

# **DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CONDROMALÁCIA PATELAR**

Antonio da luz de britto silva (<https://www.linkedin.com/in/antonio-da-luz-a21263235/>)

Gabriel Cunha (<https://www.linkedin.com/>)

Leonardo Secco (linkedin)

Caíque Matos (l <https://www.linkedin.com/in/caique-matos-santos-748a90150/>)

Vinicius Elber (linkedin)

Professor M2 ou Orientador:

Professor P2:

## **1. Introdução**

Este relatório apresenta o processo completo para a criação de um dispositivo inovador destinado ao tratamento da condromalácia patelar. O objetivo principal foi desenvolver uma solução eficaz, ajustável e confortável, permitindo aos usuários minimizar dores, melhorar a mobilidade e garantir um suporte seguro à articulação do joelho. O processo envolveu a construção de um mapa conceitual, carta morfológica, análise funcional e matriz de decisão, culminando na escolha da melhor combinação de características.

## **2. Mapa Conceitual**

O mapa conceitual foi elaborado para organizar as funções e os componentes principais do dispositivo, permitindo uma visão geral das inter-relações entre os elementos-chave. Os principais aspectos identificados foram: conforto e bem-estar, revestimento interno, estabilização patelar, estabilização lateral, alívio de dor, ajustabilidade e amortecimento.

## Mapa conceitual



Fonte: Autoral

## 3. Carta Morfológica

A carta morfológica detalhou as alternativas possíveis para cada função identificada no mapa conceitual. Isso permitiu explorar diferentes combinações e identificar a solução mais adequada com base nos critérios de análise funcional e matriz de decisão.

## 4. Análise Funcional

A análise funcional foi utilizada para avaliar cada função e suas alternativas em relação ao desempenho esperado. Os critérios utilizados incluíram conforto, eficácia no suporte, alívio de dor, durabilidade, leveza e custo-benefício. Cada alternativa foi pontuada com base em sua contribuição para o objetivo final

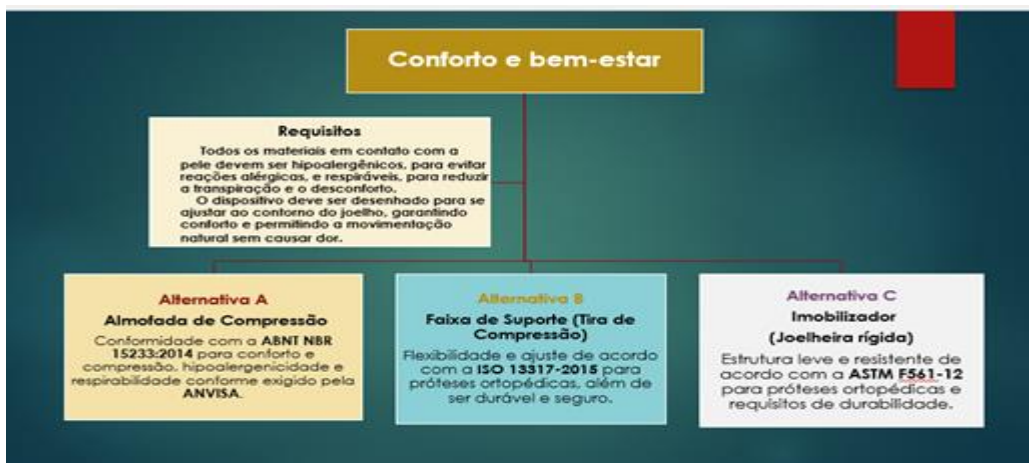
- **Suporte e Estabilização:** O principal objetivo dessa função é aliviar o estresse sobre a patela e estabilizar a articulação do joelho. A almofada de compressão e a estrutura lateral trabalham juntos para reduzir a dor e prevenir o agravamento da condromalácia patelar, mantendo a patela na posição correta. A estabilização também ajuda a controlar o movimento do joelho e a minimizar a sobrecarga na cartilagem.

- **Locomoção Assistida:** O mecanismo de locomoção é projetado para reduzir a necessidade de esforço físico ao caminhar, minimizando a dor durante a locomoção. As rodas com amortecimento ajudam a distribuir o peso e o ajuste de altura garante uma marcha mais natural e adaptável a diferentes superfícies.
- **Tecnologia de Alívio de Dor:** O sistema de aquecimento e resfriamento e a massagem vibratória são ferramentas chave para aliviar a dor e inflamação. Eles permitem que o usuário personalize o tratamento de acordo com suas necessidades, com o aquecimento ajudando a relaxar músculos e ligamentos e o resfriamento reduzindo a inflamação.
- **Ajustes e Personalização:** O uso de faixas de velcro e uma placa de suporte ajustável permite que o dispositivo seja configurado de forma personalizada, garantindo conforto e suporte. Isso é essencial para um dispositivo que será usado durante longos períodos.
- **Tecnologia de Monitoramento e Feedback:** A integração de sensores de movimento e o aplicativo de suporte oferecem monitoramento em tempo real sobre o desempenho do usuário, permitindo ajustes finos e melhorando o acompanhamento de sua recuperação.

## 5. Matriz de Decisão

A matriz de decisão consolidou os resultados da análise funcional, permitindo comparar objetivamente as alternativas. Com base nos pesos atribuídos a cada critério, a combinação que obteve a maior pontuação foi selecionada como a solução ideal.

### Matriz de decisão de um componente



### Matriz de decisão

Conforto e bem-estar		Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
Crítérios	peso	Almofada de Compressão	(*) Total	Faixa de Suporte (Tira de Compressão)	(*) Total	Imobilizador (Joelheira rígida)	(*) Total
Conforto	3	5	15	5	15	4	12
Suporte	2	4	8	4	8	3	6
Flexibilidade	3	4	12	5	15	3	9
Durabilidade	2	2	4	4	8	3	6
Custo	2	2	4	3	6	2	4
Pontuação Total			43		52		37

Fonte: autoral

- Conforto e Bem-Estar: faixa de suporte ajustável
- Revestimento Interno: Espuma hipoalergênica, garantindo conforto e segurança para a pele.
- Estabilização Patelar: estrutura de suporte lateral, promovendo alinhamento seguro da patela.
- Estabilização Lateral: Fibra de carbono, que alia resistência e leveza.
- Alívio da Dor: Sistema de aquecimento/resfriamento integrado para tratamento térmico dinâmico.
- Ajustabilidade: Fita em velcro para ajustes rápidos e precisos.
- Amortecimento:\*\* Placa de amortecimento maleável, para absorção de impactos e distribuição uniforme da pressão.

## 7. Dimensionamento

Foram definidos os locais, dimensões e características específicas para cada componente:

### a) Parte superior e inferior da patela

- **Dimensão:** Largura de 5 cm; comprimento ajustável entre 20–40 cm.

#### **b) Revestimento interno do dispositivo**

- **Dimensão:** Área total de 30 x 20 cm, com ajuste para dobras e costuras.

#### **c) Estabilizadores laterais**

- **Dimensão:** Altura de 15 cm; espessura de 0,5 cm.

#### **d) Inserções laterais**

- **Dimensão:** Comprimento de 15 cm; largura de 1 cm; espessura de 0,3 cm.

#### **e) Extremidades superiores e inferiores**

- **Dimensão:** Largura de 2 cm; comprimento ajustável entre 20–40 cm.

#### **f) Fitas cruzadas sobre a patela**

- **Dimensão:** Largura de 1,5 cm; comprimento de 15 cm.

#### **g) Base interna posterior do joelho**

- **Dimensão:** 10 cm x 5 cm x 1 cm.

---

### **7.1. Matérias-Primas**

Os materiais foram selecionados com foco em conforto, durabilidade e funcionalidade:

- **Neoprene ou elástico de alta densidade:** Para ajustes superiores e inferiores e fitas cruzadas.
- **Algodão com revestimento hipoalergênico:** Para o revestimento interno.
- **Polímero termoplástico moldável:** Para os estabilizadores laterais.
- **Painéis pré-moldados:** Inserções laterais.
- **Tecido elástico com cola médica hipoalergênica:** Para fitas cruzadas.
- **Espuma de poliuretano:** Base interna posterior do joelho.

---

### **7.2 . Processos e Tratamentos**

Foram definidos os processos produtivos e os tratamentos aplicados para cada componente:

#### **a) Parte superior e inferior da patela**

- **Corte e moldagem:** Tecido ajustado às dimensões.
- **Tratamento antimicrobiano:** Prevenção de odores e micróbios.
- **Costura de reforço:** Para maior elasticidade e durabilidade.

#### **b) Revestimento interno do dispositivo**

- **Corte e modelagem:** Para cobertura total da área interna.
- **Revestimento antiaderente:** Absorção de suor.
- **Lavagem industrial:** Para remoção de impurezas e suavização do tecido.

#### **c) Estabilizadores laterais**

- **Moldagem por calor:** Polímero moldado conforme as especificações.
- **Reforço com resina:** Maior rigidez e durabilidade.
- **Acabamento liso:** Lixamento e polimento para evitar bordas afiadas.

#### **d) Inserções laterais**

- **Corte CNC:** Recortes precisos.
- **Revestimento UV:** Proteção contra degradação solar.
- **Teste de flexão:** Garantia de resistência à pressão lateral.

#### **e) Extremidades superiores e inferiores**

- **Corte e moldagem:** Tecido moldado conforme o projeto.
- **Termos selagem:** Bordas seladas para evitar desfiamento.
- **Tratamento antiestático:** Para melhorar a performance do velcro.

#### **f) Fitas cruzadas sobre a patela**

- **Corte:** Tiras padronizadas com bordas arredondadas.
- **Aplicação de adesivo:** Cola médica hipoalergênica.
- **Teste de elasticidade:** Verificação de resistência a movimentos repetitivos.

#### **g) Base interna posterior do joelho**

- **Corte:** Placas ajustadas de 10 x 5 x 1 cm.
- **Laminação:** Revestimento com tecido macio.
- **Teste de impacto:** Avaliação da capacidade de absorção de pressão.

## Protótipo do produto



### Fonte: autoral

- Dispositivo projetado para auxiliar pessoas com condropatia patelar grau 4, proporcionando alívio da dor e maior mobilidade. Ele combina estabilização mecânica e compressão terapêutica com materiais leves e ergonômicos."
  - **Placa de amortecimento:** Absorve impactos e reduz vibrações na região do joelho, protegendo a cartilagem da patela.
  - **Tira de compressão:** Ajustável e flexível, oferece suporte personalizado e melhora a circulação local.
  - **Estabilizador lateral:** Garante alinhamento adequado e estabilidade durante o movimento.
  - **Fibra de carbono:** Material leve e resistente para suporte estrutural sem comprometer a mobilidade.
  - **Tecido antiderrapante:** Evita deslocamento do dispositivo durante o uso.
  - **Fita terapêutica:** Promove compressão adicional em áreas específicas.
- **Destaques do projeto:**
- ✓ "Leve e ajustável, ideal para uso prolongado."

- ✓ "Focado em usuários com dores intensas, permitindo atividades diárias sem desconforto."

## **8. Conclusão**

O protótipo de suporte para condropatia patelar apresentado foi desenvolvido com foco na funcionalidade, ergonomia e alívio da dor em pacientes com condropatia grau 4. Sua combinação de materiais avançados, como fibra de carbono e placa de amortecimento, garante leveza, durabilidade e conforto durante o uso.

Os componentes ajustáveis, como a tira de compressão e a fita terapêutica, permitem um ajuste personalizado, promovendo estabilidade e suporte ao joelho, enquanto o estabilizador lateral assegura o alinhamento adequado durante os movimentos. Esses elementos, aliados ao tecido antiderrapante, proporcionam segurança e eficiência no tratamento da condição.

Este protótipo se destaca por seu potencial de melhorar significativamente a qualidade de vida de seus usuários, possibilitando maior mobilidade e redução das dores articulares, com aplicação em atividades do dia a dia e reabilitação. Além disso, sua inovação reside na combinação de tecnologias que atendem às necessidades específicas do público-alvo, representando um avanço em relação às soluções já disponíveis no mercado.