



# **TECNOLOGIA NOS PÉS: PALMILHAS 3D PARA PESSOA IDOSA NA PREVENÇÃO DE QUEDAS**

Gabrielly Maria Argolo Acioly  
Daniel Verçosa Amorim  
Susana Alves Araújo Ramos  
Nataly Lopes de Sousa  
Ronny Roselly Almeida Domingos  
Davida Maria Ribeiro Cardoso dos Santos  
Celina Wanderley de Abreu



# Vamos começar!

Esta cartilha é uma realização da pesquisa do **Mestrado Profissional Pesquisa em Saúde** do Centro Universitario CESMAC, voltada para benefício dos profissionais de saúde envolvidos na Atenção Básica, de forma a **atender e entender melhor as necessidades da população idosa.**

## **ORIENTADORA:**

Celina Wanderley de Abreu

## **COORIENTADORA:**

Davida Maria Ribeiro Cardoso dos Santos

## **MESTRANDOS:**

Gabrielly Maria Argolo Acioly  
Daniel Verçosa Amorim  
Susana Alves Araújo Ramos  
Nataly Lopes de Sousa  
Ronny Roselly Almeida  
Domingos

Catálogo na Fonte  
Departamento de Tratamento Técnico  
Bibliotecária responsável: Siméia Santos CRB-4 2377

A181t Acioly, Gabrielly Maria Argolo

Tecnologia nos pés: palmilhas 3D para pessoa idosa na prevenção de quedas [recurso eletrônico] / Gabrielly Maria Argolo Acioly... [et al.]; Orientadora, Celina Wanderley de Abreu ; coorientadora, Dávida Maria Ribeiro Cardoso dos Santos. - Maceió: 2025.  
25 p. : il.

Inclui bibliografia  
ISBN: 978-85-92606-61-9

1.Pés. 2.Palmilhas. 3.Prevenção.4. Idosos. 5.Queda. I.Amorim, Daniel Verçosa.  
II.Sousa, Nataly Lopes de. III.Domingos, Ronny Roselly Almeida. IV.Ramos, Susana Alves  
Araújo. V.Abreu, Celina Wanderley de. VI. Santos, Davida Maria Ribeiro Cardoso dos.  
VII.Título.

CDU: 616-084-053.9

# SUMÁRIO

---

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. Introdução.....               | 01 |
| 2. As quedas.....                | 02 |
| 3. Mobilidade e segurança.....   | 04 |
| 4. Epidemiologia das quedas..... | 05 |
| 5. Qualidade de vida.....        | 07 |
| 6. Etiologia das quedas.....     | 08 |
| 7. Avaliação do Risco.....       | 10 |
| 8. O que são Palmilhas 3D?.....  | 12 |
| 9. Benefícios e indicações.....  | 15 |
| 10. Como implementar.....        | 18 |
| 11. Referências.....             | 22 |



## **A importância da mobilidade e da segurança funcional na população idosa**

Imagem: Freepik

O processo de envelhecimento está associado a alterações fisiológicas que afetam diretamente a mobilidade, o equilíbrio postural e a estabilidade durante a marcha. Esses fatores, combinados a comorbidades frequentes nessa faixa etária, aumentam significativamente o risco de quedas, um dos eventos mais comuns e impactantes na saúde dos idosos (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Manter a mobilidade e a autonomia funcional é fundamental não apenas para a independência nas atividades de vida diária (AVDs), mas também para a preservação da autoestima, da interação social e da saúde mental. Profissionais de saúde têm papel central na identificação de riscos e na implementação de estratégias eficazes de prevenção de quedas, considerando abordagens multidimensionais que envolvam avaliação física, uso de dispositivos de apoio, intervenções ambientais e, cada vez mais, soluções tecnológicas (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Além das repercussões físicas como fraturas, lesões em tecidos moles e traumas cranianos, há também **impactos psicossociais relevantes**. O episódio de queda frequentemente desencadeia síndrome pós-queda, caracterizada por medo de cair novamente, redução da mobilidade voluntária, perda de confiança, isolamento social e risco de declínio funcional acelerado (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Nesse contexto, cresce o interesse por soluções tecnológicas que possam **auxiliar na prevenção primária de quedas**. Entre essas inovações, destacam-se as palmilhas ortopédicas personalizadas por impressão 3D, que oferecem suporte biomecânico adaptado ao pé do idoso, contribuindo para o realinhamento postural, absorção de impacto e melhoria da estabilidade durante a marcha.

Este eBook tem como objetivo apresentar, de forma fundamentada, o potencial das palmilhas 3D como recurso auxiliar na prevenção de quedas, especialmente quando integradas a uma abordagem interdisciplinar de cuidado. Ao longo dos próximos capítulos, serão discutidos os mecanismos de ação, os benefícios clínicos observados e os avanços tecnológicos que permitem sua personalização e eficácia.



Imagem: Freepik

## **A relevância da mobilidade e segurança na população idosa**

O processo de envelhecimento está associado a alterações fisiológicas que afetam diretamente a **mobilidade**, o **equilíbrio postural** e a **estabilidade durante a marcha**. Esses fatores, combinados a comorbidades frequentes nessa faixa etária, aumentam significativamente o risco de quedas, um dos eventos mais comuns e impactantes na saúde dos idosos (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).

Manter a mobilidade e a autonomia funcional é fundamental não apenas para a independência nas atividades de vida diária (AVDs), mas também para a preservação da autoestima, da interação social e da saúde mental. (AMBROSE; PAUL; HAUSDORFF, 2013).



30% dos indivíduos com  
65 anos ou mais sofrem pelo menos  
uma queda anualmente

Imagem: Freepik

## Epidemiologia das quedas em idosos

As quedas constituem um agravo de alta prevalência entre idosos. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2021), cerca de 30% dos **indivíduos com 65 anos ou mais sofrem pelo menos uma queda anualmente**, sendo que esse percentual pode alcançar 50% entre os maiores de 80 anos. No Brasil, dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) apontam que as quedas representam uma das principais causas de hospitalização por causas externas em idosos (BRASIL, 2021a).



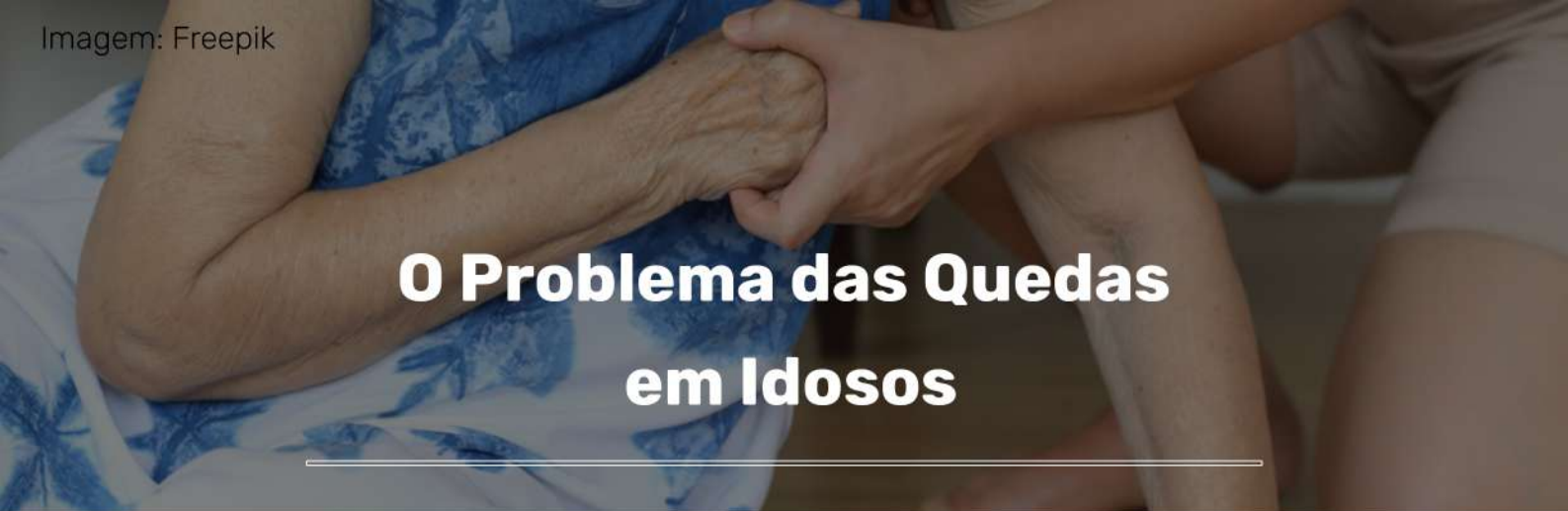
## **Quedas e o comprometimento da qualidade de vida**

---

Imagem: Freepik

Além das repercussões clínicas imediatas, como traumas e fraturas, as quedas estão associadas a consequências psicossociais significativas. O medo de novas quedas pode desencadear um comportamento de evitação, redução da mobilidade voluntária e declínio funcional progressivo (CRUZ et al., 2012).

Tais fatores contribuem para o isolamento social, o aumento da dependência e a piora na percepção subjetiva de saúde, configurando um importante fator de risco para a síndrome da fragilidade (MOREIRA et al., 2017).



# O Problema das Quedas em Idosos

---

## **Incidência e recorrência de quedas na senescência**

As quedas em idosos apresentam elevada frequência, com incidência anual estimada entre 28% a 35% em indivíduos com 65 anos ou mais, e superior a 40% na faixa etária acima de 80 anos (MOREIRA et al., 2017). A recorrência também é relevante: aproximadamente 50% dos idosos que sofrem uma queda experimentarão um novo episódio nos 12 meses subsequentes. Os ambientes domiciliares representam o principal cenário de ocorrência, especialmente áreas como banheiro, cozinha e escadas (BRASIL, 2020).

## **Repercussões clínicas e psicossociais das quedas**

As consequências físicas das quedas incluem fraturas, especialmente de fêmur proximal, traumatismos cranioencefálicos (TCE) e lesões de partes moles. As repercussões psicológicas, como medo de cair (post-fall syndrome), ansiedade e sintomas depressivos, agravam ainda mais a perda funcional (AMERICAN GERIATRICS SOCIETY, 2010). Em termos sociais, há frequentemente restrição das atividades de vida diária (AVDs), isolamento e dependência progressiva de cuidadores (CRUZ et al., 2012).

## ***Etiologia multifatorial das quedas***

As quedas em idosos têm caráter multifatorial, envolvendo interações complexas entre fatores intrínsecos e extrínsecos. Entre os principais fatores de risco destacam-se déficits neuromusculares, como deformidades nos pés e sarcopenia, condições clínicas crônicas (doenças neurológicas, cardiovasculares e osteoarticulares), polifarmácia e seus efeitos adversos, além de déficits sensoriais e ambientes inseguros (FREITAS et al., 2022; AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION, 2022; BRASIL, 2020).

- **Déficits neuromusculares:** deformidades em pés, sarcopenia, alterações na marcha e no equilíbrio
- **Condições clínicas crônicas:** doenças neurológicas (ex.: Parkinson, AVC), cardiovasculares, metabólicas e osteoarticulares
- **Polifarmácia e efeitos adversos de medicamentos:** como hipotensão ortostática, sedação e tontura
- **Déficits sensoriais:** comprometimento visual e auditivo
- **Ambientes inseguros:** iluminação inadequada, ausência de barras de apoio, pisos escorregadios, tapetes soltos

A **abordagem preventiva** das quedas deve considerar todos esses aspectos, integrando ações de **avaliação multidimensional, reabilitação física e adaptações ambientais**.



A abordagem preventiva das quedas deve considerar todos esses aspectos, integrando ações de **avaliação multidimensional**, **reabilitação física** e **adaptações ambientais** (BRASIL, 2021a; OMS, 2021)



Imagem: Freepik



## **Avaliação do Risco de Quedas com Ênfase nos Pés e Deformidades: Abordagem na Atenção Primária**

Imagem: Freepik

No contexto da Atenção Primária à Saúde, muitas vezes, a avaliação do pé é esquecida e só abordada quando o próprio paciente se queixa. Mas, se o objetivo é preservar a independência e reduzir o risco de quedas, a avaliação clínica, de todos os paciente idosos, deve considerar os pés como estruturas-chave na estabilidade e marcha (DIAS et al., 2021; MOREIRA et al., 2017).

Alterações morfológicas, sensoriais ou funcionais vão **aumentar** o risco de **dor**, de **instabilidade** e de **quedas**. Uma abordagem clínica simples e rotineira, permite identificar riscos e iniciar orientação e intervenção, mesmo em unidades com recursos limitados (BRASIL, 2019).

### **Observação clínica dos pés:**

#### **• Deformidades estruturais:**

- Halux valgo (joanete)
- Dedos em garra ou martelo
- Pé plano ou cavo
- Calosidades, rachaduras ou micoses

• **Sinais de sobrecarga:** áreas de hiperqueratose ou calos, desgastes assimétricos de sapatos sugerem apoio inadequado.

• **Calçados inadequados:** utilização de modelos que comprometem a estabilidade e o ajuste aos pés, como chinelos, sapatos excessivamente folgados, com solado fino ou escorregadio, tamancos abertos e calçados de salto alto.

**Durante a marcha, observar:**

- Base de apoio aumentada ou instável
- Postura corporal inclinada para frente
- Caminhar com arrastar dos pés
- Dificuldade na transferência de peso
- Passos curtos, lentificados ou irregulares
- Observe também a firmeza ao sentar

**Anamnese orientada:**

- Histórico de quedas nos últimos 12 meses
- Queixas de dor, especialmente, ombo-sacra, nos pés ou tornozelos
- Uso de todos os medicamentos (prescritos ou não prescritos)
- Presença de tonturas
- Alterações Visuais

**Testes funcionais realizados ambulatorialmente:****- *Timed Up and Go (TUG):***

O idoso é instruído a levantar-se de uma cadeira sem braços, caminhar 3 metros, retornar e sentar-se novamente. O tempo é cronometrado desde o momento em que o idoso inicia o movimento até sentar-se novamente.

Tempo >15 segundos indica risco aumentado, > 30 segundos risco alto de quedas

**- *Teste do apoio unipodal (com suporte):***

Avalia equilíbrio estático em um pé só. Incapacidade de sustentar por 5 segundos pode indicar risco de quedas.

Inspeção da sensibilidade plantar com monofilamento de 10g avalia a presença de neuropatia periférica, comum em idosos diabéticos.

# O que são Palmilhas 3D?

## Definição e Características

As palmilhas 3D são dispositivos ortopédicos personalizados fabricados por meio de tecnologias digitais avançadas, que capturam tridimensionalmente a anatomia plantar de cada paciente (BARRETO et al., 2020). Utilizando scanners específicos, que podem ser portáteis ou fixos, esses equipamentos geram imagens digitais precisas do formato, relevo e áreas de pressão dos pés, possibilitando a confecção de palmilhas que se ajustam com exatidão às necessidades biomecânicas e posturais individuais (CAMARGO et al., 2020).

## Características principais das palmilhas 3D

### • **Personalização avançada:**

A digitalização 3D permite modelar a palmilha considerando curvaturas, elevações e depressões específicas de cada pé, resultando em um suporte anatômico e funcional muito superior às palmilhas convencionais

### • **Materialidade e tecnologia de fabricação:**

Utilizam materiais modernos, como polímeros termoplásticos, espumas de memória e outros compostos tecnológicos que garantem resistência, conforto, leveza e durabilidade. A produção é realizada por impressoras 3D ou fresadoras CNC, que conferem precisão milimétrica ao produto final.

### • **Reprodutibilidade e ajustabilidade:**

A modelagem digital permite fácil reprodução e modificações futuras, adaptando a palmilha às mudanças clínicas do paciente sem a necessidade de novo molde físico

(BARRETO et al., 2020).

# O que são Palmilhas 3D?

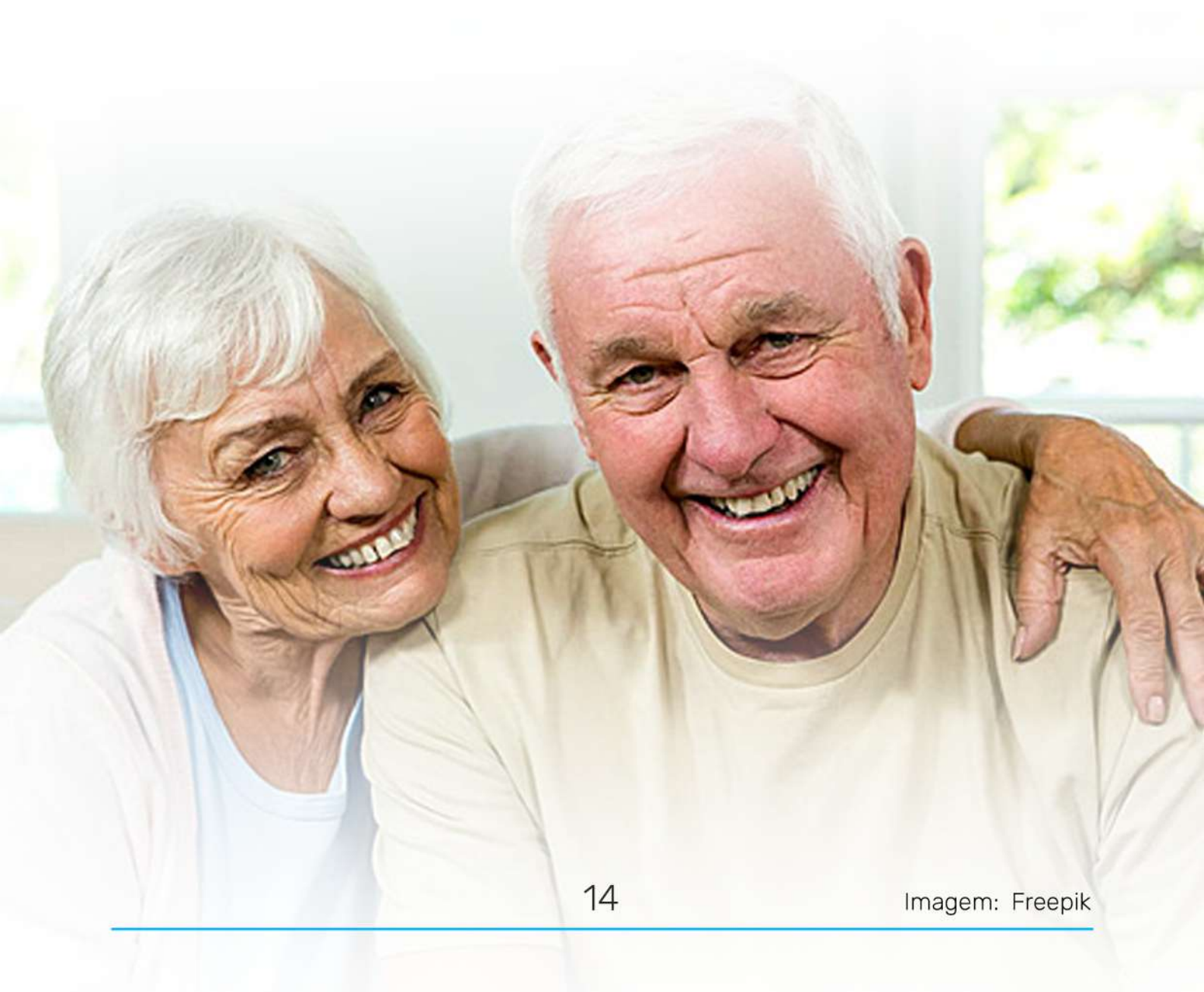
## Uso das palmilhas 3D – benefícios e indicações

O uso das palmilhas 3D representa uma inovação tecnológica com grande potencial para a prevenção de quedas em idosos, especialmente quando as alterações podais impactam a estabilidade e a funcionalidade. Diferentemente das palmilhas convencionais, as palmilhas confeccionadas por meio de escaneamento tridimensional possibilitam um ajuste preciso e personalizado à anatomia do pé do paciente, respeitando as singularidades morfológicas e biomecânicas de cada indivíduo. (LIMA; SANTOS, 2022; WHO, 2007).

Esse processo de personalização promove uma redistribuição equilibrada das pressões plantares, diminuindo as áreas de sobrecarga que frequentemente causam dor, calosidades e inflamações, fatores que comprometem a qualidade da marcha. Além disso, as palmilhas 3D podem ser projetadas para corrigir desalinhamentos biomecânicos comuns em idosos, como pés planos, pés cavos, halux valgo e instabilidades do tornozelo, auxiliando na realinhamento postural e na melhoria do controle do equilíbrio estático e dinâmico (CAMARGO et al., 2020).

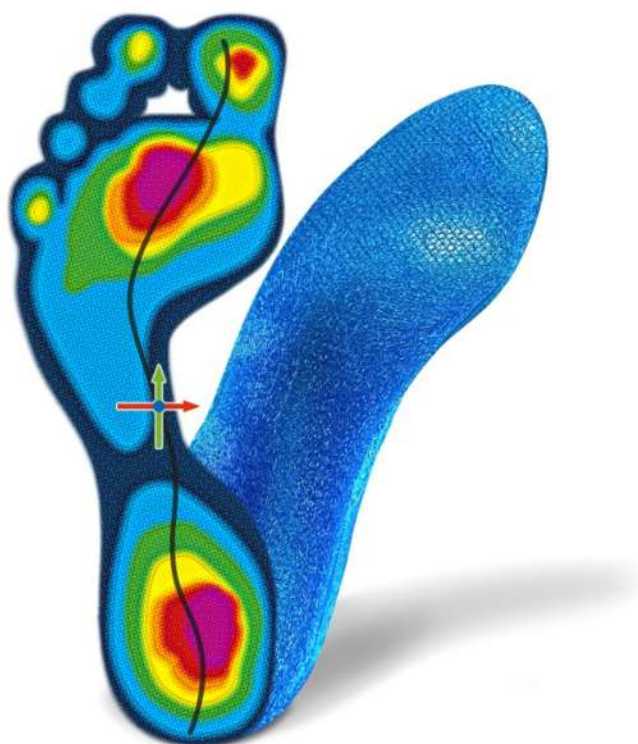
Outro aspecto relevante é o reforço da propriocepção plantar proporcionado por materiais específicos empregados nas palmilhas, que estimulam a sensibilidade tátil e o feedback sensorial necessários para ajustes posturais rápidos e eficientes. Este estímulo neurossensorial pode ser especialmente importante em pacientes com neuropatia periférica ou diminuição da sensibilidade plantar, comuns em populações geriátricas (BRASIL, 2021).

Do ponto de vista do conforto e da adesão, as palmilhas 3D também se destacam pela adaptação anatômica superior, promovendo maior conforto durante o uso prolongado e reduzindo a fadiga muscular e articular. A facilidade de ajuste e confecção personalizada contribui para a melhora da adesão do idoso ao uso do dispositivo, fator essencial para a efetividade do tratamento preventivo (NOGUEIRA et al., 2019; LIMA; SANTOS, 2022).



# Uso das palmilhas 3D: benefícios e indicações

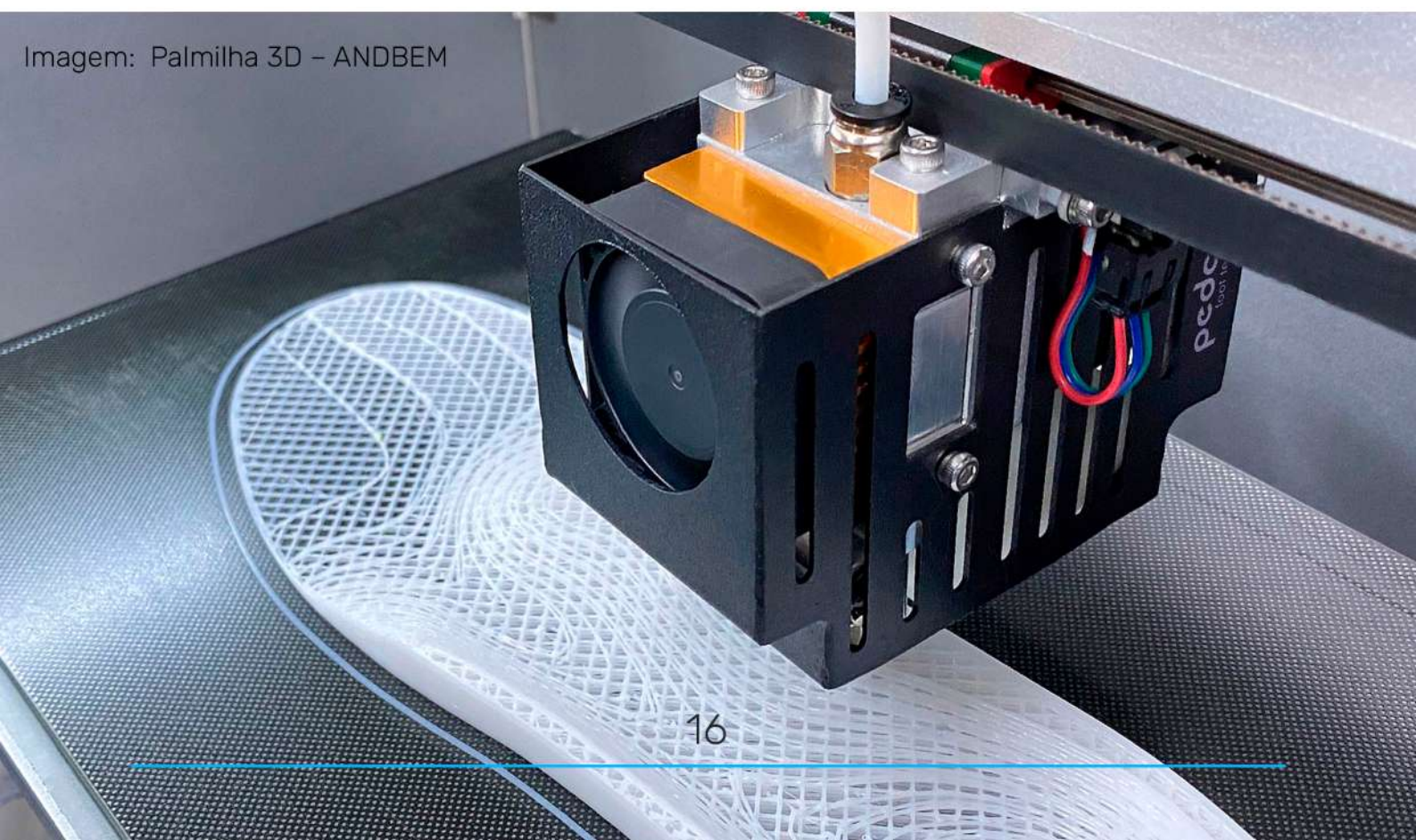
- **Personalização da palmilha** a partir de escaneamento 3D dos pés, garantindo melhor adaptação anatômica.
- **Redistribuição de cargas plantares**, diminuindo áreas de pressão excessiva e dor.
- **Correção de desalinhamentos biomecânicos**, como pés planos ou cavos, halux valgo e variações do apoio do calcâneo.
- **Melhora da propriocepção plantar** por meio de materiais com propriedades sensoriais específicas.
- **Conforto e aderência facilitam o uso** contínuo e a adesão do idoso ao tratamento.



# Esquematização: Principais aspectos das palmilhas 3D

| Aspecto                       | Descrição                                                      | Benefício para o idoso                             |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Personalização tridimensional | Escaneamento 3D do pé e modelagem digital                      | Ajuste anatômico preciso e individualizado         |
| Material tecnológico          | Polímeros, espumas técnicas, impressoras 3D                    | Conforto, leveza, durabilidade                     |
| Correção biomecânica          | Redistribuição de pressões, suporte ao arco, correção postural | Redução de dores, melhora do equilíbrio            |
| Estímulo proprioceptivo       | Componentes que aumentam a sensibilidade plantar               | Melhora do controle postural e prevenção de quedas |
| Ajustes e reprodutibilidade   | Facilidade para adaptações futuras a partir do modelo digital  | Atendimento dinâmico conforme evolução clínica     |

Imagem: Palmilha 3D – ANDBEM



## Vantagens das Palmilhas 3D vs. Tradicionais

| Aspecto                 | Palmilhas Tradicionais                                         | Palmilhas 3D                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Método de confecção     | Moldagem manual ou padrão genérico                             | Escaneamento digital 3D                       |
| Precisão do ajuste      | Limitada, pode manter pontos de sobrecarga                     | Otimizada, reduz pontos de pressão            |
| Distribuição de pressão | Redistribuição de pressões, suporte ao arco, correção postural | Redução de dores, melhora do equilíbrio       |
| Materiais usados        | Rígidos, menos confortáveis                                    | Materiais tecnológicos, confortáveis          |
| Ajustes futuros         | Processos repetitivos, menos práticos                          | Rápidos, via modelo digital                   |
| Estimulação sensorial   | Pouco explorada                                                | Integrada, melhora equilíbrio e propriocepção |
| Adesão do paciente      | Média a baixa devido a desconforto                             | Alta, pelo conforto e adaptação               |

# 1. Como Implementar o Uso das Palmilhas 3D no Cuidado Domiciliar e na Atenção Básica

A introdução de tecnologias como as palmilhas 3D na rotina da Atenção Primária à Saúde pode, à primeira vista, parecer distante da realidade do território. No entanto, sua implementação é plenamente possível quando articulada com o olhar **atento da equipe multidisciplinar** e a **escuta qualificada dos profissionais** que atuam diretamente com a população idosa.

Identificando quem pode se beneficiar

O primeiro passo é **reconhecer os idosos com risco aumentado de quedas** e alterações posturais ou de marcha.

Entre os sinais de atenção, destacam-se:

- **Queixas de dor nos pés ou tornozelos;**
- **Marcha arrastada, passos curtos ou instabilidade ao caminhar;**
- **Presença de deformidades nos pés, como joanetes, pés planos ou calosidades;**
- **Histórico recente de quedas;**
- **Uso de calçados inadequados ou desgastados.**



Situações como visitas domiciliares, atendimentos na Unidade de Saúde da Família e ações interdisciplinares do NASF são oportunidades estratégicas para essa identificação.

### **Avaliação prática com recursos da Atenção Básica**

Mesmo sem equipamentos especializados, é possível realizar uma avaliação funcional e segura com base em observações clínicas simples:

- Inspeção dos pés descalços em posição ortostática (em pé), observando alterações estruturais ou pontos de sobrecarga;
- Testes de equilíbrio estático e dinâmico, como o “levantar da cadeira” ou a marcha em linha reta;
- Verificação dos calçados utilizados no cotidiano, avaliando ajuste, segurança, desgaste e suporte plantar.

Havendo sinais de alterações importantes, o profissional pode realizar encaminhamento para avaliação especializada com fisioterapeuta/ ortopedista.



## 2. Seleção e encaminhamento para uso de palmilhas 3D

A partir desta triagem inicial, a equipe pode selecionar os pacientes mais indicados para uso das palmilhas 3D personalizadas. Estes dispositivos devem ser considerados como **parte de um plano terapêutico maior**, integrando o cuidado multidisciplinar com foco na prevenção de quedas, no **alívio de dores** e na **melhora da marcha**.

A implementação dessa tecnologia na atenção domiciliar e na UBS se fortalece quando há **diálogo entre os saberes profissionais e valorização da experiência do idoso no seu cotidiano**.



### 3. O que fica depois da leitura

O cuidado com os pés da pessoa idosa é, muitas vezes, negligenciado no cotidiano da Atenção Primária. No entanto, trata-se de um componente essencial da **promoção da autonomia**, do **equilíbrio** e da **prevenção de quedas**, um dos eventos mais impactantes na **qualidade de vida** e na **funcionalidade da população idosa**.

As palmilhas personalizadas produzidas por impressão 3D representam uma **inovação acessível, ajustável e alinhada com os princípios do cuidado integral**. Sua utilização, quando indicada com critério e acompanhada por uma equipe comprometida, pode gerar impactos reais na marcha, no conforto, na prevenção de lesões e, sobretudo, na segurança do caminhar.

Mais do que uma solução tecnológica, as palmilhas 3D são uma ferramenta que **amplia o olhar clínico e multiprofissional sobre o idoso em seu território**. Ao integrar avaliação dos pés, escuta atenta e intervenções personalizadas, os profissionais da Saúde da Família passam a atuar de forma ainda mais preventiva, humana e transformadora.

Investir na saúde dos pés é, também, **investir no caminho seguro da longevidade ativa e no respeito à dignidade de cada passo da vida**.



## Referências

BARRETO, R. R. et al. Tecnologias aplicadas à confecção de palmilhas ortopédicas: uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 183-193, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbeb.2020.028>

BRASIL. Ministério da Saúde. *Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa*. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

CAMARGO, P. R. et al. Avaliação da biomecânica do pé e impacto das palmilhas personalizadas na qualidade da marcha em idosos. *Fisioterapia em Movimento*, Marília, v. 33, n. 3, p. 529-537, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/fm.2020.0114>

LIMA, T. F.; SANTOS, R. L. Prevenção de quedas em idosos: o papel das intervenções podais e ortopédicas. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, e210198, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-22562022025.210198>

NOGUEIRA, L. et al. A importância das palmilhas personalizadas na reabilitação geriátrica: uma revisão de literatura. *Revista de Ciências da Saúde*, Fortaleza, v. 25, n. 1, p. 56-64, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17696/2318-8961.25.1.2019.856>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO global report on falls prevention in older age. Geneva: WHO, 2007. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241563536>. Acesso em: 24 maio 2025.