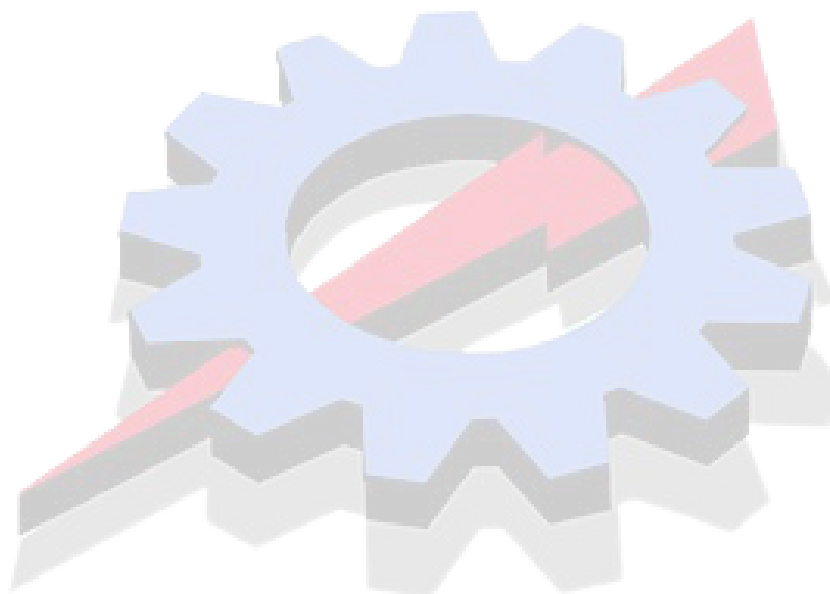


ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT

TÉCNICO EM ELETROMECAÂNICO



**KAUÊ BOFF AZEVEDO
VICTOR LUCIANO LOPES FINOQUETE**

**SÃO LEOPOLDO
2025**

KAUÊ BOFF AZEVEDO
VICTOR LUCIANO LOPES FINOQUETE

**DISPOSITIVO DE ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA PARA INSUFICIÊNCIA
CARDÍACA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso Técnico apresentado ao Curso de eletromecânica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação do professor Nereu Luis de Farias e coorientação do professor Gilmar Pacheco Fagundes.

SÃO LEOPOLDO
2025

RESUMO

Neste projeto o objetivo é criar um dispositivo que auxilie o retorno venoso nas principais veias da perna, mais especificamente para pessoas que sofrem de insuficiência cardíaca leve a moderada. A justificativa para este projeto se deve às consequências causadas pela insuficiência cardíaca na vida de quem é afetado e a dificuldade de um tratamento simples que possa ser feito em casa. A insuficiência cardíaca é uma doença em que o coração não é capaz de bombear sangue na força necessária que o corpo precisa, de forma que na perna onde possui as principais veias que circulam o sangue de volta para o coração, o sangue acaba ficando preso ou dificultando seu retorno. A pesquisa é de natureza qualitativa, exploratória e descritiva, sendo feita a pesquisa em bibliografia, artigos, esquemas da circulação sanguínea e entrevistas. Se espera que diminua o inchaço e melhore o bem-estar e a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Insuficiência; cardíaca; sangue; retorno; coração,

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de circulação venosa com válvulas nas pernas

Figura 2 - Válvulas de retenção

Figura 3 - Artérias da perna

Figura 4 - Faixa Elástica

Figura 5 - Motor DC

Figura 6 - Esquema Elétrico

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma	29
Tabela 2 - Recursos	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Corrente alternada
DC	Corrente contínua
PVC	Policloreto de Vinila

LISTA DE SÍMBOLOS

W	Watt
A	Ampère
V	Volts

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	9
1.2 PROBLEMA	9
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo Geral	10
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.4 JUSTIFICATIVA	11
2. ESTADO DA ARTE	12
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 CIRCULAÇÃO VENOSA	17
3.1.1 Tratamentos Atuais	17
3.1.2 Esquema Venoso das pernas	18
3.1.2.1 Esquema de circulação	18
3.1.2.2 Válvulas de retenção	19
3.1.2.3 Artérias da perna	19
3.2 MATERIAIS	21
3.2.1 Faixa Elástica	21
3.2.2 Roletes de Borracha	21
3.2.3 Motor de corrente contínua	22
3.2.4 Fios de cobre	22
3.2.5 PVC	23
3.2.6 Fonte de alimentação	23
3.2.7 interruptor	23
3.2.8 Fios	23
3.2.9 Conectores	24
3.2.10 Parafusos	24
3.2.11 Fita	24
3.2.12 Ferramentas	24
3.2.13 Tipo de PVC	24
4. METODOLOGIA	26
4.1 TIPO DE PESQUISA	26
4.2 ESQUEMA ELÉTRICO	27
4.3 ENTREVISTA	28
5. CRONOGRAMA	29
7. RESULTADOS ESPERADOS OU PARCIAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

“A insuficiência cardíaca é uma condição na qual o coração não consegue bombear sangue de maneira eficaz, o que compromete a oxigenação dos tecidos.”

hospital Israelita Albert Einstein, 2022

Um dos sintomas mais frequentes é o acúmulo de sangue venoso nas pernas, o que provoca inchaço, dor e desconforto. O objetivo deste estudo é criar um aparelho externo, portátil e acessível que melhore a circulação venosa por meio de compressões ascendentes, imitando a ação muscular da caminhada. O sistema empregará roletes móveis ou faixas compressoras externamente nas pernas onde fica localizado as principais veias, acionadas por motores de corrente contínua, com controle manual e operação simples, permitindo sua utilização tanto em casa quanto em ambientes clínicos.

Houve projetos anteriores que já reproduziram isto de forma semelhante, pesquisas anteriores, como as de Calil et al. (2018) e Silva e Souza (2020), investigaram tecnologias similares de alto custo e complexidade, destacando a necessidade de opções acessíveis, práticas e eficientes para pacientes com insuficiência cardíaca leve a moderada.

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Aparelho externo para auxílio no retorno da circulação sanguínea venosa em pacientes com insuficiência cardíaca de leve a moderada em membros inferiores.

1.2 PROBLEMA

Como criar um aparelho externo, simples e econômico, que ajude de maneira eficaz o retorno da circulação sanguínea venosa nos membros inferiores de pacientes com insuficiência cardíaca leve a moderada, considerando a falta de opções acessíveis e eficientes que ajudem a aliviar os sintomas da má circulação e a melhorar a qualidade de vida desses pacientes?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Criar um dispositivo que auxilia pessoas que possuem insuficiência cardíaca capaz de realizar compressão gradual ascendente nas pernas, com o objetivo de impulsionar a circulação venosa e auxiliar no tratamento de pessoas com insuficiência cardíaca de grau leve a moderado.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Projetar os componentes mecânicos e elétricos do dispositivo, detalhando os elementos fundamentais e a maneira como serão combinados para assegurar a compressão ascendente das pernas.
- Criar um protótipo funcional que combine faixas ou roletes movidos por motores, com uma estrutura leve, confiável e de fácil manuseio, adequada para uso em casa.
- Conduzir testes experimentais com o dispositivo para avaliar sua eficácia no impulso do sangue venoso e a facilidade de uso para pacientes ou cuidadores.
- Proporcionar uma solução simples, eficiente e econômica, que possa aliviar os sintomas de má circulação nas pernas e ter um impacto positivo considerável na vida dos pacientes.
- Ajudar a diminuir os sintomas relacionados à insuficiência cardíaca e má circulação venosa, gerando um efeito positivo na qualidade de vida dos pacientes.
- Examinar as demandas clínicas e fisiológicas dos pacientes a fim de estabelecer os requisitos do aparelho.

1.4 JUSTIFICATIVA

Na insuficiência cardíaca, o coração não pode bombear sangue suficiente para atender à necessidade do corpo por oxigênio e nutrientes, que são fornecidos pelo sangue. Consequentemente, os músculos dos braços e pernas podem se cansar mais rapidamente e os rins podem não funcionar normalmente. Os rins filtram líquidos e resíduos presentes no sangue, que são despejados na urina, porém, quando o coração não consegue bombear apropriadamente, os rins funcionam de forma incorreta e não conseguem remover o excesso de líquido do sangue. Assim, ocorre aumento da quantidade de líquido na corrente sanguínea, o que aumenta a carga de trabalho do coração debilitado, estabelecendo-se um círculo vicioso. (FINE, 2022)

Os sintomas da insuficiência cardíaca dependem da câmara mais afetada e da gravidade do quadro. A disfunção do coração é, na maioria das vezes, um quadro progressivo e lento. (PINHEIRO, 2024)

Pacientes com insuficiência cardíaca, independente do grau, sofrem de diversos sintomas como sentir falta de ar e fadiga ao realizar atividades e ao se deitarem. O inchaço, ou edema, nos membros inferiores, como pernas, tornozelos e pés, bem como o inchaço abdominal, denominado ascite, também são frequentes. Outros sintomas englobam batimentos cardíacos acelerados ou irregulares, entre outros sintomas.

2. ESTADO DA ARTE

Projeto	Autores e data	Descrição
Preditores de prognóstico da insuficiência cardíaca através de exames de imagem	Keyse Cesar da Costa, Fernanda Rochelly do Nascimento Mota, Karilane Maria Silvino Rodrigues - 2022	Esse trabalho fala sobre como os exames de imagem tipo ecocardiograma, tomografia e ressonância magnética ajudam a entender melhor a situação de quem tem insuficiência cardíaca. A ideia principal é que esses exames não servem só pra descobrir se a pessoa tem o problema, mas Este é trabalho importante para compreensão dos dados da insuficiência cardíaca em idosos, ele trás um estudo que teve como objetivo identificar os perfis clínico e epidemiológico de idosos internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) com essa condição. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, de caráter retrospectivo, ou seja, que analisou dados antigos presentes nos prontuários médicos de 53 idosos. Esses dados foram processados com ajuda de um programa de computador específico (SPSS), organizando as informações em tabelas e gráficos, com base em estatísticas descritivas. Os resultados mostraram que a maioria dos também para prever como a doença pode evoluir, ou seja, se vai piorar, melhorar ou se manter

		estável. A pesquisa analisou estudos de 2011 a 2021 e mostrou que, com esses exames, os médicos conseguem ver várias coisas importantes no coração: se ele está bombeando bem, se tem alguma parte danificada, se há fibrose (uma espécie de cicatriz no coração), problemas nas válvulas ou nos pulmões. Tudo isso influencia na qualidade de vida e no tratamento da pessoa, havendo internações e mortes. A diferença desse Trabalho é que ele fala de exames como ultrassom do coração, tomografia e ressonância, que servem para descobrir e prever como a insuficiência cardíaca vai evoluir. O teu já é a criação de um aparelho simples que aperta as pernas para ajudar o sangue a voltar pro coração. Enquanto o primeiro é mais pra médico entender a doença, o teu é pra aliviar sintomas como inchaço e cansaço. O dos exames melhora o diagnóstico. O teu melhora a vida do paciente no dia a dia.
Perfis clínico e epidemiológico de idosos com insuficiência cardíaca	Fernanda Santos Oliveira, Mavy Batista Dourado, Glicia Gleide Gonçalves Gama - 2019	Pacientes com insuficiência cardíaca internados na UTI eram homens, com idade média de 72 anos, raça/cor parda e

		baixa escolaridade. A causa mais comum da insuficiência cardíaca foi a congestiva, e muitos tinham fração de ejeção reduzida, ou seja, o coração já não estava conseguindo bombear o sangue de forma eficaz. A maioria dos idosos permaneceu na UTI por até sete dias. Apesar de mais da metade dos pacientes terem recebido alta da UTI, um número preocupante acabou evoluindo para óbito. A conclusão do estudo reforça que a insuficiência cardíaca é uma das principais razões que levam idosos à internação em estado grave, e que entender o perfil clínico e social desses pacientes pode ajudar a melhorar os cuidados oferecidos, contribuindo para organizar o modelo de atendimento à saúde dos idosos e evitar o agravamento da doença. Conclusão é que esse trabalho analisa quem são os idosos com insuficiência cardíaca internados na UTI. Ele foca em idade, sexo, escolaridade, tempo de internação e mortes. Já o meu TCCT é um aparelho que ajuda o sangue a circular melhor nas veias.
--	--	--

Atualização de tópicos emergentes da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca	Fabiana Marcondes Braga - 2021	Esse projeto foi feito pra atualizar o guia que os médicos usam pra tratar insuficiência cardíaca, doença do coração que atrapalha o bombeamento do sangue. A última versão era de 2018, mas como apareceram novos tratamentos e ainda teve a pandemia de COVID, que mexeu com tudo, precisou dar uma revisada rápida e moderna. Especialistas se juntaram, fizeram reuniões pela internet, discutiram as novidades e viram os estudos mais recentes. Depois, tiveram uma votação com quase 900 profissionais para decidir o que deveria continuar valendo e o que mudou. No fim, basicamente emitiram um documento novo que ajuda os médicos a cuidar melhor dos pacientes, com melhores orientações, baseadas nas melhores provas científicas e na experiência desses últimos anos, especialmente depois da pandemia. Esse trabalho atualiza as orientações usadas pelos médicos no tratamento da insuficiência cardíaca. Ele reúne novos estudos e adaptações feitas após a pandemia. Foi desenvolvido por especialistas que discutiram e votaram nas melhores práticas. O foco dele é oferecer um
---	---------------------------------------	--

		guia médico atualizado. Já o meu TCCT é um projeto que cria um dispositivo prático para ajudar na circulação e na qualidade de vida dos pacientes.
--	--	---

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CIRCULAÇÃO VENOSA

A circulação venosa é responsável por conduzir o sangue de volta ao coração, sendo especialmente desafiadora nos membros inferiores, onde atua contra a gravidade. Em condições normais, esse retorno é auxiliado por válvulas venosas e pela contração da musculatura das pernas, especialmente a panturrilha, funcionando como uma “bomba periférica” (GUYTON; HALL, 2017).

Em pacientes com insuficiência cardíaca leve a moderada, o retorno venoso pode estar comprometido devido à redução da força de bombeamento do coração, resultando em acúmulo de sangue, inchaço e sensação de peso nas pernas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2018). Essas condições afetam a mobilidade e a qualidade de vida, tornando necessária a adoção de medidas que favoreçam a circulação periférica.

3.1.1 Tratamentos Atuais

Entre as estratégias disponíveis para estimular o retorno venoso, destacam-se as meias de compressão, exercícios físicos, massagens e, em ambientes clínicos, dispositivos pneumáticos de compressão. No entanto, tais métodos, em especial os tecnológicos, costumam ser caros, grandes ou inacessíveis ao uso doméstico (MARTINS et al., 2020).

A engenharia eletromecânica pode oferecer soluções práticas, portáteis e acessíveis, por meio de dispositivos que utilizam motores vibratórios, mecanismos de compressão ou estimulação cíclica. Esses recursos são aplicáveis ao contexto técnico e viabilizam projetos de baixo custo voltados ao cuidado vascular domiciliar (SANTOS; OLIVEIRA, 2021).

Dessa forma, a presente pesquisa justifica-se pela ausência de soluções simples, eficazes e acessíveis para auxiliar o retorno venoso em pacientes com insuficiência cardíaca fora do ambiente hospitalar, reforçando a importância do desenvolvimento de um dispositivo com essas características.

3.1.2 Esquema Venoso das pernas

3.1.2.1 Esquema de circulação

Figura 1 - Esquema de circulação venosa com válvulas nas pernas

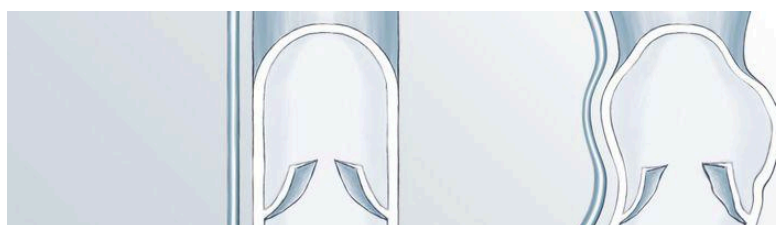


Fonte: Sanarmed retorno venoso e suas aplicações (2023)

O retorno venoso é assegurado pela presença das válvulas venosas, que são dobras da túnica íntima dos vasos em formato de meia-lua, voltadas para a luz da veia. Essas estruturas são revestidas por endotélio e estão principalmente localizadas nas veias dos membros inferiores. Geralmente bicúspides, as válvulas são mais numerosas nas regiões onde a pressão hidrostática é maior, ou seja, nas áreas mais distais das extremidades. Sua principal função é impedir o refluxo sanguíneo, auxiliando no retorno do sangue ao coração e superando os efeitos da gravidade, especialmente quando o indivíduo permanece em posição ereta.

3.1.2.2 Válvulas de retenção

Figura 2 - Válvulas de retenção

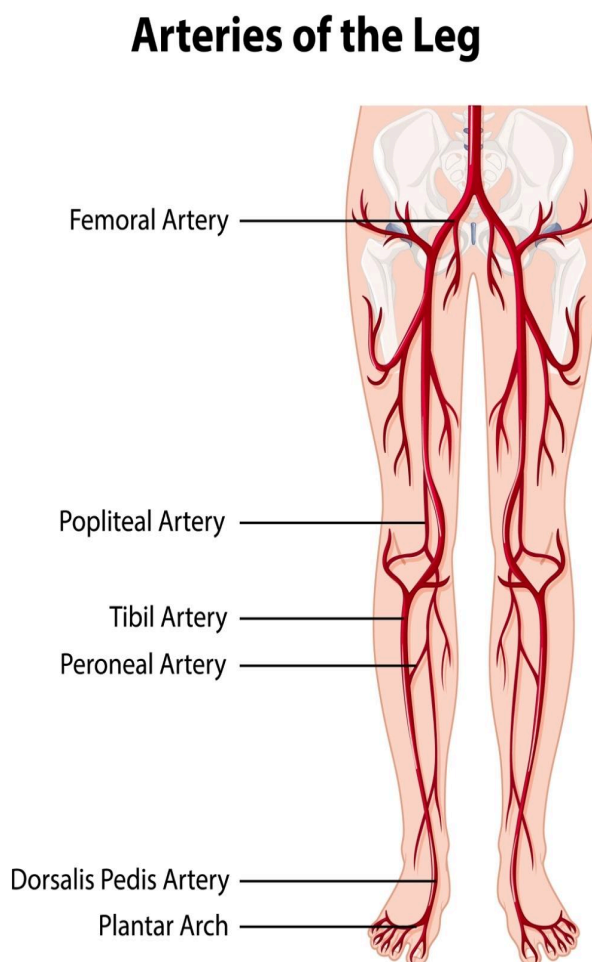


Fonte: Medi estrutura das veias e válvulas venosas nas pernas (2022)

As válvulas de retenção venosas são estruturas presentes no interior das veias, especialmente abundantes nos membros inferiores, cuja função principal é impedir o refluxo do sangue. Elas atuam como “portas unidirecionais”, permitindo que o sangue flua somente em direção ao coração, mesmo contra a força da gravidade.

3.1.2.3 Artérias da perna

Figura 3 - Artérias da perna



Fonte: Vecteezy – Diagrama educacional das artérias e veias da perna (2021)

A circulação venosa nos membros inferiores é facilitada pela presença de válvulas unidirecionais que impedem o refluxo do sangue, permitindo seu retorno ao coração. A contração muscular, especialmente da panturrilha, atua como uma bomba, auxiliando nesse processo. No entanto, em pacientes com insuficiência cardíaca, essa dinâmica pode ser comprometida, levando a sintomas como edema e desconforto. Dispositivos de compressão intermitente aplicam pressão nas extremidades, simulando a ação muscular e promovendo o retorno venoso. (MDPI, BANHART, 2024)

3.2 MATERIAIS

3.2.1 Faixa Elástica

Para o desenvolvimento do dispositivo de auxílio ao retorno venoso, foram selecionados materiais que equilibram eficiência funcional, disponibilidade no mercado e baixo custo de implementação. A compressão sobre os membros inferiores será realizada por faixas elásticas, que se mostraram mais acessíveis e suficientemente eficazes em comparação ao neoprene. Esse tipo de material é amplamente utilizado em equipamentos ortopédicos, proporcionando pressão adequada sem comprometer o conforto do usuário.

Figura 4 - Faixa Elástica



Fonte: YangFit / FisioStore, Elástico Extensor E Faixa Elástica (2025)

3.2.2 Roletes de Borracha

O movimento mecânico de ascensão do sangue será promovido por roletes de borracha, escolhidos em vez do silicone por apresentarem menor custo e boa durabilidade. A borracha oferece aderência satisfatória à pele, além de resistência ao desgaste e fácil higienização.

3.2.3 Motor de corrente contínua

A força motriz do sistema será fornecida por motores de corrente contínua (DC), que oferecem controle preciso da velocidade e torque adequados à aplicação, com baixo consumo de energia. Estes motores serão alimentados por uma fonte de 12 volts, compatível com a maioria dos modelos comerciais e fácil de integrar ao circuito. O controle de acionamento será feito com interruptores manuais simples, que permitem o desligamento imediato em caso de necessidade, garantindo segurança ao usuário e facilidade de operação.

Figura 5 - Motor DC



Fonte: AutoCore robótica Motor DC (2023)

3.2.4 Fios de cobre

Para as conexões elétricas, serão utilizados fios de cobre com isolamento e conectores padrão, materiais comuns e com excelente condutividade elétrica. A

montagem do circuito será protegida com fita isolante, assegurando o isolamento adequado e prevenindo curtos-circuitos.

3.2.5 PVC

A estrutura de sustentação dos componentes será confeccionada em PVC, devido à sua leveza, baixo custo, facilidade de corte e montagem, além de oferecer resistência suficiente para suportar o sistema. O uso de parafusos, porcas e ferramentas manuais básicas completa o conjunto necessário para a montagem do protótipo, permitindo a construção dentro dos recursos e respeitando os limites do curso.

3.2.6 Fonte de alimentação

Fonte de Alimentação 12V 2A trata-se de um dispositivo que converte tensão alternada (AC) da rede elétrica em tensão contínua (DC), estabilizada e segura para alimentar componentes eletrônicos. Internamente, a fonte contém um transformador, circuito retificador, filtro e regulador de tensão. A saída de 12V com 2A de corrente é ideal para pequenos motores e dispositivos eletrônicos, fornecendo energia constante sem oscilações.

3.2.7 interruptor

Interruptor Manual (Rocker Switch) é um dispositivo usado para abrir ou fechar um circuito elétrico manualmente. O tipo “rocker” é aquele com um botão basculante que, ao ser pressionado em uma extremidade, levanta a outra. Internamente, possui contatos metálicos móveis que se encostam ou se separam, permitindo ou interrompendo a passagem da corrente elétrica. Feito geralmente de plástico ABS resistente, com terminais metálicos de latão ou cobre.

3.2.8 Fios

Fios: São condutores metálicos (geralmente de cobre devido à alta condutividade elétrica), revestidos com material isolante como PVC ou silicone, que impede curtos-circuitos e protege contra choques.

3.2.9 Conectores

Conectores Faston: São terminais metálicos (normalmente de aço niquelado ou latão) que permitem conexões rápidas e firmes entre fios e terminais de dispositivos elétricos, como motores e interruptores. Seu encaixe é feito por pressão.

3.2.10 Parafusos

Parafusos e Porcas: Elementos de fixação metálicos (geralmente feitos de aço zincado, inox ou latão) que permitem unir componentes por pressão mecânica. Os parafusos passam pelas peças e são travados pelas porcas, garantindo firmeza.

3.2.11 Fita

Fita Isolante: Fita adesiva feita de PVC flexível com cola resistente, usada para isolar conexões elétricas, prevenindo curtos e contato com partes metálicas.

3.2.12 Ferramentas

Ferramentas Básicas: Como chave de fenda, alicate, furadeira e tesoura, são usadas para cortar, montar e ajustar os materiais, e são geralmente feitas de aço carbono ou aço cromo-vanádio.

3.2.13 Tipo de PVC

O PVC (policloreto de vinila) é um polímero termoplástico derivado do cloreto de vinila, bastante utilizado na construção civil e em projetos de engenharia devido à sua resistência, leveza, baixo custo e facilidade de manuseio.

Na forma rígida (como nos canos e as conexões), o PVC apresenta boa resistência mecânica, é imune à corrosão, tem baixo peso específico e pode ser facilmente cortado, furado, lixado e colado com adesivos específicos. Ele também é isolante elétrico, o que o torna seguro para uso com componentes eletrônicos.

Em projetos técnicos, como dispositivos biomédicos caseiro como esse, o PVC pode ser usado para criar uma estrutura modular e desmontável, utilizando tubos e conexões (cotovelos, têes, cruzetas), permitindo a fixação estável dos outros componentes (como motores, faixas ou roletes). Essa estrutura funciona como o esqueleto do dispositivo.

4. METODOLOGIA

Neste projeto foi utilizado o tipo de pesquisa qualitativa, por conta do levantamento de dados sobre a insuficiência cardíaca. Métodos utilizados foram levantamento de artigos e sites sobre a circulação venosa e em menor quantidade, sobre peças e esquemas mecânicos.

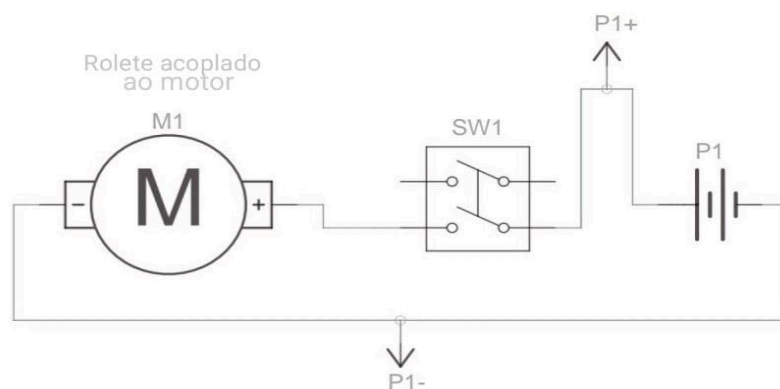
Estimamos que vamos continuar com o mesmo método de pesquisa até a realização do protótipo, sem necessitar realização de testes, exceto pelas entrevistas para entender melhor as necessidades dos pacientes.

4.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa deste trabalho como descrito antes foi feita de forma qualitativa, porque juntamos e analisamos dados de textos, artigos em sites de alto renome e informações sobre insuficiência cardíaca e circulação do sangue nas pernas. Quanto ao tipo, é uma pesquisa do tipo exploratória e descritiva. É exploratória porque procura conhecer melhor o que já existe de aparelhos parecidos e entender como funcionam, vendo o que pode ser melhorado. Também é descritiva porque explica os sintomas da insuficiência cardíaca, como inchaço e cansaço, e mostra como a circulação funciona e de que forma os materiais escolhidos podem ajudar.

4.2 ESQUEMA ELÉTRICO

Figura 6 - Esquema Elétrico



Fonte: Os autores (2025)

O aparelho será colocado diretamente na perna do paciente por meio de uma faixa que envolve a região da panturrilha, onde normalmente ocorre o acúmulo de sangue. Dentro dessa faixa ficam os rolos de borracha, que apertam a perna de baixo para cima, simulando a ação dos músculos quando a pessoa caminha. Esse movimento ajuda o sangue a retornar para o coração.

O funcionamento elétrico é simples. A energia vem de uma fonte de doze volts, que alimenta o motor responsável por movimentar os rolos. Esse motor é ligado por meio de um interruptor manual, que funciona como um botão liga e desliga. Quando o paciente ou cuidador aciona o botão, os rolos começam a girar e comprimir suavemente a perna; ao desligar, o movimento para imediatamente. O sistema é seguro, fácil de usar e pensado para proporcionar conforto e melhora da circulação em casa ou em clínicas.

4.3 ENTREVISTA

O público-alvo da entrevista serão as pessoas que sofrem de insuficiência cardíaca leve a moderada e pessoas com idade mais avançada (50 anos ou mais). O objetivo é entender melhor as dificuldades que enfrentam no dia a dia, principalmente em relação ao inchaço e desconforto. As perguntas serão feitas de forma simples e direta, em uma conversa rápida como: Você sente inchaço ou dor nas pernas? Isso atrapalha suas atividades diárias? O que você faz hoje para melhorar a circulação? Gostaria de um aparelho que ajudasse nisso em casa? Você sente que suas pernas ficam pesadas ou cansadas no fim do dia? O inchaço nas pernas atrapalha o sono ou o descanso? Já deixou de fazer alguma atividade por causa do cansaço ou dor nas pernas? A entrevista será aplicada de maneira tanto presencial como online, dependendo da disponibilidade dos pacientes, e servirá para coletar opiniões que ajudem no desenvolvimento do dispositivo proposto no trabalho.

6. RECURSOS

Material	Valor unitário	Quantidade	Valor total	Fonte	Data
Faixa elástica ortopédica	\$ 25	2 unidades	\$ 50	FisioSto	01/025
Roletes de borracha (KIT)	\$ 15	2 kits	\$ 30	Mercado Livre	01/025
Motor DC 12V	\$ 35	2 unidades	\$ 70	AutoCor Robótica	01/025
Fios de cobre com isolamento	\$ 10	5 metros	\$ 10	Casa elétrica	01/025
Estrutura em PVC (tubos e conexões)	\$ 40	1 kit	\$ 40	Leroy Merlin	01/025
Fonte de alimentação 12V 2A	\$ 45	1 unidade	\$ 45	Kabum	01/025
Interruptor rocker	\$ 8	2 unidades	\$ 16	Mercado Livre	01/025
Conectores	\$ 5	1 kit	\$ 5	Casa elétrica	01/025
Parafusos e porcas (aço zincado)	\$ 12	1 kit	\$ 12	Leroy Merlin	01/025
Fita isolante PVC	\$ 6	1 unidade	\$ 6	Leroy Merlin	01/025
Valor final: 284 R\$					

7. RESULTADOS ESPERADOS OU PARCIAIS

O projeto espera criar um aparelho simples e barato que ajude o sangue das pernas a voltar para o coração em pessoas com insuficiência cardíaca leve ou moderada. Esse aparelho deve funcionar apertando as pernas de forma parecida com a caminhada, ajudando a diminuir o inchaço, a dor e a sensação de peso. A ideia é que seja leve, fácil de usar e que possa ser colocado em casa ou até em clínicas, sem precisar de acompanhamento o tempo todo.

Com isso, os pacientes devem se sentir melhor no dia a dia, com mais conforto e qualidade de vida, além de reduzir o risco de complicações que poderiam

REFERÊNCIAS

ALBERT EINSTEIN. Insuficiência cardíaca: sintomas, causas e tratamentos. Hospital Israelita Albert Einstein, 2022. Disponível em: <https://www.einstein.br/doencas/insuficiencia-cardiaca>. Acesso em: 05 set. 2025.

BANHART, M. Intermittent Compression Devices for Venous Return Improvement. MDPI, 2024.

BRAGA, Fabiana Marcondes. Atualização de tópicos emergentes da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca. 2021.

CALIL, A. P. et al. Tecnologias de suporte circulatório externo em pacientes com insuficiência cardíaca. 2018.

COSTA, Keyse Cesar da; MOTA, Fernanda Rochelly do Nascimento; RODRIGUES, Karilane Maria Silvino. Preditores de prognóstico da insuficiência cardíaca através de exames de imagem. 2022.

FINE, L. J. Heart Failure Clinical Overview. 2022.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. Tratado de fisiologia médica. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, A. et al. Métodos de compressão venosa no tratamento de insuficiência cardíaca. 2020.

MDPI. Venous Return and Compression Technologies. 2024.

OLIVEIRA, Fernanda Santos; DOURADO, Mavy Batista; GAMA, Glicia Gleide Gonçalves. Perfis clínico e epidemiológico de idosos com insuficiência cardíaca. 2019.

PINHEIRO, C. Progressão da insuficiência cardíaca e complicações clínicas. 2024.

SANARMED. Retorno venoso e suas aplicações. 2023.

SILVA, J. R.; SOUZA, F. L. Dispositivos de compressão no auxílio circulatório. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. 2018.

SANTOS, R.; OLIVEIRA, T. Engenharia aplicada a dispositivos de compressão venosa domiciliar. 2021.

VECTEEZY. Diagrama educacional das artérias e veias da perna. 2021. Disponível em: <https://www.vecteezy.com/>.

YANGFIT; FISIOSTORE. Elástico extensor e faixa elástica. 2025. Disponível em: <https://www.fisiostore.com/>.

AUTOCORÉ ROBÓTICA. Motor DC 12V para aplicações eletromecânicas. 2023. Disponível em: <https://www.autocorerobotica.com/>.

APOLINÁRIO, Fábio. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724:2011 – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520:2002 – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023:2018 – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.