

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

Dariana Viegas Andrade Penteadó

**Fatores clínicos e sociodemográficos associados à dependência de marca-passo**

Montes Claros  
2022

Dariana Viegas Andrade Penteadó

**Fatores clínicos e sociodemográficos associados à dependência de marca-passo**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências em Saúde da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de Concentração: Saúde Coletiva

Orientador: Prof(a). Dr(a). Marcelo Perim Baldo

Montes Claros  
2022

P419f      Penteado, Dariana Viegas Andrade.  
Fatores clínicos e sociodemográficos associados à dependência de marca-passo [manuscrito] / Dariana Viegas Andrade Penteado. – Montes Claros, 2022.  
41 f. : il.

Inclui Bibliografia.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde/PPGCS, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Perim Baldo.

1. Dependência do marca-passo. 2. Bloqueio átrio ventricular. 3. Doença de Chagas. I. Baldo, Marcelo Perim. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

## **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS-UNIMONTES**

Reitor(a): Antonio Alvimar Souza

Vice-reitor(a): Ilva Ruas de Abreu

Pró-reitor(a) de Pesquisa: Clarice Diniz Alvarenga Corsato

Coordenadoria de Acompanhamento de Projetos: Virgílio Mesquista Gomes

Coordenadoria de Iniciação Científica: Sara Gonçalves Antunes de Souza

Coordenadoria de Inovação Tecnológica: Sara Gonçalves Antunes de Souza

Pró-reitor(a) de Pós-graduação: André Luiz Sena Guimarães

Coordenadoria de Pós-graduação *lato sensu*: Allysson Steve Mota Lacerda

Coordenadoria de Pós-graduação *stricto sensu*: Marcos Flávio Silveira Vasconcelos

D' Angelo

## **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Coordenador(a): Alfredo Maurício Batista de Paula

Coordenador(a) Adjunto(a): Renato Sobral Monteiro Júnior



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MESTRADO E DOUTORADO ACADÊMICO



NOME DO(A) DISCENTE: DARIANA VIEGAS ANDRADE PENTEADO

- Mestrado Acadêmico em Ciência Da Saúde  
 Doutorado Acadêmico em Ciências Da Saúde

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC):

"FATORES CLÍNICOS E SOCIODEMOGRÁFICOS ASSOCIADOS À DEPENDÊNCIA DE MARCA-PASSO"

Área de Concentração:	Linha de Pesquisa:
<input type="checkbox"/> Mecanismos e A. clínicos das doenças	<input type="checkbox"/> Etiopatogenia e Fisiopatologia das Doenças
<input checked="" type="checkbox"/> Saúde coletiva	<input checked="" type="checkbox"/> Clínica, Diagnóstico e Terapêutica das Doenças
	<input type="checkbox"/> Educação em Saúde, Avaliação de Programas e Serviços
	<input type="checkbox"/> Epidemiologia Populacional e Molecular

**BANCA (TITULARES)**

PROF. DR. Marcelo Perim Baldo - ORIENTADOR  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. Ludimila Forechi  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. Carla Silvana de Oliveira e Silva

**ASSINATURAS**

- Carla Silvana de Oliveira e Silva

**BANCA (SUPLENTES)**

PROF. DR. André Luiz Sena Guimarães  
PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. Thais de Oliveira Faria Baldo

**ASSINATURAS**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

A análise realizada pelos membros examinadores da presente defesa pública de TCC teve como resultado parecer de:

APROVAÇÃO       REPROVAÇÃO

Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui.  
Nunca desista dos seus objetivos, mesmo que esses pareçam  
impossíveis. A próxima tentativa pode ser a vitoriosa.

Albert Einstein

Ao meu querido marido, José Otávio, pelo companheirismo e por suportar a barra durante os períodos de maior estresse. Seu apoio e compreensão foram fundamentais para eu chegar até aqui.

Aos meus filhos, Pedro Otávio e Ana Beatriz, pelos momentos em que foram privados da minha presença para que eu pudesse dar continuidade a este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o dom da vida dotada de saúde e força para lutar contra as adversidades.

À minha mãe, Maria da Penha (in memoriam), por sempre ter acreditado na minha capacidade e por não ter medido esforços para me dar uma educação digna.

Ao meu avô, Antônio Viegas (in memoriam), que dentro do seu universo simples soube preencher no meu coração o lugar de pai.

Às minhas tias, Mita e Conceição, pelo amor a mim dedicado e pela presença sempre constante em minha vida, me oferecendo conselhos sábios sobre qual caminho seguir.

Ao meu orientador, Professor Doutor Marcelo Perim Baldo, pelos conhecimentos transmitidos, sempre dotado de calma, serenidade e grande capacidade técnica.

À minha amiga e conselheira, Gleice, por me mostrar que tudo é possível quando acreditamos em nós mesmos.

Às minhas amigas do mestrado, Aldimar Magalhães e Cláudia Reis, por momentos compartilhados de alegrias, tristezas, medos e de vitórias alcançadas a cada objetivo.

## RESUMO

**Fundamento:** A dependência de marca-passo (DMP) é uma entidade pouco estudada. Conhecer o perfil clínico e demográfico dos pacientes portadores dessa condição é de fundamental importância para prevenir situações graves e catastróficas, como a morte súbita. Além disso, é uma forma de evitar que esses pacientes cheguem ao pronto-socorro, muitas vezes ocupando leitos por longa permanência, pelo fato de não existirem especialistas que possam lidar com seu problema. **Objetivo:** O objetivo é medir a frequência da DMP e avaliar as variáveis clínicas e demográficas em uma amostra de pacientes portadores de MCP (Marca-passo Permanente) e que receberam esses aparelhos em virtude de bradicardia. **Métodos:** Os critérios de DMP foram inicialmente estabelecidos e, logo após, foram realizadas buscas em prontuários de pacientes portadores de MCP, que continham todas as informações médicas e demográficas necessárias para o propósito do estudo. **Resultados:** Os 291 indivíduos incluídos neste estudo tinham idade de 20 a 102 anos ( $69,6 \pm 14,7$ ) e um tempo de implante do MCP de zero a 220 meses ( $45,0 \pm 44,8$ ). A frequência de pacientes DMP foi de 50,9% na amostra estudada. As variáveis doença de Chagas, Bloqueio AV e uso de Amiodarona foram associadas a um maior risco de DMP. **Conclusão:** Dos pacientes portadores de marca-passo estudados, foi verificado que a DMP esteve presente em um pouco mais da metade da amostra e que as variáveis doença de Chagas, Bloqueio AV e uso de Amiodarona foram positivamente associadas ao desfecho.

Palavras – chave: Dependência do marca-passo; Bloqueio átrio ventricular; Doença de Chagas.

## ABSTRACT

**Background:** Pacemaker dependence (MPD) is a little studied entity. Knowing the clinical and demographic profile of patients with this condition is of fundamental importance to prevent serious and catastrophic situations, such as sudden death. In addition, it is a way to prevent these patients from reaching the emergency room, often occupying beds for long stays because there are no specialists who can deal with their problem. **Objective:** The objective is to measure the frequency of MPD and to evaluate the clinical and demographic variables in a sample of patients with MCP (Permanent Pacemaker) who received these devices by bradycardia. **Methods:** The MPD criteria were initially established, and soon after, searches were performed in the medical records of patients with MCP that contained all the medical and demographic information necessary for the purpose of the study. **Results:** The 291 individuals included in the present study were aged 20 to 102 years ( $69.6 \pm 14.7$ ) and one time of implantation of the MCP from zero to 220 months ( $45.0 \pm 44.8$ ). The frequency of MPD patients was 50.9% in the sample studied. The variables, Chagas disease, AV block and the use of Amiodarone were associated with a higher risk of MPD. **Conclusion:** Of the patients with pacemakers studied, it was verified that PMD was present in a little more than half of the sample and that the variables, Chagas disease, AV block and the use of Amiodarone were positively associated with the outcome.

**Keywords:** Pacemaker dependence; Ventricular atrium block; Chagas disease.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DMP	Dependência do Marca-passo
MCP	Marca-passo Cardíaco Permanente
DCVs	Doenças cardiovasculares
IAM	Infarto agudo do miocárdio
BAV	Bloqueio atrioventricular
RE	Ritmo de escape
BAVT	Bloqueio atrioventricular total
FC	Frequência Cardíaca
CDI	Cardioversores Desfibriladores Internos
DAC	Doença arterial coronariana
DCbV	Doença cerebrovascular
DCs	Doenças circulatórias
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
NS	Nó sinusal
NAV	Nó atrioventricular
DNS	Doença do nó sinusal
DCEI	Dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. OBJETIVOS: .....	11
2.1. Objetivo geral .....	11
2.2. Objetivos específicos .....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
3.1. Doenças Cardiovasculares .....	12
3.2. Doenças do Ritmo Cardíaco .....	13
3.2.1. Eletrofisiologia Cardíaca .....	13
3.2.2. Marca-passo e sua dependência.....	15
4. METODOLOGIA .....	19
4.1. Delineamento do Estudo .....	19
4.2. Seleção dos Pacientes .....	19
4.3. Protocolo de Avaliação do Dispositivo .....	19
4.4. Definição das variáveis clínicas.....	20
4.5. Análise Estatística.....	20
5. PRODUTOS ALCANÇADOS .....	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	35
7. REFERÊNCIAS.....	36
8. ANEXOS.....	42

## 1. INTRODUÇÃO

Aos 12 anos de idade, decidi que iria ser médica cardiologista. Um dos motivos que me levou a decidir isso foi o fato de eu passar vários dias da minha adolescência cuidando do meu avô, que era portador de insuficiência cardíaca. O médico responsável pela sua assistência foi uma inspiração para mim, pois, dotado de uma grande capacidade técnica e com um bom humor contagiante, fazia meu avô sentir-se melhor, só de estar na sua presença.

Iniciei a minha jornada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Durante a minha passagem pela vida acadêmica, fui muitas vezes desacreditada por alguns colegas, que falavam que eu nunca iria conseguir, pelo fato de ser mulher e frágil.

Ao terminar os seis anos de faculdade, fui para São José do Rio Preto-SP fazer a minha residência de cardiologia. Foram dois anos de muito aprendizado. Parti, então, para a primeira subespecialização: Estimulação Cardíaca Artificial, no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, em São Paulo. Lá, apesar de ser a única mulher em um grupo de cinco homens, não houve problemas no percurso durante os dois anos de formação. Parti, então, para a 2ª subespecialização: Eletrofisiologia Invasiva, realizada no Hospital do Coração (Hcor), também em São Paulo, cidade onde permaneci por mais dois anos e recebi um convite do meu chefe de residência para fazer parte da sua equipe como médica assistente. Agradei, mas não pude aceitar, pois a minha intenção era desbravar outras regiões e levar meus conhecimentos para áreas que ainda careciam de serviços invasivos mais especializados. Foi aí que, por indicação de uma colega, chegamos (eu e meu marido, que atua na mesma área profissional) em Vitória da Conquista.

Fizemos parte do primeiro serviço de cardiologia intervencionista no interior da Bahia, sendo os pioneiros em procedimentos de marca-passo e eletrofisiologia invasiva na região. Na sequência, ingressei para a área de docência, na qual sou professora auxiliar da cadeira de cardiologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Trabalho com um grande número de pacientes portadores de marca-passo cardíaco e, ao realizar as avaliações desses dispositivos, me chamava atenção o porquê de alguns se tornarem dependentes do dispositivo e outros, não. Foi a partir daí que surgiu a ideia desta pesquisa.

Toda a minha trajetória foi traçada com o objetivo de provar a mim mesma que eu era um ser humano com as mesmas capacidades e poder intelectual dos outros, e que nada, e muito menos a opinião de alheios, iria me fazer desistir dos meus objetivos. E como estou hoje? Eu continuo por aqui, vencendo as dificuldades, uma a cada dia, sem desistir nunca

## 2. OBJETIVOS:

### 2.1. Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a frequência e os fatores associados à dependência do marca-passo em uma amostra de pacientes portadores de marca-passo permanente.

### 2.2. Objetivos específicos

Este trabalho avaliou de forma específica os seguintes objetivos:

- Determinar a frequência da dependência do marca-passo na amostra estudada;
- Avaliar as variáveis clínicas e sociodemográficas associadas à dependência do marca-passo.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Doenças Cardiovasculares

As doenças cardiovasculares (DCVs) são a causa mais comum de morte em países desenvolvidos (GO; MOZAFFARIAN; ROGER, 2013). No entanto, é nos países mais pobres que a população é mais afetada. Isso se deve à escassez de programas de atenção primária para detecção e tratamento precoce das DCVs e ao menor acesso a serviços de saúde eficazes, culminando em um diagnóstico tardio e morte prematura das pessoas afetadas, muitas vezes na fase mais produtiva das suas vidas (OPAS, 2020). No Brasil, o cenário não é diferente, pois as DCVs também são responsáveis pelo maior número de óbitos dessa população, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, as quais mostram a maior taxa de mortalidade do país (DE SOUZA et al., 2006). Entre os vários tipos de DCVs, a doença arterial coronariana (DAC), a doença cerebrovascular (DCbV) e as doenças circulatórias (DCs) estão entre as que mais matam (MANSUR et al., 2001). Os fatores de risco envolvidos no desenvolvimento das DCVs são inúmeros e podem ser divididos entre fatores modificáveis e não modificáveis.

Entre os fatores de riscos modificáveis, ou seja, aqueles em que há a possibilidade de intervenção para que se possa diminuir a incidência da doença, está o tabagismo, diabetes, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, etilismo, obesidade, sedentarismo, má alimentação e uso de contraceptivos. Já os não modificáveis incluem história familiar de DCV, idade, sexo e raça (SMELTZER SC, 2009).

Na tentativa de identificar esses fatores de risco e, com isso, buscar formas de prevenção, surge em 1948, nos Estados Unidos (EUA), o Estudo de Framingham. Por volta de 1940, as DCVs já eram a principal causa de morte nos EUA, e como nessa época havia pouco conhecimento a respeito de prevenção e fatores predisponentes, a mortalidade por essas doenças era considerada inevitável (KANNEL, 1990). Franklin Delano Roosevelt, presidente dos EUA de 1933 a 1945, foi uma entre as tantas vítimas dessa doença. O presidente iniciou um quadro de HAS já na década de 1930, a qual não foi tratada pelo seu médico pessoal e encarada como sendo uma condição normal para idade (JEFFERSON, 1994). Em Abril de 1945, o presidente, que na época estava com 63 anos, veio a óbito, tendo como causa um acidente vascular hemorrágico decorrente de uma emergência hipertensiva, apresentando uma pressão arterial de 300x190 mmHg (HG.BRUENN, 1970).

Percebendo que as DCVs estavam afetando seriamente a saúde dos americanos e se tornado a principal causa de morte, o presidente Harry Truman, em 6 de Junho de 1948,

instituiu a lei do “Ato Nacional do Coração”, destinando uma quantia considerável de dólares para dar início a um estudo epidemiológico cardiológico de vinte anos de seguimento. Dá-se início, então, ao estudo de coorte pioneiro, quando se trata de prevenção de DCVs, conhecido como Estudo de Framingham, o qual deu origem ao tão conhecido Escore de Framingham, no qual dados como idade, tabagismo, LDL colesterol, HDL colesterol, diabetes e HAS são coletados e pontuados, e a soma desses pontos estima o risco de desenvolver DCVs em 10 anos, de acordo com o sexo (MAHMOOD et al., 2014).

Percebe-se, então, a importância de se estudar a epidemiologia das DCVs, de forma a entender os seus mecanismos etiopatogênicos e, dessa forma, identificar tanto os seus fatores predisponentes, quanto as possíveis formas de prevenção.

### **3.2. Doenças do Ritmo Cardíaco**

Uma boa parte dos pacientes portadores de DCVs pode evoluir, em algum momento da sua vida, com algum tipo de distúrbio do ritmo cardíaco. Em ambulatórios de Cardiologia, a prevalência de pacientes com arritmia cardíaca ou distúrbio de condução chega a cerca de 40%, sendo a fibrilação atrial a arritmia mais comum (26%). Os transtornos de condução, seja pelo nó sinusal ou pelo nó átrio ventricular (NAV), correspondem a aproximadamente 3% dos casos (CASTROVIEJO EVR, 2005).

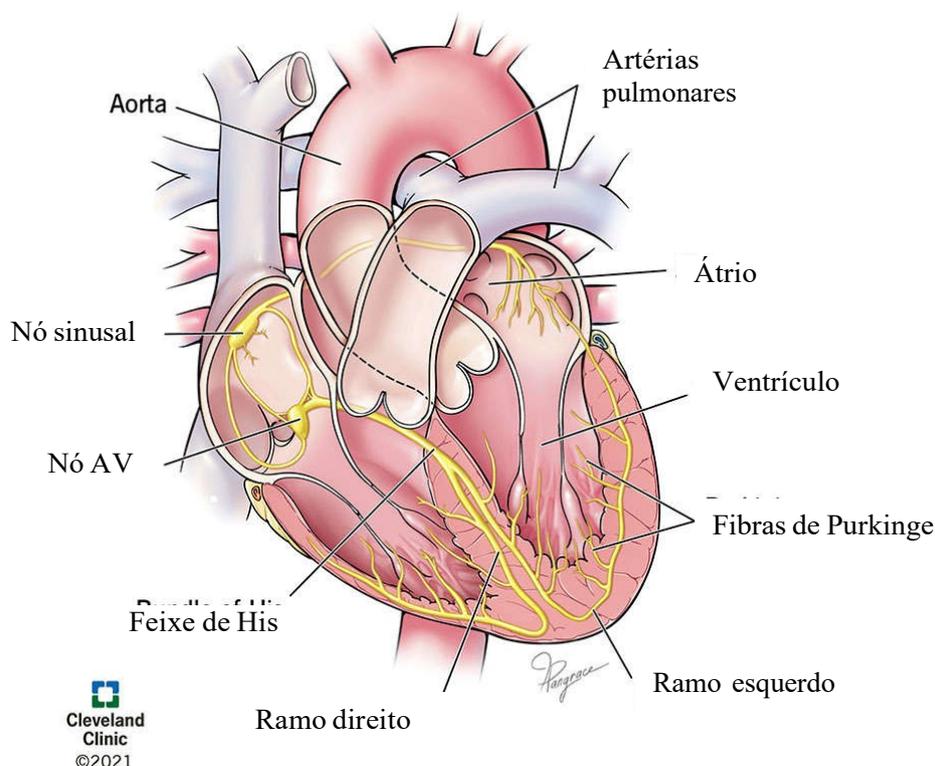
No Brasil, a prevalência das doenças elétricas do sistema de condução é maior na região Sudeste. Alguns fatores que podem estar envolvidos nesses números crescentes é uma maior taxa de incidência da doença, melhor qualificação profissional e, com isso, aumento dos diagnósticos, maior densidade demográfica na região e, finalmente, um maior número de notificações (NEIVA, 2020).

Entre as causas de doença do sistema de condução, encontram-se a doença de Chagas, doença arterial coronariana, doenças de depósito (Amiloidose, Sarcoidose) e a própria fibrose do sistema de condução, associada ao processo de envelhecimento: aproximadamente aos 75 anos, há uma diminuição de mais de 90% de células automáticas do nó sinusal, além de calcificação do tecido, levando a um aumento da prevalência de bloqueios átrio ventriculares (BRIGNOLE et al., 2001).

#### **3.2.1. Eletrofisiologia Cardíaca**

O coração é composto por dois tipos de células musculares: as conhecidas como miocárdicas ou funcionais, que quando estimuladas são responsáveis pela contração, e as células marca-passo, que são células diferenciadas e que têm a capacidade de gerar e conduzir estímulos elétricos de forma espontânea. A condução cardíaca inicia-se no nó sinusal (NS) e, através dos feixes intermodais, se propaga para os átrios e para o nó átrio ventricular e a partir

daí se espalha para os ventrículos, através do Sistema His Purkinge (VAN DE GRAAFF, 2003) (Figura 1).



**Figura 1.** Imagem do sistema de geração e condução elétrica do coração. Adaptado de Cleveland Clinic (<https://my.clevelandclinic.org/health/body/21704-heart>)

O NS se localiza na junção da veia cava superior com a parede póstero-lateral do átrio direito. As células do nó sinusal, também conhecidas como células marca-passo, possuem a propriedade de geração automática de impulsos e, com isso, são responsáveis pela manutenção do ritmo normal e da frequência cardíaca. Essa função de auto excitabilidade se dá através dos canais If (ou Canais *Funny*) de sódio, nos quais há um pequeno influxo de sódio para dentro da célula, permitindo que haja uma despolarização automática durante a diástole, levando o potencial de membrana de  $-60$  mV a  $-40$  mV, voltagem suficiente para causar a abertura de canais de  $\text{Ca}^{2+}$  dependentes de voltagem e assim deflagrar o potencial de ação no nó sinusal (KLABUNDE, 2017).

Através dos feixes intermodais, o impulso elétrico é conduzido para os átrios direito e esquerdo, permitindo assim a ativação das células musculares de trabalho e, então, sua contração. Ao chegar ao Nó atrioventricular (NAV), o qual se encontra localizado na parede posterior do átrio esquerdo, imediatamente abaixo da válvula tricúspide, em uma região

conhecida como Triângulo de Koch, o impulso sofre um atraso de aproximadamente 0,13 segundos. Esse pequeno retardo da condução é importante para que haja tempo para a passagem de sangue dos átrios para os ventrículos, antes que estes se contraíam, servindo também como um mecanismo de proteção, evitando que altas frequências atriais sejam conduzidas aos ventrículos durante episódios de taquiarritmias. Do ponto de vista eletrofisiológico, esse atraso se dá devido à menor quantidade de junções comunicantes entre as sucessivas células, o que gera uma enorme resistência à passagem de íons excitatórios entre elas (GUYTON, A.C.; HALL, 2011). No NAV, a condução se faz através de duas vias: a via lenta, que tem período refratário curto e velocidade de condução lenta, e a via rápida, com período refratário longo e velocidade de condução rápida (MACFARLANE PW, VAN OOSTEROM A, PAHLM O, 2011).

No nível da junção átrio-ventricular, o tecido nodal se divide em dois tipos: a extensão nodal inferior e o fascículo penetrante, sendo que o último dará origem ao Feixe de His, após penetrar nos ventrículos. Em 90% dos casos, a irrigação do NAV ocorre através da artéria do NAV, proveniente da artéria coronária direita, enquanto que em cerca de 10% dos casos, essa irrigação poderá vir da artéria circunflexa (RAMANATHAN et al., 2009).

O impulso segue então para o feixe de His, que nada mais é do que a porção penetrante do NAV no lado ventricular, e se divide em Ramo Direito e Ramo Esquerdo. O feixe de His tem como irrigação ramos da artéria descendente anterior e posterior. O ramo direito segue pelo septo interventricular direito, até alcançar a ponta do ventrículo direito e base da musculatura papilar anterior. O ramo esquerdo, por sua vez, se divide em fascículo anterior e posterior. Esses ramos darão origem às fibras de Purkinge, que conduzirão o impulso para ambos os ventrículos, permitindo a sua contração (KENNEDY et al., 2016).

### **3.2.2. Marca-passo e sua dependência**

Quando existe qualquer alteração na formação e/ou condução desses impulsos elétricos, estão instauradas as arritmias cardíacas. Quando a frequência cardíaca diminui abaixo dos valores aceitáveis para manter um débito cardíaco adequado, seja através das alterações de geração (bradicardias), seja através das alterações da condução (bloqueios cardíacos), o paciente pode morrer ou ter sintomas bastante limitantes. Assim, entre 1958 e 1960, dá-se início ao tratamento das doenças do sistema de condução cardíaco, por meio de dispositivos de estimulação artificial, conhecidos como marca-passo (COSTA et al., 2001).

Cinquenta anos após o primeiro implante de marca-passo permanente, testemunha-se o desenvolvimento contínuo e a crescente aplicação clínica de Dispositivos Implantáveis Eletrônicos (DIE) em uma ampla gama de distúrbios do ritmo cardíaco (GREENSPON et al.,

2012). O Registro Brasileiro de Marca-passo (RBM) mostra aumentos consideráveis nas tendências temporais das taxas de implantação no Brasil, o que está de acordo com os dados de outros países (USLAN et al., 2008). Fatores potenciais que podem explicar o aumento das taxas de implantação de DIEs incluem o envelhecimento da população, os avanços na tecnologia de dispositivos e o crescente número de indicações baseadas em evidências (USLAN et al., 2008), (ECTOR; VARDAS, 2007). No entanto, apesar dos benefícios clínicos, um número crescente de pacientes é exposto a riscos e perigos associados ao implante do dispositivo (USLAN;BADDOUR, 2006;TUNG; ZIMETBAUM; JOSEPHSON, 2008).

A dependência do marca-passo (DMP) não é um fenômeno incomum, porém ainda é uma entidade mal definida (KORANTZOPOULOS et al., 2009). Portanto, definir DMP é uma tarefa árdua, pois não existe consenso com relação a isso na literatura científica. Alguns autores consideram como DMP aqueles pacientes que apresentam estimulação artificial na maior parte do tempo. No entanto, é preciso levar em consideração a forma como o aparelho está programado, ou seja, se estiver com intervalo atrioventricular curto ou uma frequência cardíaca programada mais alta, a função marca-passo estará atuando a maior parte do tempo e o paciente poderá ser erroneamente considerado como tendo DMP (LEVINE, P. A, 2007).

Pode-se dizer que a DMP está presente quando a interrupção abrupta da estimulação resulta em sintomas ou sinais relacionados à bradicardia, que criam uma situação clínica emergente ou urgente (LEVINE, 2007). Da mesma forma, uma história de sintomas ou sinais de natureza emergente ou urgente antes do implante de marca-passo pode constituir DMP (LEVINE, 2007). Por exemplo: um paciente com bloqueio cardíaco intermitente completo com assistolia (Síndrome clássica de Stokes Adams) apresentando síncope, mas com um ritmo intacto em qualquer momento do exame, também é rotulado como DMP, porque se algo acontecer com seu sistema de marca-passo, como uma fratura do eletrodo, o paciente não estará protegido, pois não existe garantia e nem previsão de quando o bloqueio cardíaco completo pode acontecer novamente.

Também existem protocolos diferentes para testar a existência de ritmo ventricular subjacente. Estes se baseiam na interrupção gradual ou abrupta da estimulação em diferentes níveis de frequência cardíaca (LEVINE, 2007), (LELAKOWSKI et al., 2007). Na maioria dos testes relatados, há uma diminuição da frequência cardíaca para 30 a 40 bpm, durante 30 segundos. Além da ausência de ritmo ventricular intrínseco, é clinicamente significativo aceitar como pacientes "DMP" aqueles que desenvolvem sintomas mesmo que possuam um ritmo de escape subjacente, pois podem sofrer sérias complicações após falha abrupta do

sistema de estimulação (JEFFERSON, 1994). Outros testes com inibição da função marca-passo, seja por estimulação da parede torácica ou por desligamento temporário da estimulação ventricular, têm sido desencorajados, pelo fato de promoverem efeitos adversos importantes, principalmente em idosos com DCbV (ROSENHECK et al., 1993) (LELAKOWSKI et al., 2007a).

Outra questão que precisa de mais discussão é o fenômeno da dependência intermitente do marca-passo. Staessen e Cols (STAESSEN; ECTOR; DE GEEST, 1982) demonstraram que, entre 142 pacientes que tinham marca-passo permanente por bloqueio atrioventricular, 20 apresentaram melhora na condução AV durante o acompanhamento. Em um estudo com 74 pacientes com bloqueio atrioventricular completo que tinham marca-passo permanente, Rosenheck e Cols (ROSENHECK et al., 1993) mostraram que 13% deles apresentaram resultados diferentes em diferentes testes de DMP. Diante desses fatos, parece sensato que pacientes com recuperação intermitente do ritmo intrínseco sejam considerados DMP, uma vez que o momento de perda do ritmo intrínseco não pode ser prevista (KORANTZOPOULOS et al., 2009).

Dados sobre a incidência de DMP acabam variando de acordo com a localidade em que os pacientes vivem e quais técnicas e definições são usadas para definir a DMP. Por exemplo, em locais como EUA e Europa, onde existe seguro de saúde, a incidência de DMP será menor, se comparado com países onde o indivíduo tem de pagar pela sua prótese, pois nesses casos só haverá implante do dispositivo caso haja sintomas graves e limitadores de vida, causados por distúrbios avançados da condução (LEVINE, 2007). Já se sabe que a incidência de DMP também pode estar relacionada ao distúrbio de condução subjacente. Em um estudo retrospectivo com 3638 pacientes, foi observada DMP em 0,6 % e 3,5 % de portadores de doença do nó sinusal (DNS) e bloqueio atrioventricular (BAV), respectivamente (LELAKOWSKI et al., 2007b).

Além dos fatores mencionados acima, outras condições associadas à DMP foram a síndrome de Stokes-Adams (STAESSEN; ECTOR; DE GEEST, 1982), uso de marca-passo provisório (LELAKOWSKI et al., 2007b), baixa frequência cardíaca prévia ao implante (CRICK; ROKAS; SOWTON, 1985), uso de drogas depressoras do sistema de condução (ROSENHECK et al., 1993) e história antiga de infarto do miocárdio (LELAKOWSKI et al., 2007b).

O conhecimento dos pacientes com DMP é de extrema importância, pois há diversas situações em que essa dependência pode trazer danos irreparáveis e até mesmo o

acontecimento mais catastrófico, que é a morte súbita. As seguintes condições precisam ser observadas de forma mais criteriosa em pacientes com DMP:

- a. **Disfunção do eletrodo:** trata-se de uma situação que não é incomum, principalmente nos cardioversores desfibriladores internos (CDIs). Falha nesses eletrodos ocorreram em até 28 a 40% dos pacientes em um seguimento de 8 anos (CORRADO; GASPARINI; RAVIELE, 2009). Isso pode ocasionar ausência de estimulação ventricular, o que pode levar à assistolia e morte súbita no paciente com DMP. Esses pacientes precisam ser estimulados a trocar o eletrodo, caso haja qualquer sinal de disfunção;
- b. **Interferência Eletromagnética:** Perante interferências externas (Eletrocautério, Ressonância Nuclear Magnética, Litotripsia, etc.) poderá haver inibição inapropriada do marca-passo. Assim, os pacientes que se submeterão às situações acima deverão ter seus aparelhos devidamente programados, para evitar assistolia (ELLENBOGEN KA, KAY GN, LAU CP, 2007);
- c. **Necessidade de Extração do Sistema:** Infecção dos CDI representa uma complicação grave e de difícil manejo, sendo necessária a remoção de todo o sistema e tratamento com antibioticoterapia por no mínimo 6 semanas. Nos casos dos pacientes com DMP, a situação se torna ainda mais crítica, pois requer o implante de um marca-passo temporário até o término do tratamento e introdução de um novo sistema (SMITH; LOVE, 2008);
- d. **Troca eletiva do gerador:** Apesar de ser um procedimento sem grandes demandas, a troca eletiva de gerador pode se tornar um processo difícil e de grande risco para o paciente com DMP, dado que um dano inesperado do eletrodo ou uma falha súbita do analisador poderá trazer consequências devastadoras. Alguns médicos preferem usar um marca-passo temporário antes da mudança de gerador para que possam trabalhar com uma maior segurança, mesmo sabendo do risco aumentado de infecção (KLUG et al., 2007).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Delineamento do Estudo

Trata-se de um estudo transversal e analítico, no qual foram avaliados prontuários médicos de pacientes portadores de marca-passo permanente que realizaram avaliações ambulatoriais de seus aparelhos em uma Clínica Especializada, localizada em Vitória da Conquista/BA (CardioRitmo – Instituto de Cardiologia e Arritmias do Sudoeste da Bahia), no período entre Abril de 2016 e Março de 2021. Os dados iniciais foram coletados em fichas específicas e, na sequência, foram armazenados em um banco de dados no *software* SPSS. Dados associados às condições clínicas e demográficas desses pacientes foram coletados e analisados no presente estudo.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional, sob parecer de n. 41041015.3.0000.5578, sendo dispensado da necessidade do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### 4.2. Seleção dos Pacientes

Neste estudo, foram incluídos pacientes que apresentavam os seguintes critérios: marca-passo permanente implantado para uma das indicações clássicas de estimulação permanente, como síncope ou bradicardia sintomática causada por i) bloqueio atrioventricular (BAV); ii) síndrome do nó sinusal (SNS); iii) outras indicações para um marca-passo permanente, como um paciente com SNS assintomático para o qual fosse prescrito um medicamento antiarrítmico que poderia tornar o SNS sintomático.

Foram excluídos os pacientes com as seguintes condições: i) síncope vaso-vagal e sem doença do sistema de condução; ii) incapazes de fornecer informações confiáveis sobre seu status e indicações para estimulação permanente; iii) com comprometimento moderado a grave de sua função cardíaca (fração de ejeção <40%); iv) portadores de BAV causado pela ablação da junção atrioventricular ou pós cirurgia cardíaca.

Assim, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final foi composta por 291 pacientes.

### 4.3. Protocolo de Avaliação do Dispositivo

Os pacientes eram avaliados através de telemetria, em posição supina e sob monitorização eletrocardiográfica contínua, sendo o ambiente preparado com cardioversor desfibrilador, caso houvesse alguma intercorrência. O seguinte protocolo foi utilizado para classificar determinado paciente como dependente do marca-passo:

- i. História de crises de Stokes-Adams ou síncope antes do implante do MCP; 

- ii. Aparecimento de sintomas relacionados à bradicardia após a diminuição abrupta da frequência básica do aparelho para 30 bpm, independentemente da presença de ritmo ventricular intrínseco de escape; [SEP]
- iii. Caso não houvesse aparecimento de ritmo ventricular intrínseco de escape após 30 segundos com a frequência básica programada em 30 bpm, era iniciado um teste de inibição do aparelho por 5 segundos, sendo considerado dependente aquele paciente que tivesse sintomas ou que não assumisse ritmo próprio durante esse tempo.

Diante do protocolo acima, o paciente foi classificado como “dependente do marca-passo” se pelo menos um dos critérios acima fosse preenchido. Em especial, em relação ao terceiro critério, mesmo que em avaliações subsequentes o paciente demonstrasse a presença de ritmo intrínseco, bastava apenas uma observação desse critério para que ele fosse permanentemente taxado de “dependente do marca-passo”.

#### **4.4. Definição das variáveis clínicas**

Todas as variáveis clínicas e sociodemográficas foram obtidas através da consulta do prontuário. As variáveis hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia e uso prévio de marca-passo temporário foram obtidas através de auto referência. Já o diagnóstico da doença de Chagas foi confirmado através de dois testes sorológicos de metodologias diferentes.

Entre as causas que motivaram o implante, foram considerados como BAV a presença de BAV de 2º grau tipo Mobitz II, BAV avançado, BAV 2:1 e BAV total. Já em relação à DNS, a presença de incompetência cronotrópica, Síndrome Braditaqui, bradicardia sinusal e pausas sinusais acima de 3 segundos, desde que sintomáticas. Essas informações foram confirmadas através do relatório cirúrgico.

Todos os pacientes que faziam uso de Amiodarona deveriam ter, no mínimo, 30 dias do início do uso dessa medicação, na dose padrão de 200 mg/dia.

#### **4.5. Análise Estatística**

Foram utilizados procedimentos da estatística descritiva para expressar os resultados, como frequências absolutas e relativas, intervalos de confiança de 95% (IC 95%), médias, desvios padrão (DP) e valores mínimos e máximos. A associação entre a dependência de marca-passo e as variáveis explanatórias (demográficas e clínicas) foi verificada mediante a obtenção de estimativas brutas e ajustadas das razões de chances e seus respectivos IC 95%, usando a regressão logística. O modelo múltiplo foi construído utilizando o método *Backward*, no qual todas as variáveis independentes que apresentaram significância estatística de pelo menos 20% ( $p\text{-valor} \leq 0,20$ ) nas análises brutas foram inicialmente incorporadas ao

modelo. Em seguida, por etapas, removeu-se uma a uma as variáveis com os maiores p-valores até o nível crítico de 0,20. Dessa forma, todas as variáveis que atingiram um p-valor  $\leq$  0,20 foram mantidas no modelo, para finalidade de ajuste. O nível de significância adotado no estudo foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Os dados foram tabulados e analisados no IBM SPSS STATISTICS para Windows (IBM SPSS. 21.0, 2012, armonk, ny: ibm corp.).

## 5. PRODUTOS ALCANÇADOS

**Produto 1:** Artigo científico intitulado “**Fatores clínicos e sociodemográficos associados à dependência de marca-passo**”, a ser submetido para o periódico Arquivos Brasileiros de Cardiologia.

## Fatores clínicos e sociodemográficos associados à dependência de marca-passo

Clinical and socio-demographic factors associated with pacemaker dependence

**Fundamento:** A dependência de marca-passo (DMP) é uma entidade pouco estudada. Conhecer o perfil clínico e demográfico dos pacientes portadores dessa condição é de fundamental importância para prevenir situações graves e catastróficas, como a morte súbita. Além disso, é uma forma de evitar que esses pacientes cheguem ao pronto-socorro, muitas vezes ocupando leitos por longa permanência, pelo fato de não existirem especialistas que possam lidar com seu problema. **Objetivo:** O objetivo é medir a frequência da DMP e avaliar as variáveis clínicas e demográficas em uma amostra de pacientes portadores de MCP (Marca-passo Permanente) e que receberam esses aparelhos em virtude de bradicardia. **Métodos:** Os critérios de DMP foram inicialmente estabelecidos e, logo após, foram realizadas buscas em prontuários de pacientes portadores de MCP, que continham todas as informações médicas e demográficas necessárias para o propósito do estudo. **Resultados:** Os 291 indivíduos incluídos neste estudo tinham idade de 20 a 102 anos ( $69,6 \pm 14,7$ ) e um tempo de implante do MCP de zero a 220 meses ( $45,0 \pm 44,8$ ). A frequência de pacientes DMP foi de 50,9% na amostra estudada. As variáveis doença de Chagas, Bloqueio AV e uso de Amiodarona foram associadas a um maior risco de DMP. **Conclusão:** Dos pacientes portadores de marca-passo estudados, foi verificada que a DMP esteve presente em um pouco mais da metade da amostra e que as variáveis doença de Chagas, Bloqueio AV e uso de Amiodarona foram positivamente associadas ao desfecho.

Palavras – chave: Dependência do marca-passo, Bloqueio átrio ventricular, Doença de Chagas

## INTRODUÇÃO

Cerca de setenta anos após o implante do primeiro marca-passo permanente (MCP), é possível testemunhar o desenvolvimento e crescimento contínuo das aplicações clínicas dos dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEI), em uma vasta gama de desordens do ritmo cardíaco<sup>1,2</sup>. Tem sido evidenciado um aumento no número de implantes ao longo das últimas décadas, similar ao que é observado em outros países<sup>3</sup>. Diversos são os fatores que contribuem com essa elevação do uso de DCEI, incluindo o envelhecimento da população, avanços tecnológicos dos aparelhos e maior número de indicações baseadas em evidências<sup>3,4</sup>.

Nesse contexto e a despeito dos benefícios clínicos, um número cada vez maior de pacientes é exposto aos riscos e complicações associados às terapias e aos implantes dos dispositivos<sup>3,5</sup>.

Dentre os eventos adversos do MCP, a dependência do marca-passo (DMP) não é um fenômeno raro; todavia, trata-se de entidade mal definida. Pode-se dizer que pacientes dependentes do marca-passo têm um ritmo intrínseco inadequado ou mesmo ausente e, dessa forma, estariam sujeitos a sintomas significativos ou mesmo parada cardíaca, caso o dispositivo deixasse de funcionar<sup>6,7</sup>.

Existem diferentes protocolos para verificar a existência de ritmo intrínseco, em alguns casos com diminuição abrupta, em outros, gradual da frequência básica de estimulação cardíaca<sup>7,8</sup>. Além da ausência de ritmo ventricular intrínseco, é clinicamente relevante aceitar como pacientes dependentes do marca-passo aqueles que desenvolvem sintomas, mesmo na presença de ritmo de escape, posto que esses indivíduos irão experimentar sérias complicações em caso de falência abrupta do seu sistema de estimulação cardíaca artificial<sup>9</sup>.

Conhecimento da situação do portador de MCP é muito importante. Há vários cenários clínicos nos quais a DMP tem impacto no manejo e na tomada de decisões concernentes à determinado paciente, tais como: interferência eletromagnética, disfunção de eletrodo, mal funcionamento do gerador, extração do sistema de estimulação cardíaca, seleção do modo de estimulação e troca eletiva de gerador<sup>10,11,12,13</sup>.

No Brasil, a maioria dos portadores de marca-passo pertence às camadas menos favorecidas da população. Apesar do Sistema Único de Saúde pagar o implante dessas próteses, esses indivíduos tendem a ser menos letrados, muitas vezes residem em áreas rurais e têm menos acesso a recursos médicos, incluindo a avaliação dos seus aparelhos.

Nesse contexto, a identificação de características clínicas e sociodemográficas de pacientes mais propensos a serem dependentes do marca-passo podem minimizar o risco de eventos e ter impacto em políticas de saúde pública.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo transversal e analítico, no qual foram avaliados prontuários médicos de pacientes portadores de marca-passo permanente que realizaram avaliações ambulatoriais de seus aparelhos em uma Clínica Especializada, localizada em Vitória da Conquista/BA, no período entre Abril de 2016 e Março de 2021. Os dados iniciais foram coletados dos prontuários em fichas específicas e na sequência foram armazenados em um banco de dados no *software* SPSS. Dados associados a condições clínicas e demográficas desses pacientes foram coletados e analisados neste estudo.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional, sob parecer de n. 41041015.3.0000.5578, sendo dispensado da necessidade do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

No presente estudo, foram incluídos pacientes que apresentavam os seguintes critérios: marca-passo permanente implantado para uma das indicações clássicas de estimulação permanente, como síncope ou bradicardia sintomática causada por i) bloqueio atrioventricular (BAV); ii) síndrome do nó sinusal (SNS); iii) outras indicações para um marca-passo permanente, como um paciente com SNS assintomático para o qual foi prescrito um medicamento antiarrítmico que poderia tornar o SNS sintomático. Foram excluídos os pacientes com as seguintes condições: i) síncope vaso-vagal e sem doença do sistema de condução; ii) incapazes de fornecer informações confiáveis sobre seu status e indicações para estimulação permanente; iii) com comprometimento moderado a grave de sua função cardíaca (fração de ejeção <40%); iv) portadores de BAV causado pela ablação da junção atrioventricular ou pós cirurgia cardíaca. Assim, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra final foi composta por 291 pacientes.

Os pacientes eram avaliados através de telemetria, em posição supina e sob monitorização eletrocardiográfica contínua, sendo o ambiente preparado com cardioversor desfibrilador, caso houvesse alguma intercorrência. O seguinte protocolo foi utilizado para classificar determinado paciente como dependente do marca-passo:

- iv. História de crises de Stokes-Adams ou síncofes antes do implante do MPD; [SEP]

- v. Aparecimento de sintomas relacionados à bradicardia após a diminuição abrupta da frequência básica do aparelho para 30 bpm, independentemente da presença de ritmo ventricular intrínseco de escape; [SEP]
- vi. Caso não houvesse aparecimento de ritmo ventricular intrínseco de escape após 30 segundos com a frequência básica programada em 30 bpm, era iniciado um teste de inibição do aparelho por 5 segundos, sendo considerado dependente aquele paciente que tivesse sintomas ou que não assumisse ritmo próprio durante esse tempo.

Diante do protocolo acima, o paciente foi classificado como “dependente do marca-passo” se pelo menos um dos critérios acima fosse preenchido. Em especial, e, relação ao terceiro critério, mesmo que em avaliações subsequentes o paciente demonstrasse a presença de ritmo intrínseco, bastava apenas uma observação desse critério para que ele fosse permanentemente taxado de “dependente do marca-passo”.

Todas as variáveis clínicas e sociodemográficas foram obtidas através da consulta do prontuário. As variáveis hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia e uso prévio de marca-passo temporário foram obtidas através de autor referência. Já o diagnóstico da doença de Chagas foi confirmado através de dois testes sorológicos de metodologias diferentes.

Entre as causas que motivaram o implante, foram considerados como BAV a presença de BAV de 2º grau tipo Mobitz II, BAV avançado, BAV 2:1 e bloqueio atrioventricular total. Já em relação à DNS, a presença de incompetência cronotrópica, Síndrome Braditaqui, bradicardia sinusal e pausas sinusais acima de 3 segundos, desde que sintomáticas. Essas informações foram confirmadas através do relatório cirúrgico. Todos os pacientes que faziam uso de Amiodarona deveriam ter, no mínimo, 30 dias do início do uso desta medicação, na dose padrão de 200 mg/dia.

Foram utilizados procedimentos da estatística descritiva para expressar os resultados, como frequências absolutas e relativas, intervalos de confiança de 95% (IC 95%), médias, desvios padrão (DP) e valores mínimos e máximos. A associação entre a dependência de marca-passo e as variáveis explanatórias (demográficas e clínicas) foi verificada mediante a obtenção de estimativas brutas e ajustadas das razões de chances e seus respectivos IC 95%, usando a regressão logística. O modelo múltiplo foi construído utilizando o método *Backward*, no qual todas as variáveis independentes que apresentaram significância estatística de pelo menos 20% ( $p\text{-valor} \leq 0,20$ ) nas análises brutas foram inicialmente incorporadas ao modelo. Em seguida, por etapas, removeu-se uma a uma as variáveis com os maiores p-

valores até o nível crítico de 0,20. Dessa forma, todas as variáveis que atingiram um p-valor  $\leq 0,20$  foram mantidas no modelo, para finalidade de ajuste. O nível de significância adotado no estudo foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Os dados foram tabulados e analisados no IBM SPSS STATISTICS para Windows (IBM SPSS. 21.0, 2012, armonk, ny: ibm corp.).

## RESULTADOS

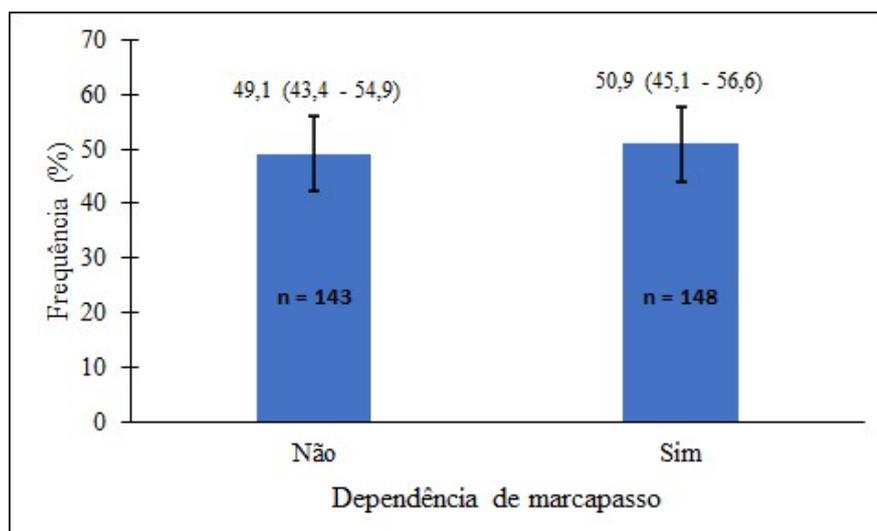
Os 291 indivíduos incluídos neste estudo tinham idade de 20 a 102 anos ( $69,6 \pm 14,7$ ) e tempo de implante do MCP de zero a 220 meses ( $45,0 \pm 44,8$ ). Na Tabela 1 são apresentadas as características demográficas e clínicas da amostra da pesquisa. A maior parte da amostra foi constituída por mulheres, indivíduos brancos e com idade a partir de 60 anos. Houve predominância de pessoas hipertensas e sem diagnóstico de diabetes e dislipidemia. A doença de Chagas foi confirmada em 27,8% da amostra estudada. A maioria dos indivíduos apresentava fração de ejeção maior ou igual a 50%, não fazia uso de amiodarona e não apresentavam sintomas pré-implante, como pré-síncope, síncope e intolerância ao esforço. O principal motivo para o implante de marca-passo foi a presença de BAV e verificou-se maior frequência de pessoas com ritmo de escape e que não fizeram uso de marca-passo temporário antes do implante. O marca-passo mais comumente implantado foi o bicameral.

**Tabela 1.** Características demográficas e clínicas da amostra do estudo.

Variável	n	%
Sexo		
Masculino	114	39,2
Feminino	177	60,8
Etnia		
Branco	169	58,1
Não branco	122	41,9
Grupo etário		
< 60 anos	73	25,1
$\geq 60$ anos	218	74,9
Hipertensão		
Sim	204	70,1
Não	87	29,9
Diabetes		
Sim	41	14,1
Não	250	85,9
Dislipidemia		
Sim	77	26,5
Não	214	73,5
Doença de Chagas		
Sim	81	27,8
Não	210	72,2

Fração de ejeção		
≥ 50%	240	82,5
< 50%	51	17,5
Uso de amiodarona		
Sim	57	19,6
Não	234	80,4
Pré-síncope		
Sim	77	26,5
Não	214	73,5
Intolerância ao esforço		
Sim	109	37,5
Não	182	62,5
Motivo do implante		
Bloqueio atrioventricular	232	79,7
Doença do nó sinusal	59	20,3
Uso de marca-passo temporário		
Sim	34	11,7
Não	257	88,3
Tipo de marca-passo implantado		
Unicameral	16	5,5
Bicameral	275	94,5

A frequência de dependência de marca-passo na amostra investigada é mostrada na Figura 1. Os dados indicam que, aproximadamente, metade dos indivíduos com implante de MCP apresentou dependência do marca-passo (50,9 %).



**Figura 1.** Distribuição da amostra do estudo, de acordo com a presença ou ausência de critérios para a dependência de marca-passo. As colunas representam a prevalência (%) e as barras de erros o intervalo de confiança de 95%.

Na Tabela 2 é mostrada a frequência de dependência de marca-passo, de acordo com as características demográficas e clínicas da amostra avaliada. A dependência de marca-passo foi significativamente mais frequente nos indivíduos que faziam uso de amiodarona, que fizeram o implante por motivo de BAV e usaram marca-passo temporário. Os resultados da análise bruta indicaram que as variáveis explanatórias diabetes, doença de Chagas, uso de amiodarona, motivo do implante e uso de marca-passo temporário alcançaram significância estatística suficiente ( $p \leq 0,20$ ) para serem incluídas no modelo de regressão múltipla.

**Tabela 2.** Dependência de marca-passo e sua associação (análise bivariada) com características demográficas e clínicas em pacientes com implante de marca-passo permanente.

Variável	%	OR <sub>bruta</sub>	IC95%	p-valor
Sexo				
Masculino	39,2	1,12	0,70 - 1,80	0,627
Feminino	60,8	1		
Etnia				
Branco	58,1	1,12	0,71 - 1,79	0,627
Não branco	41,9	1		
Grupo etário				
< 60 anos	25,1	1		
≥ 60 anos	74,9	1,09	0,64 - 1,85	0,760
Hipertensão				
Sim	70,1	0,84	0,51 - 1,38	0,481
Não	29,9	1		
Diabetes				
Sim	14,1	1,61	0,82 - 3,17	0,165
Não	85,9	1		
Dislipidemia				
Sim	26,5	1,06	0,63 - 1,79	0,824
Não	73,5	1		
Doença de Chagas				
Sim	27,8	1,60	0,95 - 2,69	0,076
Não	72,2	1		
Fração de ejeção				
≥ 50%	82,5	1		
< 50%	17,5	1,22	0,66 - 2,23	0,525
Uso de amiodarona				
Sim	19,6	1,87	1,03 - 3,39	0,040
Não	80,4	1		
Motivo do implante				
Bloqueio atrioventricular	79,7	2,64	1,44 - 4,83	0,002
Doença do nó sinusal	85,9	1		
Uso de marca-passo temporário				
Sim	11,7	3,03	1,36 - 6,74	0,007
Não	88,3	1		
Tipo de marca-passo implantado				

Unicameral	5,5	0,74	0,27 - 2,04	0,560
Bicameral	94,5	1		

OR, *odds ratio*; IC95%, intervalo de confiança de 95%.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados do modelo final de regressão múltipla para dependência de marca-passo. A análise ajustada indicou que a variável diabetes não foi associada à dependência de marca-passo, assim como observado na análise bruta; já a variável “uso de marca-passo temporário” perdeu significância estatística após o ajuste múltiplo. Ambas as variáveis continuaram no modelo final para fins de ajuste, por atenderem ao critério estatístico de permanência ( $p \leq 0,20$ ). Por outro lado, verificou-se que a dependência do marca-passo passou a ser positivamente associada à doença de Chagas, uso de amiodarona, e ao bloqueio atrioventricular como motivo do implante.

**Tabela 3.** Modelo de regressão múltipla para dependência de marca-passo em pacientes com implante de marca-passo permanente.

Variável	OR <sub>ajustada</sub>	IC95%	p-valor
Diabetes			
Sim	2,00	0,93 - 4,29	0,077
Não	1		
Doença de Chagas			
Sim	1,99	1,09 - 3,64	0,026
Não	1		
Uso de amiodarona			
Sim	2,17	1,09 - 4,34	0,028
Não	1		
Motivo do implante			
Bloqueio atrioventricular	3,12	1,55 - 6,28	0,001
Doença do nó sinusal	1		
Uso de marca-passo temporário			
Sim	1,92	0,81 - 4,54	0,136
Não	1		

OR, *odds ratio*; IC95%, intervalo de confiança de 95%; p-valor<sub>modelo</sub> < 0,001.

## DISCUSSÃO

Os principais resultados do presente estudo foram que (i) a DMP foi observada em 50,9 % da amostra estudada, (ii) que a presença de Doença de Chagas foi associada à maior chance de DMP, (iii) que os BAVs foram significativamente mais associados à DMP que à DNS e (iv) que pacientes em uso de amiodarona também apresentaram maior chance de DMP.

Há uma grande variação e controvérsias em relação à definição de DMP na literatura vigente. A definição clássica se baseia na ausência de batimento ventricular (assistolia) após interrupção da estimulação cardíaca artificial<sup>7-8</sup>. Porém, não existe nenhum registro definitivo de qual é a duração dessa pausa para se considerar um paciente como dependente do marca-passo.

Behrens e Cols categorizam a DMP em quatro tipos: Classe I - 5 segundos de assistolia; Classe II - 2 a 5 segundos de assistolia ou escape com bloqueio átrio ventricular total (BAVT); Classe III - Ritmo de escape com grau menor de BAV ou ectopias ventriculares associadas à bradicardia sinusal com FC menor ou igual a 30 bpm; Classe IV - Ritmo de escape por bradicardia sinusal com FC maior ou igual a 40 bpm. As classes III e IV são consideradas como não dependentes<sup>14</sup>.

Nagatomo e Cols<sup>15</sup> definem como DMP aqueles indivíduos que não apresentam ritmo de escape após redução gradual da FC de estimulação por até 30 segundos. Já Lelakowski e Cols<sup>8</sup> usaram o critério de Nagatomo e Cols<sup>15</sup> inicialmente, porém, caso o ritmo intrínseco não aparecesse, o dispositivo era inibido temporariamente e, se o paciente apresentasse sintomas decorrentes da bradicardia ou assistolia acima de 5 segundos, era considerado dependente do marca-passo.

De uma maneira geral, pacientes com DMP têm um ritmo de escape ausente ou inadequado, podendo ter sintomas importantes ou até mesmo uma parada cardíaca, caso haja uma falha do seu dispositivo<sup>7</sup>. Além disso, em uma análise de subgrupo do Estudo CTOPP, foi verificada uma alta associação entre DMP e mortalidade geral e cardiovascular<sup>16</sup>.

O fato de mais da metade dos pacientes serem portadores de DMP mostra a alta frequência dessa condição na nossa amostra, quando comparada com a incidência média de 4 a 50 % encontrada em outros estudos<sup>8,10,11</sup>. Esse resultado pode ser explicado, em primeiro lugar, pela própria variação no que diz respeito à definição de DMP, bem como da ampla variedade de protocolos usados à procura de ritmo de escape. Nossa definição, que abrange uma procura de ritmo de escape por 30 segundos, através de uma diminuição súbita da frequência cardíaca para 30 bpm, seguido de desligamento do marca-passo por alguns segundos, bem como a inclusão de pacientes com síncope, fez com que identificássemos os pacientes de maior risco para morte súbita ou injúrias por episódios de Stoke Adams, caso haja uma falha súbita do sistema. Ou seja, utilizou-se um conceito amplo para identificar pacientes dependentes do marca-passo. Talvez a utilização de um protocolo mais restritivo poderia resultar na obtenção de frequências menores (TANG et al., 2001)<sup>16</sup>.

Em um subestudo feito em pacientes do CTOPP trial, mostrou-se uma frequência de 22 % de DMP. No entanto, utilizou-se como definição uma ausência de ritmo de escape após o MCP ser programado em uma FC mínima de 40 bpm<sup>16</sup>. Caso fosse adotada uma frequência mínima de 30 bpm, provavelmente o número de dependentes do marca-passo seria maior, aproximando daquele descrito neste estudo.

Um estudo realizado por Rosenheck e Cols<sup>11</sup> encontrou 24% de DMP na amostra estudada. No entanto, os autores não usaram a presença de síncope tipo Stokes Adams como definição de DMP. Assim, práticas específicas de cada país ou região, relacionadas às indicações para implante de MCP, podem afetar de maneira significativa a frequência de dependência do marca-passo.

Outra característica peculiar da amostra deste estudo foi o fato de portadores da doença de Chagas (27,8 % do total de sujeitos) constituírem um fator independente e positivamente associado à DMP. A doença de Chagas é endêmica em países da América Latina e, em termos mundiais estima-se que cerca de 6 milhões de pessoas possuem a infecção<sup>21</sup>. No Brasil, existem em torno de 1,9 a 4,6 milhões de pessoas infectadas por *T. cruzi*<sup>22</sup>. Esses dados ainda podem estar subestimados, devido a não notificação adequada dessa condição. Entre 2005 e 2013 observou-se um coeficiente de letalidade médio anual no Brasil de 2,7 %<sup>23</sup>. A forma cardíaca pode se apresentar de três formas: (i) dromopática, na qual há um comprometimento do sistema de condução, culminado em bloqueios cardíacos, envolvendo desde o nó sinusal até o sistema His Purkinge; (ii) arritmogênica, caracterizada pelas arritmias atriais e ventriculares, como a fibrilação atrial e taquicardia ventricular; (iii) miopática, quando há dilatação ventricular em virtude do remodelamento cardíaco. Nessas áreas endêmicas, a principal causa de BAV em pacientes menores que 50 anos é a doença de Chagas<sup>17</sup>.

Não existem referências na literatura a respeito da associação entre a doença de Chagas e a DMP. Uma possível explicação seria o fato de haver significativa quantidade de fibrose e disfunção autonômica relacionada à doença de Chagas, levando a um comprometimento profundo e sistêmico da condução cardíaca, causando assim uma maior DMP nesses pacientes.

Já é conhecido que os BAV e a DNS são condições muito associadas à necessidade do marca-passo. Assim como em outros trabalhos, a presença de BAV foi mais associada à DMP que aqueles pacientes que apresentavam DNS. Dados similares foram obtidos por Nagatomo e Cols em estudo que mostrou que dentre os pacientes com DMP, 26% apresentavam parada sinusal, contra 74% que apresentavam BAV<sup>15</sup>.

Foi possível observar também que o uso de amiodarona apresentou maior associação com a DMP. Esse fármaco é conhecido como antiarrítmico com propriedade de bloqueio dos canais de potássio e cálcio, bem como dos receptores alfa e beta, culminando em aumento da duração do potencial de ação, podendo levar ao alentecimento da condução átrio ventricular, intraventricular e do nó sinusal<sup>18</sup>.

Os efeitos colaterais cardíacos mais comuns são as bradiarritmias sinusais, seguido dos BAV<sup>19</sup>. Os resultados deste estudo mostrando a associação do uso da amiodarona à DMP não diferem da literatura vigente. Rosenheck e Cols, em um estudo que comparou pacientes com e sem ritmo de escape ventricular confiável na presença de BAV completo de longa duração, demonstraram que o uso de drogas antiarrítmicas (principalmente a amiodarona) foi preditor para a DMP<sup>11</sup>. Isso pode ser explicado pela toxicidade produzida por esse fármaco, quando usado por longa permanência<sup>20</sup>. Daí a importância da indicação correta dessa droga, devendo a sua aplicabilidade se ater apenas a condições realmente necessárias, evitando-se assim o seu uso indiscriminado e, com isso, bradiarritmias indesejáveis que possam levar a uma maior DMP.

## CONCLUSÕES

A presença de DMP é de fato uma situação de extrema gravidade, de forma que o conhecimento das características mais associadas aos pacientes com DMP pode garantir maior segurança no acompanhamento dos pacientes. A prevalência de DMP na amostra deste estudo foi alta (50,9%), sendo que os pacientes com doença de Chagas (condição não incluída em outros estudos), o uso de Amiodarona e o BAV foram significativamente e independentemente associadas à DMP.

## REFERÊNCIAS

1. SUTTON R, FISCHER JD, LINDE C, B. D. History of electrical therapy for the heart. *Eur Heart J Suppl*, 9: I3- 10. [s.d.].
2. HAYES DL, F. P. *Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization: A clinical Approach*. 2nd ed ed. [s.l: s.n.].
3. USLAN DZ, TLEYJEH IM, BADDOUR LM, FRIEDMAN PA, JENKINS SM, S. S. J. ET AL. Temporal trends in permanent pacemaker implantation: a population-based study. *Am Heart J*, 155: 896- 903, 2008.
4. ECTOR HVP. On the behalf of the European Heart Rhythm Association, European Society of Cardiology. Current use of pacemakers, implantable cardioverter defibrillators, and resynchronization devices: data from the European Heart Rhythm Association. . *Eur Heart J Suppl*, 9: I44- 49, 2007.

5. TUNG R, ZIMETBAUM P, JOSEPHSON ME. A Critical Appraisal of Implantable Cardioverter-Defibrillator Therapy for the Prevention of Sudden Cardiac Death. *Journal of the American College of Cardiology*, 52(14): 1111–1121, 2008.
6. KORANTZOPOULOS P. et al. Pacemaker dependency after implantation of electrophysiological devices. *Europace*, 11(9): 1151–1155, 2009.
7. LEVINE PA. Pacemaker dependency after pacemaker implantation. *Cardiol J*, 14: 318-20, 2007.
8. LELAKOWSKI J, MAJEWSKI J, BEDNAREK J, MALECKA B, ZABECK, A. Pacemaker dependency after pacemaker implantation. *Cardiol J*, 14:83-6, 2007.
9. JEFFERSON NCM. The health of Presidents. *Bumgarner, J.* pp. 215, 1994.
10. ELLENBOGEN KA, KAY GN, LAU CP, WILKOFF BL (eds). *Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation, and Resynchronization Therapy*. 3rd ed. Philadelphia, Saunders Elsevier, 2007.
11. SMITH MC, LOVE CJ. Extraction of transvenous pacing and ICD leads. *Pacing Clin Electrophysiol*, 31:736–52, 2008.
12. KLUG D, BALDE M, PAVIN D, HIDDEN-LUCET F, CLEMENTY J, SADOUL N, et al. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter-defibrillators: results of a large prospective study. *Circulation*, 116:1349–55, 2007.
13. MARIN-NETO, JA et al. Pathogenesis of chronic Chagas heart disease. *Circulation*, 115(9): 1109-23, 2007.
14. BEHRENS M, KLEMENTOWICZ P, ANDREWS C, AUSUBEL K, F. S. Pacemaker dependency following cessation of pacing. *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, [s. l.], 8: 288 (abstract), 1985.
15. NAGATOMO T, ABE H, KIKUCHI K, NAKASHIMA Y. New onset of pacemaker dependency after permanent pacemaker implantation. *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, [s. l.], 27(4): 475-479, 2004.
16. TANG ASL, ROBERTS RS, KERR C, GILLIS AM, GREEN MS, TALAJIC M, YUSUF S, ABDOLLAH H, GENT M, CONNOLLY SJ. Relationship Between Pacemaker Dependency and the Effect of Pacing Mode on Cardiovascular Outcomes. [s.l: s.n.].
17. DIAS E, LARANJA FS, MIRANDA A, NOBREGA G. Chagas' disease; a clinical, epidemiologic, and pathologic study. *Circulation*, [s. l.], 14(6):1035–60, 1956.
18. HOFMANN R, LEISCH F. [Symptomatic bradycardia with amiodarone in patients with pre-existing conduction disorders]. *Wiener klinische Wochenschrift*, [s. l.], 107 (21): 640-4, 1995.
19. RAMOS G, RAMOS FILHO J, PEREIRA E, GABRIEL NETO S, CHAVES E. Perioperative management of amiodarone patients. *Revista brasileira de anestesiologia*, [s. l.], 54(4): 573-81, 2004.
20. MARTINELLI M, RASSI A, MARIN-NETO JA, DE PAOLA AAV, BERWANGER O, SCANAVACCA MI, KALIL R, DE SIQUEIRA S.F. Chronic use of Amiodarone aGAINSt Implantable cardioverter-defibrillator therapy for primary prevention of death in patients with Chagas cardiomyopathy Study: rationale and design of a randomized clinical trial. *American heart journal*, [s. l.], 166(6): 976- 982, 2013.
21. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. *Wkly Epidemiol Rec*. 2015;90:33–43.
22. MARTINS-MELO FR, RAMOS JÚNIOR AN, ALENCAR CH, HEUKELBACH J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Acta Trop*. 2014 Feb;130:167-74.
23. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Doença de Chagas aguda no Brasil: série histórica de 2000 a 2013. *Bol Epidemiol*. 2015;46(21):1-9.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de pacientes portadores de marca-passo cardíaco permanente no mundo representa uma fatia substancial da população, embora no Brasil o número de implantes acabe sendo subestimado, devido à subindicação cirúrgica. Em dados obtidos por Pachon e Cols, observa-se que o Brasil se encontra defasado, em relação à Europa, EUA e Canadá, no que diz respeito aos números de implantes de marca-passos (PACHÓN MJC, MOSQUÉRA JAP, PACHÓN MJC, VARGAS RNA, CAMPOS NETO CM, 2008). Conhecer o paciente que depende da função marca-passo é de fundamental importância para que se possa identificar precocemente danos ao seu sistema de estimulação. Isso faz com que haja uma diminuição das idas aos prontos-socorros já superlotados por outras condições, desafogando, assim, o sistema de saúde. Outra vantagem é proporcionar um ambiente mais seguro durante a troca do dispositivo e, a principal e mais importante, poder evitar casos de morte súbita por assistolia.

A prevalência de DMP na amostra deste estudo foi alta (50,9%), correspondendo a mais da metade dos sujeitos. Optou-se por utilizar um protocolo mais amplo para promover ritmo de escape, pois esta seria a forma que mais se aproximava da vida real. Além disso, foram incluídos pacientes com síncope tipo Stokes Adams dentro da definição de DMP, pois caso haja uma disfunção eletrônica, não há garantias que esse paciente irá assumir o comando do seu ritmo cardíaco.

Os pacientes com doença de Chagas (condição não incluída em outros estudos) foram positivamente associados à dependência do marca-passo. Especial atenção deve ser dada aos pacientes chagásicos portadores de marca-passo permanente, no sentido da procura rotineira de qualquer sinal de DMP, visto que essa condição acomete uma significativa quantidade de indivíduos jovens, muitos assintomáticos. Uma morte súbita por disfunção do sistema de estimulação cardíaca artificial nessa população em plena fase produtiva de suas vidas pode gerar um impacto socioeconômico importante. Por ser uma condição ainda bastante frequente nos países da América Latina, a iniciativa de um estudo randomizado de coorte prospectivo poderia fornecer dados importantes a respeito de causa e efeito. A DMP ocorreu mais frequentemente também com o uso de amiodarona e na presença de BAV previamente ao implante.

## 7. REFERÊNCIAS

BRIGNOLE, M.; MENOZZI, C.; MOYA, A.; GARCIA-CIVERA, R.; MONT, L.; ALVAREZ, M.; ERRAZQUIN, F.; BEIRAS, J.; BOTTONI, N.; DONATEO, P. Mechanism of Syncope in Patients With Bundle Branch Block and Negative Electrophysiological Test. *Circulation*, [s. l.], v. 104, n. 17, p. 2045-2050, 2001.

CASTROVIEJO, E.V.R., et. al. Análisis de la frecuencia de las arritmias cardíacas y de los trastornos de conducción desde una perspectiva asistencial. *Rev Esp Cardiol.*, [s. l.], v. 58, n. 6, p. 657-65, 2005.

CORRADO, A.; GASPARINI, G.; RAVIELE, A. Lead malfunctions in implantable cardioverter defibrillators: where are we and where should we go? **Europace : European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 276-7, 2009.

COSTA, R.; LAC, T.; AA, G.; ÁVILA, N.; BELTRAME, A.; MARQUES, C.; BROFMAN, P. Registro Brasileiro de Marcapassos no Ano 2000. *Relampa*, [s. l.], v. 14, p. 149-154, 2001.

CRICK, J. C.; ROKAS, S.; SOWTON, E. Identification of pacemaker dependent patients by serial decremental rate inhibition. *European heart journal*, [s. l.], v. 6, n. 10, p. 891-6, 1985.

DAN, G.A.; MARTINEZ-RUBIO, A.; AGEWALL, S.; BORIANI, G.; BORGGREFE, M.; GAITA, F.; VAN GELDER, I.; GORENEK, B.; KASKI, J. C.; KJELDSSEN, K.; LIP, G. Y. H.; MERKELY, B.; OKUMURA, K.; PICCINI, J. P.; POTPARA, T.; POULSEN, B. K.; SABA, M.; SVELIEVA, I.; TAMARGO, J. L.; WOLPERT, C.; STICHERLING, C.; EHRlich, J. R.; SCHILLING, R.; PAVLOVIC, N.; DE POTTER, T.; LUBINSKI, A.; SVENDSEN, J. H.; CHING, K.; SAPP, J. L.; CHEN-SCARABELLI, C.; MARTINEZ, F. Antiarrhythmic drugs—clinical use and clinical decision making: a consensus document from the European Heart Rhythm Association (EHRA) and European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Cardiovascular Pharmacology, endorsed by the Heart Rhythm Soci. **EP Europace**, [s. l.], v. 20, n. 5, p. 731-732, 2018.

DE SOUZA, M. de F. M.; ALENCAR, A. P.; MALTA, D. C.; MOURA, L.; MANSUR, A. de P. Serial temporal analysis of ischemic heart disease and stroke death risk in five regions of Brazil from 1981 to 2001. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, [s. l.], v. 87, n. 6, p. 735-40, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17262111>. Acesso em: 13 de fev. 2022.

ECTOR, H.; VARDAS, P. Current use of pacemakers, implantable cardioverter defibrillators,

and resynchronization devices: data from the registry of the European Heart Rhythm Association. **European Heart Journal Supplements**, [s. l.], v. 9, p. 144-149, 2007. Disponível em: [https://academic.oup.com/eurheartjsupp/article/9/suppl\\_1/I44/470479](https://academic.oup.com/eurheartjsupp/article/9/suppl_1/I44/470479). Acesso em: 23 de jan. 2022.

ELLENBOGEN, K.A.; KAY, G.N.; LAU, C.P.; W. B. (eds). **linical Cardiac Pacing, Defibrillaion, and Resynchronization Therapy**. 3rd ed ed. [s.l: s.n.].

GO, A.S.; MOZAFFARIAN, D.; ROGER, V.L. et. al. Heart disease and stroke statistics-2013 update: a report from the American Heart Association. **Circulation.**, [s. l.], v. 127, p. 6-245, 2013.

GREENSPON, A. J.; PATEL, J. D.; LAU, E.; OCHOA, J. A.; FRISCH, D. R.; HO, R. T.; PAVRI, B. B.; KURTZ, S. M. Trends in permanent pacemaker implantation in the United States from 1993 to 2009: increasing complexity of patients and procedures. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 60, n. 16, p. 1540–5, 2012. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22999727>. Acesso em: 25 de jan. 2022.

GUYTON, A.C.; HALL, J. E. No Title. **Tratado de Fisiologia Médica. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier**, [s. l.], p. 116-122, 2011.

HGBRUENN. Clinical Notes on the Illness and Death of President Franklin D. Roosevelt. **Annals of Internal Medicine**, [s. l.], v. 72, n. 4, p. 579, 1970. Disponível em: <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-72-4-579>. Acesso em: 22 de jan. 2022.

HOFMANN, R.; LEISCH, F. Symptomatic bradycardia with amiodarone in patients with pre-existing conduction disorders. **Wiener klinische Wochenschrift**, [s. l.], v. 107, n. 21, p. 640-4, 1995. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8578750>. Acesso em: 22 de jan. 2022.

JEFFERSON, N. C. . M. The health of Presidents. **Bumgarner, J.**, [s. l.], p. 215, 1994.

KANNEL, W. B. Bishop lecture. Contribution of the Framingham Study to preventive cardiology. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 206–11, 1990. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2136875>. Acesso em: 22 de jan. 2022.

KENNEDY, A.; FINLAY, D. D.; GULDENRING, D.; BOND, R.; MORAN, K.; MCLAUGHLIN, J. The Cardiac Conduction System: Generation and Conduction of the Cardiac Impulse. **Critical Care Nursing Clinics of North America**, [s. l.], v. 28, n. 3, p.

269-279, 2016.

KLABUNDE, R. E. Cardiac electrophysiology: normal and ischemic ionic currents and the ECG. **Advances in Physiology Education**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 29-37, 2017. Disponível em: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/advan.00105.2016>. Acesso em: 24 de jan. 2022.

KLUG, D.; BALDE, M.; PAVIN, D.; HIDDEN-LUCET, F.; CLEMENTY, J.; SADOUL, N.; REY, J. L.; LANDE, G.; LAZARUS, A.; VICTOR, J.; BARNAY, C.; GRANDBASTIEN, B.; KACET, S.; PEOPLE STUDY GROUP. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter-defibrillators: results of a large prospective study. **Circulation**, [s. l.], v. 116, n. 12, p. 1349-55, 2007.

KORANTZOPOULOS, P.; LETSAS, K. P.; GREKAS, G.; GOUDEVENOS, J. A. Pacemaker dependency after implantation of electrophysiological devices. **Europace**, [s. l.], v. 11, n. 9, p. 1151-1155, 2009.

LELAKOWSKI, J.; MAJEWSKI, J.; BEDNAREK, J.; MAŁECKA, B.; ZABEK, A. Pacemaker dependency after pacemaker implantation. **Cardiology journal**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 83-6, 2007. a.

LELAKOWSKI, J.; MAJEWSKI, J.; BEDNAREK, J.; MAŁECKA, B.; ZABEK, A. Pacemaker dependency after pacemaker implantation. **Folia Cardiologica**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 83-86, 2007. b.

LEVINE, P. A. Pacemaker dependency after pacemaker implantation. **Cardiology Journal**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 318-320, 2007.

MACFARLANE, P.W.; VAN OOSTEROM, A.; PAHLM, O., et. al. **Comprehensive electro-cardiology**. edition. V ed. [s.l: s.n.].

MAHMOOD, S. S.; LEVY, D.; VASAN, R. S.; WANG, T. J. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. **The Lancet**, [s. l.], v. 383, n. 9921, p. 999-1008, 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673613617523>. Acesso em: 13 de fev. 2022.

MANSUR, A. P.; FAVARATO, D.; SOUZA, M. F.; AVAKIAN, S. D.; ALDRIGHI, J. M.; CÉSAR, L. A.; RAMIRES, J. A. Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, [s. l.], v. 76, n. 6, p. 497-510, 2001.

MARTINELLI, M.; RASSI, A.; MARIN-NETO, J. A.; DE PAOLA, A. A. V.; BERWANGER, O.; SCANAVACCA, M. I.; KALIL, R.; DE SIQUEIRA, S. F. Chronic use of Amiodarone aGAINSt Implantable cardioverter-defibrillator therapy for primary prevention of death in patients with Chagas cardiomyopathy Study: rationale and design of a randomized clinical trial. **American heart journal**, [s. l.], v. 166, n. 6, p. 976-982.e4, 2013.

NAGATOMO, T.; ABE, H.; KIKUCHI, K.; NAKASHIMA, Y. New onset of pacemaker dependency after permanent pacemaker implantation. **PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 475-479, 2004.

NEIVA, E. et al. Congresso de Saúde Coletiva da UFPR. In: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO COMPARATIVO DOS TRANSTORNOS DE CONDUÇÃO E ARRITMIAS CARDÍACAS NAS REGIÕES DO BRASIL 2020, Paraná. **Anais... Paraná OPAS. Doenças cardiovasculares**. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/>. Acesso em: 22 de jan. 2022.

PACHÓN, M.J.C.; MOSQUÉRA, J.A.P.; PACHÓN, M.J.C.; VARGAS, R.N.A.; CAMPOS NETO, C.M.; C. A. No TAspectos epidemiológicos da estimulação cardíaca no Brasil - 12º ano do RBM - Registro Brasileiro de Marcapassos, Desfibriladores e Ressincronizadores Cardíacos. **Relampa**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 5-12., 2008.

RAMANATHAN, L.; SHETTY, P.; NAYAK, S. R.; KRISHNAMURTHY, A.; CHETTIAR, G. K.; CHOCKALINGAM, A. Origem das artérias dos nós sinoatrial e atrioventricular em população do sul da Índia: um estudo angiográfico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s. l.], v. 92, n. 5, 2009.

RAMOS, G.; RAMOS FILHO, J.; PEREIRA, E.; GABRIEL NETO, S.; CHAVES, E. [Peri-operative management of amiodarone patients.]. **Revista brasileira de anestesiologia**, [s. l.], v. 54, n. 4, p. 573-81, 2004.

ROSENHECK, S.; BONDY, C.; WEISS, A. T.; GOTSMAN, M. S. Comparison Between Patients with and without Reliable Ventricular Escape Rhythm in the Presence of Long Standing Complete Atrioventricular Block. **Pacing and Clinical Electrophysiology**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 272-276, 1993. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1540-8159.1993.tb01576.x>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

SMELTZER, S.C, B. B. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 10. ed. [s.l: s.n.]. SMITH, M. C.; LOVE, C. J. Extraction of transvenous pacing and ICD leads. **Pacing and clinical electrophysiology : PACE**, [s. l.], v. 31, n. 6, p. 736-52, 2008.

STAESSEN, J.; ECTOR, H.; DE GEEST, H. The Underlying Heart Rhythm in Patients with an Artificial Cardiac Pacemaker. **Pacing and Clinical Electrophysiology**, [s. l.], v. 5, n. 6, p. 801-807, 1982.

TANG, A. S. L.; ROBERTS, R. S.; KERR, C.; GILLIS, A. M.; GREEN, M. S.; TALAJIC, M.; YUSUF, S.; ABDOLLAH, H.; GENT, M.; CONNOLLY, S. J. **Relationship Between Pacemaker Dependency and the Effect of Pacing Mode on Cardiovascular Outcomes.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.circulationaha.org>. Acesso em: 22 de jan. 2022.

TUNG, R.; ZIMETBAUM, P.; JOSEPHSON, M. E. A Critical Appraisal of Implantable Cardioverter-Defibrillator Therapy for the Prevention of Sudden Cardiac Death. **Journal of the American College of Cardiology**, [s. l.], v. 52, n. 14, p. 1111-1121, 2008.

USLAN, D. Z.; BADDOUR, L. M. Cardiac device infections: getting to the heart of the matter. **Current opinion in infectious diseases**, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 345-8, 2006.

USLAN, D. Z.; TLEYJEH, I. M.; BADDOUR, L. M.; FRIEDMAN, P. A.; JENKINS, S. M.; ST SAUVER, J. L.; HAYES, D. L. Temporal trends in permanent pacemaker implantation: A population-based study. **American Heart Journal**, [s. l.], v. 155, n. 5, p. 896-903, 2008.

VAN DE GRAAFF, K. M. **Anatomia Humana**. 6ª ed. ed. [s.l: s.n.].

ANEXO

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa