até a máxima extensão dos músculos antagonistas, sendo o movimento conduzido lentamente indo até o máximo de elasticidade muscular que uma determinada área permite e depois voltando na posição inicial. Método passivo ou estático são os movimentos realizados com o auxílio de outra pessoa, devendo a musculatura permanecer relaxada, sendo adotada por um determinado período. Método misto é quando tem a contração dos músculos agonistas contra uma força externa, oferecendo maior relaxamento dos músculos antagonistas.

O trabalho de flexionamento, devido ao aumento das tensões sobre os ossos, deverá ser realizado com cautela e adaptação prévia aos movimentos a serem trabalhados a fim de evitar lesões ou desconforto, principalmente em idosos. Sartori et al (2012) apud Nahas (1999) diz que o ser humano por natureza prefere a realização de atividades prazerosas, e, muitas vezes o treinamento de flexibilidade pode tornar-se desconfortável e monótono, diminuindo a prática, principalmente dos idosos, e prejudicando consideravelmente o processo de envelhecimento.

Segundo Alencar e Matias (2010) “Os exercícios de alongamento estimulam a renovação de colágeno para suportar maior estresse.”

### **Fuso Muscular e OTG (Órgão Tendinoso De Golgi)**

Na musculatura esquelética, o arco reflexo constitui-se em importante mecanismo de ajuste do nível de contração muscular a ser realizado, o que mantém o centro integrador constantemente informado sobre o estado de estiramento e tensão, no qual os receptores periféricos envolvidos são, respectivamente, os fusos musculares e os órgãos tendinosos de Golgi (OTGs), afirma Alencar e Matias (2010).

Os fusos musculares apresentam fibras chamadas intrafusais, dispostas em paralelo no ventre muscular com as fibras musculares (extrafusais), proporcionando que um alongamento muscular intenso seja percebido pelas terminações sensoriais situadas na região mais central do fuso, as quais darão sinal para o centro integrador na medula, através do aumento de impulsos nervosos por via aferente. Os motoneurônios alfa iniciam contração da musculatura agonista ao movimento e inibição da

musculatura antagonista, em resposta a este estímulo. A esse mecanismo de ação por feedback dá-se o nome de reflexo de estiramento.

Segundo Alencar e Matias (2010) o OTG apresenta suas fibras dispostas em série com as fibras musculares junto aos tendões. Sinalizando para o centro integrador pela via aferente, suas terminações sensoriais se entrelaçam com as fibras dos tendões de forma que sempre que houver aumento de tensão no músculo essas fibras serão sensibilizadas. A resposta produzida, entretanto, irá se contrapor à obtida com a sensibilização do fuso, inibindo a contração da musculatura agonista e estimulando a contração dos antagonistas ao movimento quando a tensão no músculo alcançar níveis críticos. Dá-se o nome de reflexo tendinoso, a esse mecanismo.

A distensão muscular está entre as lesões mais comuns, que não resulta de contração muscular isolada, ao invés disso, resultam de alongamento excessivo ou alongamento simultâneo à ativação muscular. Normalmente ocorre durante potentes contrações musculares excêntricas, utilizadas para controlar ou desacelerar os movimentos de alta velocidade.

### **Flexibilidade em Idosos**

Cristopolisk et al (2008) fez um estudo procurando demonstrar que a flexibilidade pode ser um fator limitante no desempenho da marcha, principalmente em pessoas idosas. O encurtamento e a fraqueza dos músculos extensores do quadril podem limitar sua amplitude de flexão reduzindo a amplitude articular.

Uma diminuição na flexibilidade da musculatura flexora do quadril compromete o desempenho da mobilização articular que reduz a amplitude de hiperextensão articular do quadril e, conseqüente, limitação da amplitude da passada. E provoca um aumento na inclinação anterior da pelve durante a marcha, levando a uma instabilidade, devido o deslocamento anterior do centro de gravidade.

A execução da marcha, independente de velocidade, interfere num total de 48% das quedas em idosos. Muito disso é decorrente de tropeços, especialmente durante a fase de balanço médio, pois este é o momento onde o pé (na fase aérea) passa mais próximo do chão. Estudos confirmam que a maior frequência e severidade das quedas ocorrem após os 60 anos de idade.

Sendo um componente da aptidão física, a flexibilidade, por decorrência da inatividade física, é perdida rapidamente. E pelos idosos, na sua grande maioria, são fisicamente inativos, essa perda torna-se mais evidente ainda.

Sartori et al (2012) apud Nahas (2003) afirma que idosos, geralmente, são menos flexíveis, e conseqüentemente possuem menor mobilidade articular e elasticidade muscular. A flexibilidade está presente em muitas atividades do ser humano, e para retardar os efeitos do envelhecimento sobre a mesma, exercícios específicos para melhora e manutenção, devem ser praticados. A qualidade de vida e o bem-estar das pessoas estão diretamente ligados à flexibilidade, por causa dessa relação com a motricidade humana.

Essas afirmações constataam que idosos que apresentam boa flexibilidade conseguem executar suas atividades diárias com maior facilidade, dando mais independência e conseqüentemente aumentando sua autoestima, motivação e principalmente a sua autonomia funcional.

### **Benefícios do Método Pilates para a Flexibilidade em Idosos**

O método Pilates vem ganhando espaço cada vez mais entre as modalidades de atividades físicas, e tem se tornado popular nos últimos anos. Diversos estudos apontam os benefícios de atividades de resistência muscular e aeróbicas na rotina de idosos.

Segundo Engers et al (2015) o Pilates pode proporcionar tudo isso, por meio de um sistema de exercícios que possibilita trabalhar o corpo todo, acarretando inúmeros benefícios como corrigir a postura, mudanças positivas na composição corporal, melhoria da força e resistência muscular, coordenação, equilíbrio e flexibilidade para uma vida mais saudável.

Curi et. al. (2017) realizou um estudo com o objetivo de verificar o efeito de 16 semanas de Pilates na autonomia funcional e na satisfação com a vida em mulheres idosas. Na amostra tiveram 61 mulheres saudáveis, que não tivesse realizado nenhuma atividade física durante 6 meses. Divididas em GE- grupo experimental (31) e GC- grupo controle (30) acima de 60 anos, que foram submetidas aos exercícios do Pilates a duas vezes por semana durante 16 semanas. Nas duas primeiras semanas foram realizados exercícios de Pilates para iniciante e as

14 semanas seguintes foram feitas as evoluções para Pilates intermediário, tanto no Mat Pilates quanto nos aparelhos.

No teste para avaliar flexibilidade dos membros superiores e membros inferiores foram feitos a “Bateria de Testes de Rikli e Jones”, no teste de alcançar atrás das costas e sentar e alcançar, mostrou uma diferença significativa no GE em comparação com o GC. E o resultado foi que o Método Pilates é efetivo para melhorar a flexibilidade e consequentemente está ligado ao equilíbrio e a qualidade de vida das mulheres idosas.

Macedo et al (2016) realizou outro estudo com o objetivo de avaliar o efeito do Método Pilates de Solo (MPS) na flexibilidade de quadril e cintura escapular de mulheres idosas. Na amostra 22 mulheres idosas com idade entre 60 e 65 anos, que não realizaram atividade física no mínimo de um mês. Dividida em dois grupos GP- Grupo Pilates (15) e GC- Grupo controle (7), as quais não realizaram outras atividades físicas regulares, no mínimo de um mês, e durante todo o estudo e/ou nunca ter praticado esse método de treinamento. A intervenção ocorreu durante 24 semanas, dividida em 3 partes, evoluindo do Mat Pilates básico ao intermediário, o início da aula era composta pela soltura das articulações (céfalo/caudal) e alongamento tanto estático quanto dinâmico.

Nesse estudo avaliaram a flexão do quadril; flexão, extensão, abdução e adução do ombro. Para avaliar as articulações do ombro e quadril, utilizaram goniometria e o teste de sentar e alcançar (banco de Wells).

O GP não apresentou diferença na amplitude articular na extensão de ombro, porém na abdução de ombro houve uma evolução no movimento. Achados na literatura apontam que uma boa flexibilidade de ombros tem relação positiva com o desempenho funcional e a prática de aulas do MP, inclusive estando associada à diminuição da dor no pescoço e ombro.

Após 12 semanas (GP) melhorou 5,34 cm flexibilidade de quadril.

Acredita-se então que ao estimular a prática do MP com idosos, provavelmente teremos uma redução com gastos públicos e privados referentes a problemas de saúde decorrentes de quedas. Concluíram que o Método pode proporcionar ganhos consideráveis na flexibilidade e reduzir as perdas oriundas do envelhecimento.

Tozim et al (2014), estudou o efeito do Método

Pilates na flexibilidade, qualidade de vida e nível de dor em idosos, acima de 60 anos com presença de dor musculoesquelética crônica por mínimo seis meses. Na amostra 31 mulheres (GP) grupo pilates (14) e (GC) grupo controle (17), a intervenção foi feita durante oito semanas (16 sessões), duas vezes por semana com duração de 1h.

Foram ensinados os princípios do Método e feita a evolução dos exercícios, os movimentos eram compostos por estabilização do tronco, fortalecimento e alongamento dos músculos do quadril; e equilíbrio.

As ferramentas utilizadas foram: Mat (bola e theraband) com frequência de duas séries de 2 min à 5 min, e intervalo médio de 1 min.

Os testes realizados foram: escala de dor (escala visual analógica), flexibilidade (testes de sentar e alcançar/ teste de ângulo poplíteo) e qualidade de vida (Questionário SF-36 : aspectos físicos, sociais e emocionais; dor, capacidade funcional, estado geral da saúde; saúde mental e vitalidade. Pontuação de 0 a 100).

Nessa pesquisa não mostrou melhora efetiva na qualidade de vida (pode ter ocorrido devido à boa qualidade de vida relatada pelas voluntárias na avaliação inicial ou o instrumento de avaliação genérico). Aumentou significativamente a flexibilidade, o GP apresentou diminuição significativa na dor por ser devido ao exercício, que estimula o sistema opioide (recurso analgésico); ou pela melhora da estabilização dos segmentos da coluna gerada pelo exercício do Pilates.

Concluíram que o MP contribui na redução da dor, aumento da flexibilidade e manutenção da qualidade de vida em idosos, podendo ser utilizado como forma de atividade física a fim de aprimorar esses aspectos.

## Discussão

Este estudo investigou a influência do Método Pilates na flexibilidade em idosos e houve um aumento considerável na flexibilidade dos voluntários do grupo pilates (GP) e os mesmos apresentaram uma diminuição significativa na dor.

Não foi possível avaliar nos estudos se a melhora da dor foi devido ao estímulo do sistema opioide (recurso analgésico) ocasionado pelos exercícios ou se devido a estabilização dos segmentos da coluna gerada pelos exercícios do Pilates.

Dessa forma o Método Pilates tem se mostrado uma

ferramenta efetiva para se melhorar a flexibilidade e consequentemente a funcionalidade de idosos.

## Conclusão

Com base nos artigos pesquisados, conclui-se que o número de idosos tem aumentado muito no Brasil, e os mesmos procuram cada vez mais qualidade de vida para ter autonomia e realizar suas tarefas da vida diária. Devido a isso a procura por exercícios físicos que possam melhorar esse aspecto, tem aumentado também, e o Método Pilates tem sido uma alternativa para esse público.

O Método Pilates pode ser utilizado como forma de atividade física afim de aprimorar esses aspectos, pois contribuiu na redução da dor, aumento da flexibilidade e manutenção da qualidade de vida em idosos.

Porém, se faz necessário mais pesquisas com critérios metodológicos mais apurados com trabalhos experimentais, controlados e randomizados com maior número de participantes e com maior tempo experimental para se ter melhores resultados.

## Referências

ALENCAR, T. A. M; MATIAS, K. F. S. **Princípios Fisiológicos do Aquecimento e Alongamento Muscular na Atividade Esportiva**. Rev Bras Med Esporte, GO, Vol. 16, n. 3 – Mai/Jun, 2010.

BASTOS, M. **História real de Joseph Pilates**. Rev. Pilates, 2011. Disponível em: < <http://revistapilates.com.br>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

CRISTOPOLISKI, F.; SARRAF, T. A.; DEZAN, V. H.; PROVENSI, C. L.; RODACKI, A. L. **Efeito Transiente de Exercícios de Flexibilidade na Articulação do Quadril Sobre a Marcha de Idosos**. Rev Bras Med Esporte – Vol. 14, Nº 2. Abr, 2008.

CURI, V. S.; FERNANDES, H. M.; VILAÇA, J.; HAAS, A. N. **Effects of 16-weeks of Pilates on functional autonomy and life satisfaction among elderly women**. Journal of Bodywork & Movement Therapies. Jun, 2017.

DANTAS, E. H. M. **Flexibilidade Alongamento e Flexionamento**. 4.ed. Rio de Janeiro: Shape,1999.

ENGERS, P. B., ROMBALDI, A. J., PORTELLA, E. G., SILVA, M. C. **Efeitos da prática do método Pilates em idosos: Uma revisão sistemática**. Rev. Bras. Reumatologia, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível

em: < <http://www.scielo.br>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

ESQUENAZI, D.; SILVA, S. R.; GUIMARÃES, M. A. **Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos**. Revista HUPE, Rio de Janeiro, 2014.

GUIMARÃES, A. C.; AZEVEDO, S. F.; SIMAS, J. P.; MACHADO, Z.; JONCK, V. T. **Efeito do método Pilates na flexibilidade de idosos**. Fisioter Mov. Curitiba. Jun,2014.

MACEDO, C. G., HAAS, A. N., GOELLNER, V. **O Método Pilates no Brasil segundo a narrativa de algumas de suas instrutoras pioneiras**. Rev. UFG, Goiânia, v. 18, n. 3, Jul/set. 2015. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br>>. Acesso em: 02 set. 2017.

MACEDO, T. L.; LAUX, R. C.; CORAZZA, S. T. **O efeito do Método Pilates de Solo na flexibilidade de idosos**. ConScientiae Saúde, V. 15, nº3. 2016.

MACEDO, T. L.; LAUX, R. C.; CORAZZA, S. T. **O efeito do Método Pilates de Solo na flexibilidade de idosos**. ConScientiae Saúde, São Paulo, vol. 15, núm. 3, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92949900014>. Acesso em: 08 jul. 2019.

MOURA, E. S.; CASTRO, H. O.; AGUIAR, S. S.; JÚNIOR, M. B.; COSTA, G. C.; PIRES, F. O.; SOARES, K. V. **Avaliação do nível de força e flexibilidade de idosos praticantes de atividades físicas**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo. v.12. nº75. Jun, 2018.

NAHAS, V. Markus. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativa**. 3. ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NIEMAN, David C.; **Exercício e saúde**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade> acesso em: 08 jul. 2019.

SANTOS, D. B. F., MEJIA, D. P. M. **O benefício do Método Pilates no ganho de flexibilidade de idosos**. Disponível em: < <http://portalbiocursos.com.br>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

SARTORI, M. N.; SARTORI, M.R.; BAGNARA, I.C. **A flexibilidade e o idoso**. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, ano 17,nº 169. Jun.2012. <https://www.efdeportes.com/efd169/a-flexibilidade-e-o-idoso.htm>. Acesso em 10 de junho de 2019.

SIQUEIRA, G. R., ALENCAR, G. G., OLIVEIRA, E. C. M., TEIXEIRA, V. Q. M. **Efeito do Pilates**

**sobre a flexibilidade do tronco e as medidas ultrassonográficas dos músculos abdominais.**

Rev. Bras, Med. Esporte, v. 21, n. 2, Mar/ Abr. 2015.  
Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

TOZIM, B. M.; FURLANETTO, M. G.; FRANÇA, D. M.; MORCELLI, M. H.; NAVEGA, M. T. **Efeito do método Pilates na flexibilidade, qualidade de vida e nível de dor em idosos.** ConScientiae Saúde, São Paulo. vol. 13, nº4. Dez, 2014.

WEINECK, J. **Biologia do esporte.** 7. ed. São Paulo: Manole, 2005.

---

**Artigo de Revisão****EXERCÍCIO FÍSICO NA SINDROME DA FRAGILIDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

(PHYSICAL EXERCISE IN FRAGILITY SYNDROME: AN INTEGRATIVE REVIEW)

**Autores: Rafael Terezani De Godoy<sup>1</sup>; Angelica Castilho Alonso<sup>2</sup>; Alexandre Evangelista<sup>3,A</sup>**

---

<sup>1</sup>Profissional de Educação Física. Pós-graduado *latu sensu* em Medicina do esporte e atividade física pela Faculdade de Educação da Universidade Estácio de Sá.

<sup>2</sup>Docente do Programa de pós graduação Ciências do Envelhecimento da Universidade São Judas Tadeu, SP.

<sup>3</sup>Docente do Curso de Educação Física da Uninove, coordenador do Curso Medicina do esporte e atividade física pela Faculdade de Educação da Universidade Estácio de Sá.

**Informações do artigo**

---

**Palavras chave:**

Exercício Físico, fragilidade, envelhecimento, modalidades de terapia física, gerontologia, exercício resistido.

**Resumo**

O envelhecimento traz diversos declínios fisiológicos e funcionais, porém, quando essas diminuições são acentuadas, se acende um gatilho para a fragilidade, situação que pode afetar de forma drástica a qualidade de vida do idoso. O idoso frágil tem uma diminuição da força muscular, risco aumentado de quedas, internações hospitalares e institucionalizações. O objetivo dessa revisão é verificar as produções científicas sobre a importância e a influência do exercício físico na fragilidade do idoso. Foram selecionados 48 artigos das bases de dados do Pubmed e Lilacs, depois das filtragens de duplicidade, leitura do título, resumo e relevância dos trabalhos, sete artigos foram selecionados para apreciação. Chegou se a conclusão que o exercício é uma ferramenta para prevenir e/ou regredir a situação de fragilidade, prevenindo caso o idoso ainda esteja com boas condições, e regredindo o grau da fragilidade em casos de idosos frágeis e pré frágeis.

**Article ID**

---

**Keywords:**

Elderly, Frailty, Gerontology, Physical Therapy Modalities, Resistance Exercise.

**Abstract**

Aging brings several physiological and functional declines, however, when these decreases are accentuated, a trigger for fragility is ignited, a situation that can drastically affect the quality of life of the elderly. The

---

<sup>A</sup>Autor correspondente

Alexandre Evangelista – E-mail: contato@alexandrelevangelista.com.br

---

DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.35> - Artigo recebido em: 04 de abril de 2020; aceito em 10 de julho de 2020 ; publicado em 30 de agosto de 2020. Revista Ibero-Americana de Podologia – Vol.2 – N.2. ISSN 2674-8215 <http://journal.iajp.com.br> - Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

frail elderly has a decrease in muscle strength, an increased risk of falls, hospitalizations and institutionalizations. The objective of this review is to verify scientific productions on the importance and influence of physical exercise on the frailty of the elderly. 48 articles were selected from Pubmed and Lilacs databases, after duplication filtering, reading the title, summary and relevance of seven articles were selected for consideration. It was concluded that the exercise comes as a tool to prevent and / or regress the situation of frailty, preventing if the elderly is still in good conditions, and regressing the degree of frailty in cases of frail and pre-frail elderly.

## Introdução

A população idosa vem aumentando de forma significativa, e de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) no ano de 2050, os idosos atingirão o número de 2 bilhões de pessoas, representando um quinto da população global. No Brasil, o Ministério da Saúde estima que em 2030, o número de idosos ultrapassará as pessoas entre 0 e 14 anos, isso pela primeira vez na história.

O envelhecimento é um processo natural, trazendo mudanças de forma gradativa, sendo progressivo, causando alterações nos aspectos afetivos, culturais e psicossociais. Em países desenvolvidos, são considerados idosos os indivíduos a partir dos 65 anos, enquanto nos países emergentes, a terceira idade começa aos 60 anos. (Jadczak et al, 2016).

Há uma relação linear entre o envelhecimento e o aumento das incapacidades físicas, mentais e psicológicas, trazendo por consequência, queda na qualidade de vida. Exemplo disso é a sarcopenia que representa a perda de força associado a diminuição da massa muscular e é prevalente nesta população. No campo mental há um aumento das demências e psicológicas, em especial, as depressões que levam ao isolamento social e a inatividade física. O exercício físico é o principal meio não farmacológico de intervenção em todas estas doenças (Chan et al., 2017) (Jadczak et al., 2016).

A síndrome da fragilidade é uma condição clínica que afeta a população idosa, diminuindo consideravelmente as atividades da vida diária (AVDs) e as atividades básicas da vida diária (ABVDs) causando declínios fisiológicos, perda de capacidade funcional, risco aumentado de quedas, internações, institucionalizações e aumento na mortalidade, baixos níveis de atividade física estão diretamente ligados a

fragilidade. (Jadzack et al., 2016)

A fragilidade no idoso pode ser apontada por cinco características biológicas, que são: Redução de velocidade da marcha, redução da força de preensão manual, diminuição de peso de forma não intencional nos últimos 12 meses, decréscimo no nível de atividade física e relato de exaustão ou fadiga acentuada. O idoso se caracteriza frágil quando apresentar três desses atributos, apresentando duas ele se enquadra como pré frágil, e nenhuma é considerado robusto Além das alterações físicas, a fragilidade acaba abrangendo fatores psicológicos, cognição, aspectos nutricionais relacionados ao apetite, depressão e exclusão social (Takano et al., 2017; De Labra et al., 2015).

O exercício físico, realizado em baixa ou alta intensidade, tem grande influência para impedir o ingresso de idosos na categoria pré frágil e não os deixando se tornar fragilizados, bem como que um idoso fragilizado em ambas as categorias retorne ao seu estado normal, pois permite o aumento de força muscular e melhora da marcha e equilíbrio, por consequência os benefícios alcançados pela atividade física acaba melhorando a qualidade de vida e na realização das AVDs e ABVD (SAHIN et al., 2013).

A fragilidade física acarreta diversos declínios físicos, mentais e sociais, trazendo isolamento social e favorecendo a depressão, causando isolamento do idoso (ALONSO et al., 2012). Nesse intuito é de suma importância o idoso reconhecer a importância do exercício físico para sua saúde, pois seu engajamento influencia na melhora da fragilidade e participação na sociedade (O'HARE L et., al 2017).

Este estudo busca compreender esses processos e verificar como e quais exercícios podem trazer benefícios para a população dessa faixa etária e certamente para melhorar os procedimentos de avaliação, tratamento e treinamento adequados e para

prevenir ou reduzir o risco de incapacidade física em idosos. Além disso, a pesquisa de revisão de literatura permite informar ao leitor o estado da arte na área pesquisada e identificar as relações, contradições e inconsistências na literatura e, ao mesmo tempo, sugerir soluções para resolução de problemas.

Assim, o objetivo deste estudo foi revisar a produção científica sobre a influência do exercício físico na melhora da síndrome da fragilidade no idoso.

## Material e Método

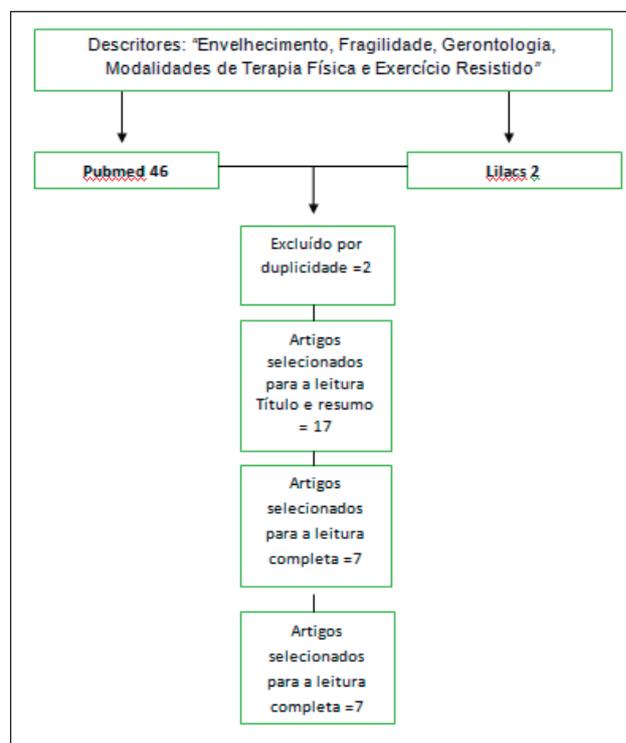
Esse estudo trata-se de um estudo de revisão integrativa.

### Procedimentos

Inicialmente foi realizada uma pesquisa que contemplou os artigos científicos sobre o Exercício físico na Síndrome da Fragilidade. As bases de dados utilizadas foram as seguintes: Pubmed e Lilacs. O período de pesquisa foi definido com trabalhos produzidos nos últimos dez anos.

### Levantamento de dados

A pesquisa foi realizada por meio de combinação das palavras-chave escolhidas, as quais foram intermediadas pelo uso do operador booleano “AND” Dessa maneira, nas estratégias de busca foram utilizados os seguintes descritores: “Envelhecimento, Fragilidade, Gerontologia, Modalidades de Terapia Física e Exercício Resistido”. Nessa pesquisa não houve limitações de idiomas. Foram incluídos apenas estudos realizados com seres humanos, contendo textos completos e com tema compatível ao pesquisado. Os idiomas encontrados nos estudos foram em português, inglês e japonês. Os países originários dos trabalhos foram os seguintes: Brasil, Taiwan, Canada, Japão Turquia e Estados Unidos. A partir dos critérios acima mencionados, foram identificadas 48 publicações pelo título. A primeira seleção foi feita pela retirada de duplicidade nas bases de dados. Feita a retirada, sobraram 46 artigos. Destes, após a leitura do título e do resumo foram excluídos 29 artigos, dos quais foram selecionados 17, estes após a leitura completa dos trabalhos permaneceram no estudo sete artigos, que foram os utilizados para levantamento dos dados. **Figura 1**



**Figura 1.** Fluxograma da seleção dos estudos sobre o tema: Exercício Físico na Síndrome da Fragilidade

## Resultados

Dos sete estudos que foram incluídos para apreciação nessa revisão, um total de seis (85,7%) realizaram a pesquisa com ambos os sexos. Destes, quatro (57,1%) utilizaram o treinamento de força como estudo. O treinamento de força englobou o treinamento resistido e o treinamento com peso corporal, sendo que essa a modalidade de exercício mais utilizada entre todas. Desses estudos, quatro (57,1%) foram com idosos já fragilizados e pré frágeis e o desfecho mais encontrados com resultados positivos foram o de melhora de força muscular (**tabela 1**).

Foram estudados com idosos frágeis e pré frágeis. As modalidades de exercício físicos foram as seguintes: Treinamento resistido (TF), treinamento com peso corporal (TPC), treinamento educativo de exercícios (TEE), treinamento aeróbico (TA) e treinamento com vídeo games interativos (TVGI), Tai chi (TC) e modalidade de fisioterapia convencional (MFC). Apenas o trabalho de Tousignant et., al 2016 comparou os resultados em duas modalidades distintas.

Em nenhum dos trabalhos houve qualquer relato de situação de acidente, também não houve situações lesão ou óbito por consequência das práticas dos exercícios físicos

**Tabela 1.** Características dos estudos sobre Exercício Físico na Síndrome da Fragilidade

Autor	Casuística	sexo	Grau de fragilidade	Tipo exercício	Desfecho
Gomes et al., 2018	≥ 60 anos	M/F	Frágeis	(TVGI)	Melhora marcha e equilíbrio
Sahin et al., 2018	69-93 anos	M/F	Frágeis	(TF)	Aumento de força muscular
Chan et al., 2016	65-79 anos	M/F	Frágeis e pré frágeis	(TEE)	Aumento de força muscular
Tatano et al., 2017	≥ 65 anos	M/F	Frágeis e pré frágeis	(TPC)	Diminuição da exaustão, ganhos de força de preensão palmar, mobilidade e equilíbrio
Villareal et al., 2011	65-80 anos	M/F	Frágeis	(TR) e (TA)	Melhora da Força preensão palmar, risco de queda e mobilidade
Tousignant et al., 2013	65-89 anos	M/F	Frágeis e pré frágeis	TC x TCP	Diminuição de quedas
Kim 2016	65-80 anos	F		TR	Hipertrofia, ganho de força e melhora de marcha

**Tabela 1.** Treinamento resistido (TF), treinamento com peso corporal (TPC), treinamento educativo de exercícios (TEE), treinamento aeróbio (TA) e treinamento com vídeo games interativos (TVGI), Tai chi (TC) e modalidade de fisioterapia convencional (MFC).

## Discussão

Segundo Binotto et al., 2018, a velocidade da marcha tem sido reconhecida como um sinal vital, medida válida, confiável e sensível para avaliar e monitorizar o estado funcional e as condições de saúde dos idosos e é um parâmetro de comprometimento das funções físicas e cognitivas, e pode ser considerada um forte indicador clínico da presença de fragilidade. No presente estudo Gomes et al., 2018 e Kim et al., 2012 avaliaram a marcha pré e pós treinamento, o primeiro utilizou-se do vídeo game com o Nintendo Wi e o outro com exercício resistido, ambos apresentaram aumento na velocidade da marcha. No primeiro estudo os jogos escolhidos priorizavam o sistema sensorial envolvidos no equilíbrio e marcha e o segundo trabalhou a força muscular, ambos treinamentos são importantes e trabalham de maneira específica, lembrando que

segundo Kuwar et al., 2016 a diminuição da força de membros inferiores é um fator importante para a perda da velocidade ao caminhar, gerando problemas quando o idoso precisa fazer suas AVDs que exijam um pouco mais de agilidade, como atravessar a rua ou mesmo caminhar. A perda muscular ocorre mais nas extremidades do corpo do que no tronco e é mais pronunciada nos membros inferiores do que nos superiores. Isso também acarreta um declínio nas atividades de desenvolvimento de torques rápidos nas articulações, necessários para a recuperação do equilíbrio.

O desfecho mais estudado entre todos os autores dessa revisão foi o de força muscular, que foi avaliado principalmente por um dos marcadores mais importantes da fragilidade que é a força de preensão palmar (FPP) (SAHIN et al., 2018; Chan et al., 2016; Tatano et al., 2017; Villareal et al., 2013 e Kim et

al., 2012). As abordagens desses trabalhos foram as de treinamento resistido (SAHIN et al., 2018, VILLAREAL et al., 2011 e KIN et al., 2012) TATANO et al.; 2016 utilizou treinamento com peso corporal e CHAN et al., 2016 utilizou uma orientação de treinamento educacional de exercícios. No estudo de Alonso et al., 2018 que relacionou a FPP com medidas de força de quadríceps e dos isquiotibiais mostrou que existe uma moderada correlação, ou seja, que essa medida acaba representando uma força global e está diretamente relacionada a prejuízos que afetam atividades da vida diária. A fraqueza do quadríceps está relativamente associada com negativos desfechos da saúde em idosos fragilizados e pré frágeis, incluindo por consequência decréscimos funcionais, menor índice de atividade física aumento de hospitalização, maior número de comorbidades e mortalidade (JADCZKA et al., 2016). A força muscular também está diretamente ligada com a prática de atividades físicas e melhora de condicionamento físico, pois idosos com mais força tendem a se manter mais ativos e tem um aumento nas atividades da vida diária (ALONSO et al., 2018).

O equilíbrio postural e a mobilidade que foram avaliados pelo teste chamado time up go test (TUG), e fez parte nos três estudos de: GOMES et al., 2018, TATANO et al., 2017 e CHAN et al., 2016 e a incidência de quedas por dois: TOUSIGNANT et al., 2013 e TATANO et al., 2017 e nessa situação todos apresentaram melhoras nestes desfechos. Segundo ALONSO et al., 2012 esses resultados são importantes para evitar e diminuir a incidência de quedas nos idosos, pois a lentificação geral do processamento das informações sensoriais associada à uma diminuição da condução nervosa, contribuem para uma maior demora das respostas posturais globais, portanto é de suma importância a realização de atividades físicas que melhorem o equilíbrio, que são essências nesta população.

Apenas um dos estudos dessa revisão foi multimodal, que envolveu duas modalidades treinamento, sendo elas as seguintes: Treinamento aeróbico e o Treinamento resistido, isso na mesma sessão. Esse estudo acabou mostrando uma diminuição considerável da massa gorda e melhora do  $VO^2_{max}$  (VILLAREAL et al., 2011), porém esse estudo envolveu idosos frágeis e obesos. Segundo JADZACK et al., 2016 um dos fatores para a fragilidade é a perda de peso, porém ela deve ser intencional nos últimos

12 meses, e no caso desse trabalho a perda de tecido adiposo foi resultado do treinamento dos idosos que já eram obesos. Esse resultado pode ser pela concorrência gerada entre o treinamento resistido e o aeróbico, que favorece a perda de massa gorda e gera ganhos de massa muscular trazendo consigo por consequência um aumento da taxa de metabolismo basal (LIU e FIELDING 2013).

KIM et al.; 2012 foi o único trabalho que incrementou acompanhamento nutricional com suplementação de aminoácidos junto com treinamento físico para verificar a influência do incremento de proteína junto com o treinamento. O estudo foi dividido em três grupos: Grupo exercício, Grupo exercício e aminoácido e Grupo aminoácido. Os resultados foram similares entre os três grupos, porém foram encontrados maiores ganhos de força no grupo que treinou e suplementou. Também houve melhora significativa na densidade mineral óssea, achado esse encontrado apenas no grupo que treinou e suplementou. Resultados similares foram encontrados em CHAN et al., 2016 onde os grupos realizaram exercícios e os idosos receberam uma cartilha de recomendações nutricionais, e quando necessária breve orientação com profissional. Segundo MARZETTI et al., 2015, os idosos necessitam de acompanhamento nutricional frágeis tendem a ter diminuição do apetite, e por consequência, o consumo de proteína fica reduzido, sendo fator considerável para perda de força muscular. O decréscimo de força muscular é um fator importante na marcha do idoso, aumentando o índice de quedas e limitando o nível de atividade física (Kim 2012).

O estudo de TOUSIRANT et al., 2013 foi o único que comparou o Tai Chi e um modelo de fisioterapia convencional. O volume e intensidade dos exercícios foram equivalentes nas duas modalidades. As duas atividades se mostraram eficazes na redução das quedas, mesmo após o término da intervenção realizada, entrevistas telefônicas foram realizadas para verificar o número de quedas e após 6 meses a incidência foi menor do que antes das intervenções. Esse fato pode se justificar pelos baixos níveis de atividade física do idoso frágil, pois o indivíduo nessa situação diminui suas AVDs (Alonso et al., 2012).

No estudo de VILLAREAL et al., 2011, foi realizado um programa de treinamento resistido, com a seguinte programação: Três vezes por semana, com duração de 90 minutos por sessão. Já no trabalho de

CHAN et al.,2016, foi recomendado um programa de treinamento de prevenção para fragilidade e quedas, para ser realizado em casa, quando possível e sem supervisão profissional. Nesse estudo a frequência não foi cobrada, então os idosos realizavam o exercício por vontade própria. Ambos os autores encontraram resultados favoráveis em relação a melhora do nível de atividade física, mesmo com intensidades e acompanhamentos distintos. Esse desfecho mostra que indivíduo frágil e pré frágil consegue alcançar razoáveis níveis de condicionamento físico mesmo que treinando em menor tempo, intensidade e também com menos recursos, o que pode ser recomendável para os idosos que necessitam de menores cuidados ou nos indivíduos que se sentem menos motivados para se engajar em um programa de atividade física, até que ele se motive para outras práticas (IZQUIERDO et., al 2016).

### Considerações finais

A prática de exercício físico, realizada em diversas modalidades mostrou-se eficaz para o tratamento e prevenção da síndrome da fragilidade no idoso.

A duração e intensidade dos exercícios, bem como a frequência semanal também se mostra efetiva tanto quando são altas ou baixas, até mesmo no exercício sem acompanhamento profissional. O exercício se mostrou eficaz para o aumento no nível de atividade física dos idosos e uma importante intervenção não farmacológica para diminuir ou evitar que o idoso se torne fragilizado na melhora do seu quadro de fragilidade em curto, médio ou longo prazo.

Porém, pela diversidade dos resultados, mais estudos e com melhor qualidade metodológica serão necessários para que se conclua efetivamente qual o programa ideal de treinamento para a população dessa faixa etária.

### Referências

ALONSO AC.; et al. (2018) **Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults.** PLoS ONE 13(6): e 0198185. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198185>. Acesso em 15/02/2019.

ALONSO AC.; et al. **The influence of anthropometric factors on postural balance: the relationship between body composition and**

**posturographic measurements in young adults.** Disponível em Clinics 2012;67(12):1433–41 doi. org/10.6061/clinics/2012 Acesso em 15/02/2019.

BINOTO et al.; **Fragilidade física e velocidade da marcha em idosos da comunidade: Uma revisão sistemática.** Disponível em Rev Esc Enferm Usp. São Paulo v52, e 03392 [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342018000100810&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342018000100810&lng=en&nrm=iso) <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-220x2017028703392>. Acesso em 15/02/2019.

CHAN DD.; et al. **Integrated care for geriatric frailty and sarcopenia: a randomized control trial. J Cachexia Sarcopenia Muscle.** Disponível em 2017 Feb;8(1):78-88. doi: 10.1002/jcsm.12132. Epub 2016 Aug 26. PubMed PMID: 27897406; PubMed Central PMCID: PMC5326822. Acesso em 15/02/2019.

DE LABRA et al.; **Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials.** Disponível em BMC Geriatr. 2015 Dec 2; 15:154. doi: 10.1186/s12877-015-0155-4. Acesso em 15/02/2019.

GOMES GCV. et al. **Feasibility, safety, acceptability, and functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus (TM) for frail older adults: A randomized feasibility clinical trial.** Disponível em Maturitas. 2018 Dec;118:20-28. doi: 10.1016/j.maturitas.2018.10.002. Epub 2018 Oct 4. PubMed PMID: 30415751. Acesso em 15/02/2019.

IZQUIERDO M. et al. **Is It Ethical Not to Prescribe Physical Activity for the Elderly Frail?** Disponível em J Am Med Dir Assoc. 2016 Sep 1;17(9):779-81. doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.015. Epub 2016 Jul 28. PubMed PMID: 27477615. Acesso em 15/02/2019.

JADCZAK AD.; et al **Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review protocol.** Disponível em JBI Database System Rev Implement Rep. 2016 Sep;14(9):93-10 2. Review. PubMed PMID: 27755321. Acesso em 15/02/2019.

Sahin UK, Kirdi N, Bozoglu E, Meric A, Buyukturan G, Ozturk A, Doruk H. **Effect of low-intensity versus high-intensity resistance training on the functioning of the institutionalized frail elderly.** Disponível em Int J Rehabil Res. 2018 Sep;41(3):211-217. doi: 10.1097/MRR.000000000000285. PubMed PMID: 29620558. Acesso em 15/02/2019.

KIM H. **Interventions for frailty and sarcopenia in community-dwelling elderly women.** Disponível

em Nihon Ronen Igakkai Zasshi. 2012;49(6):726-30. Japanese. PubMed PMID: 23883636.

KUMAR A.; et al. **Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community: Cochrane systematic review and meta-analysis.** Disponível em Age ageing . 2016 May;45(3):345-52. doi: 10.1093/ageing/afw036. Acesso em 15/02/2019.

MARZETTI E.; et.al. **Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia.** Disponível em Aging Clin Exp Res. 2017 Feb;29(1):35-42. doi: 10.1007/s40520-016-0705-4. Epub 2017 Feb 8. Review. PubMed PMID: 28181204. Acesso em 15/02/2019.

OMS. Ministério da Saúde; Secretaria de Atenção à Saúde; Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa.** Brasília; 2016. (Cadernos de Atenção Básica, n. 19).

O'Hare L, et., al **Frail older adults' perceptions of an in-hospital structured exercise intervention. Physiotherapy.** Disponível em 2017 Dec;103(4):478-484. doi: 10.1016/j.physio.2017.04.002.

TAKANO E.; et al. **Differences in the effect of exercise interventions between prefrail older adults and older adults without frailty: A pilot study.** Geriatr Gerontol Disponível em Int. 2017 Sep;17(9):1265-1269. doi: 10.1111/ggi.12853. Epub 2016 Aug 21. PubMed PMID: 27545988. Acesso em 15/02/2019.

TOUSIGNANT M.; et al **of supervised Tai Chi exercises versus conventional physical therapy exercises in fall prevention for frail older adults: a randomized controlled trial.** Disponível em Disabil Rehabil. 2013 Aug;35(17):1429-35. doi: 10.3109/09638288.2012.737084. Epub 2012 Nov 20. PubMed PMID: 23167499. Acesso em 15/02/2019.

VILLAREAL DT.; et al.**Regular multicomponent exercise increases physical fitness and muscle protein anabolism in frail, obese, older adults.** Disponível em Obesity (Silver Spring). 2011 Feb;19(2):312-8. doi: 10.1038/oby.2010.110. Epub 2010 May 20. PubMed PMID: 20489691; PubMed Central PMCID: PMC3069710. Acesso em 15/02/2019.

---

**Artigo de Revisão****ABORDAGEM PODOLÓGICA NAS COMPLICAÇÕES PODAIS DOS  
PACIENTES HANSENIANOS**

(PODOLOGICAL APPROACH IN THE PODAL COMPLICATIONS OF HANSEN'S PATIENTS)

**Autores: Simone Alves Nogueira<sup>1</sup>; Vitória Carolina da Silva Moreira<sup>1</sup>; Raquel Cristina da Silva Freitas<sup>1</sup>; Christiana Vargas Ribeiro<sup>1</sup>; Maxsandra Ferreira<sup>1,A</sup>**<sup>1</sup>Docentes do Instituto Educacional São Camilo de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.**Informações do artigo****Palavras chave:**hanseníase, podologia,  
diagnóstico, tratamento.**Resumo**

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa, causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, com importância em saúde pública por gerar incapacidades motoras e sensitivas ao indivíduo acometido, necessitando de intervenção multidisciplinar. Datada de 4.300 a.C., é diagnosticada através de exame dermatoneurológico e tratada de acordo com as formas apresentadas, utilizando protocolos recomendados pela Organização Mundial de Saúde. Em virtude do comprometimento gerado, este estudo tem como objetivo estabelecer alternativas terapêuticas podológicas atualizadas que favoreçam a reinserção do paciente hanseniano na sociedade e de políticas públicas de saúde na prevenção de suas complicações. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica qualitativa com diversas bases de dados e sites oficiais. A atenção podológica no atendimento ao paciente hanseniano, após a avaliação clínica e a realização de testes neuropáticos é fundamental para a redução dos riscos de amputação, bem como o tratamento adequado das lesões. No entanto, mesmo diante dos diversos avanços nas terapias utilizadas, a erradicação da doença ainda não foi possível, sendo necessário um acompanhamento multidisciplinar, com destaque para a podologia, objetivando a promoção de melhora no quadro clínico dos acometidos.

<sup>A</sup>Autor correspondente

Maxsandra Ferreira - maxsandra@groupsaocamilo.com.br

---

DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.36> - Artigo recebido em: 20 maio de 2020; aceito em 25 de junho de 2020 ; publicado em 30 de agosto de 2020. Revista Ibero-Americana de Podologia – Vol.2 – N.2. ISSN 2674-8215 <http://journal.iajp.com.br> - Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

## Article ID

### Keywords:

leprosy, podiatry,  
diagnosis, treatment.

### Abstract

Leprosy is an infectious and contagious disease, caused by the bacterium *Mycobacterium leprae*, with importance in public health because it generates motor and sensory disabilities to the affected individual, requiring multidisciplinary intervention. Dated from 4.300 a.C, it is diagnosed by means of a neurological dermatological exam and treated according to the forms presented, using protocols recommended by the World Health Organization. Due to the compromise generated, this study aims to establish updated therapeutic alternatives that favor reintegration of leprosy patients in society and public health policies to prevent complications. For this, a qualitative bibliographic search was carried out with several databases and official websites. Chiropody care in the care of leprosy patients, after clinical evaluation and neuropathic tests, is essential to reduce the risks of amputation, as well as the appropriate treatment of injuries. However, even in view of the several advances in the therapies used, the eradication of the disease was not yet possible, requiring multidisciplinary monitoring, with emphasis on podiatry, aiming at promoting improvement in the clinical condition of the affected.

## Introdução

A hanseníase é uma enfermidade crônica, granulomatosa, infectocontagiosa, que acomete a faixa etária economicamente ativa, sendo causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, também denominada bacilo de Hansen. Apresenta grande importância para a saúde pública, tendo em vista o poder incapacitante no indivíduo, pois possui predileção por células cutâneas e dos nervos periféricos. Caracteriza-se por uma evolução lenta, alta infectividade e baixa patogenicidade (Flach et al., 2010; Finez e Salotti, 2011; Monteiro et al., 2013; Franco et al., 2014; Moreira et al., 2014).

Os primeiros registros da doença foram encontrados em papiros egípcios e datam de aproximadamente 4.300 a.C, sendo também mencionada desde a antiguidade na China e no Japão, além de ser descrita na Índia. Reporta-se a sua existência na África, Sudão e Egito, enquanto a provável entrada da doença na Europa deve-se aos soldados que retornavam de batalhas na Índia (Ferreira, 2019). A hanseníase, que nesta época recebia o nome de “lepra”, circulou por todas as classes sociais da Europa antiga e foi trazida para as Américas através da colonização. No Brasil, há registros de casos a partir do ano de 1.600 no Rio de Janeiro (Eidt, 2004). Nos anos seguintes, foram

abertos locais para isolamento dos pacientes, e com as incursões territoriais feitas pelos bandeirantes, a doença propagou-se para o interior do país (Junqueira e Oliveira, 2002; Ferreira, 2019).

Para o diagnóstico da Hanseníase é fundamental o conhecimento clínico e epidemiológico da doença, sendo necessária a análise histórica e cotidiana dos indivíduos acometidos. Além disso, é importante realizar o exame dermato neurológico com a finalidade de observar as lesões ou possíveis regiões da pele que apresentam sensibilidade alterada e/ou implicações nos nervos periféricos (sensitivo, motor e/ou autônomo); e o exame laboratorial por meio da baciloscopia de esfregaço intradérmico (Brasil, 2010; Lima et al., 2010). Este último é complementar e consiste na coleta da linfa de sítios específicos nos pacientes (Brasil, 2010).

Na década de 40, iniciou-se a terapia medicamentosa antimicrobiana, através do uso de dapsona (Silva et al., 2019). Em 1952, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendou que os pacientes não fossem isolados para tratamento através dos resultados obtidos com o movimento “Moderna Campanha Nacional contra Lepra”, onde abordava-se terapia ambulatorial do paciente com medidas de controle e acompanhamento estruturados. Na década de 70, houve a substituição oficial da nomenclatura

“lepra” por “hanseníase”. Com o passar dos anos, as terapias foram evoluindo e no início da década de 80, a OMS preconizou o tratamento utilizando a associação de drogas, adotando a poliquimioterapia (PQT). Na década de 90, foram estabelecidos novos critérios de classificação, controle epidemiológico, acompanhamento dos tratamentos e promoção de ações preventivas (Junqueira e Oliveira, 2002; Eidt, 2004; Ferreira, 2019). Atualmente, são utilizados protocolos que são recomendados pela OMS tanto para as formas paucibacilar, onde emprega-se a rifampicina associada a dapsona, quanto as formas multibacilar, que utiliza a associação de rifampicina, dapsona e clofazimina (Brasil, 2016).

A afinidade do bacilo por células do sistema nervoso periférico leva o paciente a um quadro de neuropatias, que irão comprometer as percepções de sensibilidade, as funções motoras e autonômicas. Como deformidades secundárias podem surgir calosidades, fissuras, lesão perfurante plantar e úlceras neurotróficas. A falta de cuidado com os pés levará a um processo infeccioso das lesões que surgem nas áreas de pressão, nas fissuras e nas úlceras.

Em todos os programas de tratamento encontram-se diversas amputações decorrentes das deformidades ocasionadas pela neuropatia. A partir do momento em que o paciente é diagnosticado, deve-se iniciar o cuidado podológico para evitar complicações e tratar as alterações e lesões nos pés. Para tanto, deve-se realizar os testes de detecção das alterações de sensibilidade, com o intuito de elaborar um plano de ação preventiva.

O presente estudo tem como objetivo estabelecer alternativas terapêuticas podológicas atualizadas que favoreçam a reinserção do paciente hanseniano na sociedade e estabelecer políticas públicas de saúde na prevenção das complicações da doença.

## Material e método

O estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo, através do uso de bases de dados tais como, a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e o Google Acadêmico. A pesquisa contempla artigos científicos em língua portuguesa e inglesa a partir do ano de 1997 a 2020, e publicações em sites oficiais como a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Ministério

da Saúde (MS). Os indicadores utilizados para a construção do trabalho foram: hanseníase, podologia, diagnóstico, tratamento, prevenção e história da doença, totalizando 20 artigos. Os critérios de inclusão foram artigos, sites oficiais e revistas indexadas que abordassem o tema estudado e contivessem alternativas terapêuticas podológicas atualizadas. Os critérios de exclusão foram: artigos datados antes do ano de 1997, em outras línguas, e que não abordassem a patologia pesquisada.

## Desenvolvimento

O organismo humano não é capaz de interromper a propagação da bactéria mesmo com a resposta imunológica (Arruda et al., 2004). A transmissão ocorre através das vias respiratórias, onde a contaminação se dá a partir de grandes aglomerações, devido à falta de condições ideais de higiene (Souza, Magalhães e Luna, 2020).

O principal alvo do *Mycobacterium leprae* é o nervo periférico. A neuropatia da hanseníase é caracterizada pelo envolvimento inicial das fibras nervosas. As células de Schwann são as primeiras a envolver-se na hanseníase ocorrendo uma destruição de suas características originais e atrofia axonal. O que ocasionada dificuldade de diagnóstico preciso nos estágios iniciais (Arruda et al., 2004).

Sintomas como perda de sensibilidade e parestesia na pele; queda de cílios e sobrancelhas, pálpebra caída, olhos secos, córneas opacas e lesões na retina; ausência de cílios nasais, causando processos infecciosos e traumas de face; presença de lesões, edema, rubor, febre, mal estar, anorexia e úlceras. Mãos e pés são afetados causando lesões imperceptíveis em virtude da não resposta neural. A incapacidade física é outra temerosidade apresentada pelos pacientes diante da perda de sensibilidade e/ou deformidades visíveis em consequência da lesão neural apresentando atrofia de mãos e pés e, até mesmo, cegueira. Diante dos medicamentos e profissionais multidisciplinares, tal imobilidade pode ser revertida de forma parcial ou total (Martins et al., 2010).

Durante a realização do exame clínico, os casos com suspeita de comprometimento neural sem lesões cutâneas e aqueles que apresentam áreas com alteração sensitiva e/ou autonômica duvidosa e sem lesão cutânea evidente devem ser conduzidos para os locais de referência, pois possuem profissionais aptos

a realizar as condutas de confirmação diagnóstica. Nesses serviços de saúde, todos os casos devem ser submetidos aos seguintes exames: dermatológico, coleta de amostras para baciloscopia ou histopatologia cutânea ou de nervo periférico sensitivo e, sempre que possível, realizar os exames eletrofisiológicos e/ou outros de maior complexidade (Brasil, 2010).

A realização da classificação operacional dos casos de hanseníase é fundamental, pois a partir dela é direcionada a forma de tratamento através do esquema terapêutico característico para cada tipo, denominado de PQT/OMS, sendo necessária a supervisão pelo profissional de saúde. Tal classificação baseia-se no quantitativo de lesões cutâneas apresentadas portanto, paucibacilar (PB), pacientes que possuem até cinco lesões de pele, e multibacilar (MB), indivíduos com mais de cinco lesões. Como exame complementar utiliza-se a baciloscopia de pele. O diagnóstico tem o auxílio adicional do exame laboratorial chamado de baciloscopia de esfregaço intradérmico, em que é coletada a linfa de sítios específicos nos pacientes (Lóbulos auriculares, cotovelos, lesões). A baciloscopia positiva classifica o caso como multibacilar (MB), enquanto o resultado negativo não descarta o diagnóstico da hanseníase (Brasil, 2010).

Durante muito tempo, o óleo de chalmogra foi utilizado para fins terapêuticos, mas sem evidências científicas a respeito de sua eficácia (Junqueira e Oliveira, 2002). A partir de 1940, houve uma revolução no tratamento desta patologia com a introdução do medicamento dapsona, sendo considerada a droga de escolha no tratamento da hanseníase (Ferreira, 2019).

No início da década de 80, a OMS propôs a adoção da PQT por identificar resistência dos pacientes, principalmente às sulfas. A partir da década de 90, passam a ser adotadas políticas públicas que trabalham a descentralização dos atendimentos, ações preventivas e de promoção à saúde (Velloso e Andrade, 2002).

Os esquemas terapêuticos para adultos acometidos com a forma PB contemplam a administração de 600 mg de rifampicina em dose supervisionada mensal e dapsona, sendo 100 mg em dose supervisionada e as demais doses de 100 mg autoadministradas. Para as crianças que também apresentam a forma PB, a dose de rifampicina é de 450 mg em administração mensal supervisionada e 50 mg de dapsona em uma dose

supervisionada mensal, sendo as demais doses de dapsona de 50 mg autoadministradas (Brasil, 2016).

Para a forma MB, o adulto recebe administração de 600 mg de rifampicina em dose supervisionada mensal e dapsona sendo 100 mg em dose supervisionada e as demais doses de 100 mg autoadministradas. Além destes fármacos, é administrado conjuntamente a clofazimina em dose mensal de 300 mg com administração supervisionada e 1 dose diária de 50 mg autoadministrada. Para as crianças, o esquema é composto de rifampicina 450 mg em administração mensal supervisionada e 50 mg de dapsona em uma dose supervisionada mensal e as demais doses de 50 mg autoadministradas. A clofazimina tem dose mensal de 150 mg com administração supervisionada e uma dose de 50 mg autoadministrada em dias alternados (Brasil, 2016).

As condutas definem que os pacientes retornem aos serviços de referência a cada 28 dias para recebimento das doses mensais e nova avaliação. Estas medidas permitem esclarecimento de dúvidas, orientações quanto às medidas necessárias para evitar transmissão aos contatos, monitoramento de reações adversas e efeitos colaterais, e reações hansênicas (Brasil, 2016).

A atenção podológica no atendimento ao paciente com hanseníase, consiste no alívio das calosidades, corte correto das unhas, tratamento das fissuras, ajuste do calçado adequado, orientações quanto a higienização correta dos pés e dos calçados, hidratação da pele, e avaliação da pisada através de equipamentos de detecção de pressão como podoscópio e baropodômetro.

Os dados obtidos na avaliação estática e dinâmica da pisada do paciente são comparados com a avaliação clínica das alterações da estrutura óssea e tegumentar. Uma vez confrontados estes dados, o podologista elabora o plano de prevenção das lesões por pressão nos pés. Neste plano, está incluído o acompanhamento mensal do paciente para realizar a podofixação, onicotomia e a prevenção da integridade da pele; orientações sobre o calçado adequado; correção da pisada através da ortopodologia (palmilhas personalizadas); realização dos testes neuropáticos a cada seis ou doze meses de acordo com os resultados obtidos no teste anterior, sendo eles realizados com diapasão 128 Hz para sensibilidade vibratória (propriocepção), estesiômetro para pressão protetora plantar (percepção), martelo de Buck para reflexos

neuroológicos, tubos de ensaio com água quente e gelada para sensibilidade térmica, palito para sensibilidade dolorosa e algodão para sensibilidade tátil (Dutra et al., 2018).

Uma vez que o paciente apresenta alguma lesão por pressão e úlceras, a intervenção podológica consiste no tratamento de promoção da cicatrização e controle dos microrganismos que infectam a ferida. Para essa abordagem, o podologista utiliza-se da Laserterapia - Terapia Fotodinâmica (PDT) e de coberturas específicas, selecionadas de acordo com as características que apresentam no leito da lesão. Este protocolo de tratamento é realizado semanalmente, através do desbaste nas bordas das lesões para a retirada dos tecidos desvitalizados, aplicação da terapia PDT e cobertura. O laser de baixa potência promove a proliferação e a ativação dos linfócitos, aumenta a fagocitose dos macrófagos, estimula os fibroblastos e intensifica a reabsorção de fibrina e colágeno. Além disso, reduz os mediadores inflamatórios, aumenta a quantidade de tecido de granulação e eleva a mortalidade das células epiteliais. Sua ação reduz a área da lesão, colaborando na evolução do tratamento (Andrade, Clark e Ferreira, 2014).

A abordagem do podologista é imprescindível na redução dos riscos de amputação de membros dos pacientes hansenianos, sendo que o mesmo protocolo é aplicado no pé diabético e possui evidências clínicas que comprovam a sua eficácia.

## Conclusão

A hanseníase é uma doença que acompanha a humanidade desde os tempos mais remotos. Os diversos avanços nas terapias utilizadas ainda não tornaram viável a sua erradicação. Metas mundiais e diversas políticas públicas de saúde foram lançadas e implementadas no sentido de permitir o controle desta patologia, porém ainda não foram alcançados os resultados esperados; tal fato não impediu que profissionais da saúde se empenhassem em recuperar as limitações apresentadas. Muito há para se fazer em benefício dos pacientes, inclusive sob o ponto de vista do acompanhamento multidisciplinar, onde a abordagem através de terapias que promovam a melhoria do quadro clínico deve ser respeitada, destacando-se o papel da podologia neste contexto.

## Referências

ANDRADE FSSD, CLARK RSMO, FERREIRA ML. **Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas.** Rev Col. Bras Cir. 2014;41(2):129-33.

ARAUJO AERA, AQUINO DMC, GOULART IMB, PEREIRA SRF, FIQUEIREDO IA, SERRA HO, et al. **Complicações neurais e incapacidades em hanseníase em capital do nordeste brasileiro com alta endemicidade.** Rev Bras Epidemiol. 2014;17(4):7-14.

ARRUDA APM, MARQUES JR W, FOSS NT, GARBINO JA, VIRMOND M, BARREIRA A.A. **Estudo da condução do nervo sural com a técnica de eletrodos justa-nervo em pacientes com moléstia de Hansen.** Arq. Neuro-Psiquiatr. 2004;62(3):1-8.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no. 3.125, de 7 de outubro de 2010. **Aprova as diretrizes para vigilância, atenção e controle da hanseníase.** Diário Oficial da União 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública – 2016.**

Dutra LMA, Novaes MRCG, Melo MC, Veloso DLC, Faustino DL, Sousa LMS. **Assessment of ulceration risk in diabetic individuals.** Rev Bras Enferm [Internet]. 2018;71(suppl 2):733-9.

EIDT LM. **Breve história da Hanseníase: sua expansão do mundo para as Américas, o Brasil e o Rio Grande do Sul e sua trajetória na saúde pública brasileira.** Saúde Soc. 2004;13(2):76-88.

FERREIRA IN. **Um breve histórico da Hanseníase.** Revista Multidisciplinar da Faculdade FINOM. 2019;16:1809-1628.

FINEZ MA, SALOTTI SRA. **Identificação do grau de incapacidades em pacientes portadores de Hanseníase através da avaliação neurológica simplificada.** J Health Sci Inst. 2011;29(3):171-75.

FLACH DMAM, ANDRADE M, VALLE CLP, PIMENTEL MIF, MELLO, KT. **Análise da série histórica do período de 2001 a 2009 dos casos de hanseníase em menores de 15 anos, no estado do RJ.** Hansen Int. 2010;35(1):13-20.

FRANCO MCA, MACEDO GMM, MENEZES BQ, JUCÁ NETO FOM, FRANCO ACA, XAVIER MB. **Perfil de casos e fatores de risco para hanseníase, em menores de quinze anos, em município hiperendêmico da região norte do Brasil.** Rev Para

Med. 2014;28(4):29-40.

GOMES FG, FRADE MAC, FOSS NT. **Úlceras cutâneas na hanseníase: perfil clínico-epidemiológico dos pacientes.** An Bras Dermatol. 2007;82(5):433-37.

JUNQUEIRA TB, OLIVEIRA HP. **Lepra/Hanseníase – Passado – Presente.** Ciência, Cuidado e Saúde. 2002;1(2):263-66.

LIMA HMN, SAUAI N, COSTA VRL et al. **Perfil epidemiológico dos pacientes com hanseníase atendidos em Centro de Saúde em São Luís, MA.** Rev Bras Clín. Med. 2010 [09];8(4):323-7.

MARTINS ACC, MIRANDA A, OLIVEIRA MLW, BÜHRER-SÉKULA S, MARTINEZ A. **Estudo da mucosa nasal de contatos de hanseníase, com positividade para o antígeno glicolípido fenólico.** Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(5):3-16.

MONTEIRO LD, ALENCAR CHM, BARBOSA JC, BRAGA KP, CASTRO MD, HEUKELBACH J. **Incapacidades físicas em pessoas acometidas pela hanseníase no período pós-alta da poliquimioterapia em um município no norte do Brasil.** Cad. Saúde Pública. 2013;29(5):909-20.

MOREIRA AJ, NAVES JM, FERNANDES LFRM, CASTRO SS, WALSH IAP. **Ação educativa sobre hanseníase na população usuária das unidades básicas de Uberaba-MG.** Saúde Debate. 2014;38(101):234-43.

QUEIROZ MS, PUNTEL M.A.; **A endemia hansênica: uma perspectiva multidisciplinar.** A Fiocruz. 1997:40-46.

SILVA DLG, et al. **Novas perspectivas do diagnóstico e tratamento da hanseníase.** Revista Referências em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás. 2019;2(3):75-81.

SOUZA CDF, MAGALHÃES MAFM, LUNA CF. **Hanseníase e carência social: definição de áreas prioritárias em estado endêmico do Nordeste brasileiro.** Rev Bras Epidemiol. 2020;23(21):3-17.

VELLOSO AP, ANDRADE VA. **Hanseníase: curar para eliminar.** Porto Alegre: Edição das Autoras, 2002. 109 p.

## Artigo de Revisão

**EFICÁCIA DOS TRATAMENTOS FISIOTERAPÊUTICOS: HIDROTERAPIA E CINESIOTERAPIA PARA OSTEOARTROSE DE QUADRIL E JOELHO: REVISÃO DE LITERATURA**

(EFFICACY OF PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENTS: HYDROTHERAPY AND KINESIOTHERAPY FOR OSTEOARTHRITIS OF HIP AND KNEE: REVIEW OF LITERATURE)

**Autores: Kessiane Barros<sup>1</sup>; Marina Branco<sup>1</sup>; Alexandre Sabbag da Silva<sup>2,A</sup>**<sup>1</sup>Especialistas pela Faculdade Inspirar - Brasil.<sup>2</sup>Professor da Universidade Presbiteriana Mackenzie - São Paulo - Brasil.

## Informações do artigo

**Palavras chave:**Hidroterapia,  
Cinesioterapia,  
Exercícios, Osteoartrose,  
Osteoartrite, Tratamento  
fisioterapêutico.**Resumo**

**Introdução:** A osteoartrose é uma doença articular degenerativa muito comum na população idosa e está associada à rigidez articular, dor, limitações, deformidades progressivas e perda de função. **Objetivo:** encontrar na literatura evidências científicas sobre eficácia dos tratamentos fisioterapêuticos: hidroterapia e cinesioterapia para osteoartrose de quadril e joelho. Revisão de literatura. **Método:** A busca foi realizada nas bases de dados Pubmed, Medline, Lilacs, SciELO e PEDro. Foram utilizadas as palavras-chave Hidroterapia (Hydrotherapy), Cinesioterapia (Kinesiotherapy), Exercícios (Exercises), Osteoartrose (Osteoarthritis), Osteoartrite (Osteoarthritis), Tratamento fisioterapêutico (Physical Therapy) ligados aos termos AND ou OR, em língua portuguesa e inglesa. Para verificar a qualidade dos estudos selecionados, foram lidos os resumos para ver quais se encaixavam dentro do tema proposto. **Resultados:** Foi encontrado um total de 150 estudos a partir da busca eletrônica, destes apenas 19 satisfizeram os critérios de inclusão e foram analisados integralmente. A análise da qualidade metodológica dos 19 estudos incluídos possibilitou classificar 18 deles como de alta qualidade metodológica. Com relação à intervenção, métodos e delineamentos contidos nos estudos, houve uma variação ampla, porém com resultados eficazes, sendo que na maioria dos artigos observou-se melhora no quadro apresentado pelos pacientes com AO. **Conclusão:** O ganho de força muscular apresentado com o exercício físico em solo foi superior comparado aos na água. Já o tratamento hidroterapêutico, necessita de mais estudos que norteiem parâmetros como: intensidade, duração, para que o tratamento seja mais fidedigno.

<sup>A</sup>Autor correspondente

Alexandre Sabbag da Silva – E-mail: alexandre\_sabbag@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.37-> Artigo recebido em: 05 maio de 2020; aceito em 18 de junho de 2020 ; publicado em 30 de agosto de 2020. Revista Ibero-Americana de Podologia – Vol.2 – N.2. ISSN 2674-8215 <http://journal.iajp.com.br> - Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

## Article ID

### Keywords:

Hydrotherapy,  
Kinesiotherapy,  
Exercises, Osteoarthritis,  
Osteoarthritis, Physical  
therapy.

## Abstract

Osteoarthritis is a degenerative joint disease very common in the elderly population and is associated with joint stiffness, pain, limitations, progressive deformities and loss of function. **Objective:** to find in the literature scientific evidence on the effectiveness of physiotherapeutic treatments: hydrotherapy and kinesiotherapy for osteoarthritis of the hip and knee. Literature review. **Method:** The search was carried out in the databases Pubmed, Medline, Lilacs, SciELO and PEDro. The keywords were used: Hydrotherapy, Kinesiotherapy, Exercises, Osteoarthritis, Osteoarthritis, Physical Therapy linked to the terms AND or OR, in Portuguese, English. To verify the quality of the selected studies, the abstracts were read to see which fit within the proposed theme. **Results:** A total of 150 studies were found from the electronic search, of which only 19 met the inclusion criteria and were analyzed in their entirety. The analysis of the methodological quality of the 19 included studies made it possible to classify 18 of them as of high methodological quality. With respect to the intervention, methods and delineations contained in the studies, there was a wide variation, but with effective results, and in most of the articles an improvement in was observed. **Conclusion:** It was concluded that. The gain of muscle strength with physical exercise is better and compared in water. Hydrotherapeutic treatment, however, requires more studies that guide parameters such as: intensity, duration, so that the treatment is more reliable.

## Introdução

A osteoartrose é uma doença articular degenerativa muito comum na população idosa e está associada à rigidez articular, dor, limitações, deformidades progressivas e perda de função. É uma das causas mais frequentes de dor do sistema musculoesquelético e de incapacidade para o trabalho no Brasil e no mundo. É uma afecção dolorosa das articulações que ocorre por insuficiência da cartilagem, ocasionada por um desequilíbrio entre a formação e a destruição dos seus principais elementos, associada a uma variedade de condições como: sobrecarga mecânica, alterações bioquímicas da cartilagem e membrana sinovial e fatores genéticos (Coimbra et al., 2004).

Clinicamente, a osteoartrose caracteriza-se por dor, rigidez matinal, crepitação óssea, atrofia muscular e quanto aos aspectos radiológicos é observado estreitamento do espaço intra-articular, formações de osteófitos, esclerose do osso subcondral e formações císticas (Duarte et al., 2013).

A restrição à atividade física leva a fraqueza e hipotrofia muscular, diminui o condicionamento físico, aumentando a dor e, levando o indivíduo à

incapacidade física. A inatividade física no paciente com osteoartrose pode levar à exacerbação da dor e aceleração do comprometimento físico (MATSUDO e CALMONA., 2009).

As propriedades terapêuticas da água permitem a prática de exercícios de maior amplitude de movimento e menores impactos, dificilmente realizados em solo, e por isso é uma das intervenções terapêuticas principais no tratamento da osteoartrite de joelho. O processo de recuperação funcional torna-se acelerado devido o aumento da mobilidade articular, do controle muscular, da resistência e alívio do quadro algico (Aguar et al., 2003).

As propriedades físicas, fisiológicas e o aquecimento da água desempenham um papel importante na analgesia, na redução da rigidez e na redução do impacto articular, favorecendo a realização de exercícios de fortalecimento e alongamento muscular e exercícios de equilíbrio, pois não existem pontos de apoio, sendo o paciente obrigado a promover alterações posturais. (Souza et al., 2017).

O empuxo da água resulta em descompressão das articulações, diminuindo o atrito articular, e faz com que os indivíduos se sintam mais leves, sendo esta

uma forma segura de realizar exercícios aeróbios.

Como cita D'Elia (2013) os exercícios, fortalecimento, mobilidade e alongamento muscular são os mais indicados, contribuindo para diminuição da ocorrência de dor, das compensações musculares, e melhora da capacidade funcional do movimento.

Conhecer a patologia e seu curso, facilita a aplicação da melhor conduta fisioterapêutica, proporcionando ao indivíduo, melhoras no quadro sintomatológico e sua qualidade de vida.

Assim, na tentativa de minimizar esses efeitos em pacientes com osteoartrose, vários recursos terapêuticos são propostos na literatura. O tratamento preconizado para a maioria dos pacientes com osteoartrose é o conservador, que ajuda a reduzir e aliviar os sintomas, melhorar a realização de atividades funcionais, prevenir a perda de força muscular e retardar a progressão (Matiello et al., 2011).

Dentre os diversos tratamentos conservadores, os exercícios têm sido indicados para a redução da dor e melhora funcional, sendo mais indicado, para a osteoartrose de joelho, o objetivo deste trabalho é encontrar na literatura evidências científicas sobre a eficácia dos tratamentos fisioterapêuticos: hidroterapia e cinesioterapia para o tratamento da osteoartrose de quadril e joelho.

## Material e Método

Trata-se de uma revisão de literatura, abordando os tratamentos fisioterapêuticos: Hidroterapia e Cinesioterapia para tratamento de osteoartrose de joelho e quadril.

### Estratégias de pesquisa

O atual estudo foi desenvolvido através de revisão de literatura, suas fontes foram obtidas através de

pesquisas nas seguintes bases de dados, Pubmed, SciELO, Lilacs E CAPES. Artigos em várias línguas foram encontrados, selecionados apenas os publicados em português, inglês. Dessas referências foram 150 artigos publicados entre 2004 a 2017.

Foram utilizados como descritores os seguintes termos na língua portuguesa e inglesa: Hidroterapia (Hydrotherapy), Cinesioterapia (Kinesiotherapy), Exercícios (Exercises), Osteoartrose (Osteoarthritis), Osteoartrite (Osteoarthritis), Tratamento fisioterapêutico (Physical Therapy) ligado pelo operador booleano AND.

Dois avaliadores de forma independentes selecionaram os estudos com base nos títulos, foram excluindo aqueles que a metodologia não estava relacionada com o tema de revisão. Os avaliadores após a seleção dos resumos dos artigos selecionados definiram-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

### Critérios de inclusão

Artigos em idioma português e inglês; Artigos referente à Osteoartrose de quadril e joelho; Artigos publicados nos últimos vinte anos; Artigos de revisão.

### Artigos com descritores chave

Hidroterapia (Hydrotherapy), Cinesioterapia (Kinesiotherapy), Exercícios (Exercises), Osteoartrose (Osteoarthritis), Osteoartrite (Osteoarthritis), Tratamento fisioterapêutico (Physical Therapy).

### Critérios de exclusão

Paciente com pós-cirurgia; Artigos sobre osteoartrose que não tem relação com tratamento; Pacientes neurológicos, esquizofrênico.

## Resultados

Processo de seleção dos artigos:

**Tabela 1.** Classificação dos tipos de artigos

Tipo de artigo/Assunto do artigo	Quantidade
Ensaio clínico não controlado com delineamento pré-teste e pós-teste	1
Ensaio Clínico com alocação sigilosa e aleatória	1
Ensaio clínico randomizado	1
Estudo experimental	1
Estudo de caso	2
Estudo de caso quanti-qualitativa	1
Estudo observacional do tipo bibliográfico	1
Revisão sistemática	4
Revisão bibliográfica	5
Estudo retrospectivo por meios de análise de prontuários	1

**Tabela 2.** Estudo de revisão bibliográfica/sistemática/literária

AUTOR	OBJETIVO	METODOL.	AMOSTRA	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
BRITO, R et al. 2013.	Verificar os efeitos da TA no tto da OA de joelho.	Revisão Literária de 2006-2013.	-	-	Os estudos demonstram a eficácia da TA nos sintomas da AO do joelho.
CECHETTI, F et al. 2012.	Analisar a eficácia da hidroterapia em pacientes com AO de quadril e joelho.	Revisão Literária de 2003-2011.	8 artigos, 3 de hidroterapia no tto de AO de quadril e joelho 5 de AO de joelho.	GCxGI no tto hidroterápico.	Hidroterapia na OA tem eficácia para aliviar desconforto e dor, ↑QV.
COIMBRA, I. et al. 2004.	Conciliar informações e condutas referentes ao tto da OA pelas 3 principais especialidades envolvidas, reumatologia, fisioterapia e ortopedia.	Revisão Literária de 1966-2004.	-	Fortalecimento Exercício aeróbio Alongamento Eletroterapia analgésica	Tratamento deve ser também multidisciplinar, e buscar a melhora funcional, mecânica e clínica e, por esta razão a realização deste consenso tornou-se necessária
DUARTE, V et al. 2013.	Relatar evidências do uso de exercício físico nos sintomas decorrentes da AO em indivíduos > 50 anos.	Revisão Literária de 2000- 2008.	1.405 artigos 101 selecionados.	Artigos agrupados por similaridade de população e resultados.	Exercícios tem eficácia na melhora dos sintomas da OA. Sem consenso: parâmetros de aplicação, intensidade e duração.

MASSELLI, M et al. 2012.	Benefícios da AF aquática, na dor em que a G gera dificuldade para realização dos exercícios.	Revisão Literária de 2001-2011.	10 estudos 6: ES x EA em portadores de OA.	- GEA > ↓ dor, adesão ao tto e da proporção de gordura corporal. - GES > ganho de FM e satisfação.	A hidroterapia é benéfica para indivíduos com diferentes graus de OA de quadril/joelho devido a ↓ da dor.
MATTOS, F et al. 2016.	Avaliar e comparar o efeito de programas de EA na FM e na funcionalidade de pessoas com OA.	Revisão Literária Sem restrição sobre ano de publicação.	295 estudos Com QM avaliada pela escala PEDro 170 analisados - 12 artigos foram incluídos - 6: EA x ES - 6: GEA x GC.	Programas com exercícios de fortalecimento muscular, aeróbios, equilíbrio, flexibilidade e alongamento, DP, FS, I e P.	Variaram os efeitos benéficos do EA na F - 5 estudos avaliaram FM - 2 verificaram efeito + dos EA, podendo ser eficientes na melhora da funcionalidade e no ↑ FM, com programas estruturados em I, SC e P.
MATSUDO, V; CALMONA, C., 2009.	Apresentar breve revisão das evidências entre atividade física e OA, excluindo os quadros agudos e estágios mais avançados.	Revisão Literária Sem restrição sobre ano de publicação.	-	Atividade física e OA	As evidências apontam positivamente para o uso da atividade física no tto coadjuvante da OA, benefício que será maior quanto mais precocemente for introduzido na evolução natural da doença.
MIOTTO, C et al. 2013.	Buscar tto NF para melhora na QV dos pacientes com artralguas com foco em AO	Revisão Literária de 1998-2012.	-	Cinesioterapia, termoterapia, eletroterapia e hidroterapia.	Hidroterapia e cinesioterapia podem trazer RSP no tto de sintoma de OA.

SILVEIRA N; STRECK, E. 2014.	Analisar os ttos fisioterapêuticos mais utilizados e com melhores resultados na OA de joelho.	Revisão Literária de 2009-2013.	15 artigos no tto de OA de joelho, hidroterapia, termoterapia, eletroterapia, cinesioterapia, wiiterapia e artigos avaliando a CF.	42 praticantes de hidroginástica com AO de joelhos GI, GIOe GA. Avaliados 0, 8 e 12ª de aulas com 45 min de duração 2x/sem.	Benefícios variados em: alívio da dor, melhora da CF, equilíbrio e FM. União de cada conduta fisioterapêutica realizada no solo.
SILVA, A et al. 2012	Evidências relacionadas ao efeito de TE sobre o equilíbrio de mulheres com OA de joelho.	Ensaio clínicos aleatórios controlados dos últimos 10 anos Escala PEDro para verificar a qualidade dos ensaios clínicos.	20 estudos a partir da busca eletrônica. 9 analisados integralmente, 8 com alta qualidade metodológica.	-	Conclui-se que os TE utilizados melhoraram o equilíbrio de mulheres com OA de joelho.

**Tabela 2.** TA: terapia aquática; OA: osteoartrose; ↑: aumento; QV: qualidade de vida; >: maior; AF: atividade física; G: gravidade; TE: terapia por exercício; ES: exercícios no solo; X: comparação; EA: exercícios na água; GEA: grupo exercícios aquáticos; ↓: redução; FM: força muscular; GC: grupo controle; DP: duração do programa; FS: frequência semanal; I: intensidade; P: progressão; +: positivo; SC: sobrecarga controlada; OP: osteoporose; CF: Capacidade funcional; GI: grupo iniciante; GIO: grupo intermediário; GA: grupo avançado; QM: qualidade metodológica, F: flexibilidade.

**Tabela 3.** Estudos de campo

AUTOR/ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO	AValiação	RESULTADOS
ASSIS, J. et al. 2013.	Verificar a cinesioterapia como tto da OA de joelho em pacientes idosas.	N: 14, idade 55,78 anos.	Alongamento, exercícios isotônicos, mobilizações patelares e bombeamento tibiotalar: 2x/ sem 5 sem 10 sessões de 50 min cada.	ADM Questionário WOMAC DOR pela escala analógica RIGIDEZ por questionários funcionais .	↓ significativa da dor, rigidez e ↑ da funcionalidade em todas as participantes do estudo. Cinesioterapia é eficaz no tto da OA.

BARDUZZI ,G. et al. 2013.	Avaliar o impacto da FA e da FT na CF de idosos com diagnóstico de OA de joelho.	N: 15, Idade 60- 80 anos -GFA: 5 indivíduos idade 71,6 ± 7,02 anos -GFT: 5 indivíduos idade 66,4 ± 5,12 anos -GC: 5 indivíduos idade de 70,8 ± 6,30 anos.	Subiram e desceram os 12 degraus uma vez , permitido o uso do corrimão, a FA, três vezes por semana, totalizando 24 sessões com duração média de 60 min	Trabalho geral e no primeiro momento feito aquecimento, exercício e fortalecimento Posteriormente, analgesia e exercício de fortalecimento muscular.	Os participantes da FA obtiveram melhora significativa no t da marcha usual, marcha rápida, subir escadas e descer escadas.
CANDELORO, JM; CAROMANO, FA. ano 2007.	Avaliar programa de hidroterapia na flexibilidade e na FM de mulheres idosas sedentárias.	N: 31 idosas saudáveis e sedentárias Idade 65- 70 anos GE: 16 GC: 15.	32 sessões, 16 semanas, sessões em duplas, duração de 1h: - 15 min mensuração dos SV - 45 min treinamento de atividades motoras. Exercícios físicos em 7 níveis de dificuldade.	Testes de FM AV. fotográfica da flexibilidade com testes de envergadura.	Foi eficiente para melhorar a flexibilidade parcial, e a FM das mulheres jovens idosas que participaram do estudo. Resultados são compatíveis com os encontrados em estudos similares realizados no solo.
OLIVEIRA, A. et al. ano 2012.	Avaliar o efeito do fortalecimento do quadríceps femoral na CF nos sintomas relacionados à OA de joelho.	N:100 2 grupos GE: (n=50) GO: (n-50).	GE: intervenção 8 sem com 2x/sem, aquecimento 10 min em bicicleta estacionária, alongamento (3x30s), exercícios para extensão de joelho (3x15), com intervalo entre as séries de 30-40s.	Teste TUG, questionário WOMAC e índice de Lequese.	O GE apresentou melhora estatisticamente significativa no teste TUG, nos aspectos dor, função, rigidez do questionário WOMAC e no índice Lequese, comparado ao GO.

PEREIRA, F., 2014.	Comparar o efeito de diferentes protocolos fisioterapêuticos no tto de OA de joelho em idosos.	N: 49 Idade ≥ 60 anos.	3 grupos - GI: FA, alongamento segmentar - GII: FT com RPG - GC/GIII: sem tto fisioterapêutico 16 sessões realizadas 2x/sem, 2 meses, 1h de duração da sessão.	TC6, IMC, questionário WOMAC e Teste TUG.	Ao término do estudo, restaram 45 pacientes após análise de dados, constatou melhora estatisticamente significativa de todas as variáveis em GI e GII quando comparado ao GIII ( $p < 0,05$ ) enquanto GI e GII não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ).
SOUZA, A. et al. 2017.	Avaliar a programa de FA: CA, dor, rigidez, equilíbrio e FS de idosos com OA de joelho.	N: 10 Idade: 60 anos.	FA: 18 sessões, com frequência 2x/sem, 50 min sessão. 4 fases: treino aeróbio, fortalecimento, alongamento e relaxamento.	Dor, rigidez, questionário WOMAC e TC6min.	A FA é importante recurso para melhora da dor, capacidade funcional e da capacidade aeróbia de idosos com OA de joelho.
VENDRUSCULO, A. et al. 2013.	Analisar a influência de FA na QV de idosas sedentárias.	N: 27 Idade: 60-80 anos residentes na cidade de Santa Maria, RS.	Grupo de atividades hidrocinésio-terapêuticas, realizado 1x/sem, totalizando 10 meses	Questionário sobre QV da OMS (WHO-QOL-100).	A prática de FA é benéfica para a população idosa devido ao ↑ na QV, no lazer, na saúde, no convívio social, trabalho, e em todas as atividades que tragam prazer para seu dia-dia.

**Tabela 3.** AV: avaliação; GE: grupo experimental; GC: grupo controle, SV: sinais vitais; FM: força muscular; mm: músculos; MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores; CF: capacidade funcional; GE: grupo exercício; GO: grupo orientação; FA: fisioterapia aquática, FT: fisioterapia, RPG: reeducação postural global; TC6min: teste de caminhada de 6 minutos; IMC: índice de massa corporal; CA: capacidade aeróbia; FS: função física.

## Discussão

O objetivo desta revisão foi avaliar a eficácia dos tratamentos fisioterapêuticos: Cinesioterapia e Hidroterapia para pacientes com osteoartrose de quadril e joelho. Um método que foi utilizado como instrumento de coleta, foi o questionário (WOMAC), por ser específico de qualidade de vida (QV) para indivíduos com Osteoartrose (OA) de joelho/quadril, Questionário Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), e o índice de Lequesse, instrumento válido e confiável para avaliar indivíduos com osteoartrose.

OLIVEIRA et al., (2012), CARLOS et al., (2012), LIM et al., (2010) e, MIOTTO et al., (2013), citaram um teste muito conhecido pelos pesquisadores e muito utilizado neste trabalho, Time Up and Go (TUG), é um teste com método simples e de baixo custo, avaliando a funcionalidade dos participantes do estudo.

Outra metodologia muito utilizada foi a escala visual analógica para dor (EVA), a queixa algica é um problema presente visto nos estudos de ASSIS et al., (2013); MASSELI et al., (2012); MATTOS et al., (2016).

Nos 18 artigos utilizados para pesquisa dessa revisão, houve 8 estudos que utilizaram hidroterapia como tratamento para OA, 7 que utilizaram a cinesioterapia, 3 mencionando sobre a patologia.

Segundo MIOTTO et al., (2013) osteoartrose é a doença articular mais frequente da população senil, com prevalência superior a 10% após os 50 anos de idade, podendo acarretar importantes limitações funcionais sendo a maior causa de dor musculoesquelética crônica e de limitação da mobilidade em pessoas idosas no mundo.

Os autores dos estudos analisados, tem se preocupado com a dor como um dos fatores de limitação funcional dos pacientes com AO, dos 18 artigos avaliados, 15 incluíram sobre a intensidade, redução ou avaliação da dor, isto quer dizer que a algia deve ser considerado um fator alarmante e incapacitante em muitos para esses pacientes.

As propostas contidas nos estudos desta revisão literária, relacionada ao tratamento hidroterapêutico em pacientes com osteoartrose de quadril e joelho, apresentam benefícios como: Diminuição de dor, desconforto articular, melhora na capacidade funcional e conseqüentemente qualidade de vida

destes pacientes.

Dos 8 artigos sobre tratamento hidroterapêutico, 7 citaram sobre a melhora no quadro algico dos pacientes, conseqüentemente melhora na qualidade de vida, onde possibilitou aos idosos independência em suas tarefas cotidianas, quer sejam práticas do dia-a-dia, lazer, convívio social ou saúde, trazendo mais confiança ao idoso.

Todavia, vale ressaltar a importância de pesquisas que determinem os parâmetros de aplicação, como intensidade e duração de cada tipo de exercício. BRITO et al., (2013).

Outro fator importante em pacientes com OA, é o fortalecimento do quadríceps femoral que é indispensável para a capacidade funcional, 3 dos artigos sobre cinesioterapia mencionam essa importância, já que ele é considerado o ponto gatilho para o quadro algico dos pacientes. Autores têm enfatizado os efeitos positivos na melhora da algia, função e rigidez nesses pacientes.

A força muscular e o equilíbrio também são citados em 2 dos 7 artigos sobre o tratamento cinesioterapêutico, pelo quadro algico ser um fator limitante, os pacientes com osteoartrose apresentam déficit em força muscular e equilíbrio. Foi visto nos estudos de LIM et al., (2010) e WANG et al., (2011), que quando comparado exercícios aquáticos e em solo, há efeitos semelhantes na funcionalidade e na redução de dor, mas os exercícios realizados em solo foram mais efetivos no aumento da força muscular.

Após a análise dos 15 artigos específicos, que citam a hidroterapia e cinesioterapia como tratamento fisioterapêutico para paciente com osteoartrose, observou-se que ambos os tratamentos possuem resultados positivos, e quando associado os dois comprovam a eficácia nos sintomas decorrente da OA de joelho/quadril.

BARDUZZI et al., (2013) realizaram um ensaio clínico, e seu objetivo era saber qual a melhor intervenção fisioterapêutica, aquática ou fisioterapia em solo. De acordo com os resultados, a fisioterapia aquática é mais indicada para o tratamento da osteoartrose, pois obteve resultados significativos quanto à capacidade funcional.

A fisioterapia aquática pode ser considerada como uma das principais intervenções terapêuticas no tratamento da osteoartrose. As propriedades físicas e fisiológicas da água possibilitam a realização de exercícios dificilmente executados em solo, e que,

associados à maior amplitude de movimento e à temperatura elevada da água, aumentam a mobilidade articular, o controle muscular e a resistência, aliviando dores e acelerando o processo de recuperação funcional (MIOTTO et al., 2013).

De acordo com a literatura revisada vimos os benefícios de ambos os recursos no tratamento da sintomatologia e melhora da funcionalidade de pacientes com osteoartrose, assim, a abordagem a mais adequada fica a critério da expertise do fisioterapeuta de acordo com o quadro clínico individual de cada paciente. Saber interpretar os benefícios e limitações de cada terapia conjuntamente ao quadro clínico do paciente norteiam a escolha do fisioterapeuta em suas condutas.

## Conclusão

A partir de análise dos artigos selecionados, criteriosamente avaliados, conclui-se que a cinesioterapia e a hidroterapia são métodos empregados e eficazes na intervenção terapêutica para o tratamento de osteoartrose. Entretanto, há necessidade de mais estudos que norteiem parâmetros como: intensidade, duração, para que o tratamento hidroterapêutico seja mais fidedigno. Alguns dos seus principais efeitos são: Redução da dor, rigidez, aumento da mobilidade, funcionalidade, equilíbrio, melhora na qualidade de vida, seja no lazer, na saúde, no convívio social, no trabalho, e em todas as atividades que tragam prazer para seu dia-a-dia. Quando comparamos hidroterapia com exercícios em solo, ambos mostram resultados consideráveis na redução da dor e melhora da função, em indivíduos com osteoartrose de quadril/jelho.

Pensa-se que unindo as duas condutas fisioterapêuticas hidroterapia e cinesioterapia, poderão conduzir ganhos mais eficazes e seguros, levando em consideração a limitação do quadro algico de cada indivíduo, trazendo bons resultados para pacientes com osteoartrose.

## Referências

ASSIS, J. et al. Efeitos de um programa de exercícios cinesioterapêuticos em idosos com osteoartrose de joelho. **Revista de Psicologia Idonline**. Ano 7, n. 21, p. 45-53; 2013.

BARDUZZI, G. et al. Capacidade funcional de

idosos com osteoartrite submetidos a fisioterapia aquática e terrestre. **Fisioter Mov**. v. 26, n. 2, p. 349-360; 2013.

BRITO, R. et al. O uso da terapia aquática no tratamento da osteoartrose de joelho: Revisão sistemática. **An da jor de Fisiot da UFC. Fortaleza**. v.3, n. 28, p.1. 2013.

CANDELORO, JM; CAROMANO, FA. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosos. **Rev. bras. fisioter**, v. 11, n. 4, p 307; 2007

CECHETTI, F. et al. Reabilitação aquática como recurso de tratamento da osteoartrose de quadril e joelho. **Fisioterapia Brasil**. V. 13, n. 5, p. 384-389; 2012.

COIMBRA, I. et al. Osteoartrite (Artrose): Tratamento. **Rev Bras Reumatol**. V 44, n. 6, p. 450-3; 2004.

D'Elia L. Guia Completo de Treinamento Funcional. **Phorte Editora**, 2013.

DUARTE, V. et al. Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática. **Fisioter Mov**. v. 26, n. 1, p. 193-202; 2013.

MASSELLI, M. et al. Efeitos dos exercícios aquáticos na osteoartrite do quadril ou joelho: revisão. **Colloquium Vitae**. V. 4, n. 1, p. 53-61; 2012

MATSUDO, V; CALMONA, C. Osteoartrose e atividade física. **Diagn Tratamento**. 14(4). p. 146-51; 2009.

MATTOS, F. et al. Efeitos do exercício na força muscular e no desempenho funcional de indivíduos com osteoartrite: uma revisão sistemática. **Rev. Bra. Reumatol**. v. 56, n. 6, p. 530-542; 2016.

MIOTTO, C et al. Tratamento fisioterapêutico das artalgias. **Rev. dor**. v.14, n.3, p. 218; 2013

OLIVEIRA, A. et al. Impacto dos exercícios na capacidade funcional e dor e pacientes com osteoartrite de joelhos: Ensaio clínico randomizado. **Revista Brasileira de Reumatol**. v.52, n. 6, p. 870-882; 2012.

PEREIRA, F. Estudo do efeito de diferentes protocolos fisioterapêuticos no tratamento da osteoartrite de joelho. **Faculdade de Medicina Botucatu**. p. 1 – 76; 2014.

SILVEIRA, N; STRECK, E. Tratamentos fisioterapêuticos na osteoartrose de joelho: Uma revisão. **Revista Inova Saúde**. v. 3, n. 1, p. 46-57, 2014.

SILVA, A. et al. Efeito de exercícios terapêuticos no equilíbrio de mulheres com osteoartrite de joelho:

---

uma revisão sistemática. **Rev. bras. fisioter.** v.16, n. 1, 2012.

SOUZA, A. et al. Efetividade de um programa de fisioterapia aquática na capacidade aeróbia, dor, rigidez, equilíbrio e função física de idosos com osteoartrite de joelho. **Fisioter Bras.** v.18 n. 2, p. 165-171; 2017.

VENDRUSCULO, A. et al. Efeitos da fisioterapia aquática na qualidade de vida de idosas. **Fisioterapia Brasil.** v.14, n. 5, p. 327-330; 2013.

## Review article

**DISABILITY AND GAIT DISTURBANCES IN OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW**Autor: Pablo Cervera-Garvi PhD<sup>1</sup><sup>1</sup>Profesor Grado de Podología de la Universidad de Málaga (UMA), Málaga, España

## Article ID

**Keywords:**

older adults, technical aids, disability.

**Abstract**

**Background:** there are different alterations that produce changes in the progress of the elderly which, cause effects on the march producing a physical deterioration and establishing a relative fear of having falls. There is a high percentage, of about 93% of the geriatric population, of pathologies and alterations in the feet, percentage that is increasing with the progressive increase of the age. Because of these changes and the increase in the number of postural alterations, there is a progressive decrease in walking speed. The main objective of our review was to analyze the different technical aids that are used by older adults, including as an aid to wander footwear. **Methods:** A Narrative review was carried out, whose search was conducted for studies published in different languages, by examining the Pubmed; Enfispo, CINAHL; and Google Scholar databases. The inclusion criteria were studies related to alterations of the walking of older adults who use technical aids to improve walking, in patients over 60 and studies published in English or Spanish. **Results:** Of the potential 861 articles identified, 13 studies were included in the review for qualitative synthesis after the analysis. The imbalances have to be monitored and studied by professionals to be able to change technical assistance if necessary and that the patient does not suffer a worsening in your ambulation and quality of life. **Conclusions:** Due to the varied gait alterations, the treatment of these should be multidisciplinary. The importance of the Podiatrist's work in maintaining a walking and walking as physiologically as possible.

<sup>1</sup>Corresponding autor:Pablo Cervera-Garvi – E-mail: pcervera@uma.es – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8672-0495> - Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias de la Salud. Arquitecto Francisco Penalosa 3. Ampliación de Campus de Teatinos, 29071 Malaga.DOI:<https://doi.org/10.36271/iajp.v2i2.32-Articlereceivedon:May30,2020;acceptedAugust6,2020;publishedonAugust30,2020intheIbero-AmericanJournalofPodology,Vol.2,N.1,ISSN2674-8215.http://journal.iajp.com.br> Author declares no conflict of interest. This is an open access article under the CC-BY license: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

## Introduction

Since we learn to wander fully upright and, independently, at the beginning of our childhood and, throughout life, there is an evolution and great changes in our way of walking, until we reach the so-called third age, where different alterations physical, emotional and functional make the way to wander change, to change to worse, altering our quality of life and our well-being.

There are different alterations that produce changes in the progress of the elderly as they are, the loss of auditory, visual, vibratory, proprioceptive sensitivity, etc., diseases that compromise balance, loss of muscle mass, loss of endurance and strength muscle, decreased flexibility and, postural changes or alignment alterations body (1).

These alterations produced by age cause effects on people's gait. TO advanced ages there is a physical deterioration and a relative fear of having falls Because of these changes and the increase in the number of postural alterations, produces a progressive decrease in walking speed (2-4)supone la presentación de gran cantidad de dolencias de orden biopsicosocial, encuadradas en la disciplina Enfermedades Psicosomáticas. El presente estudio trató de identificar si la Enfermedad de Alzheimer EA del receptor de los cuidados añade riesgos de dolencias psicosomáticas en el cuidador. HIPÓTESIS La EA del receptor de cuidados supone un factor de riesgo psicosomático añadido para el familiar cuidador de las personas afectas de patologías crónica discapacitantes. OBJETIVOS GENERAL Estudio de las enfermedades psicosomáticas en familiares cuidadores de enfermos de Alzheimer. ESPECÍFICOS 1,- Estudio de las enfermedades psicosomáticas en una población de cuidadores de enfermos crónicos discapacitados. 2,- Análisis de las enfermedades psicosomáticas detectas en una muestra de familiares cuidadores de enfermos de Alzheimer EA y en otra de familias cuidadores de enfermos crónicos y otras patologías discapacitantes (No-EA).

Age is the most associated factor with falls and, the elderly may also have a less muscle control which causes the impact with the ground, when walking, increases and, by instability that it causes, the base of support is increased when walking and standing,

acquiring a more inclined posture, increasing the separation between the feet and doing that, when taking a step, decrease the height of the feet, completely changing the way you walk of these people, having alterations and pathologies characteristic of this situation functional (5).

There, in relation to the feet, existing deformities and pain in the feet make there is a strong relationship between ambulation and falls. Said foot pain can be a determining factor in the changes of the gait cycle and, therefore, in the alteration of the march.

After having suffered a fall, the person begins to be afraid of the possibility of fall again, this fear of falling again along with the possible depression and basic disability, are determining factors to produce new falls. These elderly who have suffered subsequent but recent falls decrease their physical activity and social, which leads to develop a disability of the elderly (6).

There is a high percentage, of about 93% of the geriatric population, of pathologies and alterations in the feet, percentage that is increasing with the progressive increase of the age. These alterations of the feet cause functional limitation and instability in gait (7). Due to the increase in the prevalence of foot pathologies, it is important to include podiatric examination within the general assessment of geriatric patients (8).

It is very important to help and return having a good ambulation, so that there is not a progressive deterioration of physical function and not causing a loss of normal gait, recurrent falls and chronic instability, trying to restore the best possible level of physical independence of the patient (9,10).

This comprehensive podiatric evaluation is also important to improve balance dynamic and static of the patient, correcting the body posture and working the muscles, doing a work of prevention of falls and with the consequent improvement of the quality of life of the elderly.

After the assessment of the causes of falls and, together with physical therapies and podiatric, technical aids can be used if necessary, to improve the quality of lifetime. The main objective of our review was to analyze the different technical aids that they are used by older adults, including as an aid to wander footwear.

## Materials and Methods

### Design

A review was carried out to evaluate specific technical aids in older patients for ambulation.

### Search strategy

Studies were selected based on PRISMA 2009 (11) and four databases searched; Pubmed, CINAHL, Enfpiso and Google Scholar without time limits. The last search was in March 2019. Search terms were used, together with the operator “OR” and “AND”: walk, ambulation, fall, elder, seniors, footwear, technical aids, foot, disability, function.

### Inclusion criteria

Studies that are related to the use of technical aids for ambulation.

- Types of participants: patients aged >60 years

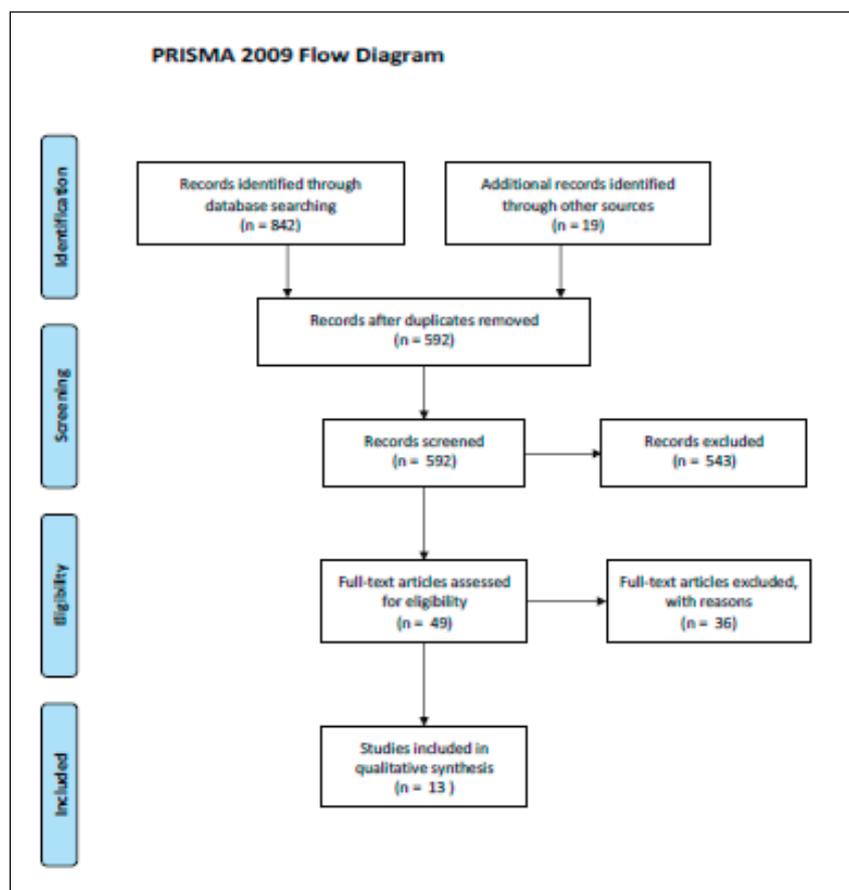
- Types of studies: studies related to adult gait disturbances, seniors who use technical aids to improve ambulation and, studies published in English or Spanish.

### Exclusion criteria

- Type of studies: no free access to full text studies

## Results

A potential 861 studies were identified from which 269 were duplicates across the different databases. The remaining 592 were screened against inclusion / exclusion criteria using the titles, abstracts and key words. A total of 526 studies were discarded as they did not meet the inclusion criteria. After quality appraisal 49 studies were excluded, resulting in 17 studies being included. Finally, after a detailed reading, 13 studies were included in the review for qualitative synthesis. Figure 1 shows the PRISMA flow diagram for studies included in the review.



**Figure 1.** PRISMA flow diagram (11) for studies included in the review.

After reviewing the existing studies in the bibliography, we describe the different elements that help ambulation, from the most basic, such as footwear, until the description of the different technical aids that are most used, for the treatment in gait improvement and recovery after a traumatic process such as a fall or a surgical operation and, for the improvement of the quality of life of the elderly.

### **Footwear**

Footwear is an element that helps walking and protects the feet. This footwear, not used properly, can be a major cause of falls, cause of appearance or worsening of the foot and the musculoskeletal system and, cause of alterations of the March (12,13).

It must have a thick and flexible sole, with non-slip properties. Also have a heel no more than two centimeters high and, square or wedge-shaped, at throughout the sole. The toe should be rounded or almost square shape and a wide shovel and tall. The closure should preferably be with laces, to give a good fit to the footwear with respect to the foot, or in its case, if there are motor problems, it can be a velcro closure.

This footwear must be the same length as the normal adult footwear, without being narrow, having a width according to the width of the individual's metatarsal area, and the toe should be square or rounded, with a thick sole, neither too flexible nor too rigid, as light as possible. This shoe must be made of flexible materials that fit to the bony prominences of the foot, with a high closure to the instep and, with a high tongue and padded. It has to be closed by the heel area, with a stable base for the support of the ankle and, with buttresses, always anatomical to avoid friction (14).

Together with the use of orthopodology treatment, the adaptation of the footwear to said treatment. A good fit is required between the footwear and the plantar support to be used. Footwear must have different characteristics, such as being fully closed, the heel has to be low and wide with a comfortable sole, have an adjustable fastening with laces or velcro, have a high shovel and made with flexible materials and must provide stability and comfort to the individual (12,13).

### **Types of footwear that we can find (5)**

Physiological footwear: footwear that respects all the general morphology of the feet.

Corrective footwear: footwear made with specific lasts that correct deformities specific.

Orthopedic footwear: custom made footwear, which adapts as much as possible to the deformity and specific morphology of the feet. It has a function of pain reduction and increased physical performance.

Among the types of footwear, the most recommended is "geriatric" footwear, used in people with severe deformities in the feet. Wearing the right shoes improves quality of life of the elderly.

### **Technical help**

All technical aids allow for the improvement of movement and mobility of the individual, partly improving the quality of life of those who use these aids. It is very important that each patient learn to use their own technical aids, with the help of professionals and, they have to have a learning process (1).

The objectives of these technical aids are to provide a greater support base during the gait, expand the individual's base of support and, improve the position of the center of gravity in static and dynamic.

Within these postural objectives, there are other more specific objectives at the physical level as, the reeducation of balance, musculature, proprioceptivity and position General body of the patient (3).

All these objectives, both general and specific, have the primary objective of give a greater sense of security to people who use it. This makes the individual, once accustomed to its use, lose the fear of having some fall and even, after a period of re-education, you could stop using such aids and have a totally physiological and adequate ambulation.

These aids modify the forces, both in power and direction, which support the musculoskeletal system when the person is standing or walking. The use of these aids It produces a discharge of the joints, as they increase the support points and it they distribute the loads, so they also reduce the weight on the lower extremities; and, they also reduce the effort that must be made in the propulsion phase on the march.

### **Stable gait aids**

Walkers, fixed or of walk: they are devices of four legs that help to extend the base of support and

support of the individual, increase the balance and greatly reduce the risk of falls

There are three types of walkers, ordered from highest to lowest stability at the time of the wandering are, four-legged walker (fixed or articulated), two-legged walker and two wheels and four-wheel walker.

Modified poles: also called multipodal, provide greater stability to the individual and, at the same time, provide a discharge to one of the limbs. This item it provides greater stability, but there is a risk of changing the body posture of the individual and modify its center of gravity.

### **Unstable gait aids**

Common cane, hand or conventional: it is the most used type of cane. They serve to maintain balance by expanding the support base of the individual. They also help download one of the lower extremities.

English cane: they help to facilitate the march, increasing the stability when extending the base of lift and / or reduce the load of one or both limbs, when using one or two canes respectively.

Canadian type crutches or cane: this help allows direct support on the trunk, aided by the arm, providing great stability and balance and, at the same time, is possible to leave your hands free when standing.

### **Wheelchair**

This technical assistance facilitates mobility for individuals who cannot move on their own with other devices. They allow mobility in an effective way, avoid injuries and enhance the independence of the individual who cannot wander without help.

These technical aids are very important for the elderly for their mobility and the possibility to be able to move normally, but, the level of independence must be taken into account initial of the elder before prescribing a technical help since it can produce a limitation in carrying out their daily life activities (8,15).

All these technical aids for ambulation can also alter normal gait, as for the loss of bilateral balance because of the use of a cane or for the loss of I scuff when using a walker. These imbalances have to be monitored and studied by professionals to be able to change technical assistance if necessary and that the

patient does no suffer a worsening in your ambulation and quality of life.

### **Discussion**

According to some authors such as Lavedán et al. (2015), 25 percent of the elderly suffer over a year, at least one falls per year, with the consequent requirement of Professional healthcare

Regarding what Vázquez-Navarrete et al. (2016), in his work, we are agreement that work must be carried out in which the direct relationship is studied of podiatric pathologies with other disorders, diseases or geriatric syndromes and its importance as, diabetes mellitus, rheumatoid arthritis, etc., chronic diseases and systemic that may be risk factors for podiatric pathologies.

With regard to footwear we can say that the general population does not have the information Basic necessary to know what is the right footwear for your feet and your ambulation. According to López et al., 2008, in their work, people over sixty use an inappropriate footwear in a high percentage and, to a greater extent, women with respect to the men.

With regard to footwear and technical aids, it is important to prescribe technical aids, such as the cane or walker, plantar supports or orthopedic footwear, for the improvement of various alterations and above all, for the improvement of the quality of life of the patients.

### **Conclusions**

Due to the varied gait alterations, the treatment of these should be multidisciplinary. The importance of the Podiatrist's work in maintaining a walking and walking as physiologically as possible, through functional treatments, such as exercise programs, with the use of plantar supports and any treatment orthopedology and chiropodology and, with joint use, if necessary, help ambulation techniques.

### **Highlight**

It is important to prescribe technical aids for the improvement of various alterations and above all, for the improvement of the quality of life of the patients.

The treatment of gait disturbances must be multidisciplinary, due to the great variety of these.

These imbalances have to be monitored and studied by professionals to be able to change technical assistance if necessary

## References

1. Lorena Cerda A. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2014; <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-manejo-del-trastorno-marcha-del-S0716864014700379>
2. Muñoz-Cruzado y Barba M. La enfermedad de Alzheimer como factor de riesgo psicosomático para los cuidadores familiares de enfermos crónicos discapacitados. *La enfermedad de Alzheimer como factor de riesgo psicosomático para los cuidadores familiares de enfermos crónicos discapacitados*. 2007. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/2688>
3. Pastor CBS. Capacidad funcional, marcha y descripción del músculo en individuos ancianos. 2015; <https://www.tdx.cat/handle/10803/378374#page=1>
4. Quea SYQ. Alteraciones posturales propias del envejecimiento y su relación con la velocidad de la marcha en el adulto mayor. 2015;98. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4518/Quispe\\_qs.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4518/Quispe_qs.pdf)
5. Calderón García J, Morales M, Borrella Domínguez M, Retortillo C, Rodríguez T. El cuidado del pie del anciano: recomendaciones del calzado. *Gerokomos: Revista de la Sociedad Española de Enfermería Geriátrica y Gerontológica*. 2003; <https://www.gerokomos.com/wp-content/uploads/2015/01/14-2-2003-90-rincon.pdf>
6. Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atencion Primaria*. 2015; <https://core.ac.uk/download/pdf/82453944.pdf>
7. Martínez-Gallardo Prieto L, Hermida Galindo LF, D'hyver de Las Deses C. Prevalencia de patología del pie en una población geriátrica y su impacto en la función, la marcha y el síndrome de caídas. *Revista Española de Geriatria y Gerontologia*. 2012; <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-prevalencia-patologia-del-pie-una-S0211139X11001739>
8. Vázquez-Navarrete I, Olivares-Luna AM, González-Pedraza Avilés A. Trastornos podiátricos, riesgo de caídas y dolor en adultos mayores. *Atención Familiar*. 2016; <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-familiar-223-articulo-trastornos-podiaticos-riesgo-caidas-dolor-S1405887116301110>
9. Carrillo Prieto E, Gómez Suárez S. El pie geriátrico y su relación con las caídas. *NURE Investigación; Revista No 86 Enero - Febrero 2017*. 2017; <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/918>
10. Rene RPA. El uso de ayudas técnicas en la reeducación de adultos mayores del Hogar de la Paz, para prevenir el Síndrome de inmovilidad. *IOSR Journal of Economics and Finance*. 2016. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36985>
11. PRISMA. PRISMA 2009 Flow Diagram. The PRISMA statement. 2009. <http://prisma-statement.org/documents/PRISMA%202009%20flow%20diagram.pdf>
12. Alonso-Tajes F, Álvarez Calderón Iglesias Ó, Munuera-Martínez P, Vergés Salas C. Ortopodología en el pie geriátrico. *Revista española de podología*. 2007; <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2516100>
13. Álvarez Calderón Iglesias Ó, Alonso-Tajes F, López López D, Gómez Martín B, Sánchez Gómez R. Análisis del calzado en una población mayor de 60 años. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*. 2008; [https://www.researchgate.net/publication/262183966\\_Analisis\\_del\\_calzado\\_en\\_una\\_poblacion\\_mayor\\_de\\_60\\_anos](https://www.researchgate.net/publication/262183966_Analisis_del_calzado_en_una_poblacion_mayor_de_60_anos)
14. Torralba Estellés J. Patología podológica en pacientes geriátricos: prevalencia, factores de riesgo e implicaciones funcionales. 2013;(October):1. [https://www.researchgate.net/publication/283119578\\_Patologia\\_podologica\\_en\\_pacientes\\_geriatricos\\_prevalencia\\_factores\\_de\\_riesgo\\_e\\_implicaciones\\_funcionales](https://www.researchgate.net/publication/283119578_Patologia_podologica_en_pacientes_geriatricos_prevalencia_factores_de_riesgo_e_implicaciones_funcionales)
15. Saavedra Y, Acero L. La autonomía funcional del adulto mayor “el caso del adulto mayor en Tunja”. *Actividad física y desarrollo humano*. 2017; [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2269](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2269)

## Relato de Caso

# O USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA E BAROPODOMETRIA PARA AVALIAÇÃO E CONDUTA DAS ÓRTESES PLANTARES: ESTUDO DE CASO

(THE USE OF INFRARED AND BAROPODOMETRY THERMOGRAPHY FOR EVALUATION AND CONDUCT OF PLANTAR ORTHESES: CASE STUDY)

**Autores: Alex Reges Souza<sup>1</sup>; Armando Bega<sup>2,1</sup>**

<sup>1</sup>Discente do curso de Especialização em Termologia e Termografia do Esporte e Movimento.

<sup>2</sup>Docente do Instituto Científico de Podologia – São Paulo – Brasil.

## Informações do artigo

### Palavras chave:

termografia  
infravermelha,  
baropodometria,  
estabilometria.

## Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso da termografia infravermelha, atrelada à baropodometria para a conduta de órteses plantares em 3 D. Os testes demonstraram eficácia e possibilitaram a criação de órteses que atendessem a necessidade da paciente. A paciente fibromiálgica tinha sensibilidade e dor ao toque nas regiões onde a termografia apresentou-se hiperradiante, ou seja, mais quente. A avaliação do equilíbrio foi realizada em uma plataforma estática sensível, a baropodometria é um instrumento possível de ser utilizado para avaliação do equilíbrio, demonstrando captar minuciosamente as oscilações. Feita as análises com a termografia e o baropodômetro iniciou-se o tratamento com órteses plantares específicas, desenvolvidas para a paciente, tentando reduzir significativamente suas dores e corrigindo a forma postural, melhorando a pisada e efetuando uma melhor qualidade de vida para a paciente.

## Article ID

### Keywords:

infrared thermography,  
baropodometry,  
stabilometry.

## Abstract

The objective of the present study was to evaluate the use of thermography, linked to baropodometry, using plantar orthoses in 3 D, the tests demonstrated the ability and enabled the creation of orthoses that meet the needs of the patient. The patient chosen for the study had fibromyalgia and had tenderness and pain when touching the regions where

<sup>1</sup>Autor correspondente

Armando Bega – E-mail: armando.bega@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9820-3943>

the term exhibited red color. The balance assessment was performed on a sensitive static platform, a baropodometry is a possible instrument to be used for balance assessment, demonstrating in detail how oscillations. Like a thermography exam and a baropodometer, a treatment is started with specific plantar orthoses, applied to the patient, trying to reduce their pain and correct a postural posture, improving the step and performing an improvement in the patient's quality of life.

## Introdução

Historicamente, a utilização da termografia infravermelha (IRT) remete-se aos conceitos de Platão, Aristóteles, Hipócrates e Galeno, astrônomos e médicos gregos que intensificaram seus estudos atribuindo uma relação entre a presença do calor com a vida propriamente dita. Por volta de 460 a.C. Hipócrates mencionou quanto à importância da avaliação da temperatura das mãos, pés, face, lábios e ouvidos e descreveu as febres malignas, benignas agudas, terçã etc (ABERNATHY, UEMATSU apud FILHO, 2009).

Hipócrates, realizou estudos onde foi possível notar algumas variações em diferentes partes do corpo humano, considerando o aumento do calor inato do corpo humano como principal causa de diagnóstico de determinada doença, e observou que a parte do corpo mais quente que o restante, a doença estará presente nesse local (ADAMS, 1939).

De acordo com (GERSHON – COHEN, 1964), os estudos realizados pelo astrônomo Galileu atribuíram conceitos de calor corporal com o desenvolvimento do primeiro termômetro de ar, datado em 1592, tratava-se de um instrumento rudimentar que indicava oscilações na temperatura não havendo escalas de medidas e tinha influência da pressão atmosférica. Portanto Galileu Galilei, foi o inventor do primeiro termoscópio, enquanto Sanctorius desenvolveu e modificou o termômetro primitivo dividindo-o em grandes detalhes. Em 1659, Boullian realizou mudanças significativas no termômetro desenvolvido por Sanctorius, aonde promoveu a introdução de mercúrio dentro do tubo, possibilitando uma aferição mais precisa.

Estudiosos avançaram no estudo da termografia: Fahrenheit, Celsius e Joule, contribuíram significativamente para as precisões das escalas termométricas. Na França e na Alemanha o proposto

termométrico estudado por Celsius teve grande aceitação, denominando essa escala como centígrado. Fahrenheit teve sua teoria aceita tanto na Inglaterra quanto nos Estados Unidos, porém o termômetro não era um objeto utilizado frequentemente para confirmar e estabelecer a temperatura corpórea, caindo em desuso. Naquela época os médicos não utilizavam com tanta frequência o uso do termômetro, observou por tanto, durante o séc. XVIII que a temperatura médica corpórea atingia 37°C (GERSHON – COHEN, 1964).

Haggard (1934) observou que o primeiro estudioso que estabeleceu e publicou as variações da temperatura corporal, identificando a febre no corpo humano, foi Anton de Haden no ano de 1754, precedido por Currie, o qual observou e também registrou as mudanças variáveis em doenças febris. Estudos foram avançados no final de 1800, por Wunderlich, o qual realizou um estudo com mais de 25 mil pacientes, confirmando sua tese por outros médicos que notaram a mensuração oral padrão da temperatura corporal.

Para Bernard, havia uma consideração relevante onde tinha como pressuposto o sistema nervoso regulador de todas as funções relacionadas na manutenção da homeostase interna onde concluiu que o controle do calor corporal era exercido basicamente pelos nervos, realizando um processo de vasoconstrição ou vasodilatação do sangue, fatores esses que se interligavam no processo de aumento ou diminuição de temperatura corpórea (LOMAX, 1969).

As descobertas realizadas em 1800, pelo inglês, músico e astrônomo William Herschel, foram divulgadas, detectando o aumento da temperatura através de uma termometria que ia além do vermelho visível, que foi denominado “calor negro” Difundido por seu filho em 1840 John Herschel, realizou outras experiências através de uma imagem simples por evaporação de uma mistura que continha carbono e

álcool, que se propagavam através de uma luz solar focada, denominando termograma, foi durante a Segunda Guerra Mundial onde ocorreu um grande desenvolvimento na tecnologia e na inovação, foi onde visualizou a utilização da tecnologia de detecção do infravermelho para a utilização nos usos militares, ademais, anos depois tal tecnologia passou a ser pesquisada em usos civis, porém sob intensa restrição e vigilância das autoridades militares (RING, 2016).

Um apontamento importante é quando durante a II Guerra Mundial, houve um advento em pesquisas militares que possibilitaram um monitoramento noturno que previa observar uma movimentação de tropas que resultaram no desenvolvimento de uma tecnologia para diagnósticos com imagens térmicas, entretanto, complementando que após a segunda guerra mundial, foi desenvolvida a primeira geração de dispositivos infravermelhos para aplicações militares nomeados de Forward Looking Infra-Red (FLIR). De acordo com esses dispositivos, os mesmos eram utilizados num sistema mecânico óptico para capturar a radiação infravermelha do objeto alvo, basicamente consistia em um detector de fótons que recebia a radiação infravermelha bidimensional que era convertida fotoeletricamente e processada por uma série de instrumentos para formar sinais de imagem de vídeo (SATIR, 2007).

Importante ressaltar que em 1956, o médico Lawson, realizou o primeiro diagnóstico utilizando a termografia, foi quando descobriu que a temperatura da pele em uma mama com câncer era maior no que a outra onde havia tecidos normais (LAWSON, 1956). No que diz respeito ao tratamento de câncer de mama, associado à elevação de temperatura da pele, assegura uma série de pesquisas nesse respeito que vêm colaborar positivamente com a medicina, atrelado à termografia, bem como outras doenças que podem ser descobertas em seu estágio primário com a utilização dessa tecnologia (AMALU, 2002; QI, KURUGANTI e LIU, 2002; QI, KURUGANTI e SNYDER, 2006; NG, 2009).

Diversos estudos (Bronzino; 2006; Diakides e Bronzino., (2008), verificaram a correlação da termografia para estudar o câncer de mama e outras doenças correlatas, contudo em meados de 1960, uma empresa sueca AGA, foi a responsável por desenvolver uma segunda geração de dispositivos infravermelhos, baseados no sistema FLIR que possibilitaram uma função adicional para a medida

de temperatura chamado de sistema de imageamento térmico infravermelho (Infrared Thermal Imaging System). (SATIR, 2007).

De acordo com BALBINOT (2006), a termografia por infravermelho na década de 70 do século XX, também não se diferenciava muito: a resolução espacial era baixa, pois as primeiras câmaras eram de baixa resolução, com processamento de imagens lento, sem um sistema de calibração de corpo negro padronizado, dificultando a reprodutibilidade dos testes. Havia também aberrações ópticas nas câmaras, que não permitiam correção e distorciam as medições de temperatura de acordo com a angulação do objeto de estudo. Além das dificuldades técnicas, os profissionais que coletavam as imagens não estavam bem familiarizados com os artefatos de imagens dos termogramas.

Os estudos foram avançando e com isso observam-se melhoras nesse sistema termográfico, quando nos anos 90 a empresa americana FSI, desenvolveu uma nova geração comercializável do sistema, convertendo a tecnologia militar Focal Plane Array detector (FPA) em aplicações civis, consistia em efetuar a medida de temperatura, necessitando apenas um direcionamento da câmera para o objeto para capturar e salvar as informações (SATIR, 2007).

De acordo com alguns autores (DIAKIDES, et al., 2006; NORTON, 2003), as câmeras infravermelhas, antes dos anos 90, percebiam a utilização de um número relativamente considerado pequeno de detectores fotossensíveis (de 1 a 180 detectores individuais), sobretudo, essas câmeras eram conhecidas como sistemas de varredura refrigerada, por exigirem resfriamento criogênico para operar efetivamente sem ruído. O projeto das câmeras incorporava um mecanismo de varredura com espelhos mecânicos para construir uma imagem bidimensional da cena. O contato elétrico era feito em cada detector individualmente e o processamento era feito fora do vetor do plano focal (Focal Plane Array – FPA). Esse tipo de câmera era pesada, tinha um alto consumo de energia e era muito cara para fabricar. Então, a tecnologia focou na produção de um sistema mais eficiente e de baixo custo, resultando em uma câmera tipo FPA não refrigerada (uncooled FPA-type). Na câmera FPA, os detectores são fabricados em largos vetores que eliminam a necessidade de varredura.

Entretanto, após muitos estudos e pautas em

discussão, em 1982 o FDA (U.S. Food and Drug Administration) aprovou a termografia como um procedimento complementar para a mamografia no diagnóstico de câncer (AMALU,2002; DIAKIDES et al., 2006).

Visualiza-se atualmente, que a imagem infravermelha é usada em muitas aplicações médicas, dentre elas as principais são (DIAKIDES et al., 2006): oncologia (câncer de mama, de pele, etc.), doenças vasculares (diabetes, trombose venosa profunda (Deep Venous Thrombosis – DVT), doenças reumáticas, doenças dermatológicas, disfunções do sistema musculoesquelético, medicina neonatal, neurologia, oftalmologia, gerenciamento de dor, inflamações, cirurgia, viabilidade dos tecidos, monitoramento da eficácia de drogas e terapias e doenças respiratórias (recentemente introduzida para testes de Síndrome Respiratória Aguda Grave (Severe Acute Respiratory Syndrome – SARS). Imagens infravermelhas na medicina têm sido utilizadas há muitos anos, porém sem os avanços tecnológicos do século XXI (LAWSON, 1956; LAWSON, 1957; WILLIAMS, WILLIAMS e HANDLEY, 1961; ISARD e SHILO, 1968).

No ano de 1994, o Departamento de Defesa Americano (Department Of Defense – DOD), em conjunto com outros órgãos americanos, iniciaram um esforço centralizado para rever esse assunto. Sobretudo, especificaram que o objetivo era de se explorar o potencial da integração da tecnologia infravermelha avançada com técnicas de processamento de imagens para uso na medicina. Os maiores desafios para a aceitação desta modalidade pela comunidade médica foram investigados. Para (DIAKIDES et al., 2006), a importância seria principal nos seguintes itens: a) Padronização e quantificação de dados clínicos; b) Melhor compreensão da natureza patofisiológica de assinaturas térmicas; c) Ampliação das publicações e a exposição de imagens médicas infravermelhas em conferências e periódicos especializados; d) Caracterização de assinaturas térmicas através de uma base de dados interativa baseada na web.

A técnica da baropodometria, é utilizada como meio de auxiliar os testes capturados pela imagem termográfica, com o intuito de aplicar o tratamento adequado de acordo com a necessidade de cada paciente. De acordo com o baropodômetro, é possível documentar as análises com imagens de pontos de

pressão plantar medidos, o qual armazena todas as informações adquiridas a nível estático, verificando a postura do indivíduo nessa posição, bem como as disfunções funcionais do equilíbrio e estabilidade postural, sendo que as aquisições das imagens são precisas, instantâneas, repetíveis e não invasivas. A baropodometria estática fornece o valor da superfície plantar em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>), bem como a realização da estabilometria (BANKOFF et al., 2007). Em análises estabilométricas, as oscilações do centro de pressão são aleatórias e não estruturadas (DUARTE, 2000). Segundo Martins (2010) a estabilometria consiste em avaliar as oscilações do corpo, em indivíduos mantidos em pé, sobre uma plataforma durante um tempo determinado.

## Desenvolvimento

Estudos recentes, demonstraram um progresso significativo que foi realizado internacionalmente por avanços impulsionados por novas iniciativas no mundo inteiro para a quantificação clínica, a colaboração internacional, e a formação de um fórum para coordenação, discussão e publicações, sejam elas em artigos ou periódicos. Já existem diversas instituições de ensino e centros médicos em diversos países desenvolvendo pesquisas ou utilizando imagens infravermelhas em diagnósticos médicos. Como alguns exemplos de países como o Japão, onde o uso de imagens infravermelhas é amplamente aceito pelos governantes e pela comunidade médica. Mais de 1500 hospitais e clínicas usam imagens infravermelhas rotineiramente. Na Coreia mais de 450 sistemas estão sendo usados em hospitais e centros médicos (DIAKIDES et al., 2006).

A técnica de utilização da termografia, atualmente, trata-se de uma técnica mais eficiente para o estudo da distribuição da temperatura cutânea e indicação de diversas disfunções fisiológicas. Nos anos 80, apesar dos laudos altamente sugestivos, ainda se obtinham imagens de baixa resolução e baixa sensibilidade. Porém, no final da década de 90, surgiram os atuais sensores de infravermelho de alta sensibilidade. O fator decisivo foi uma sensibilidade térmica de até 0,02 °C e a detecção na faixa de ondas longas do espectro infravermelho, obtida por supersensores conhecidos como FPA tipo Quantum Well Infrared

Photodetector (QWIP) (BRIOSCHI, MACEDO e MACEDO, 2003; NORTON, 2003).

O princípio de funcionamento do fotodetector QWIP é praticamente o mesmo das câmeras fotográficas digitais, com a diferença de que ele não capta luz visível, mas luz infravermelha. O QWIP pode captar energias com comprimento de onda entre 8 e 12  $\mu\text{m}$ . O QWIP é o mais preciso sensor de infravermelho, atingindo até 1 megapixel de resolução, aliás os dois parâmetros mais importantes para um sensor térmico são sensibilidade e resolução. A sensibilidade é medida em graus Celsius. Os sensores com sensibilidade moderada podem detectar diferenças de temperatura na ordem de 0,1  $^{\circ}\text{C}$  e os de boa sensibilidade até quatro vezes menores ou 0,025  $^{\circ}\text{C}$ . A resolução da temperatura é análoga ao número de cores no dispositivo de vídeo do computador. A resolução espacial do sensor é determinada pelo tamanho da imagem ou quantidade de pixels (DIAKIDES et al., 2006).

Portanto, de acordo com os estudos realizados com a termografia analisou-se que houve uma melhora significativa na sua utilização dentro da clínica médica, possibilitando uma atuação positiva da técnica para a prevenção de doenças e análises aprofundadas em determinados diagnósticos, paralelo a essa utilização cabe ressaltar a importância da baropodometria que visa avaliar a biomecânica do movimento, utilizando uma plataforma sensível capaz de detectar anormalidades e tratá-las diretamente após estudo de caso.

Atualmente, temos elevado a expectativa de vida da população, fato que justifica o aumento da população idosa, devido aos avanços da medicina e as melhorias nas condições de saúde dos indivíduos, conforme aponta (RUWER et al.2005). Com o passar dos anos, os indivíduos têm uma redução motora significativa, fato abordado por (MACIEL e GUERRA, 2005), onde apontam que as doenças crônicas e degenerativas são comumente observadas em pacientes idoso, resultando em várias alterações seja de perda de funcionalidade, mobilidade, saúde e autonomia, todavia têm afetado a qualidade de vida dos mesmos.

Entretanto, em outras faixas etárias é possível notar a perda da manutenção do equilíbrio corporal,

por diversos fatores, seja postural, em decorrência de alguma anomalia pré-existente ou adquirida ou até mesmo Decorrente de algum acidente, conforme aponta (SOLDERA, 2013), onde pontua, que, o sistema nervoso é o responsável por organizar todas as informações relacionadas a estes sistemas, nossos neurotransmissores são capazes de organizar todas as informações decorrentes à esse sistema, incluindo o planejamento das respostas dos sistemas motores relacionados ao envio de informações, que podem desencadear desequilíbrios de ordem postural.

Dentre os instrumentos desenvolvidos, capazes de avaliar o equilíbrio estão as escalas funcionais e os equipamentos por sistemas, desse modo existem diversos instrumentos que realizam as avaliações, sendo que os mesmos podem ser classificados como testes de campo, através de protocolos e metodologias diferentes, aplicadas em cada caso (GONÇALVES, RICCI, COIMBRA, 2009).

Para diferentes metodologias e protocolos, (SABCHUCK et al.2012), classifica-os como subjetivos, observacionais, funcionais, cronometrados e estáticos.

De acordo com esse método, (SABCHUCK et al.2012), existem testes para mensurar o equilíbrio, e esses podem ser destacados a escala do equilíbrio de Berg (BBS), a escala de equilíbrio e mobilidade orientada pelo desempenho, o levantar e o caminhar cronometrado (TUG), além do teste de alcance funcional.

Para (SILVA, 2014), os equipamentos eletrônicos também possuem a forma de mensurar o equilíbrio de forma objetiva e precisa, utilizando o Balance Master System e a Plataforma de força. A Baropodometria é um equipamento por sistema, utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, registrando os pontos de pressão exercidos do corpo, essa técnica consiste na posição estática, de repouso, em movimento ou deambulação.

SHAFER (2010), considera que a baropodometria é um método que avalia o equilíbrio corporal através da medição da oscilação postural, que é representada pelo deslocamento do centro de pressão, detectadas por sensores, analisadas as condições sensoriais de cada sujeito avaliado, desse modo, quanto menor o controle postural, maior será a oscilação do corpo.

DUTTO (2010), aponta que os primeiros sistemas de baropodometria foram inventados nos anos 30, afim de ajudar na resolução dos inúmeros problemas que afetavam os maratonistas, época em que só se falava de exame estático. Com o crescimento das tecnologias em âmbito médico, por exemplo, no estudo biomecânico do pé diabético, assim como na área da ortopedia e na reabilitação fisioterápica. Pela complexidade do exame e pela quantidade de dados, hoje, esse tipo de análise é realizado por um profissional, geralmente, ortopedista ou podólogo.

A baropodometria estática, utilizada por plataformas é abordada por FILHO (1996), observa-se que as plataformas registram as pressões desenvolvidas nas plantas dos pés durante o ortostatismo, permitindo a detecção precoce de pontos de hiperpressão passíveis de desenvolver úlceras tróficas.

DUTTO (2010), complementa que a utilização dos baropodômetros que existem no mercado são: as plataformas, as pistas de marchas e as palmilhas com captadores, nesse caso, o mais utilizado é o sistema de plataformas, graças a um ótimo desempenho em estática e a uma boa análise dinâmica, quanto ao custo- benefício da plataforma é ótimo e possibilita uma fácil utilização.

Sobre as análises estabilométricas, as oscilações do centro de pressão são aleatórias e não estruturadas, aponta ainda que a estabilometria consiste em avaliar as oscilações do corpo, em indivíduos mantidos em pé, sobre uma plataforma durante tempo determinado (MARTINS, 2010)

Sobre a baropodometria estática analisa DUTTO (2010), dispõe que a forma correta de se colocar um paciente na plataforma é quando ele se posiciona de forma, livremente, proporcionando uma posição relaxada, efetuando alguns movimentos para relaxar e se acostumar. Quanto a sua posição, pressupõe que a posição dos pés é uma função das aberturas dos quadris ou de torções de ossos dos membros inferiores, desse modo é capaz observar rotações nos quadris ou torções ósseas, que criam modificações nas posições dos pés.

Sobre a análise de uma imagem de baropodometria estática DUTTO (2010), observa que a imagem que o computador produz é semelhante à imagem que aparece em um podoscópio, porém, a diferença está

na presença de uma escala termográfica de cores que podem variar de acordo com a pressão, entretanto a presença do baricentro e a forma como é colocado influencia na análise de resultados, nesse sentido, o centro de gravidade, representado pelo peso do corpo, passa pelo occipital na cabeça e chega ao solo com uma distância equivalente entre os dois pés. Desse modo os pequenos círculos são representados no computador tratam-se de deslocamentos da média das pressões gravadas para cada pé e o deslocamento das médias pressões dos dois pés na esfera central. Portanto, é a partir do baricentro que se verifica a posição e a direção das forças que se aplicam nos pés no momento da gravação estática.

De acordo com SHABATS (2005), o uso das órteses plantares tem sido orientado para redução das condições dolorosas relacionadas aos pés e coluna vertebral, esclarece que esses implementos podem afetar a distribuição das cargas plantares em contato com a superfície rígida, reduzindo a absorção de choques e, assim, poderiam diminuir as algias de membros inferiores e coluna lombar, visto que uma melhor distribuição da massa corporal sobre a área plantar fornece alinhamento adequado à pelve e, conseqüentemente, à coluna vertebral.

Hodge, Bach e Carteral (1999), procederam uma análise investigativa sobre a efetividade de órteses plantares em sujeitos com artrite reumatoide em metatarsalgia, mostrando redução da dor e da pressão no primeiro e segundo metatarso, avaliaram a efetividade de palmilhas customizadas em pacientes com problemas degenerativos no pé e concluíram que elas são eficazes na redução dos sintomas e da pressão plantar.

FILHO (1996), conclui que a utilização das órteses plantares é uma técnica que atrelada à baropodometria pode auxiliar o paciente na melhora do seu estilo de vida. Pois auxilia e modifica as condições de descargas anormais, desde que sendo o sistema computadorizado, as anormalidades encontradas no exame podem ser impressas a cores por uma impressora de jato de tinta e enviadas aos médicos assistentes do paciente junto com o laudo. Esta apresentação facilita em muito as indicações de palmilhas, solados especiais, gessos de contato total que, previnem a ocorrência de úlceras de pressão ou mesmo contribuem para a cicatrização daquelas porventura existentes.

## Material e Método

O estudo foi realizado com paciente do sexo feminino R.G.R, de forma voluntária, 23 anos, com diagnóstico de fibromialgia, com queixa de dor na região medial joelho esquerdo (EVA 9) e hipersensível ao toque.

Os exames de captura termográfica foram realizados em uma sala ventilada e climatizada com temperatura de 23° C. Para a realização do procedimento foi necessário a permanência da paciente por 20 (vinte) minutos na sala.

Os materiais utilizados foram: uma câmera termográfica C2 Marca Flir: Números de captadores 2704 capacitativos calibrados. Frequência 150 Hz.

Quanto aos resultados mostraram pé cavo com instabilidade medial para valgo em estática com piora do quadro em dinâmica. Após análise das imagens térmicas foi constatado uma assimetria térmica de 1.92 ° C do esquerdo para o direito. Foi confeccionada órteses plantares com a tecnologia 3D, com antipronador do calcâneo ao médio pé de 4 mm e apoio de ambos arco longitudinal medial, para evitar a instabilidade em vago do pé cavo, a paciente utilizou órteses plantares por 03 meses. Após tratamento, foi realizado novo exame de termografia e verificamos que a diferença média térmica do joelho esquerdo para o direito era de 1.37 ° C, a paciente relata melhoras no quadro doloroso (EVA 4).No entanto, os resultados obtidos com as técnicas de termografia infravermelha, baropodometria, estabilometria, com a aplicação correta das órteses plantares possibilitou uma melhora expressiva para a paciente.

No caso específico a pesquisa classifica-se como um estudo descritivo, comparativo e correlacional, a participante em questão assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde estava ciente do estudo e demonstrou concordância em participar da pesquisa, de forma voluntária e espontânea.

Os testes efetuados com o baropodrômetro e termografia infravermelha foram feitos na dependência da Clínica Saúde dos Pés, em Poços de Caldas- MG. O teste foi executado por um profissional devidamente treinado, especializado para tal procedimento.

## Resultados

Abaixo serão apresentados através de figuras comprobatórias, que exemplificam e demonstram os resultados obtidos a partir da utilização das órteses plantares, realizando posteriormente teste

estabiliométricos e baropodométricos no paciente. Todas as imagens são comprovadamente do autor.

## Discussão

A utilização das órteses plantares serve como meio de reabilitação, de acordo com Yamane (2017) define as órteses como aparelhos aplicados ao corpo para estabilizar ou imobilizar uma parte do corpo. Assim, podem melhorar o alinhamento, prevenir deformidades, proteger contra lesões ou auxiliar no movimento ou função. Cardoso, Barbosa e Silva (2014) consideram as órteses ferramentas indispensáveis para a assistência em reabilitação.

Casagrande (2018) considera que o processo de confecção de órtese inicia com histórico detalhado do usuário – patologias, avaliação do membro superior, da preensão, da força, dos movimentos, da condição da pele e do sistema osteoarticular, da sensibilidade, das atividades de vida diária desempenhadas, do ambiente em que cliente está envolvido, da percepção da dor, da sinestesia e da auto percepção. (essa parte da explicação tem que estar na introdução).

Contudo, avalia que os resultados obtidos através da junção: termografia, baropodometria e órteses plantares, foram primordiais para a melhoria da qualidade de vida da paciente, reduzindo significativamente suas dores, melhorando sua postura e possibilitando uma passada mais precisa, estabelecendo níveis de pressão distribuídos na cavidade plantar.

## Conclusão

Conclui-se portando, que a utilização da termografia e da baropodometria demonstraram-se eficazes para indicação de órteses plantares.

Com a utilização das imagens térmicas busca-se um diagnóstico precoce de determinadas doenças que podem ser tratadas especificamente nas clínicas médicas, agindo dessa forma no seu foco, contemplando sua magnitude, aplicando terapias diferentes, caso a caso, capazes de conseguir melhor êxito em seu diagnóstico.

Além disso, a baropodometria demonstrou ser capaz de captar minuciosamente as oscilações da paciente, para que fosse confeccionada uma órtese plantar capaz de auxiliar e melhorar o movimento da mesma.

A análise do movimento feita a partir dos testes utilizados apresentaram resultados significativos.

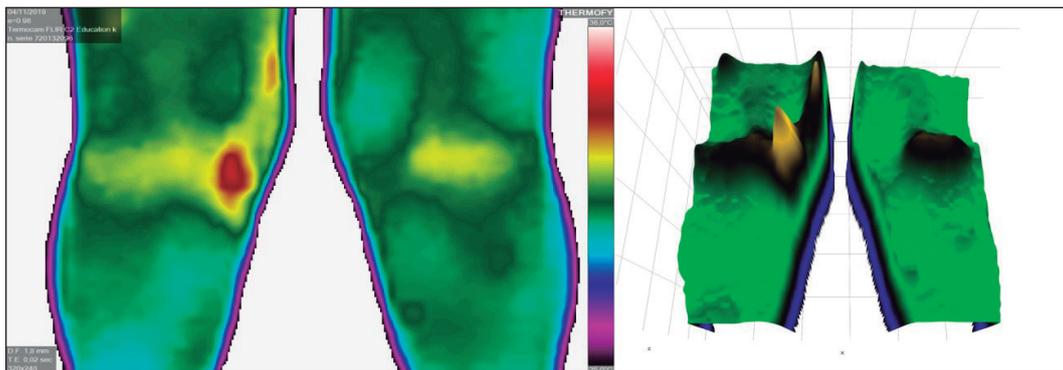


Figura. 01 - Imagem Térmica antes da utilização da órtese plantar em 3 D.

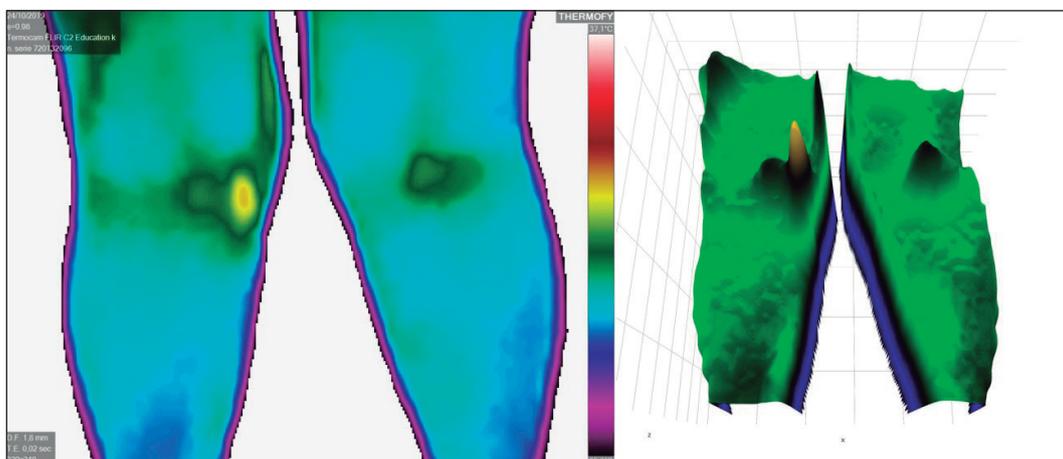


Figura. 02 - Imagem térmica depois da utilização da órtese plantar em 3D.

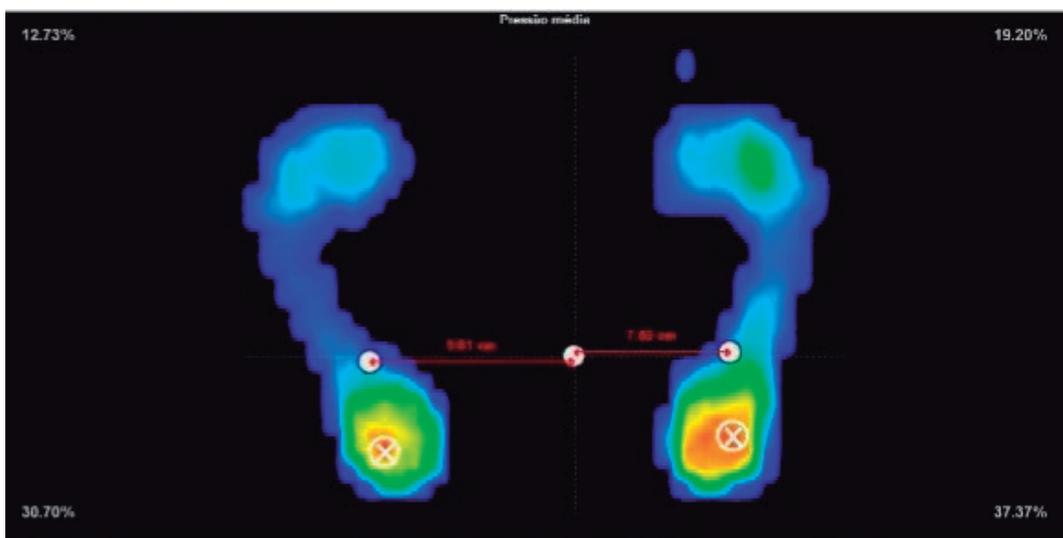


Figura 03 - Figura do teste do baropodômetro na paciente antes da utilização das órteses plantares.

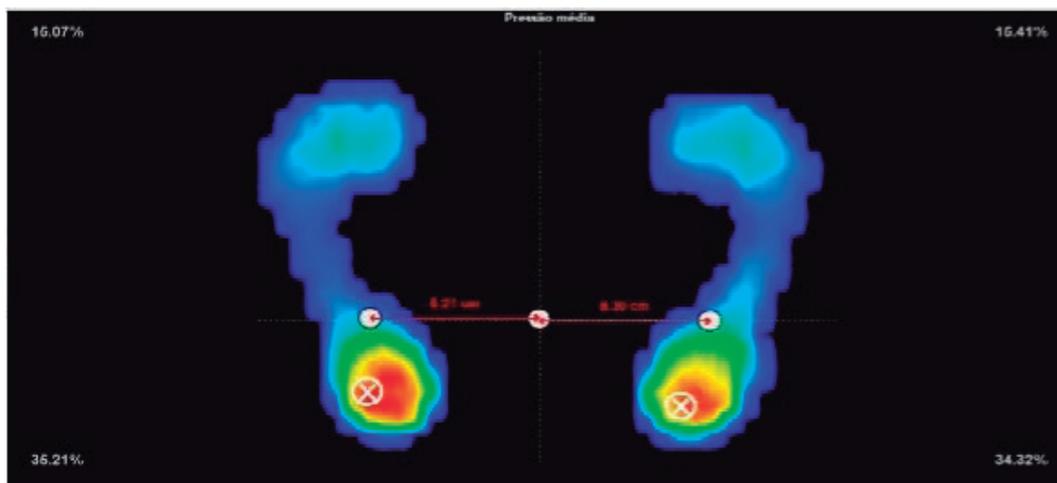


Figura 04 - Figura do teste do baropodômetro depois da utilização das órteses plantares.

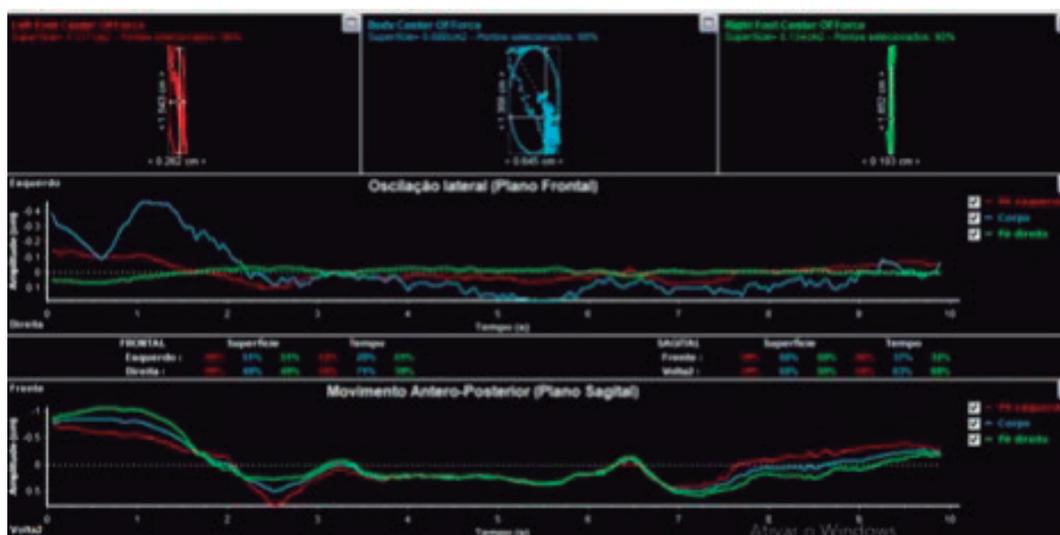


Figura 05 - Teste de estabilometria antes do uso das órteses plantares.

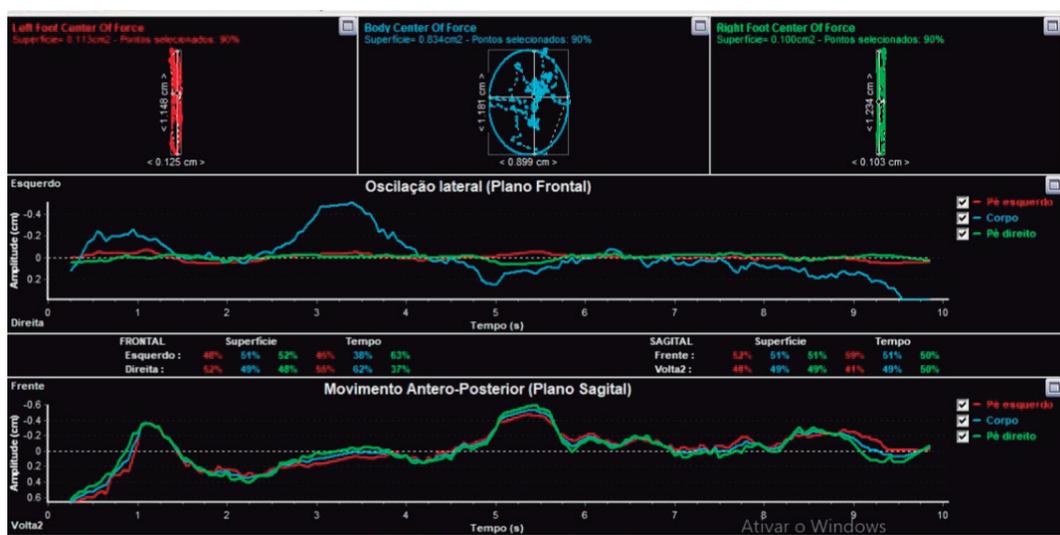


Figura 06 - Figura do teste de estabilometria depois do uso das órteses plantares.

## Referências

- ABERNATHY, M., UEMATSU, S. *Medical Thermology*, American Academy of Thermology, Washington: Georgetown University, 1986. *Apud* Antônio Carlos de Camargo Andrade Filho. **Termografia no diagnóstico das Dores Músculo-Esqueléticas. Cap. XV**, Jaú, SP, 2009.
- ADAMS, F. **The genuine works of Hippocrates**. Baltimore: Williams&Wilkins, 1939.
- AMALU, W. C., **A Review of Breast Thermography**, IAC, International Academy of Clinical Thermography, 2002.
- AMALU, W. C.; HOBBS, W. B.; HEAD, J. F.; ELLIOTT, R. L., **Infrared Imaging of the Breast – An Overview**, In: *Medical Devices and Systems, The Biomedical Engineering Handbook*, Edited by Joseph D. Bronzino, Third Edition, CRC Press, USA, 2006.
- BALBINOT, Luciane F. **Termografia Computadorizada na identificação de Trigger Points Miofasciais**. Florianópolis, 2006.
- BANKOFF, Antonia D. P. et al. **Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica**. *Revista Conexões*, v. 2, n. 2, p. 87-104, 2004.
- BANKOFF, Antonia D. P. et al. **Postura e equilíbrio corporal: um estudo das relações existentes**. *Revista movimento e percepção*. v. 7, n. 10, p. 89-104, 2007.
- BEGA, A. LAROSA, P.R.R., & Cols. **Podologia, Bases Clínicas e Anatômicas**, 1ªed, Matinari, São Paulo, 2010.
- BRIOSCHI, M. L.; COLMAN, D.; MELLO NETO, H. O., **Fusing IR and Magnetic Resonance (MR) Image**, *Journal of Korean Medical Thermology*, v. 2, n. 1, pp. 57-58, Seoul, 2002.
- BRIOSCHI, M. L.; MACEDO, J. F.; MACEDO, R. A. C., **Skin Thermometry: New Concepts**, *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 2, n. 2, pp. 151-160, June, 2003.
- BRIOSCHI, M. L.; MEHL, A.; OLIVEIRA, A. G. N.; FREITAS, M. A. S.; MACEDO, J. F.; MATIAS, J. E. F.; MACEDO, R. A. C., **Exame de Termometria Cutânea Infravermelha na Avaliação do Pé Diabético**, *Revista Médica do Paraná*, n. 65, v. 1, pp. 33-41, 2007.
- BRIOSCHI, M. L.; SANCHES, I. J.; TRAPLE, F., **3D MRI/IR Imaging Fusion: A New Medically Useful Computer Tool**, *InfraMation 2007 Proceedings, ITC 121A 2007-05-24*, Las Vegas, Nevada, October, 2007.
- BRIOSCHI, M. L.; YENG, L. T.; TEIXEIRA, M. J., **Diagnóstico Avançado em Dor por Imagem Infravermelha e Outras Aplicações**, *Prática Hospitalar*, v. 50, pp. 93-98, Março- Abril, 2007.
- BRIOSCHI, M. L., **Advancements in Medical IR High Sensitivity Applications: Fusion IR Imaging and 3D IR-MRI/TC Software**, *Thermography Meeting at NYU, CRPS/RSD: Diagnostic/Technical Advances in the Understanding of Autonomic Function*, *Thermology International*, v. 18, n. 2, pp. 68, New York, 2008.
- BRIOSCHI, ML, Teixeira, MJ, Yeng LT, . **Indicações da termografia infravermelha no estudo da dor. Dor é coisa séria**. Vol 5, nº 01, São Paulo, 2009.
- BRONZINO, J. D., **Medical Devices and Systems**, *The Biomedical Engineering Handbook*, Third Edition, CRC Press, USA, 2006.
- CASAGRANDA, K. L. **Design colaborativo e o processo de desenvolvimento de dispositivos para reabilitação do membro superior**. Dissertação UFRGS, 2018.
- DIAKIDES, N. A., **Infrared Imaging: An Emerging Technology in Medicine**, Editorial, *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, v. 17, n. 4, pp. 17-18, 1998.
- DIAKIDES, N. A.; BRONZINO, J. D., (Editors), **Medical Infrared Imaging**, CRC Press, USA, 2008.
- DIAKIDES, N. A.; DIAKIDES, M.; LUPO, J. C.; PAUL, J. L.; BALCERAK, R., **Advances in Medical Infrared Imaging**, In: *Medical Devices and Systems, The Biomedical Engineering Handbook*, Edited by Joseph D. Bronzino, Third Edition, CRC Press, USA, 2006.
- DUARTE, Marcos. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quase estática**. Dissertação (Livro Docência em Educação Física) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- DUTTO, F. *apud*. BEGA, a. LAROSA, P.R.R., & Cols. **Podologia, Bases Clínicas e Anatômicas**, 1ªed, Matinari, São Paulo, 2010.
- FILHO, J.D., **Baropodometria Computadorizada**. Artigo de Atualização, São Paulo, SP, 1996.
- GERSHON-COHEN, J. **A short history of medical thermography**. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, v.122, p.4- 11. 1964.
- GONÇALVES, Daniela. et al. **Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas**. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 13, n. 4, p. 316-

323, 2009.

Hodge MC, Bach TM, Carter GM. **Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis.** Clin Biomech (Bristol, Avon).1999;14(8):567-75.

JANNINK M, van Dijk H, IJZERMAN M, GROTHUIS-OUDSHORN K, grootoh J, LANKHURST G. **Effectiveness of custom-made orthopaedic shoes in the reduction of foot pain and pressure in patients with degenerative disorders of the foot.** Foot Ankle Int. 2006;27(11):974-9.

LAWSON, R. N., **Implications of Surface Temperatures in the Diagnosis of Breast Cancer,** Canadian Medical Association Journal, v. 75, pp. 309-310, 1956.

LAWSON, R. N., **Thermography: A New Tool for the Investigation of Breast Lesions,** Canadian Services Medical Journal, v. 13, pp. 517-524, 1957.

LOMAX, E. Historical development of concepts of thermoregulation. In.: **Body Temperature . Modern Pharmacology . Toxicology.** New York, Marcel Dekker, 1979, vol 6.

MACIEL, Alvaro. C. C. GUERRA, Ricardo. O. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Revista Brasileira Ciência e Movimento,** v. 13, n. 1, p. 37-44, 2005.

MARTINS, Maria S. E. **Eficiência da estabilometria e baropodometria estática na avaliação do equilíbrio em pacientes vestibulopatas.** Dissertação (mestrado). Universidade de Brasília, 2010.

OLIVEIRA, GS, Greve JMD, Imamura M, Bolliger R. **Interpretação das variáveis quantitativas da baropodometria computadorizada em indivíduos normais.** Rev Hosp Clín Fac Med S Paulo. 1998;53(1):16-20.

RING, E.F. J. **The Historical Development of Temperature Measurement in Medicine,** Infrared Physics & Technology. Workshop on Advanced Infrared Technology and Applications, v. 49, n. 3, pp 297-301, January, 2016.

ROCHA, Jose F. **Origens e evolução das ideias da física.** Salvador: SciELO-EDUFBA, 2002. ISBN 8523212124.

RUWER, Sheelen L. ROSSI, Angela. G. SIMON, Larissa. F. Equilíbrio no idoso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia,** v. 71, n. 3, 298-303, 2005.

SABCHUK, Renata A. C. BENTO, Paulo C. B. RODACKI, André L. F. Comparação entre testes de

equilíbrio de campo e plataforma de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte,** v. 18, n. 6, p. 404-408, 2012.

SATIR, **Infrared Camera Operation Manual,** Elma Infrared A/S & Elma Instruments A/S, 2007. Disponível em: <[http://www.nor-pro.dk/Manual\\_english\\_Elma\\_Infrared\\_+45\\_70221000.pdf](http://www.nor-pro.dk/Manual_english_Elma_Infrared_+45_70221000.pdf)>. Acessado em 20/01/2019.

SCHÄFER, Gabriel. S. et al. Avaliação do equilíbrio semi-estático de acadêmicos do curso de fisioterapia através da baropodometria. **V Congresso Paranaense de Fisioterapia,** 2010.

SHABATS, GEFEN T, Nyska M, FOLMAN Y, GEPSTEIN R. **The effect of insoles on the incidence and severity of low back pain among workers whose job involves long-distance walking.** Eur Spine J. 2005;14(6):546-50.

SILVA, Nathalia P. O. **Validade e reprodutibilidade do wii balance board para avaliação do equilíbrio vertical estático: um novo método de avaliação.** Dissertação (mestrado). Natal, 2014.

SOLDERA, Cristina L. C. **Participação dos sistemas de manutenção do equilíbrio corporal, do risco de quedas e do medo de cair em idosos e longevos.** Tese (doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, 2013.

VICENZINO B. **Foot orthotics in the treatment of lower limb conditions: a musculoskeletal physiotherapy perspective.** Man Ther. 2004;9(4):185-96.

YAMANE, A. **Orthotic prescription.** In: WEBSTER, J.; MURPHY, D. Atlas of Orthoses and Assistive Devices. E-Book. Elsevier Health Sciences, Cap 1, p. 2-6, 2017.