



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
COORDENAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
CARDIO-ONCOLOGIA

**RODRIGO ALVES BARBOSA DA SILVA**

**A IMPORTÂNCIA DO AMBULATÓRIO DE CARDIO-ONCOLOGIA**

RIO DE JANEIRO

2025

RODRIGO ALVES BARBOSA DA SILVA

A IMPORTÂNCIA DO AMBULATÓRIO DE CARDIO-ONCOLOGIA

Trabalho de Conclusão de  
Curso apresentado como requisito  
para conclusão do Programa de Pós-  
graduação em Cardio-Oncologia do  
Instituto Nacional de Cardiologia (INC)

Orientador (a): Prof. Dr. Wolney De Andrade Martins

RIO DE JANEIRO

2025

S586a Silva, Rodrigo Alves Barbosa da.

A importância do ambulatório de cardio-oncologia /  
Rodrigo Alves Barbosa da Silva – Rio de Janeiro, 2025.

28 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Pós  
Graduação lato sensu em Cardio-oncologia. Instituto  
Nacional de Cardiologia – INC)

1. Cardio-oncologia. 2. Cardiotoxicidade. 3. Reabilitação  
cardiovascular. I. Título.

## RESUMO

O progresso nos tratamentos contra o câncer tem contribuído de forma significativa para uma maior expectativa de vida dos portadores da doença, mas também tem revelado a aparição de complicações cardiovasculares, como a cardiotoxicidade. Nesse cenário, a cardio-oncologia surge como um campo crucial para o monitoramento integrado desses pacientes. Este estudo visa investigar a relevância da cardio-oncologia em serviços ambulatoriais, fundamentando-se em normas tanto nacionais quanto internacionais, e enfatizando os protocolos para a detecção, diagnóstico e prevenção de problemas cardiovasculares provocados por terapias antineoplásicas. A abordagem metodológica foi uma revisão narrativa da literatura que envolveu a análise de pesquisas clínicas, diretrizes e publicações científicas entre os anos de 2005 e 2024. Os achados indicam que a atuação precoce e organizada da cardio-oncologia em ambientes ambulatoriais facilita a detecção de sinais iniciais de disfunção no miocárdio, através de recursos como ecocardiogramas, biomarcadores cardíacos e eletrocardiogramas, o que possibilita a continuidade segura dos tratamentos oncológicos. Chegou-se à conclusão de que o monitoramento ambulatorio em cardio-oncologia é crucial para minimizar a morbidade e mortalidade, evitar interrupções nos tratamentos e proporcionar um cuidado ao paciente oncológico que seja mais humanizado e eficaz.

Palavras-chave: Cardio-oncologia, Prevenção secundária, Rastreamento precoce, Reabilitação cardiovascular, Toxicidade cardíaca.

## ABSTRACT

The advancement of cancer treatments has significantly increased patient survival rates but has also revealed a rise in cardiovascular side effects, such as cardiotoxicity. In this context, cardio-oncology emerges as a key specialty for the integrated management of oncology patients. This study aims to analyze the importance of cardio-oncology in the outpatient setting, based on national and international guidelines, highlighting protocols for screening, diagnosis, and prevention of cardiovascular complications induced by antineoplastic therapies. The methodology consisted of a narrative literature review analyzing clinical studies, guidelines, and scientific articles published between 2005 and 2024. Results show that early and systematic cardio-oncology care in outpatient clinics allows for the detection of subclinical myocardial dysfunction through tools such as echocardiography, cardiac biomarkers, and electrocardiography, enabling the safe continuation of cancer treatment. It is concluded that outpatient cardio-oncology follow-up is essential to reduce morbidity and mortality, prevent treatment interruptions, and promote more humanized and efficient care for oncology patients.

Keywords: Cardio-oncology, Early screening, Secondary prevention, Cardiovascular rehabilitation, Cardiotoxicity.

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Parâmetros recomendados para avaliação de cardiotoxicidade em pacientes oncológicos	21
--	----

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DCV	Doenças Cardiovasculares
DN	Daunorrubicina
DOX	Doxorrubicina
EPI	Epirubicina
FEVE	Fração de Ejeção do Ventriculo Esquerdo
IDA	Idarrubicina
NIH	Instituto Nacional de Saúde
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
ESC	Sociedade Européia de Cardiologia
SGL	Strain Longitudinal Global

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 CONCEITO DA CARDIO-ONCOLOGIA.....	10
2.2 FISIOPATOLOGIA DA CARDIOTOXICIDADE .....	10
2.3 FÁRMACOS ONCOLÓGICOS CARDIOTÓXICOS .....	11
<b>2.3.1 Tipo I -Antraciclinas</b> .....	12
<b>2.3.2 Tipo II Trastuzumab</b> .....	13
2.4 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO DA CARDIOTOXICIDADE.....	14
2.5 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO .....	15
2.6 IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DE AMBULATÓRIOS ESPECIALIZADOS .....	17
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	17
3.1 OBJETIVO GERAL .....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>4 MÉTODO</b> .....	18
<b>5 RESULTADOS</b> .....	19
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) e o câncer são atualmente as principais causas de mortalidade em todo o mundo. Com o envelhecimento da população e os avanços na triagem e no tratamento precoce do câncer, a incidência global da doença aumentou, embora a taxa de mortalidade tenha diminuído. Como resultado, o número de sobreviventes do câncer vem crescendo constantemente<sup>1</sup>.

À medida que esses pacientes vivem mais, os efeitos adversos cardiovasculares das terapias oncológicas vêm recebendo crescente atenção. Estima-se que a incidência de eventos cardiovasculares, como lesões cardíacas e toxicidade induzida por medicamentos, seja até maior do que a taxa de recorrência tumoral<sup>2</sup>. Isso impulsionou a transição de estudos clínicos focados em doenças isoladas para uma abordagem interdisciplinar entre a oncologia e a cardiologia<sup>3</sup>.

Terapias antitumorais são hoje reconhecidas por causar uma variedade de complicações cardiovasculares, com destaque para a cardiotoxicidade induzida por quimioterápicos e agentes biológicos, cujos mecanismos envolvem estresse oxidativo, apoptose e inflamação<sup>4</sup>. Diretrizes específicas, como as propostas pela Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC), recomendam o monitoramento rigoroso da função cardíaca antes, durante e após o tratamento<sup>5</sup>.

Da mesma forma, pacientes com DCV também têm maior risco de desenvolver câncer, devido a fatores de risco comuns, como idade, sexo, hipertensão, diabetes, dislipidemia, inflamação crônica e obesidade<sup>6</sup>. Além disso, hábitos de vida não saudáveis podem não ser corrigidos durante ou após o tratamento do câncer, contribuindo para maior risco cardiovascular<sup>2</sup>.

Portanto, compreender as interações entre DCV e câncer, prevenir danos cardíacos, adotar estratégias terapêuticas eficazes e promover a vigilância contínua são essenciais para melhorar a qualidade de vida e a sobrevivência de pacientes com essas doenças combinadas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CONCEITO DA CARDIO-ONCOLOGIA

A cardio-oncologia é um ramo da ciência que se foca na detecção precoce e na gestão adequada das doenças cardiovasculares em indivíduos com diagnóstico atual ou anterior de câncer. Este campo também estuda o risco cardiovascular em relação ao diagnóstico oncológico, assim como atende às necessidades do paciente antes, durante e após o tratamento. A equipe de profissionais em cardio-oncologia deve acompanhar o paciente desde o momento do diagnóstico, passando por todas as etapas do tratamento, e deve continuar a monitorá-lo mesmo após a recuperação, quando se torna um sobrevivente do câncer. A crescente demanda pela expansão da cardio-oncologia está diretamente relacionada à epidemiologia do câncer e das doenças cardiovasculares, aos fatores de risco compartilhados e à diversidade de tratamentos com diferentes impactos no sistema cardiovascular.<sup>7,8</sup>

### 2.2 FISIOPATOLOGIA DA CARDIOTOXICIDADE

A cardiotoxicidade associada ao tratamento de câncer deve ser considerada como qualquer alteração na homeostase do sistema cardiovascular provocada pelo tratamento antineoplásico. Embora a cardiomiopatia causada por quimioterapia seja a condição mais amplamente reconhecida e debatida nesse contexto, uma variedade de problemas cardiovasculares também pode surgir como efeito colateral desses medicamentos, incluindo, por exemplo, alterações metabólicas, hipertensão arterial, síndromes coronarianas agudas, trombose arterial e venosa, arritmias, entre outros.<sup>9</sup>

Nos últimos vinte anos, as definições de cardiotoxicidade em estudos clínicos de câncer têm sido fundamentadas nas avaliações da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE). O Instituto Nacional de Saúde (NIH) categoriza a cardiotoxicidade de acordo com a FEVE<sup>10</sup>:

**Grau I:** diminuição assintomática da FEVE entre 10% e 20%;

**Grau II:** diminuição da FEVE abaixo de 20% ou abaixo dos níveis normais;

**Grau III:** insuficiência cardíaca com sintomas.

A cardiotoxicidade pode manifestar-se de maneira aguda, subaguda ou crônica.<sup>10</sup> A forma aguda ou subaguda é identificada por mudanças repentinas na repolarização ventricular, modificação no intervalo Q-T, arritmias supraventriculares e ventriculares, síndromes coronarianas agudas, pericardite e miocardite, geralmente notadas desde o início até 14 dias após a finalização do tratamento. A cardiotoxicidade crônica é dividida em dois subtipos, com base no tempo em que os sintomas clínicos surgem. O primeiro subtipo aparece no intervalo de um ano após a quimioterapia, enquanto o segundo normalmente surge após um ano do término do tratamento quimioterápico. A apresentação mais comum da cardiotoxicidade crônica é a disfunção ventricular, tanto sistólica quanto diastólica, a qual pode evoluir para insuficiência cardíaca congestiva e levar ao óbito cardiovascular.<sup>10,11</sup>

### 2.3 FÁRMACOS ONCOLÓGICOS CARDIOTÓXICOS

O padrão de toxicidade cardíaca relacionado aos tratamentos oncológicos é conhecido como cardiomiopatia associada às antraciclinas<sup>12</sup>. As primeiras demonstrações sugeriram que a disfunção do ventrículo esquerdo estava fortemente ligada ao uso de doses acumuladas de antraciclinas. Conforme mencionado por Lefrak et al., infusões repetidas podem causar danos permanentes nas células e nos tecidos intersticiais, muitas vezes associadas ao risco de insuficiência cardíaca persistente<sup>13</sup>. Recentemente, a introdução de novos medicamentos, como o anticorpo monoclonal trastuzumab, apesar de também serem capazes de provocar cardiomiopatia, provocam uma disfunção temporária e reversível nos miócitos que não está diretamente relacionada à dose administrada, levando a um prognóstico clínico mais positivo<sup>14-15</sup>.

Os medicamentos quimioterápicos, como as antraciclinas, que principalmente causam danos irreversíveis, foram classificados como agentes do tipo i, enquanto os agentes do tipo ii são aqueles que não resultam em destruição celular irreversível<sup>15</sup>. As propriedades dos agentes do tipo ii permitiram que fossem utilizados por longos períodos até surgirem sinais de danos cardíacos, além de serem reintroduzidos com um risco aceito, após a recuperação da função cardíaca<sup>16</sup>. Contudo, alguns estudos clínicos têm questionado a reversibilidade dos efeitos tóxicos desse grupo de

medicamentos. De fato, a aplicação de terapias combinadas (agentes do tipo i e ii) leva a uma incidência de disfunção cardíaca muito maior do que o esperado em pacientes com câncer<sup>17</sup>.

### **2.3.1 Tipo I -Antraciclinas**

Os medicamentos conhecidos como antraciclinas, incluindo a doxorubicina (DOX), epirrubicina (EPI) e daunorrubicina (DNR), continuam a ser alguns dos fármacos antitumorais mais utilizados para tratar uma diversidade de tumores sólidos e doenças hematológicas. Lamentavelmente, as preocupações sobre sua toxicidade no coração ainda restringem seu uso na prática clínica<sup>18-27</sup>.

A cardiotoxicidade aguda causada pelas antraciclinas é incomum, passageira e não está relacionada à quantidade administrada. Este tipo de cardiotoxicidade é identificado por mudanças repentinas na repolarização ventricular, alterações no eletrocardiograma no intervalo Q-T, arritmias tanto ventriculares quanto supraventriculares, assim como síndromes coronárias agudas, pericardite e miocardite. Normalmente, essas modificações aparecem desde o começo do tratamento até 14 dias após sua conclusão.<sup>10-18-27</sup>

Em contraste, a forma crônica é influenciada pela dosagem utilizada clinicamente e pode ser classificada em dois tipos, com base no momento em que surgem os sinais clínicos. O primeiro tipo se manifesta logo após, durante o primeiro ano pós-quimioterapia; o segundo tipo aparece mais tarde, mais de um ano após a terapia. O sinal mais notável da cardiotoxicidade crônica é a disfunção ventricular, que pode ser sistólica ou diastólica e pode resultar em sérias condições de cardiomiopatia e, em casos extremos, até mesmo em morte.<sup>10-18</sup>

A evolução e a intensidade da cardiotoxicidade associada ao uso dessas drogas variam bastante entre os pacientes, devido à presença de diversos fatores de risco.<sup>18</sup>

### 2.3.2 Tipo II Trastuzumab

Os anticorpos monoclonais representam um dos principais modelos de tratamento direcionado em oncologia e são comumente empregados na terapia contra tumores. No câncer de mama, cerca de 15 a 25% dos pacientes apresentam uma amplificação do gene HER2, levando a uma superexpressão do receptor HER2, que é o receptor-2 do fator de crescimento epidérmico humano. O medicamento trastuzumab se liga de forma específica ao domínio extracelular do HER2, o que inibe a transdução do sinal associado.<sup>19</sup> Esquemas de quimioterapia que não incluem antraciclina apresentam menores taxas de problemas cardíacos em comparação com esquemas que combinam trastuzumab e antraciclina. Por outro lado, a combinação de trastuzumab com vinorelbina, gemcitabina ou DOX lipossomal não mostra um risco considerável de toxicidade cardíaca<sup>20</sup>.

Um dos principais elementos que aumenta o risco de toxicidade cardíaca ao usar trastuzumab no tratamento contra tumores é a administração de doses cumulativas elevadas de antraciclina (superiores a 300 mg/m<sup>2</sup>)<sup>21</sup>. Outros fatores significativos de risco incluem a disfunção do ventrículo esquerdo, que pode ocorrer com ou sem o uso de antraciclina, a presença anterior de hipertensão arterial sistêmica, um índice de massa corporal acima de 25 e a idade avançada dos pacientes. Em contraste, a administração conjunta de radioterapia torácica com trastuzumab é considerada clinicamente viável.<sup>22</sup>

## 2.4 Estratégias de Prevenção da Cardiotoxicidade

Atualmente, não há um método aceito clinicamente como consensus para prevenir a cardiotoxicidade associada às antraciclina de forma eficaz, entretanto, várias abordagens têm sido tentadas com esse objetivo. Entre as opções, estão a criação de análogos de substâncias naturais, a formulação direcionada para tipos específicos de tumores e a utilização clínica de substâncias que protegem o coração. Compostos que apresentam baixos níveis de toxicidade para o coração são desenvolvidos através de modificações estruturais das antraciclina, o que permite a administração de doses terapêuticas mais altas<sup>23</sup>.

A EPI e a Idarrubicina (IDA) aparecem como boas opções em substituição ao uso de DOX e DNR, respectivamente. Atualmente, o método predominante para direcionar antraciclina ao tumor de maneira passiva é a encapsulação lipossômica de DOX e DNR. Essa abordagem oferece uma proteção significativa ao coração, além de aumentar o tempo que a substância permanece no organismo com menos efeitos colaterais. Além disso, a encapsulação lipossômica possibilita que o medicamento se mantenha distante de órgãos que possuem capilares normais, facilitando a penetração em áreas com um sistema vascular ainda em desenvolvimento, como nos casos de neoplasias<sup>23</sup>.

## 2.5 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

O reconhecimento de cardiotoxicidade pode ser realizado pela identificação de uma nova alteração cardiovascular durante ou após o tratamento, seja por meio de manifestações clínicas, mudanças em biomarcadores ou avaliações de imagem cardiovascular, com a exclusão de outras causas.<sup>24</sup>

A ecocardiografia é o método preferido para a identificação de disfunções miocárdicas associadas ao tratamento oncológico. O ecocardiograma tridimensional é considerado o melhor para medir a fração de ejeção do ventrículo esquerdo em pacientes com câncer. Caso não esteja disponível ou se houver restrições, a técnica bidimensional de Simpson é indicada<sup>24</sup>.

A disfunção ventricular associada à terapia oncológica é definida como uma diminuição da fração de ejeção do ventrículo esquerdo em 10% ou mais, ficando abaixo do valor mínimo normal (FEVE < 50%). É aconselhável repetir as imagens cardiovasculares após um período de duas a três semanas. A redução da fração de ejeção deve ser monitorada ao longo do tempo, podendo ser classificada como sintomática ou assintomática, bem como reversível ou irreversível.<sup>24</sup>

O strain longitudinal global (SLG) é uma ferramenta que prevê com grande sensibilidade a futura diminuição da fração de ejeção. Uma queda de 15% ou mais no SLG em comparação ao valor basal é considerada anormal, servindo como um indicador precoce de problemas ventriculares. É aconselhável realizar a avaliação da função diastólica em pacientes com câncer, tanto antes de iniciarem a terapia quanto durante o acompanhamento. Contudo, não existem evidências que sugiram a interrupção do tratamento em função da análise diastólica.<sup>24</sup>

A utilização de ventriculografia radioisotópica não é recomendada como prática habitual para pacientes oncológicos, devido à exposição à radiação, devendo ser reservada para situações específicas, onde os demais métodos não possam ser aplicados.<sup>24</sup>

A ressonância magnética cardíaca (RMC) é considerada o padrão-ouro para a avaliação funcional do coração, sendo capaz de analisar a estrutura e a caracterização dos tecidos, sendo recomendada em casos onde a ecocardiografia

tenha limitações, em condições de doenças infiltrativas, na avaliação do pericárdio e do miocárdio, assim como na identificação de massas e tumores. Ademais, a RMC pode apresentar valor prognóstico através da análise de fibrose miocárdica.<sup>24</sup>

A utilização de biomarcadores de forma regular durante tratamentos que têm potencial para causar danos ao coração não é amplamente reconhecida. A supervisão da toxicidade cardíaca por meio da medição de biomarcadores pode ser avaliada para identificar lesões no músculo cardíaco em estágios iniciais em indivíduos com elevado risco, devido a condições anteriores ou que estão sendo tratados com medicamentos como antraciclinas e trastuzumabe. Não se tem clareza sobre o momento mais adequado para realizar a dosagem dos biomarcadores em relação à quimioterapia, seja durante o tratamento, 24 horas depois, 48 horas após, ou em um período mais avançado. Também não se sabe qual ação adotar diante da identificação de níveis elevados. Adicionalmente, recomenda-se que sejam utilizados conjuntos de análise consistentes, como os de troponina ultrasensível e NT-proBNP, ao longo do tratamento. Níveis elevados de biomarcadores, como NT-proBNP e troponina, indicam um risco aumentado de cardiotoxicidade.<sup>24</sup>

Um eletrocardiograma deve ser realizado tanto na avaliação inicial quanto durante o tratamento. O QTc deve ser calculado utilizando a fórmula de Bazett  $QT / (RR)^{1/2}$  ou a de Fridericia  $QT / (RR)^{1/3}$ , mantendo-se o mesmo método durante as avaliações sucessivas do paciente. Para pacientes oncológicos, a fórmula de Fridericia é a mais recomendada, pois apresenta menos variações na presença de taquicardia ou bradicardia.<sup>24</sup>

## 2.6 IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DE AMBULATÓRIOS ESPECIALIZADOS

A formação de um ambulatório dedicado à cardio-oncologia tem sido altamente recomendada pelas orientações. Essa modalidade de unidade proporciona um atendimento em equipe, permitindo uma supervisão integrada entre especialistas em cardiologia, oncologia, enfermagem e farmácia. Ambulatórios focados possibilitam a monitorização constante dos pacientes em todas as etapas do tratamento do câncer, aumentando a segurança do tratamento e diminuindo hospitalizações devido a problemas cardíacos. Além disso, eles facilitam a adoção dos protocolos clínicos sugeridos pelas diretrizes, como a normalização da avaliação de fração de ejeção do ventrículo esquerdo, parâmetros de ácido láctico e biomarcadores, promovendo cuidados individualizados e precoces<sup>25</sup>.

Assim, a adoção de protocolos fundamentados em diretrizes tanto nacionais quanto internacionais, juntamente com a criação de ambulatórios especializados, representa um grau significativo de melhoria na qualidade do atendimento aos pacientes com câncer. Essa configuração não apenas contribui para aumentar a taxa de sobrevivência, mas também assegura uma melhor qualidade de vida durante e após o tratamento oncológico<sup>25</sup>.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GERAL

O foco deste estudo é examinar a relevância da cardio-oncologia no ambiente ambulatorial, realçando as vantagens do monitoramento cardiovascular contínuo em pacientes com câncer que passam por tratamentos com riscos de afetar o coração. Além disso, pretende-se revisar as diretrizes e protocolos principais, tanto nacionais quanto internacionais, que orientam a atuação na cardio-oncologia, ressaltando a urgência de estabelecer clínicas especializadas para garantir um atendimento integrado, precoce e multidisciplinar.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar os principais protocolos e orientações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da European Society of Cardiology (ESC) que dizem respeito à prevenção, diagnóstico e tratamento das complicações cardiovasculares geradas por terapias oncológicas;
- Examinar as estratégias diagnósticas usadas para identificar precocemente a cardiotoxicidade, incluindo ecocardiograma, strain longitudinal global, biomarcadores e ressonância magnética do coração;
- Destacar a importância da colaboração entre cardiologistas e oncologistas no contexto ambulatorial, enfatizando a continuidade do cuidado e a personalização do tratamento;
- Sugerir a criação de clínicas especializadas em cardio-oncologia como uma abordagem para diminuir a morbidade e mortalidade cardiovascular entre pacientes com câncer.

## 4 MÉTODO

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão narrativa da literatura utilizando uma abordagem qualitativa, com o intuito de compilar e examinar criticamente as pesquisas científicas mais recentes relacionadas à prática da cardio-oncologia em ambientes ambulatoriais. A metodologia aplicada facilitou uma análise detalhada das diretrizes, protocolos clínicos e informações sobre a prevenção, diagnóstico e manejo das adversidades cardiovasculares em indivíduos com câncer.

A escolha das fontes foi feita entre março e maio de 2025, valendo-se de bancos de dados eletrônicos reconhecidos, como: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, LILACS, Google Scholar, além de documentos de organizações médicas, como a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e a European Society of Cardiology (ESC).

Artigos científicos, diretrizes, manuais e consensos publicados em português, inglês e espanhol foram incluídos, priorizando publicações entre 2015 e 2025 para garantir que os dados fossem atualizados. A seleção baseou-se nos seguintes termos

e combinações de palavras-chave: “cardio-oncologia”, “cardiotoxicidade”, “ambulatório especializado”, “fração de ejeção”, “biomarcadores cardíacos”, “diretrizes clínicas”, “ecocardiograma”, “cuidados integrados” e “terapias oncológicas”.

Os critérios de inclusão foram: publicações que explorassem diretamente a conexão entre doenças cardiovasculares e tratamentos oncológicos, protocolos clínicos aplicáveis à cardio-oncologia e propostas para a estruturação de atendimento ambulatorial específico. Estudos duplicados, de pouca relevância clínica e aqueles sem acesso ao texto completo foram excluídos.

A análise do conteúdo foi realizada de maneira descritiva e interpretativa, enfatizando recomendações práticas, evidências científicas e o possível impacto da criação de serviços ambulatoriais especializados em cardio-oncologia. A organização dos dados coletados teve como objetivo atender aos fins estabelecidos e fundamentar o desenvolvimento das seções subsequentes do estudo.

## **5 RESULTADOS**

A avaliação dos materiais escolhidos indicou que a cardio-oncologia tem avançado consideravelmente como um campo que une a cardiologia e a oncologia, principalmente no que diz respeito à identificação precoce, prevenção e tratamento da cardiotoxicidade causada por tratamentos oncológicos. Os achados da revisão mostram um consenso crescente entre os especialistas sobre a necessidade de estabelecer ambulatórios dedicados à cardio-oncologia, como uma abordagem eficiente para diminuir a mortalidade e a morbidade cardiovascular entre pacientes oncológicos.

As orientações da Sociedade Brasileira de Cardiologia de 2020 e as diretrizes da European Society of Cardiology de 2022 foram reconhecidas como as referências mais abrangentes e atuais sobre os protocolos clínicos. Ambas enfatizam a relevância da utilização sistemática de técnicas como ecocardiograma tridimensional, strain longitudinal global, biomarcadores cardíacos (como troponina e NT-proBNP) e ressonância magnética cardíaca para a detecção inicial de disfunções ventriculares, mesmo sem a presença de sintomas evidentes.

Dentre os achados, ressaltou-se que uma queda na fração de ejeção do ventrículo esquerdo de pelo menos 10% para valores abaixo de 50% é um critério indicativo de disfunção relacionada ao tratamento contra o câncer. Além disso, uma diminuição de 15% ou mais no SLG em comparação ao nível basal também é considerada um sinal precoce de risco elevado para problemas cardíacos. Essas alterações podem se apresentar em pacientes que não apresentam sintomas, o que destaca a necessidade de um monitoramento contínuo por equipes especializadas. (Quadro 1)

Quadro 1 – Parâmetros recomendados para avaliação de cardiotoxicidade em pacientes oncológicos

Parâmetro Clínico/Exame	Descrição	Valor de Referência/Alteração Considerada	Fonte/Diretriz
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE)	Avalia função sistólica global	Redução $\geq 10\%$ com valor final $< 50\%$ indicam cardiotoxicidade	SBC (2020); ESC (2022)
Strain longitudinal global (SLG)	Avaliação precoce da função miocárdica subclínica	Redução $\geq 15\%$ em relação ao basal é considerada anormal	SBC (2020); ESC (2022)
Troponina ultra-sensível	Biomarcador de lesão miocárdica	Elevação persistente indica risco de cardiotoxicidade	ESC (2022)
NT-proBNP	Biomarcador de estresse hemodinâmico	Níveis elevados associados a pior prognóstico	ESC (2022)
Ecocardiograma tridimensional ou 2D (Simpson)	Método de escolha para avaliar a FEVE	Deve ser realizado antes, durante e após a terapia	SBC (2020)
Ressonância magnética cardíaca (RMC)	Método padrão-ouro para função e caracterização tecidual	Usada em casos com limitações ao eco, ou doenças infiltrativas	SBC (2020); ESC (2022)
Eletrocardiograma (ECG)	Avaliação de arritmias e cálculo do intervalo QTc	Usar fórmula de Fridericia preferencialmente	SBC (2020)
Função diastólica	Parte da avaliação global do coração	Análise recomendada, mas sem impacto direto em conduta oncológica	SBC (2020)

Fonte: Autoria própria, 2025

A revisão também destacou que a criação de centros de cardio-oncologia traz melhorias significativas nos resultados clínicos, facilitando uma melhor colaboração entre os profissionais de saúde, maior adesão às diretrizes clínicas, identificação precoce de problemas cardiovasculares e personalização do tratamento. Alguns centros de referência relataram uma diminuição nas hospitalizações, controle mais eficaz dos fatores de risco cardiovasculares e uma continuidade do tratamento oncológico de maneira mais segura.

Por fim, a credibilidade dos dados revisados foi assegurada pela escolha de artigos em revistas científicas reconhecidas, com metodologias bem definidas, revisão

por pares e um alto grau de evidência clínica, o que sustenta a confiabilidade dos resultados apresentados neste estudo.

## 6 DISCUSSÃO

De acordo com o autor Albini, Hajjar e Lenvin o crescente prolongamento da vida de pacientes com câncer, resultado de inovações terapêuticas, tem levantado novas preocupações, incluindo a cardiotoxicidade relacionada aos tratamentos oncológicos. Isso torna a colaboração entre cardiologia e oncologia uma necessidade clínica urgente. O surgimento de centros de cardio-oncologia representa uma resposta estratégica, oferecendo monitoramento contínuo, prevenção, diagnóstico inicial e tratamento de eventos cardiovasculares nesses indivíduos.<sup>10,24,25</sup>

Pesquisas indicam que fármacos como antraciclinas, trastuzumabe e inibidores da tirosina quinase estão entre os principais agentes quimioterápicos associados à disfunção cardíaca.<sup>14,15</sup> Atualmente, define-se cardiotoxicidade como uma redução  $\geq 10\%$  na fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), desde que o valor final seja inferior a 50%. Além da FEVE, parâmetros como o strain longitudinal global (SLG) e a elevação de biomarcadores cardíacos — incluindo troponina e NT-proBNP — podem preceder a disfunção ventricular manifesta, funcionando como preditores de risco.<sup>9,24</sup>

De acordo com as Diretrizes Brasileiras de Cardio-Oncologia, recomenda-se a utilização da ecocardiografia tridimensional ou do método bidimensional de Simpson para a avaliação seriada da função cardíaca, além da ressonância magnética cardíaca em situações específicas.<sup>24</sup> A monitorização eletrocardiográfica e a dosagem bioquímica seriada são medidas particularmente relevantes em pacientes de alto risco, como aqueles com idade avançada, hipertensão, dislipidemia ou histórico familiar de doença cardiovascular.<sup>1,3</sup>

O acompanhamento ambulatorial especializado torna-se fundamental, uma vez que as complicações cardiovasculares representam uma das principais causas de morbidade e de descontinuação da terapia oncológica.<sup>4</sup> O manejo ambulatorial possibilita intervenções precoces, fator essencial para a reversibilidade de muitas formas de cardiotoxicidade, sobretudo quando detectadas em estágios iniciais.<sup>15,17</sup> Assim, a integração entre oncologia e cardiologia é indispensável para reduzir o impacto da toxicidade cardíaca, garantindo maior segurança e adesão ao tratamento antineoplásico.

O autor Sung relata que em termos epidemiológicos, informações do GLOBOCAN 2020 revelam um aumento significativo na taxa de incidência de câncer em todo o mundo, enfatizando a necessidade de iniciativas de saúde pública voltadas à prevenção de complicações não oncológicas, como as cardiovasculares. Além disso, a relação entre insuficiência cardíaca e crescimento tumoral, já evidenciada pelo autor Meijers, indica que o impacto cardiovascular vai além dos efeitos colaterais da terapia, abrangendo também a fisiopatologia do câncer.<sup>2,6</sup>

Como descrito pelos autores Hajjar e Lenvin a instalação de centros de cardio-oncologia tem se mostrado eficaz na redução de hospitalizações, no aumento da adesão ao tratamento e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Protocolos individualizados, fundamentados nas diretrizes da ESC (2022) e da Sociedade Brasileira de Cardiologia, têm potencial para padronizar e aprimorar o cuidado, integrando cardiologistas, oncologistas, enfermeiros e outros profissionais da saúde.  
24,25

Assim, o trabalho da cardio-oncologia em consultórios não só diminui as taxas de mortalidade cardiovascular entre pessoas com câncer, como também possibilita a continuidade dos tratamentos oncológicos de forma segura e eficaz, favorecendo um atendimento completo, que envolve múltiplas disciplinas e foca no paciente.

## 7. CONCLUSÃO

Esta revisão destacou que a cardio-oncologia é crucial na detecção, prevenção e tratamento das complicações do coração que surgem em decorrência das terapias de câncer. À medida que as opções de tratamento para o câncer progredem e a sobrevivência dos pacientes aumenta, novos desafios clínicos aparecem, com a cardiotoxicidade emergindo como uma das principais fontes de problemas não relacionados ao câncer nessa população.

A implementação de clínicas especializadas em cardio-oncologia demonstrou ser eficaz na promoção de cuidados integrados, na personalização dos tratamentos e na diminuição das paradas no tratamento do câncer devido a questões cardíacas. Adicionalmente, isso impulsiona a colaboração entre diferentes profissionais da saúde e melhora a qualidade de vida dos pacientes com câncer que estão em tratamento ou acompanhamento.

Dessa forma, conclui-se que a criação de serviços ambulatoriais de cardio-oncologia deve ser uma prioridade nos centros dedicados ao câncer, constituindo uma abordagem não apenas inovadora, mas fundamental para garantir a segurança e a integralidade no cuidado dos pacientes oncológicos

## REFERÊNCIAS

1. Rapsomaniki E, Timmis A, George J, Pujades-Rodriguez M, Shah AD, Denaxas S. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 125 million people. *Lancet*. (2014) 383:1899–911. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60685-
2. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. (2021) 71:209–49. doi: 10.3322/caac.21660
3. Pfeffer TJ, Pietzsch S, Hilfiker-Kleiner D. Common genetic predisposition for heart failure and cancer. *Herz*. (2020) 45:632–6. doi: 10.1007/s00059-020-04953-9
4. Guha A, Fradley MG, Dent SF, Weintraub NL, Lustberg MB, Alonso A, et al. Incidence, risk factors, and mortality of atrial fibrillation in breast cancer: a SEER-medicare analysis. *Eur Heart J*. (2021) 43:300–12. doi: 10.1093/eurheartj/ehab745
5. Chen D, Kelly C, Haw TJ, Lombard JM, Nordman IIC, Croft AJ, et al. Heart Failure in breast cancer survivors: focus on early detection and novel biomarkers. *Curr Heart Fail Rep*. (2021) 18:362–77. doi: 10.1007/s11897-021-00535-w
6. Meijers WC, Maglione M, Bakker SJL, Oberhuber R, Kieneker LM, de Jong S, et al. Heart failure stimulates tumor growth by circulating factors. *Circulation*. (2018) 138:678–91. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030816
7. Allen S, Brown V, Prabhu P, Scott M, Rockall T, Preston S, et al. A randomised controlled trial to assess whether prehabilitation improves fitness in patients undergoing neoadjuvant treatment prior to oesophago-gastric cancer surgery: study protocol. *BMJ Open*. 2018 Dec 22;8(12):e023190.
8. Amigoni M, Giannattasio C, Fraschini D, Galbiati M, Capra AC, Madotto F, et al. Low anthracycline doses-induced cardiotoxicity in acute lymphoblastic leukemia long-term female survivors. *Pediatr Blood Cancer*. 2010;55(7):1343-7.
9. Kalil Filho R, Hajjar LA, Bacal F, Hoff PM, Diz Mdel P, Galas FRBG, et al. I Diretriz Brasileira de Cardio-Oncologia da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(2 suppl.1):1-52.
10. Albini A, Pennesi G, Donatelli F, Cammarota R, De Flora S, Noonan DM. Cardiotoxicity of anticancer drugs: the need for cardio-oncology and cardio-oncological prevention. *J Natl Cancer Inst*. 2009;102(1):14-25.
11. Dolci A, Dominici R, Cardinale D, Sandri MT, Panteghini M. Biochemical markers for prediction of chemotherapy-induced cardiotoxicity: systematic review of the literature and recommendations for use. *Am J Clin Pathol*. 2008;130(5):688-95

12. M.S. Ewer, S.M. Ewer. Cardiotoxicity of anticancer treatments: What the cardiologist needs to know. *Nat Rev Cardiol*, 7 (2010), pp. 564-575  
<http://dx.doi.org/10.1038/nrcardio.2010.121>
13. E.A. Lefrak, J. Pitha, S. Rosenheim, *et al.* A clinicopathologic analysis of adriamycin cardiotoxicity. *Cancer*, 32 (1973), pp. 302-314
14. A. Seidman, C. Hudis, M.K. Pierri, *et al.* Cardiac dysfunction in the trastuzumab clinical trial experience. *J Clin Oncol*, 20 (2002), pp. 1215-1221.  
<http://dx.doi.org/10.1200/jco.2002.20.5.1215>
15. M.S. Ewer, S.M. Lippman. Type II chemotherapy-related cardiac dysfunction: Time to recognize a new entity. *J Clin Oncol*, 23 (2005), pp. 2900-2902.  
<http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2005.05.827>
16. M.S. Ewer, M.T. Vooletich, J.B. Durand, *et al.* Reversibility of trastuzumab-related cardiotoxicity: New insights based on clinical course and response to medical treatment. *J Clin Oncol*, 23 (2005), pp. 7820-7827.  
<http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2005.13.300>
17. M.L. Telli, S.A. Hunt, R.W. Carlson, *et al.* Trastuzumab-related cardiotoxicity: Calling into question the concept of reversibility. *J Clin Oncol*, 25 (2007), pp. 3525-3533  
<http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2007.11.0106>
18. Raschi E, Vasina V, Ursino MG, *et al.* Anticancer drugs and cardiotoxicity: Insights and perspectives in the era of targeted therapy. *Pharmacol Ther*. 2010;125:196---218.
19. Ewer MS, Ewer SM. Cardiotoxicity of anticancer treatments: What the cardiologist needs to know. *Nat Rev Cardiol*. 2010;7:564---75.
20. Martin M, Esteva FJ, Alba E, *et al.* Minimizing cardiotoxicity while optimizing treatment efficacy with trastuzumab: Review and expert recommendations. *Oncologist*. 2009;14:1---11
21. Swain SM, Whaley FS, Gerber MC, *et al.* Delayed administration of dexrazoxane provides cardioprotection for patients with advanced breast cancer treated with doxorubicin-containing therapy. *J Clin Oncol*. 1997;15:1333---40.
22. Piccart-Gebhart MJ, Procter M, Leyland-Jones B, *et al.* Trastuzumab after adjuvant chemotherapy in HER2-positive breast cancer. *N Engl J Med*. 2005;353:1659---72.
23. Adão R, Keuleaner G, Leite-Moreira A, Brás-Silva C. Cardiotoxicidade associada à terapêutica oncológica: mecanismos fisiopatológicos e estratégias de prevenção. *Rev Port Cardiol*. 2013;32(5):395-409.
24. Hajjar, L. A., Costa, I. B. S. S. da, Lopes, M. A. C. Q., Hoff, P. M. G., Diz, M. D. P. E., Fonseca, S. M. R., *et al.* (2020). Diretriz Brasileira de Cardio-Oncologia – 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 115(6), 1180–1213.
25. LENVIN, Teresa *et al.* 2022 ESC Guidelines on Cardio-Oncology: Developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society

for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). *European Heart Journal*, v.43, n. 41, p. 4229–4361, 2022. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/43/41/4229/6755813>. Acesso em: 2 jun. 2025.

26. Henriksen PA. Anthracycline cardiotoxicity: an update on mechanisms, monitoring and prevention. *Heart*. 2018;104(12):971-7.

27. Narezkina A, Nasim K. Anthracycline Cardiotoxicity. *Circ Heart Fail*. 2019;12(3):e005910