

PROTÓTIPO DE UM SECADOR PARA OS PÉS

Aline de Arruda Santos¹, Guilherme Barros¹, Lucas Cardoso Inocêncio¹, Rafael Balan Diman², Ana Cristina Mauricio Ferreira³, Rogéria Maria Alves de Almeida³

¹Graduandos em Sistemas Biomédicos Fatec Bauru,
E-mail: guilhermemendesdebarros@hotmail.com

²Especialista e auxiliar docente Fatec Bauru

³Doutoras e docente Fatec Bauru

RESUMO

Muitas pessoas possuem problemas para secar os pés em função da perda de mobilidade, quer para se abaixar, levar as mãos aos pés, ou para trazer os pés a altura das mãos. Os motivos dessa dificuldade são os mais diversos, tais como perda da mobilidade em função da idade, osteoartrose de joelho, osteoartrose de quadril, além de artrite reumatóide e obesidade morbida. Essa perda de mobilidade provoca, entre outros inúmeros inconvenientes, a perda de autonomia para simplesmente secar os próprios pés ou colocar remédios tópicos para tratar de uma simples frieira (*Tinea pedis*). O objetivo desse trabalho é a construção de um secador para os pés, que facilitará para esse público com problemas de mobilidade a manutenção dos pés secos, evitando a propagação de fungos nos pés, que em casos mais graves pode evoluir para uma infecção bacteriana e até amputação. A metodologia do protótipo do secador de pés, trata-se de um equipamento com um formato de caixa, com 34 cm de largura, 19 cm de altura e 30 cm de comprimento. A intenção é que o usuário fique sentado em uma poltrona, sofá ou cadeira e confortavelmente acomode os pés dentro dessa caixa para receber o ar sobre os pés. O piso onde o usuário irá acomodar os pés será do tipo impalets. Foi escolhido esse tipo de piso para facilitar o escoamento de água dos pés. Todo o esqueleto do protótipo, inclusive o piso, será construído em material PLA de impressora 3D, para secar os pés através de ventilação por ar quente, será usado como motor de um secador de cabelo TAIFF R3 5000, U= 127V, I=10,0A f= 50 – 60 Hz, fabricado pela DAIHATSU. De acordo com testes preliminares com o protótipo, pode-se concluir que o sistema de secagem será eficiente, contribuindo para prevenção de doenças na área de podologia.

Palavras-chave: secador de pés; osteoartroses; diabetes; fungos; podologia

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo contínuo que tem dependência de diversos fatores como genética, estilo de vida, condições de acesso ao sistema de saúde ao longo da vida, condições econômicas e modificações anatômicas que variam de indivíduo para indivíduo (FERREIRA, 2017).

Há um grande desafio para saúde pública mundial no que se refere ao envelhecimento da população. O envelhecimento da população iniciou-se no final do século XIX em alguns países da Europa Ocidental e posteriormente pelo resto do mundo (MELLO; HADDAD, 2014).

O diabetes mellitus provoca alterações vasculares periféricas em pessoas idosas, causando muitas vezes perda de sensibilidade o que pode fazer com que o idoso não perceba a ocorrência de uma bolha, ferida ou úlcera nos pés. Essa perda de sensibilidade pode fazer uma simples úlcera nos pés evoluir para um processo mais grave levando até a amputação (RUSCHELL et.al. 2007).

Idosos são muito suscetíveis de doenças causadas por fungos, que podem evoluir para quadros mais graves devido a queda do sistema imunológico e os podólogos possuem um importante papel no tratamento dessas doenças (COSTA; ANDRADE, 2019).

Cerca de 82% dos diabéticos apresentam infecções fúngicas por dermatófitos. Nos estágios iniciais apresentam-se como um simples eritema e maceração entre os dedos, sendo que a *Tinea pedis* (frieira) pode ser confundida como uma dermatite de contato e se não for adequadamente tratada pode evoluir para um quadro de infecção bacteriana (PEREIRA et. al., 2012).

Não são apenas os idosos que são acometidos por doenças reumáticas, mas algumas incidem principalmente nessa faixa etária, como osteoartrose, osteoporose, artrite reumatoide e as que acometem a coluna vertebral (NEVES, 2022).

A osteoartrose de joelho é mais comum que a de quadril e provoca incapacidade funcional em 17% dos indivíduos entre 65 e 74 anos (SANTOS et. al., 2011).

O objetivo desse trabalho é construir um equipamento capaz de permitir que pessoas idosas e/ou com problema de mobilidade, obesidade mórbida consigam secar os pés ou colocarem medicação tópica líquida, sem que tenham de executar movimentos de se abaixar ou trazer os pés a uma altura acessível às mãos.

A construção do equipamento se justifica em função de ser largamente relatado na bibliografia os problemas causados por doenças provocadas por fungos em pés de idosos ou mesmo em pessoas que embora não sejam idosas apresentem quadro de diabetes e/ou dificuldade de mobilidade.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

As etapas metodológicas adotadas neste trabalho foram:

- a) revisão bibliográfica;
- b) escolha dos materiais para construção do protótipo;
- c) desenho do protótipo.

2.1 Revisão bibliográfica

O trabalho aqui apresentado se depara com o problema da dificuldade de algumas pessoas, quer seja por idade ou por alguma questão de mobilidade, obesidade mórbida, de secarem bem os pés ou colocarem em seus pés alguma medicação tópica sem a ajuda de terceiros. A bibliografia tem farto relato sobre doenças causadas por fungos, que podem evoluir para graves infecções e gerar inclusive amputação de membros inferiores, sendo a dificuldade da mobilidade de certas pessoas, um fator facilitador para o agravamento de uma simples frieira (*Tinea pedis*).

Para justificar a relevância da construção do protótipo de um secador de pés, foi escolhido alguns artigos e teses que abordassem doenças fúngicas nos pés de

idosos, *diabetes mellitus*, osteoartrose de joelho e de quadril, além de artigos e teses sobre artrite reumatoide.

2.1.1 Doenças causadas por fungos nos pés de pessoas idosas

Há um grande desafio para saúde pública mundial no que se refere ao envelhecimento da população. O envelhecimento da população iniciou-se no final do século XIX em alguns países da Europa Ocidental e posteriormente pelo resto do mundo (MELLO; HADAD, 2014).

As modificações fisiológicas provocadas pelo envelhecimento não são uniformes, mas basicamente são anatômicas, cerebrais, cardiovasculares, respiratórias, digestivas, geniturinário e imunológico. Mas além dessas, ocorre também modificações fisiológica dos pés associadas a problemas comuns da pele causados pela ação de fungos, como as Onicomicoses e *Tinea pedis*. Os fungos além de se alimentarem de diferentes fontes, eles se beneficiam de doenças já existentes e de hábitos errados e a queda do sistema imunológico (COSTA; ANDRADE, 2019).

A ocorrência de Onicomicoses é facilitada pelas elevadas temperaturas do local onde o paciente está, pelo aumento de umidade e até pelo tipo de calçado (SANTOS e DUARTE 2019).

A ocorrência mais comum de *Tinea pedis* é a interdigital que provoca fissuras e pode ocorrer infecções bacterianas. A forma em mocassim provoca descamação na planta dos pés e é muito resistente a tratamento. A forma em bolha apresenta vesículas purulentas na planta do pé. A ocorrência da *Tinea pedis* está ligada ao uso de calçados fechados que retém a umidade dos pés (SABADIN, 2009).

2.1.2 Doenças causadas nos pés de pessoas com diabetes

Cerca de 82% dos diabéticos apresentam infecções fúngicas por dermatófitos. Nos estágios iniciais apresentam-se como um simples eritema e maceração entre os dedos, sendo que a *Tinea pedis* (frieira) pode ser confundida como uma dermatite de contato e se não for adequadamente tratada pode evoluir para um quadro de infecção bacteriana (PEREIRA et. al., 2012).

O *diabetes mellitus* provoca alterações vasculares periféricas em pessoas idosas, causando muitas vezes perda de sensibilidade o que pode fazer com que o idoso não perceba a ocorrência de uma bolha, ferida ou ulcera nos pés. Essa perda de sensibilidade pode fazer uma simples úlcera nos pés evoluir para um processo mais grave levando até a amputação (RUSCHELL et. al., 2007).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Internacional Diabetes Federation, no ano de 2002 havia uma população estimada de 160 milhões de pessoas com o diabetes mellitus e em 2025 chegaremos a 300 milhões, sendo que as ulcerações nos pés atingem 15 % das pessoas com diabetes de mellitus e o tratamento é complexo (ALMEIDA et. al., 2013).

2.1.3 Doenças reumáticas em idosos

Não são apenas os idosos que são acometidos por doenças reumáticas, mas algumas incidem principalmente nessa faixa etária, como osteoartrose, osteoporose, artrite reumatoide e as que acometem a coluna vertebral (NEVES, 2022).

A osteoartrose de joelho é mais comum que a de quadril e provoca incapacidade funcional em 17% dos indivíduos entre 65 e 74 anos. Ainda não existem fármacos que

comprovadamente previnam, evitem e revertam lesões cartilaginosas em humanos, restando aos pacientes fazerem usos de analgésicos e antiinflamatórios não esteroides (SANTOS et. al., 2011).

A osteoartrose de quadril pode ser dividida em primária, cujos mecanismos exatos são desconhecidos, por isso é considerada idiopática (origem desconhecida ou surgimento espontâneo) e secundária, sendo que a secundária possui causas bem conhecidas. A osteoartrose de quadril não é devida a uma distribuição desigual de carga excessiva sobre o quadril, como se pensava anteriormente, mas em função de impactos femoroacetabular (CRESTANI; TELOKEN; GUSMÃO 2006).

A artrite reumatoide é uma doença de etiologia desconhecida, que leva à destruição das articulações. Os sintomas são rigidez matinal, fadiga e perda de peso, levando o paciente a desenvolver incapacidade para realização de suas atividades diárias (LAURINDO et. al., 2004).

2.1.4 Podologia como prevenção aos danos nos pés de diabéticos

A podologia é uma ciência apta a auxiliar as pessoas acometidas de *diabetes mellitus* em função de que pode contribuir na prevenção e nos cuidados que esses portadores deste tipo de diabetes devem ter com os pés. A anamnese, a verificação se não há micose, ressecamento excessivo, correto corte das unhas e higienização podem contribuir na prevenção de lesões nos pés, mas caso essas lesões se iniciem, o podólogo orienta o paciente para que essas lesões não se propaguem (GONTIJO et. al., 2021).

É muito importante que portadores de *diabetes de mellitus* se consultem regularmente com um podólogo, pois esse profissional é habilitado a cuidar dos pés e através de exames simples e de baixo custo, pode orientar o paciente no sentido de uma reformulação de hábitos nos cuidados com os pés (PLAÍS et. al., 2022).

2.1.5 Uso do óleo essencial de Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) como tratamento de infecções por fungos e bactérias

O óleo essencial de Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) tem se mostrado muito eficiente no combate de doenças causadas por fungos e bactérias em seres humanos. A produção desse óleo essencial concentra-se na Austrália, Índia, China e Europa, mas já é produzido no Brasil, sendo que o terpinen – 4- ol presente no óleo essencial de Melaleuca é o responsável pelo caráter medicinal (MARTINS; SAGATA; SANTOS, 2010).

Tribos de aborígenes australianos utilizam o óleo de Melaleuca há mais de 80 anos como um produto medicinal. Esse óleo essencial tem apresentado bons resultados no combate a levedura do gênero *Candida* (COSTA et. al., 2010)

2.2 Escolha dos materiais para construção do protótipo

Para construção do protótipo do secador de pés, foi usado o motor de um secador de cabelo TAIFF R3 5000, U= 127V, I=10,0A f= 50 – 60 Hz, fabricado pela DAIHATSU, impalet, dosador de remédio, mangueira de máquina de lavar e botão tipo liga/desliga

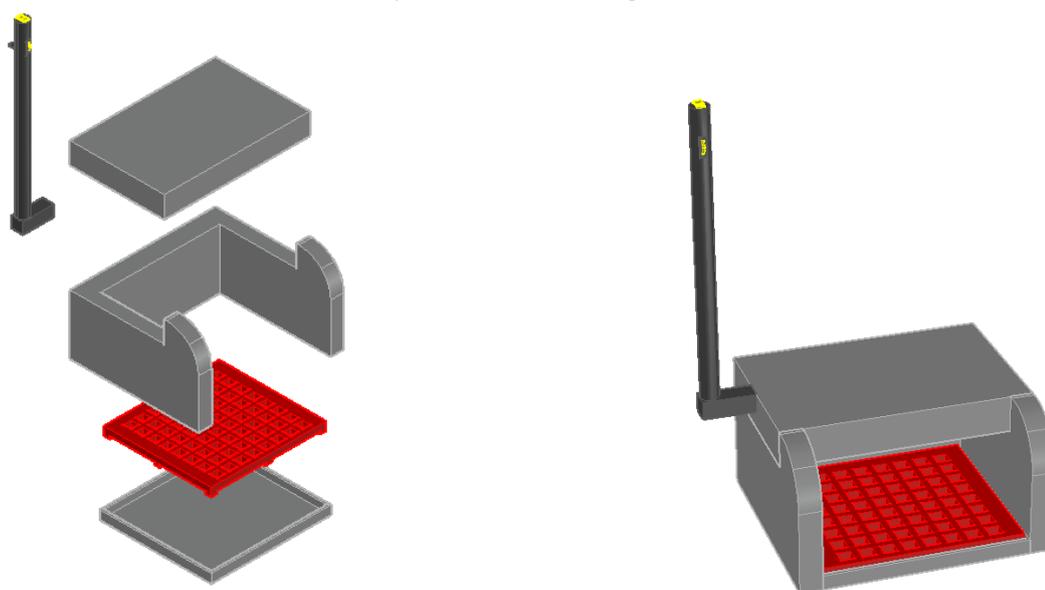
2.3 Desenho do protótipo

Foi feito um desenho do protótipo no AutoCAD para a construção de um molde em impressora 3D a partir da adaptação de um secador de cabelo.

3 PROTÓTIPO DE UM SECADOR DE PÉS

A visão geral do protótipo do secador de pés pode ser visto na Figura 1.

Figura 01 – Modelo digital



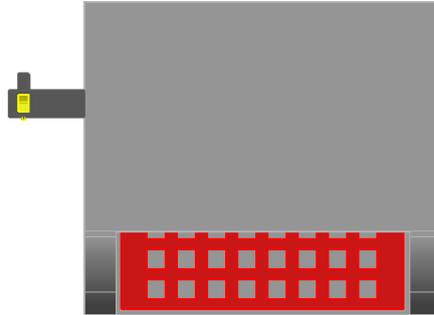
Fonte: Os autores (2023)

Trata-se de um equipamento com um formato de caixa, com 34 cm de largura, 19 cm de altura e 30 cm de comprimento. A intenção é que o usuário fique sentado em uma poltrona, sofá ou cadeira e confortavelmente acomode os pés dentro dessa caixa para receber o ar sobre os pés. O piso onde o usuário irá acomodar os pés será do tipo impalets. Foi escolhido esse tipo de piso para facilitar o escoamento de água dos pés. Todo o esqueleto do protótipo, inclusive o piso, será construído em material PLA de impressora 3D.

3.1 Partes do protótipo

A parte 01 é a parte superior do protótipo e ela tem um formato de gaveta de dimensões a x b x c. É nessa parte que ficará o motor e toda a parte elétrica, figura 02.

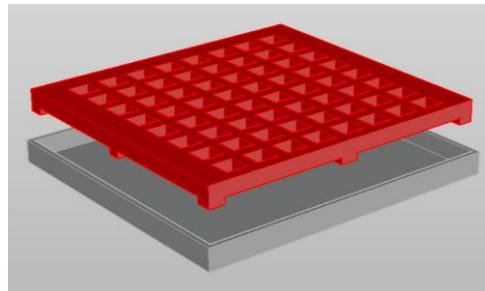
Figura 02 - Parte superior do protótipo do secador de pés



Fonte: Os autores (2023)

A parte 02 é o piso no formato de impalet sobre uma plataforma de escoamento, e na figura 3 observa-se o Impalet com dimensões de 28 cm x 30 cm x 2,5 cm. A abertura dos furos do impalet será de 2,5cm x 2,5 cm.

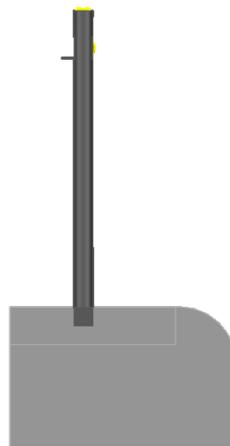
Figura 03 - Impalet usado como suporte dos pés



Fonte: Os autores (2023)

A parte 03 representa as paredes laterais de dimensões 19cm x 30cm, expressa na figura 04.

Figura 04- Parede lateral do secador de pés



Fonte: Os autores (2023)

A parte 04 está expressa na Figura 05, representa a parede do fundo do protótipo, frisando que a frente é vazada para que o usuário coloque os pés.

Figura 05- Parede do fundo do secador de pés



Fonte: Os autores (2023)

A parte 05 tem o formato de paralelepípedo com dimensões de 2,5 cm x 2,5 x 7 cm, figura 06. Esta parte servirá como suporte de sustentação da haste cilíndrica em que será colocado o dosador de remédio e o botão de ventilação.

Fig. 06 Local de fixação da haste cilíndrica



Fonte: Os autores (2023)

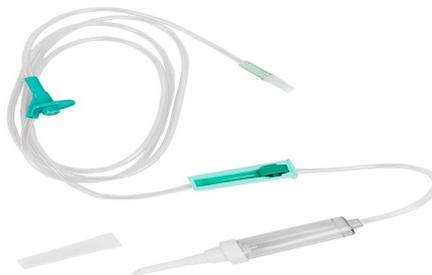
A parte 06 pode ser observar na figura 07, e representa a haste cilíndrica, com altura 40 cm e diâmetro 2,5 cm, em que será colocado o dosador de remédio representado na figura 08.

Figura 07 - Haste cilíndrica para colocação do dosador de remédio



Fonte: Os autores (2023)

Figura 08 - Dosador de remédio que será colocado na haste cilíndrica (parte 06)



Equipo Microgotas com injetor lateral
Fonte: www.magazineluiza.com.br (2023)

3.2 Motor do protótipo

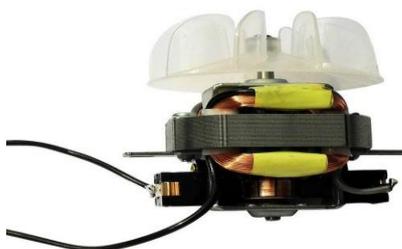
Como pode ser observado na figura 09 o protótipo é constituído de um motor de secador de cabelo TAIFF R3 5000, U= 127V, I=10,0A f= 50 – 60 Hz, fabricado pela DAIHATSU (Figura 09), que será acoplado na parte 01 do protótipo. A figura 10 mostra a parte interna do motor do secador. O modelo de secador escolhido tem 2 botões que controlam a intensidade do vento e do calor, porém o efeito térmico será desativado para que não ocorra o ressecamento dos pés. Dessa forma será utilizado apenas um botão para acionar o efeito ventilação, figura 11, que será fixado na região externa da haste cilíndrica(parte 06), nada impedindo de se adaptar um acionamento de forma remota.

Figura 09- Secador usado como motor do protótipo



Secador TAIFF R3 500
Fonte: Arquivo próprio (2023)

Figura 10- Motor de 1270W utilizado no secador



Visão interna do motor do secador
Fonte: Arquivo próprio (2023)

Figura 11- Botão de acionamento da ventilação



Botão tipo liga/desliga

Fonte: www.magazineluiza.com.br (2023)

Acoplada à saída de ar do secador será colocada uma mangueira, similar à usada em máquinas de lavar, figura 12, para que o ar chegue direcionado aos pés do usuário.

Figura 12- Mangueira de direcionamento da ventilação



Mangueira em PVC

Fonte: www.mercadolivre.com.br (2023)

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A construção de um equipamento de arquitetura simples, com materiais de baixo custo, capaz de permitir que pessoas idosas e/ou com problema de mobilidade, obesidade mórbida consigam secar os pés ou colocarem medicação tópica líquida, sem que tenham de executar movimentos de se abaixar ou trazer os pés a uma altura acessível às mãos é relevante em função dos inúmeros relatados na bibliografia dos problemas causados por doenças provocadas por fungos em pés de idosos, ou mesmo em pessoas que embora não sejam idosas, apresentem quadro de diabetes e/ou dificuldade de mobilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A podologia é uma ciência apta a auxiliar as pessoas acometidas por várias doenças como micoses, diabetes mellitus, problemas circulatórios e pode contribuir na prevenção e nos cuidados que esses portadores devem ter com os pés. A anamnese, a verificação se não há enfermidades ou ressecamento excessivo, correto corte das unhas e higienização podem contribuir na prevenção de lesões nos pés,

mas caso essas lesões se iniciem, o podólogo orienta o paciente para que essas lesões não se propaguem.

O protótipo do secador de pés é um projeto que foi baseado em outros equipamentos similares, existentes na área de podologia, entretanto esses equipamentos não apresentam a função de secar os pés, portanto a sua construção tem muita importância, aliado ao fato de ser essencial para auxiliar na prevenção de diversas enfermidades da área de podologia.

A montagem de um secador para os pés é de grande utilidade para pessoas com problemas de mobilidade e pode ser muito útil na prevenção e tratamento de várias doenças que acometem os pés. Sua montagem é arquitetonicamente e eletricamente simples, sendo que a parte elétrica é uma simples adaptação de um secador de cabelo fixado em uma gaiola similar a uma caixa, com uma haste lateral para injetar medicamentos líquidos e uma mangueira fixada na saída de ar do secador para direcionar o vento nos pés do usuário.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.A. *et.al.* Avaliação da qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus e pé ulcerado. **Rev Bras Cir Plást.** v.28, n.1, p.142-146, 2013. DOI 10.1590/S1983-51752013000100024 Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100024>. Acesso em: 30 abr. 2023.

COSTA *et. al.* Atividade antifúngica do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* sobre leveduras isoladas de candidíase bucal de gestantes HIV positivas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz.** v.9, n. 3, p. 403- 407, 2010

COSTA, E. F. M.; ANDRADE, L. A importância da atuação podológica na prevenção e tratamento de infecções fúngicas em idosos. **Rev Iberoam Pod.** v.1, n.1, p.01-12, ago.2019. DOI 10.36271/iajp.v1i1 Disponível em: <https://doi.org/10.36271/iajp.v1i1>. Acessado em: 25 mar.

CRESTANI, M.V.; TELOKEN, M.A.; GUSMÃO, P. D. F. Impacto femoroacetabular: uma das condições percussoras da osteoartrose do quadril. **Rev Bras Ortop.** v.41, n.8, p.285-293, 2006.

FERREIRA, E. **Avaliação da saúde dos pés de idosos institucionalizados.** 2017.120 p. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017. Disponível em: <http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/1324>. Acesso em: 25 mar. 2023.

GONTIJO, G.A. *et. al.* Ulcerações arterial e venosa em pés diabéticos: atuação da podologia na prevenção. **Rev Iberoam Pod.**v.3, n.1, p.292-298, jun. 2021. DOI: 10.36271/iajp.v3i1.54. Disponível em: <https://doi.org/10.36271/iajp.v3i1.54>. Acesso em: 25 mar. 2023.

LAURINDO, I.M.M. *et.al.* Artrite reumatóide: diagnóstico e tratamento. **Rev Bras Reumatol.** v.44, n.6, p.435-442, nov./dez 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/Wdk9p87DbzP4HBDt5vPsZdg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 abr. 2023.

MARTINS, J.A.S.; SAGATA, E.; SANTOS, V.A. Avaliação do efeito do óleo de *Melaleuca alternifolia* sobre o crescimento micelial in vitro de fungos fitopatogênicos. **Biosci. J., Uberlândia**, v. 27, n.1, p.49-51, jan/fev. 2010

MELLO, B.L.D.; HADDAD, M.C.L. Anormalidades identificadas nos pés de idosos. **Unopar Cient Ciênc Biol Saúde.** v.16, n.2, p.155-160, 2014. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-712254>. Acesso em: 22 abr. 2023.

NEVES, R.C. **Importância do tratamento fisioterapêutico nas doenças reumáticas do idoso:** revisão de literatura. 2022. 09 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia). Escola de Ciências Sociais e da Saúde. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/4954>. Acesso em: 13 abr. 2023.

PEREIRA, E. C. M. A. *et. al.* A importância da atenção farmacêutica para pacientes diabéticos portadores de micose superficiais. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.13, n.3, p.24 – 37, jul. 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/328052690>. Acesso em: 22 mar.2023

PLAÍS, K. *et. al.* O podólogo como profissional de referência na prevenção e no tratamento do pé diabético. **Rev Iberoam Pod.**v.4, n.1, p.01- 04, jun. 2022. DOI:10.36271/iajp.v4i1.61. Disponível em: <https://doi.org/10.36271/iajp.v4i1.61>. Acesso em: 13 abr. 2023

RUSCHEL, A. P. *et. al.* Condições vasculares periféricas do pé diabético em idoso. **RBCEH**, Passo Fundo, v.5, n. 2, p. 88-100, jul/dez. 2008

SABADIN, C. S. **Onicomicoses e tinea pedis em atletas do Planalto Médio do Rio Grande do Sul- Brasil.** 2009 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/9884>. Acesso em: 13 abr. 2023

SANTOS, J. B.; DUARTE, F. C. Onicomicoses: identificação dos principais patógenos e manejo clínico. *Rev.Iberoam.Pod.* v1, n. 2, p. 82-86, nov. 2019.DOI: 10.36271/iajp.v1i2.9. Disponível em: <https://doi.org/10.36271/iajp.v1i2.9>. Acessado em: 25 mar. 2023

SANTOS, *et. al.* Tratamento da dor associada à osteoartrose de joelho em idosos: um ensaio clínico aleatório e duplamente encoberto com o clonixinato de lisina. **Rev Dor.** São Paulo, v.12, n.1, p.17-25, jan/mar. 2011.