



**Escola Superior
de Tecnologia
da Saúde**

Politécnico de Coimbra

Ivete Câmia de Almeida Sardinha

RELATÓRIO DE ESTÁGIO EM ULTRASSONOGRAFIA CARDÍACA

VOLUME 1

Relatório de Estágio no âmbito do Mestrado em Fisiologia Clínica – Especialização em Ultrassonografia Cardíaca e Função Vascular, orientada pelo Professor Doutor Joaquim Moreira Castanheira e coorientada pelo Professor Doutor Telmo António Pereira, apresentada à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra.

Setembro de 2025



**Escola Superior
de Tecnologia
da Saúde**
Politécnico de Coimbra



**Escola Superior
de Tecnologia
da Saúde**

Politécnico de Coimbra

Ivete Câmia de Almeida Sardinha

RELATÓRIO DE ESTÁGIO EM ULTRASSONOGRAFIA CARDÍACA

VOLUME 1

Relatório de Estágio no âmbito do Mestrado em Fisiologia Clínica – Especialização em Ultrassonografia Cardíaca e Função Vascular, orientada pelo Professor Doutor Joaquim Moreira Castanheira e coorientada pelo Professor Doutor Telmo António Pereira, apresentada à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra.

Setembro de 2025

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus o Todo-Poderoso, pelo dom da vida, pela saúde e pela força espiritual que me sustentaram em todos os momentos, permitindo-me alcançar esta etapa tão significativa da minha trajetória académica e pessoal.

À minha família, base inabalável do meu percurso, em especial aos meus pais, Agostinho Sardinha e Fernanda M. A. Almeida Sardinha, pelo amor incondicional, pelo cuidado atento e pelo apoio constante, que sempre me guiaram com afeto e dedicação. Aos meus queridos irmãos, Tércio Sardinha, Áureo Sardinha, Chandne Constantino, Agostinho Miguel, Victória Miguel, Gilsânia Sardinha, Cleverson Sardinha e Giana, pela força, incentivo e palavras de ânimo nas horas mais desafiantes, o meu profundo reconhecimento.

Ao meu orientador, Professor Joaquim Castanheira, e ao meu coorientador, Professor Telmo Pereira, manifesto sincera gratidão pela oportunidade de aprender convosco, pela generosidade em partilhar o vosso vasto conhecimento, pela paciência, rigor científico, disponibilidade e pela orientação sempre motivadora, fundamentais para a realização deste trabalho.

À Direção da Unidade Local de Saúde de Coimbra, pela autorização e confiança na concretização do meu estágio, e à minha monitora, Professora M^a José Santos, pela paciência, pelo ensino constante, pela dedicação e por cada palavra de conforto nos momentos em que mais precisei. Estendo também o meu agradecimento a todos os técnicos de cardiopneumologia do serviço da ULS Coimbra, pelo acolhimento, partilha de saberes, profissionalismo e encorajamento diários.

Aos Professores da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, no âmbito do curso de Mestrado, deixo o meu reconhecimento por cada ensinamento transmitido, que foram determinantes não apenas na minha formação enquanto mestranda, mas também no meu crescimento pessoal. A todos vós, o meu respeito e a minha vénia enquanto ilustres mestres que marcaram a minha jornada.

E a todos que participaram indiretamente neste percurso.

Resumo

Introdução:

A ultrassonografia cardíaca é a principal técnica de imagem utilizada na cardiologia clínica, permitindo a avaliação morfológica, funcional e hemodinâmica do coração. Este exame é fundamental para complementar o diagnóstico, orientar decisões terapêuticas e estratificar o prognóstico dos doentes.

Objetivo:

Realizar um estágio em ultrassonografia cardíaca no âmbito do Mestrado em Fisiologia Clínica, com análise de variáveis demográficas e ecocardiográficas, bem como discussão de dois casos clínicos relevantes, envolvendo exames realizados no Hospital Geral Covões (Portugal).

Resultados:

A amostra analisada incluiu 348 doentes, predominantemente com idade superior a 65 anos e maior representação do sexo masculino. Foram realizados ecocardiogramas transtorácicos, transesofágicos, estudos com sobrecarga farmacológica e ecocardiogramas com contraste. O ecocardiograma transtorácico foi o exame mais utilizado, refletindo seu papel como técnica de primeira linha. As alterações ecocardiográficas mais frequentes incluíram dilatação auricular, dilatação ventricular, valvulopatias e doença da aorta. Os casos clínicos analisados incluíram uma doente do género feminino com estenose aórtica paradoxal “low flow – low gradient” e um doente do género masculino com amiloidose cardíaca, demonstrando a relevância da ecocardiografia como ferramenta de diagnóstico complementar e suporte à decisão terapêutica.

Discussão:

A ecocardiografia mostrou elevada concordância com a suspeita clínica, confirmando sua precisão diagnóstica. Os casos clínicos reforçaram a importância da avaliação multimodal, integrando ecocardiografia transtorácica, ecocardiografia de stress e métodos complementares, como tomografia computadorizada e análise de strain global longitudinal, na definição diagnóstica e na estratificação do risco.

Conclusão:

A ultrassonografia cardíaca constitui uma técnica de imagem essencial na prática clínica da cardiologia, permitindo diagnóstico, monitorização e suporte terapêutico em diversas patologias cardíacas. O estágio proporcionou consolidação de conhecimentos, aquisição de competências técnicas e compreensão aprofundada da aplicação clínica da ecocardiografia, confirmando sua relevância no cuidado ao doente.

Palavras-chave:

Ultrassonografia cardíaca; ecocardiografia; diagnóstico; terapêutica; estenose aórtica; amiloidose cardíaca

Abstract

Introduction

Cardiac ultrasound is the primary imaging technique in clinical cardiology, allowing morphological, functional, and hemodynamic assessment of the heart. This examination is fundamental to complement diagnosis, guide therapeutic decisions, and stratify patient prognosis.

Objective

To conduct an internship in cardiac ultrasound within the Master's in Clinical Physiology, analyzing demographic and echocardiographic variables, as well as discussing two relevant clinical cases involving examinations performed at Hospital Geral Covões (Portugal).

Results

The analyzed sample included 348 patients, predominantly over 65 years old, with a higher representation of males. Transthoracic, transesophageal, pharmacological stress, and contrast echocardiograms were performed. Transthoracic echocardiography was the most frequently used exam, reflecting its role as a first-line technique. The most common echocardiographic findings included atrial dilation, ventricular dilation, valvular disease, and aortic pathology.

The analyzed clinical cases involved a woman with paradoxical low-flow, low-gradient aortic stenosis and a man with cardiac amyloidosis, demonstrating the importance of echocardiography as a complementary diagnostic tool and support for therapeutic decision-making.

Discussion

The Echocardiography showed high concordance with clinical suspicion, confirming its diagnostic accuracy. The clinical cases highlighted the importance of multimodal evaluation, integrating transthoracic and stress echocardiography with complementary methods, such as computed tomography and global longitudinal strain analysis, for diagnosis and risk stratification.

Conclusion

Cardiac ultrasound is an essential imaging technique in clinical cardiology, enabling diagnosis, monitoring, and therapeutic guidance in various cardiac pathologies. The internship allowed consolidation of knowledge, acquisition of technical skills, and a deeper understanding of the clinical application of echocardiography, confirming its critical role in patient care.

Keywords: cardiac ultrasound; echocardiography; diagnosis; therapy; aortic stenosis; cardiac amyloidosis

Lista de abreviaturas, siglas

ACC – American College of Cardiology

AHA – American Heart Association

ASE – American Society of Echocardiography

AVC – Acidente vascular cerebral

AIT – Acidente isquémico transitório

CHUC – Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

DAC – Doença arterial coronária

EACVI – European Association of Cardiovascular Imaging

EAM – Enfarte agudo do miocárdio

ECO – Ecocardiografia

ETE – Ecocardiografia transesofágica

ETT – Ecocardiograma transtorácico

FEVE – Fração de ejeção do ventrículo esquerdo

FOP – Foramen ovale patente

GLS – Global longitudinal strain

HTP – Hipertensão pulmonar

IBM SPSS – International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences

IA – Inteligência artificial

MCDT – Meios complementares de diagnóstico e terapêutica

RMC – Ressonância magnética cardíaca

SIA – Septo interauricular

TAVI – Implante transcater de válvula aórtica

TCC – Tomografia computadorizada cardíaca

TEP – Tromboembolismo pulmonar

ULS – Unidade Local de Saúde

USC – Ultrassonografia cardíaca

VE – Ventrículo esquerdo

VD – Ventrículo direito

VEDVE – Diâmetro Diastólico do Ventrículo Esquerdo

VTDE – Volume Diastólico Total do Ventrículo Esquerdo

FA – Fibrilhação Auricular

IM – Insuficiência Mitral

IT – Insuficiência Tricúspide

AE – Aurícula Esquerda

AD – Aurícula Direita

SVI – Volume Sistólico Indexado

AVA – Área Valvular Aórtica

NYHA – New York Heart Association (Classe Funcional)

ATTR – Amiloidose por Transtirretina

ATTRwt – Amiloidose por Transtirretina Selvagem

ATTRv – Amiloidose por Transtirretina Variável (hereditária)

AL – Amiloidose de Cadeias Leves

ECG – Eletrocardiograma

TAPSE – Excursão Sistólica do Plano do Anel Tricúspide

AU – Unidades de Agatston (para cálcio valvular)

TC – Tomografia Computorizada

TAVI – Transcatheter Aortic Valve Implantation (Implantação de Válvula Aórtica Transcateter)

S'-Velocidade sistólica do anel

Lista de tabelas

Tabela 1: Distribuição da amostra quanto às indicações para realização dos exames por género

Tabela 2: Distribuição da amostra quanto aos principais achados ecocardiográficos por género

Tabela 3: Distribuição da amostra quanto aos principais achados ecocardiográficos por tipo de ecocardiograma

Lista de figuras

Figura 1: Distribuição da amostra quanto à faixa etária dos pacientes observados

Figura 2: Distribuição da amostra quanto ao género dos pacientes observados

Figura 3: Distribuição da amostra quanto ao contexto dos exames realizados

Figura 4: Distribuição da amostra quanto ao tipo de ecocardiograma realizado

Figura 5: Distribuição da amostra quanto à confirmação do diagnóstico de valvulopatias através do ecocardiograma com suspeita prévia

Figura 6: Distribuição da amostra quanto à confirmação de disfunção ventricular nos pacientes com insuficiência cardíaca

Figura 7: FA com resposta ventricular lenta

Figura 8: Raio X sem alterações de relevo

Figura 9: Planos longitudinal, eixo curto ao nível da aorta e 5 câmaras.

Figura 10: Planos apical 4 câmara

Figura 11: Plano Apical 2 câmaras

Figura 12: FLA com condução A-V variável

Figura 13: Plano parasternal longitudinal e eixo curto a nível dos músculos papilares

Figura 14: Plano apical 4 câmaras e longitudinal

Figura 15: GLS

Índice

Agradecimentos.....	3
Resumo	4
Abstract.....	6
<i>Introduction</i>	<i>6</i>
<i>Objective.....</i>	<i>6</i>
<i>Results</i>	<i>6</i>
<i>Discussion</i>	<i>6</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>7</i>
Lista de abreviaturas, siglas	8
Lista de tabelas.....	11
Lista de figuras	12
2. Enquadramento teórico	2
2.1. Abordagem geral à ultrassonografia cardíaca	2
2.2. Ecocardiograma transtorácico	4
2.3. Ecocardiografia de sobrecarga	6
2.3.1 Tipos de sobrecarga	6
2.3.2 Indicações clínicas.....	7
2.3.3 Contraindicações.....	7
2.4. Ecocardiografia de contraste	7
2.4.1 Principais aplicações clínicas do contraste.....	8
2.5. Ecocardiografia com teste de microbolhas	8
2.6. Ecocardiografia transesofágica	9
2.7. Ecocardiografia em procedimentos invasivos	10

2.8 A realidade angolana em doenças cardiovasculares e ecocardiografia	11
3.Casuística do estágio	13
3.1 Locais de estágio.....	13
3.2 Resultados	14
4. Discussão dos resultados	25
5. Estudo de casos	28
5 Caso clínico I – Estenose Aórtica Paradoxal “Low Flow – Low Gradient”	29
5.1.1 Introdução.....	29
5.1.2 Descrição do doente e achados clínicos.....	30
5.1.3 Discussão do caso	34
5.2 Caso clínico II – Amiloidose Cardíaca	37
5.2.3 Descrição do doente e achados clínicos.....	38
5.2.4 Ecocardiograma transtorácico	39
5.2.5 Discussão do caso	41
6. Conclusão.....	43
7. Referências.....	44

1. Introdução

No âmbito da 2.^a edição do Mestrado em Fisiologia Clínica – Especialização em Ultrassonografia Cardíaca e Função Vascular, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, foi desenvolvido, no 2.^o ano curricular, um período de estágio na área da ultrassonografia cardíaca. Este decorreu no segundo trimestre de 2025, entre abril e julho, com uma carga horária aproximada de 430 horas, tendo sido realizado na Unidade Local de Saúde de Coimbra.

O estágio teve como principais objetivos a caracterização do perfil dos pacientes observados e desenvolver dois casos clínicos relevantes identificados ao longo do estágio, a consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso, o desenvolvimento de competências técnicas na execução e interpretação da Ultrassonografia Cardíaca (USC) bem como a integração da prática na avaliação clínica multidisciplinar dos doentes.

Paralelamente, o estágio proporcionou contacto direto com a realidade clínica e hospitalar, permitindo a participação ativa em contextos reais de diagnóstico e seguimento, o que contribuiu para o reforço da autonomia profissional, da capacidade de trabalho em equipa multidisciplinar e da aplicação prática das guidelines internacionais na prática clínica diária.

O presente relatório apresenta uma análise sobre a USC, integrando uma perspetiva histórico-evolutiva até à atualidade. Dá-se ênfase à sua aplicabilidade clínica e à sua relevância enquanto ferramenta diagnóstica não invasiva, procedendo-se à descrição sistematizada as diferentes técnicas que compõem esta área de atuação.

Procede-se também à casuística do estágio com foco na história cardiovascular prévia dos doentes observados e nos principais achados ecocardiográficos encontrados. Foram ainda selecionados e elaborados dois casos clínicos, com utilização da USC como meio de diagnóstico e terapêutica.

2. Enquadramento teórico

2.1. Abordagem geral à ultrassonografia cardíaca

A ecocardiografia representa, na atualidade, um dos instrumentos mais relevantes na prática clínica cardiovascular, sendo o método imagiológico complementar de diagnóstico mais frequentemente utilizado em cardiologia. Trata-se de uma técnica não invasiva, segura e amplamente acessível, que alia a vantagem da portabilidade à capacidade de fornecer informação em tempo real, tanto em ambiente hospitalar como em contexto ambulatório (Lang et al., 2015).

Através da aplicação de ultrassons, é possível realizar uma avaliação abrangente da anatomia cardíaca, da função sistólica e diastólica, bem como dos parâmetros hemodinâmicos, fornecendo dados de grande utilidade clínica. Esta informação permite não apenas corroborar e complementar o diagnóstico, mas também orientar a escolha terapêutica e apoiar a estratificação do risco e do prognóstico dos doentes com patologia cardíaca (McDonagh et al., 2021).

A USC é considerada a primeira linha de imagem cardíaca, precedendo modalidades como a ressonância magnética cardíaca (RMC) ou a tomografia computadorizada cardíaca (TCC), pela sua disponibilidade imediata, custo reduzido e ampla aplicabilidade. A evolução das técnicas (bidimensional (2D), Doppler, tridimensional (3D), strain, contraste, microbolhas) reflete uma progressiva sofisticação da ferramenta, que hoje vai muito além da avaliação anatómica, incorporando métricas funcionais, prognósticas e de suporte à decisão terapêutica (Voigt et al., 2015; Senior et al., 2017; Lancellotti et al., 2015).

Em contexto clínico, esta versatilidade traduz-se em três contributos fundamentais:

1. Diagnóstico precoce, pela deteção de alterações subclínicas (ex.: disfunção miocárdica antes da queda da FEVE) (Voigt et al., 2015).
2. Monitorização terapêutica, como no seguimento de doentes oncológicos, transplantados cardíacos ou com insuficiência cardíaca (McDonagh et al., 2021; Kirkpatrick et al., 2020).

3. Suporte em situações críticas, pela sua portabilidade e aplicabilidade em unidades de cuidados intensivos ou blocos operatórios (Moore & Copel, 2011; Kirkpatrick et al., 2020).

Assim, a USC assume-se não apenas como ferramenta diagnóstica, mas como instrumento central na gestão clínica integrada do doente cardiovascular. O futuro da técnica aponta para uma crescente integração de algoritmos de inteligência artificial (IA), ecocardiografia automatizada e fusão multimodal (eco-RMC-TCC), aproximando a prática clínica de um modelo cada vez mais personalizado e preditivo (He et al., 2023; Waldmeier et al., 2022).

As indicações clínicas do ecocardiograma transtorácico (ETT) são amplas. Entre as mais relevantes encontram-se as seguintes:

- Avaliação da função sistó-diastólica do ventrículo esquerdo (VE), essencial no diagnóstico de insuficiência cardíaca e no acompanhamento de doentes submetidos a terapêuticas potencialmente cardiotoxícas (ex.: quimioterapia com antraciclinas ou terapêuticas-alvo) (Lang et al., 2015; McDonagh et al., 2021).
- Estudo de miocardiopatias, incluindo a dilatada, hipertrófica e restritiva, bem como a monitorização pós-transplante cardíaco (Lang et al., 2015; Phelan et al., 2012).
- Pesquisa e caracterização de sopros cardíacos, valvulopatias nativas e próteses valvulares (Lang et al., 2015).
- Diagnóstico e seguimento de endocardite infecciosa, com avaliação da extensão e complicações locais (vegetações, abscessos, fístulas) (Habib et al., 2015).
- Estudo de hipertensão pulmonar (HTP) e tromboembolismo pulmonar (TEP) (McDonagh et al., 2021; Konstantinides et al., 2019).
- Pesquisa de fontes cardioembólicas em contexto de acidente vascular cerebral (AVC) isquémico ou acidente isquémico transitório (AIT) (Lancellotti et al., 2015).
- Identificação de massas e tumores intracardíacos, doenças do pericárdio (pericardite constrictiva, derrame, tamponamento) e doenças sistémicas (amiloidose, sarcoidose, doenças autoimunes, doença renal crónica) (Dorbala et al., 2020; Phelan et al., 2012).
- Avaliação de doenças da aorta torácica, nomeadamente dilatações, aneurismas e dissecções (Lang et al., 2015).

Em contexto de urgência e cuidados intensivos, a utilização de protocolos simplificados, como o FATE (Focus Assessed Transthoracic Echocardiography) e o FoCUS (Focused Cardiac Ultrasound), permite uma abordagem rápida e dirigida, com particular utilidade na identificação de disfunção grave do VE, hipovolémia ou tamponamento cardíaco. Todavia, nestes casos, é fundamental a validação posterior por cardiologista e a limitação da técnica a exames bidimensional (2D) e modo M (Nerkovic et al., 2018).

Durante o estágio, tive oportunidade de observar a importância clínica do ETT não apenas como exame diagnóstico inicial, mas também como ferramenta de estratificação de risco e monitorização da evolução clínica. Em doentes internados em cardiologia ou em seguimento em consulta, o ETT foi frequentemente utilizado para ajustar terapêuticas, monitorizar a resposta à intervenção e orientar decisões invasivas subsequentes.

2.2. Ecocardiograma transtorácico

O ETT constitui há várias décadas, a técnica fundamental da ultrassonografia cardíaca, pela sua natureza não invasiva, segura, acessível e de baixo custo. Permite a monitorização seriada do doente sem riscos major, razão pela qual é amplamente utilizada na prática clínica e em múltiplos contextos de decisão terapêutica (Barberato et al., 2019; Galderisi et al., 2017).

Um exame transtorácico standard engloba a aquisição de um conjunto estruturado de imagens 2D, modo M, Doppler pulsado, contínuo e codificado a cor, bem como Doppler tecidual. Estas modalidades complementam-se, oferecendo uma avaliação integrada da morfologia e da função cardíaca, abrangendo todas as cavidades, estruturas valvulares, grandes vasos intratorácicos e pericárdio (Lang et al., 2015; Lancellotti & Cosyns, 2016).

A evolução tecnológica verificada na última década, aliada a uma maior padronização dos protocolos, transformou o ETT num meio complementar de diagnóstico e terapêutica (MCDT) essencial e solicitado por praticamente todas as especialidades médicas, desde a cardiologia à oncologia, à medicina intensiva e mesmo à medicina desportiva (Sampaio et al., 2018).

A ecocardiografia 2D continua a ser o pilar da técnica, pela sua excelente resolução espacial e capacidade de avaliação em tempo real das cavidades e válvulas cardíacas. Apesar das limitações associadas à janela acústica e à dependência do operador, permanece o método de primeira linha em ecocardiografia clínica (Lang et al., 2015).

O Modo M foi introduzido nos anos 70, representou um marco pela elevada resolução temporal, permitindo medições lineares e avaliação precisa de movimentos rápidos das estruturas cardíacas. Embora atualmente com utilização reduzida, mantém valor em contextos específicos, como na análise de dimensões cavitárias e no estudo do movimento de válvulas (Cardim, 2009).

O efeito Doppler foi descrito por Christian Doppler em 1843, e esses princípios foram aplicados à cardiologia a partir dos anos 70, revolucionando o estudo hemodinâmico. O Doppler pulsado e contínuo permitem quantificar velocidades de fluxo intracardíaco e gradientes de pressão, sendo decisiva para o diagnóstico de valvulopatias e shunts. Limitações inerentes ao ângulo de insonação e ao limite de Nyquist continuam, contudo, a condicionar a sua utilização (Lang et al., 2015).

O Doppler tecidual foi introduzido por Karl Isaaz, abriu caminho à avaliação quantitativa da função sistó-diastólica. Atualmente, o seu papel é incontornável na análise da função sistólica longitudinal do ventrículo direito (VD) e da função diastólica do ventrículo esquerdo, tornando-se uma ferramenta de valor acrescentado na avaliação global do desempenho cardíaco (Cardim, 2009).

Relativamente a ecocardiografia 3D, é considerada a maior inovação da década de 90, inicialmente com restrições de qualidade e tempo de aquisição, conheceu evolução significativa com a disponibilização, em 2007, da sonda transesofágica 3D em tempo real. Esta modalidade permite reconstrução multiplanar e análise volumétrica precisa, com indicações que incluem a avaliação biventricular, estudo de valvulopatias complexas, disfunções protésicas e caracterização de trombos intracavitários (Albuquerque et al., 2013; Kapoor et al., 2016; Lang et al., 2012).

O Speckle Tracking Echocardiography (STE) foi reconhecida formalmente em 2010, a análise da deformação miocárdica (strain) através de algoritmos de rastreio de padrões ultrassonográficos representa uma das ferramentas mais promissoras da USC. O GLS tem particular relevância na avaliação precoce da cardiotoxicidade induzida por quimioterapia, na estenose aórtica, nas miocardiopatias e na hipertensão pulmonar, demonstrando superioridade prognóstica em relação à fração de ejeção do VE (FEVE) isolada (Voigt et al., 2015; Haji & Marwick, 2021).

A integração da IA, que é mais recente nos sistemas ecocardiográficos abriu novas perspetivas, com aplicações na aquisição automática de imagens, interpretação assistida, otimização de relatórios e até predição de prognóstico. Modelos baseados em deep learning já demonstraram capacidade de estimar a FEVE de forma comparável a ecocardiografistas experientes, o que sugere uma futura revolução na standardização e reprodutibilidade do exame (Kusunose et al., 2020; Yamaguchi et al., 2023).

2.3. Ecocardiografia de sobrecarga

A ecocardiografia de sobrecarga (ou ecocardiografia de stress) representa uma extensão do ETT, permitindo a avaliação da função cardíaca em condições de stress fisiológico ou farmacológico. Ao provocar aumento da contratilidade e das necessidades metabólicas do miocárdio, esta modalidade possibilita a deteção de alterações transitórias da cinética ventricular e respostas hemodinâmicas anómalas, não evidentes em repouso (Picano & Pellikka, 2014).

2.3.1 Tipos de sobrecarga

Exercício físico (tapete rolante ou bicicleta ergométrica), utilizando protocolos progressivos (ex.: Bruce modificado), que permitem correlação direta com sintomas clínicos e alterações eletrocardiográficas (Nishimura et al., 2017; Lancellotti et al., 2016).

Sobrecarga farmacológica (dobutamina ou dipiridamol), indicada em doentes com incapacidade física para esforço. A dobutamina, uma catecolamina sintética, atua como agonista β -adrenérgico, aumentando a frequência cardíaca e a contratilidade. O dipiridamol atua como vasodilatador coronário indireto, aumentando o fluxo e potenciando fenómenos de isquemia por “roubo coronário” (Senior et al., 2009; Sicari et al., 2008).

2.3.2 Indicações clínicas

Entre as indicações clínicas para este exame destacam-se:

Diagnóstico de doença arterial coronária (DAC) em doentes com suspeita clínica e exames não invasivos inconclusivos (Sicari et al., 2008);
Estratificação prognóstica após enfarte agudo do miocárdio (EAM) (Nishimura et al., 2017);
Avaliação de risco pré-operatório em cirurgias major (ex.: transplante renal ou hepático) (Lancellotti et al., 2016);

Quantificação da gravidade de estenose valvular, sobretudo na estenose aórtica de baixo gradiente e baixo fluxo (Baumgartner et al., 2017);
Estudo da reserva contrátil e deteção de gradientes dinâmicos (ex.: miocardiopatia hipertrófica obstrutiva) (Nishimura et al., 2017).

2.3.3 Contraindicações

O ecocardiograma de sobrecarga com exercício físico está contraindicado quando o paciente apresenta instabilidade hemodinâmica, hipertensão arterial grave não controlada, limitação física significativa (Lancellotti et al., 2016).
Em relação às contra indicações do ecocardiograma de sobrecarga farmacológica, a dobutamina está contraindicada em situações de taquiarritmias auriculares ou ventriculares, HTA moderada a grave (Sicari et al., 2008). E o dipiridamol em contexto de asma brônquica, bloqueio aurículo-ventricular de 2.º ou 3.º grau (Senior et al., 2009).

2.4. Ecocardiografia de contraste

A ecocardiografia de contraste surgiu como resposta às limitações das janelas acústicas subótimas e da dificuldade de definição endocárdica em determinados doentes. A administração endovenosa de agentes de contraste baseados em microbolhas melhora significativamente a visualização da cavidade ventricular esquerda e do bordo endocárdico, aumentando a precisão diagnóstica (Porter et al., 2020; Senior et al., 2009).

2.4.1 Principais aplicações clínicas do contraste

Pesquisa de trombos intracavitários, especialmente no ápex do VE após enfarte (Senior et al., 2017; McDonagh et al., 2021);

Diagnóstico diferencial de miocardiopatia hipertrófica apical, pseudoaneurismas e não compactação do VE (Lang et al., 2015; Voigt et al., 2015);

Melhoria da qualidade de imagem em exames com janelas acústicas pobres (Senior et al., 2017; Lancellotti et al., 2015).

2.5. Ecocardiografia com teste de microbolhas

O teste de microbolhas de soro salino é utilizado sobretudo na investigação de shunts intracardíacos direita-esquerda, nomeadamente o foramen ovale patente (FOP) e defeitos do septo interauricular (SIA). Tem particular relevância em doentes com acidente vascular cerebral (AVC) criptogénico ou acidente isquémico transitório (AIT), dado o risco elevado de recorrência nas primeiras semanas após o evento (Collado et al., 2018; Nakanishi & Homma, 2016).

O exame consiste na injeção de soro fisiológico agitado numa veia periférica proximal, observando-se a passagem de microbolhas para as cavidades esquerdas. A positividade é definida pela visualização das bolhas até ao terceiro ciclo cardíaco, sendo a manobra de Valsalva frequentemente utilizada para aumentar a sensibilidade do teste (Lang et al., 2015; Senior et al., 2017; Porter et al., 2018).

Os agentes de contraste ecocardiográficos evoluíram consideravelmente desde os primeiros estudos, que utilizavam bolhas de ar simples e estavam limitados à opacificação do lado direito do coração, uma vez que eram destruídas no leito capilar pulmonar (Senior et al., 2009). Para superar essa limitação, foram desenvolvidas microbolhas transpulmonares, capazes de atravessar a barreira pulmonar e alcançar as cavidades esquerdas, permitindo a adequada visualização do VE.

Essas microbolhas possuem uma membrana estável (fosfolipídios, albumina ou polímeros) que encapsula gases de baixa solubilidade, como o perfluorocarbono ou o hexafluoreto de

enxofre. Essa composição confere maior resistência à pressão e maior tempo de permanência na circulação, possibilitando sua utilização em imagens de alta qualidade (Main, Goldman, & Grayburn, 2009).

Os principais benefícios clínicos do uso de agentes de contraste transpulmonares incluem a melhora da delineação endocárdica, aumentando a acurácia na avaliação da função sistólica global e segmentar do VE, além da detecção de trombos intracavitários e massas intracardiácas, frequentemente não visíveis no ecocardiograma convencional (Porter et al., 2018). Além disso, são particularmente úteis em pacientes com janela acústica limitada, nos quais a qualidade da imagem bidimensional é insatisfatória.

Com base em sua eficácia e segurança, o uso de agentes de contraste transpulmonares é atualmente recomendado por diretrizes internacionais, sendo considerado uma ferramenta essencial na prática clínica da ecocardiografia (Porter et al., 2018; Senior et al., 2009).

Embora o ETT seja o exame inicial recomendado, o ETE permanece o gold standard na caracterização anatômica detalhada, sobretudo para orientar decisões terapêuticas, como o encerramento percutâneo do FOP (Hutyra et al., 2016).

2.6. Ecocardiografia transesofágica

A ecocardiografia transesofágica (ETE), introduzida nos anos 80, representa uma técnica semi-invasiva, que permite a obtenção de imagens cardíacas de elevada resolução através da colocação de uma sonda no esófago. A proximidade anatômica entre esófago e coração confere ao ETE vantagens diagnósticas significativas, particularmente quando o ETT não fornece informação conclusiva (Kapoor et al., 2016).

Um exame completo pode incluir três janelas principais: transesofágica média, transgástrica e estudo da aorta. O procedimento requer sedação consciente (habitualmente com midazolam), monitorização contínua de parâmetros vitais e exclusão prévia de contraindicações, como doença esofágica grave, tumores ou cirurgia recente (Flachskampf et al., 2014).

As principais indicações clínicas do ETE são:

Pesquisa de fontes cardioembólicas (trombos, vegetações, fibroelastomas, FOP e defeitos do septo) (Lang et al., 2015; Baumgartner et al., 2017);

Diagnóstico e caracterização de endocardite infecciosa (Habib et al., 2015);

Avaliação detalhada da regurgitação mitral e de outras valvulopatias (Baumgartner et al., 2017; Zoghbi et al., 2017);

Estudo de próteses valvulares (obstrução, regurgitação, presença de pannus, trombos ou abscessos periprotésicos) (Baumgartnekiur et al., 2017; Habib et al., 2015);

Avaliação da aorta torácica em casos de disseção ou aneurisma (Erbel et al., 2014).

A introdução da ecocardiografia tridimensional no ETE potencializa ainda mais a sua utilidade clínica, permitindo uma visualização mais realista da anatomia valvular e auxiliando na decisão cirúrgica e percutânea (Albuquerque et al., 2013).

2.7. Ecocardiografia em procedimentos invasivos

O papel do ETE expandiu-se para além do diagnóstico, tornando-se atualmente indispensável como guia intraoperatório e em procedimentos percutâneos (Nishimura et al., 2019; Hahn et al., 2019).

Entre as aplicações mais relevantes destacam-se:

A Monitorização intraoperatória em cirurgias de reparação ou substituição valvular (Baumgartner et al., 2017);

O suporte em intervenções estruturais, como a implantação percutânea da válvula aórtica (TAVI) e reparação percutânea da válvula mitral e tricúspide (MitraClip®, TriClip™) (Otto et al., 2021; Vahanian et al., 2022);

O Encerramento de leaks perivalvulares e de defeitos septais (FOP, CIA) (Nishimura et al., 2019);

Guia na oclusão percutânea do apêndice auricular esquerdo (Hahn et al., 2019; Vahanian et al., 2022);

E no poio a procedimentos de eletrofisiologia (punção transeptal e ablação septal alcoólica na MCH) (Nguyen et al., 2011; Lancellotti & Cosyns, 2016).

A utilização do ETE 3D nestes contextos é hoje considerada prática de excelência, permitindo maior precisão, segurança e otimização dos resultados clínicos (Flachskampf et al., 2014).

2.8 A realidade angolana em doenças cardiovasculares e ecocardiografia

Angola encontra-se numa fase de transição epidemiológica marcada por uma dupla carga de doença: por um lado, continuam presentes enfermidades infecciosas endémicas; por outro, verifica-se um aumento progressivo das doenças crónicas não transmissíveis, entre as quais se destacam as cardiovasculares. A urbanização acelerada, a adoção de estilos de vida sedentários, o consumo alimentar pouco saudável e a crescente prevalência de fatores de risco, como a hipertensão arterial, diabetes mellitus e obesidade, têm contribuído significativamente para este cenário (Gonçalves et al., 2022; Chen et al., 2024).

A hipertensão arterial representa um dos maiores problemas de saúde pública em Angola. Estudos realizados no país revelam prevalências elevadas, frequentemente acima de um terço da população adulta, acompanhadas de baixos níveis de diagnóstico, tratamento e controlo (Gonçalves et al., 2022). Este contexto explica, em parte, a elevada frequência de alterações estruturais cardíacas, como hipertrofia ventricular esquerda e dilatação auricular, identificadas de forma recorrente nos exames ecocardiográficos realizados em centros hospitalares (Pereira et al., 2019).

A ecocardiografia tem um papel central na caracterização da função cardíaca em Angola, não só na prática clínica mas também em estudos de rastreio. Trabalhos com ecocardiografia portátil revelaram prevalência relevante de doença cardíaca reumática, sobretudo em adolescentes e adultos jovens (Kwok et al., 2014). Estes dados diferenciam o perfil epidemiológico angolano daquele observado em países desenvolvidos, onde predominam valvulopatias degenerativas associadas ao envelhecimento. Assim, Angola enfrenta o duplo desafio de prevenir e tratar complicações de origem reumática, ao mesmo tempo em que se

prepara para lidar com o aumento de patologias degenerativas e insuficiência cardíaca numa população que progressivamente envelhece.

Além disso, investigações locais têm descrito padrões variados de cardiopatias, com elevada prevalência de valvulopatias reumáticas em jovens e remodelação ventricular em adultos hipertensos (Morais et al., 2012; Prevalence of LV geometric patterns..., 2019). Estudos de referência também já estabeleceram valores normativos para parâmetros ecocardiográficos da população angolana, considerando idade e género, o que evita extrapolar dados de populações europeias ou norte-americanas e melhora a precisão diagnóstica (Morais, 2021).

Apesar da relevância clínica, a oferta de ecocardiografia em Angola permanece limitada. Os serviços concentram-se em hospitais de referência e em centros privados, com escassez de técnicos especializados e equipamentos modernos, sobretudo nas regiões rurais. Esta desigualdade territorial condiciona a deteção precoce de doenças cardíacas e o seguimento longitudinal dos doentes. Nesse sentido, iniciativas de formação local, colaborações de profissionais internacionais e projetos de rastreio com ecocardiografia portátil revelam-se fundamentais para reduzir lacunas assistenciais e melhorar resultados clínicos (Morais et al., 2012; Kwok et al., 2014).

À luz dos dados disponíveis, torna-se evidente que o combate às doenças cardiovasculares em Angola deve assentar numa estratégia integrada. Tal passa pela prevenção primária, com foco no controlo da hipertensão e dos fatores de risco; pelo rastreio direcionado, nomeadamente da doença cardíaca reumática e das cardiopatias congénitas; e pelo fortalecimento dos centros de referência para terapias avançadas, como cirurgia valvular e tratamento especializado da insuficiência cardíaca. A ecocardiografia, pela sua versatilidade e acessibilidade relativa, ocupa posição estratégica para apoiar este caminho, funcionando como elo entre a prevenção, o diagnóstico e a terapêutica (Chen et al., 2024).

Neste contexto, o presente relatório assume particular relevância ao permitir a integração dos conhecimentos adquiridos durante o estágio em Portugal com a realidade epidemiológica angolana, evidenciando o papel da ecocardiografia como ferramenta essencial no diagnóstico, estratificação e orientação terapêutica das doenças cardiovasculares em diferentes contextos clínicos.

3.Casuística do estágio

3.1 Locais de estágio

O estágio em Ultrassonografia Cardíaca decorreu entre 14 de abril e 25 de julho de 2025, na Unidade Local de Saúde de Coimbra, totalizando 430 horas de prática supervisionada. A experiência teve inicialmente uma natureza observacional, evoluindo progressivamente para uma componente predominantemente prática, com integração ativa nas atividades assistenciais da equipa de cardiologia. Do total de 322 ecocardiogramas transtorácicos realizados, 33% foram executados autonomamente, desde a aquisição das imagens até aos relatórios, enquanto os restantes envolveram participação sob supervisão, com diferentes graus de apoio técnico autonomia.

A ULS de Coimbra representa a principal estrutura de prestação de cuidados de saúde da região Centro de Portugal, constituindo-se como a maior instituição hospitalar da zona e uma das mais antigas do país, pela sua origem nos históricos Hospitais da Universidade de Coimbra. Essa instituição mantém uma forte tradição na área do ensino em saúde, da formação pós-graduada e da investigação clínica, assumindo-se como centro de referência nacional em diversas especialidades.

A criação da ULS de Coimbra resultou da fusão entre o Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CHUC) e os Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES) da região, enquadrando-se no novo modelo organizativo das Unidades Locais de Saúde (ULS) implementado em Portugal. A sua missão consiste em articular os cuidados de saúde primários, hospitalares e continuados, assegurando a integração de diferentes níveis de cuidados e reforçando a continuidade assistencial. Para além da sua vertente assistencial, a ULS de Coimbra mantém uma estreita colaboração com a Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC) e outros centros académicos e científicos, potenciando a inovação, a formação avançada e a produção científica na área da saúde (ULS de Coimbra – Missão e Visão, 2024).

No plano assistencial, a instituição é especialmente reconhecida pelo seu elevado grau de diferenciação técnico-científica e pela complexidade dos cuidados prestados, assumindo papel de destaque nas áreas da cardiologia, neurocirurgia, oncologia e transplantes.

O estágio decorreu no Serviço de Cardiologia, com foco no Laboratório de Ecocardiografia cujo estava subdividido em 3 salas de trabalho denominadas de Eco1, Eco2 e Eco3, onde foi possível acompanhar e executar diferentes modalidades de exame, nomeadamente: ETT, ETT de sobrecarga (farmacológica e esforço), ecocardiografia com contraste, e ETE.

Todos os exames foram realizados com recurso a ecógrafos de última geração, nomeadamente os modelos GE Vivid™ S70, GE Vivid™ E80 e Philips EPIQ 7, assegurando elevada qualidade de imagem e precisão diagnóstica, em conformidade com as recomendações internacionais da European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) e da American Society of Echocardiography (ASE).

Os dados referentes à amostra foram organizados e posteriormente analisados com recurso ao software estatístico IBM® SPSS® Statistics, versão 29.0.1.0, em articulação com o Microsoft Excel® para apoio na gestão e sistematização inicial da informação. Para a caracterização da amostra e a distribuição das variáveis foi efetuada uma análise descritiva simples.

3.2 Resultados

Ao longo do período de estágio foram recolhidos dados referentes aos exames de diagnóstico ecocardiográfico realizado no HGC, perfazendo uma amostra de 348 indivíduos. Verificou-se uma ligeira predominância do género masculino (55%), com uma média etária superior a 65 anos, confirmando a elevada carga de doença cardiovascular neste grupo etário. A maioria dos exames ocorreu em regime de ambulatório (87%), refletindo a utilização preferencial da ecocardiografia como exame eletivo e de seguimento clínico.

No que respeita às indicações, a insuficiência cardíaca (33%) e as valvulopatias (28%) foram os principais motivos de encaminhamento, seguidos por arritmias e cardiomiopatias, em consonância com a prevalência reportada nas ultimas guidelines americanas. Relativamente aos achados ecocardiográficos, destacaram-se a dilatação auricular (33% da amostra), a dilatação ventricular (27%), as valvulopatias (24%) e a doença da aorta (23%), confirmando a elevada prevalência de alterações estruturais nesta população.

Importa salientar que, nos casos de suspeita clínica de valvulopatias, 69% dos exames confirmaram o diagnóstico, enquanto em doentes com insuficiência cardíaca, 75%

confirmaram disfunção ventricular. Estes resultados reforçam a pertinência do encaminhamento clínico e a elevada acuidade diagnóstica da ecocardiografia.

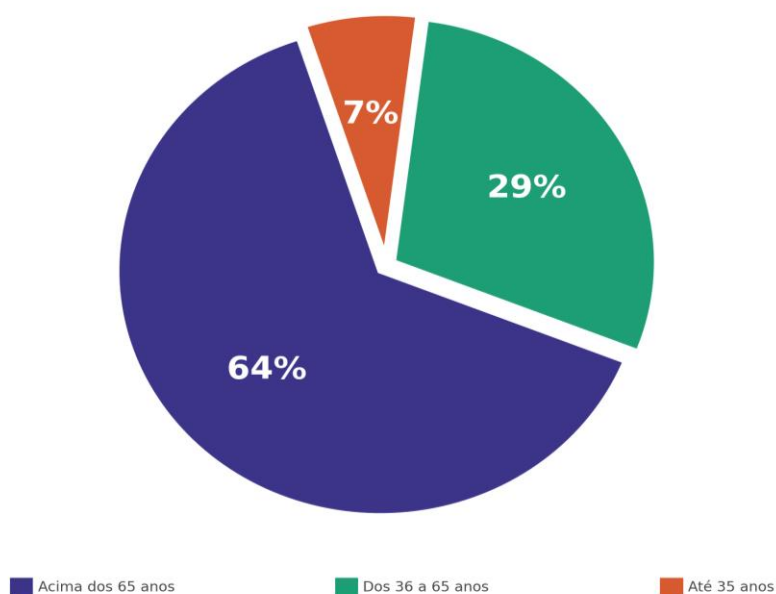
Durante o estágio, tive oportunidade de acompanhar a realização de ecocardiografia de sobrecarga farmacológica em dois doentes. No primeiro caso, a execução do exame não foi possível devido à dificuldade em atingir uma frequência cardíaca adequada para o protocolo, situação que reforçou a compreensão das limitações práticas desta técnica (Nishimura et al., 2017). No segundo doente, o exame foi concluído com sucesso e permitiu confirmar a presença de estenose aórtica significativa, demonstrando a utilidade do eco de stress não apenas na avaliação da doença coronária, mas também na estratificação da gravidade de determinadas valvulopatias (Baumgartner et al., 2017; Lancellotti et al., 2016).

A utilização de contraste revelou-se essencial em situações em que a definição endocárdica era insuficiente para uma avaliação rigorosa da função sistólica global e segmentar. A experiência demonstrou a importância da ecocardiografia de contraste na redução da variabilidade interobservador, contribuindo para relatórios mais robustos e clinicamente úteis.

Foi possível observar a aplicação do teste de microbolhas em doentes jovens com AVC criptogénico. A visualização direta da passagem das microbolhas para a aurícula esquerda após manobra de Valsalva representou um momento de grande valor pedagógico, reforçando a importância deste exame no diagnóstico precoce e na prevenção secundária de novos eventos cerebrovasculares.

Em Portugal, o agente mais utilizado é o SonoVue®, composto por microbolhas de hexafluoreto de enxofre estabilizadas por membrana fosfolipídica. O seu perfil de segurança é favorável, sendo raros os efeitos adversos graves (Camarozano, 2010).

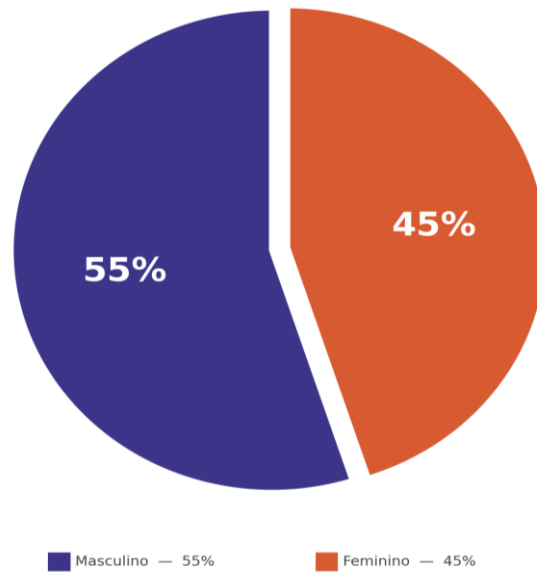
Figura 1. Distribuição da amostra quanto a faixa etária dos pacientes observados



Fonte: HGC, 2025.

A análise da distribuição etária demonstrou predominância dos pacientes com idade superior a 65 anos, que representaram 64% da amostra. Esta predominância confirma a forte associação entre o envelhecimento e a elevada carga de patologia cardiovascular, refletindo a realidade epidemiológica internacional.

Estes dados sustentam a importância da avaliação ecocardiográfica na população idosa, grupo particularmente vulnerável a alterações estruturais e funcionais do coração.

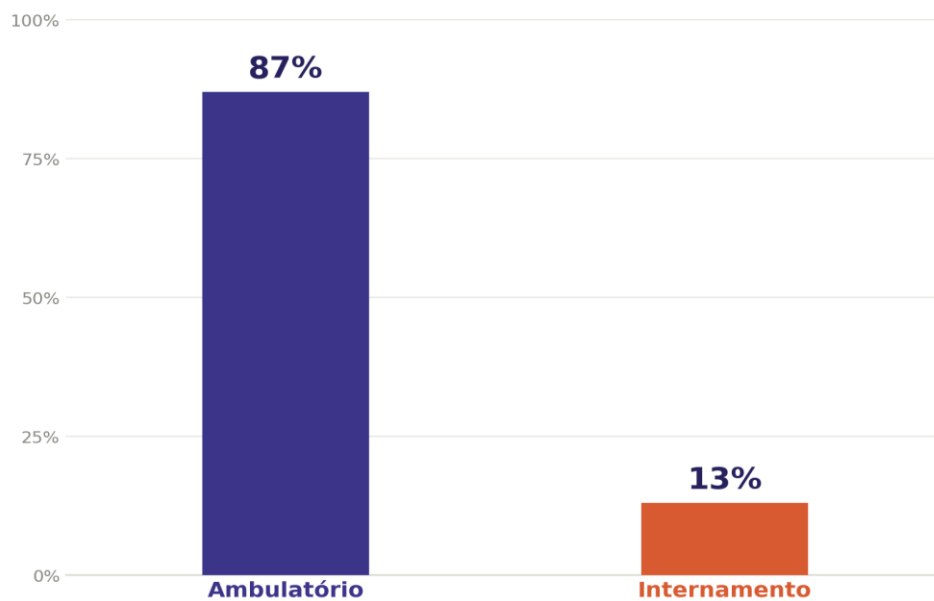
Figura 2. Distribuição da amostra quanto ao sexo dos pacientes observados

Fonte: HGC, 2025.

No que concerne à distribuição por sexo, observou-se uma predominância do sexo masculino (55%) em relação ao sexo feminino (45%).

A maior proporção de homens pode estar relacionada à prevalência mais elevada de fatores de risco cardiovasculares neste grupo, como hipertensão, tabagismo e doença coronária, o que frequentemente resulta em maior número de encaminhamentos para exames complementares.

Figura 3. Distribuição da amostra quanto ao contexto dos exames realizados

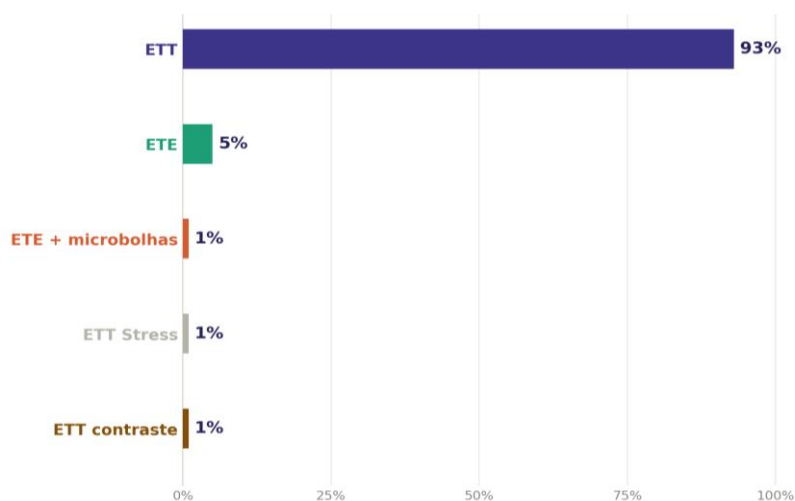


Fonte: HGC, 2025.

Verificou-se que a grande maioria dos exames foi realizada em regime ambulatório (87%), enquanto apenas 13% ocorreram em contexto de internamento.

Estes resultados evidenciam o papel da ecocardiografia como ferramenta diagnóstica essencial sobretudo no acompanhamento de pacientes em consultas externas, embora mantenha igualmente relevância na estratificação e monitorização de casos agudos em ambiente hospitalar.

Figura 4. Distribuição da amostra quanto ao tipo de exame



Fonte: HGC, 2025.

O ETT representou a maioria dos exames realizados (93%), o que reflete a sua posição como técnica de primeira linha na avaliação cardiovascular. No entanto, esta predominância deve ser interpretada com cautela, uma vez que decorre sobretudo da sua ampla acessibilidade, carácter não invasivo e indicação inicial na maioria dos contextos clínicos, e não necessariamente de uma maior complexidade diagnóstica ou especificidade face às restantes modalidades.

Por outro lado, a menor representatividade do ETE, dos estudos com microbolhas e dos exames de sobrecarga não traduz menor relevância clínica, mas sim uma utilização mais seletiva e orientada para questões diagnósticas específicas. Estes métodos são tipicamente reservados para situações em que o ETT é inconclusivo ou insuficiente, funcionando como técnicas complementares de segunda linha.

Assim, a distribuição observada reflete mais a organização do percurso diagnóstico e os critérios de referência do que propriamente a prevalência ou complexidade das patologias estudadas. Este aspeto constitui uma limitação interpretativa importante, devendo ser considerado na análise global dos resultados.

Tabela 1: Distribuição da amostra quanto as indicações para realização dos exames por sexo.

Indicações	Sexo		Total Nº
	Masculino %	Feminino %	
Arritmias	53%	47%	19
Valvulopatias	57%	43%	42
Cardiopatía Isquémica	81%	19%	16
Cardiomiopatias	67%	33%	18
Doenças Congénitas/Dispositivos	44%	56%	34
Insuficiência Cardíaca	50%	50%	101
Hipertensão Arterial	57%	43%	7
Hipertensão Pulmonar	50%	50%	2
Doença Pericárdica	57%	43%	7
Doença da Aorta	56%	44%	32
Seguimento pós intervenção	42%	58%	19
Pré Operatório	0%	100%	2
Oncologia/Cardiotoxicidade	0%	100%	2
Outras Metabólicas/Hematológicas	33%	67%	6
Avaliação da Função Ventricular	54%	46%	26

Fonte: HGC, 2025.

A análise das indicações para realização dos exames por sexo evidencia que a insuficiência cardíaca e as valvulopatias constituem os principais motivos de encaminhamento em ambos os sexos, o que está em linha com o peso epidemiológico destas entidades na prática clínica.

Globalmente, os dados sugerem que, embora as principais indicações sejam semelhantes entre géneros, existem variações na distribuição relativa que podem estar associadas a fatores biológicos, clínicos e organizacionais, reforçando a necessidade de uma abordagem contextualizada na interpretação dos resultados.

Tabela 2: Distribuição da amostra segundo os principais achados ecocardiográficos por sexo

	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
Conclusões	%	%	Nº
Função ventricular alterada	66%	34%	65
Valvulopatias	60%	40%	152
Dilatação auricular	57%	43%	214
Dilatação ventricular	58%	42%	172
Doença da Aorta	60%	40%	147
Hipertensão pulmonar	54%	46%	39
Doença Pericárdica	43%	57%	14
Dispositivos	49%	51%	51
Normal	50%	50%	26

Fonte: HGC, 2025.

A análise estratificada por sexo sugere uma ligeira predominância de alterações estruturais no sexo masculino, nomeadamente na dilatação auricular (57% vs 43%), dilatação ventricular (58% vs 42%) e doença da aorta (60% vs 40%). Contudo, esta diferença deve ser interpretada com cautela, uma vez que pode refletir não apenas fatores fisiopatológicos, mas também a própria composição da amostra e padrões de referenciação clínica.

Do ponto de vista fisiopatológico, estes achados são consistentes com a literatura da EACVI, que descreve maior prevalência de remodelação ventricular e doença aórtica no sexo masculino, frequentemente associada a maior carga de fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão arterial e doença aterosclerótica. Ainda assim, a magnitude das diferenças observadas não é suficientemente expressiva para sustentar uma distinção marcada entre géneros, sugerindo que outros determinantes, como idade e comorbilidades, poderão ter um papel mais relevante na distribuição dos achados.

Por outro lado, a maior proporção de doença pericárdica no sexo feminino (57% vs 43%) e a distribuição equilibrada nos casos classificados como “normal” (50% vs 50%) e na presença de dispositivos (49% vs 51%) reforçam a heterogeneidade da amostra e indicam que nem todas as entidades seguem o mesmo padrão de distribuição por sexo.

Tabela 3: Distribuição da amostra segundo os principais achados por tipo de exame

Conclusões	Tipo de Exame				Total
	ETT	ETE	ETE + microbolhas	ETT stress	
	%	%	%	%	Nº
Função ventricular alterada	97%	3%	0%	0%	65
Valvulopatias	95%	5%	0%	0%	152
Dilatação auricular	93%	5%	1%	0%	214
Dilatação Ventricular	97%	3%	0%	0%	172
Doença da Aorta	97%	3%	0%	0%	147
Hipertensão pulmonar	97%	3%	0%	0%	39
Doença Pericárdica	100%	0%	0%	0%	14
Hipertensão Pulmonar	97%	3%	0%	0%	39
Dispositivos	94%	6%	0%	0%	51
Normal	100%	0%	0%	0%	25

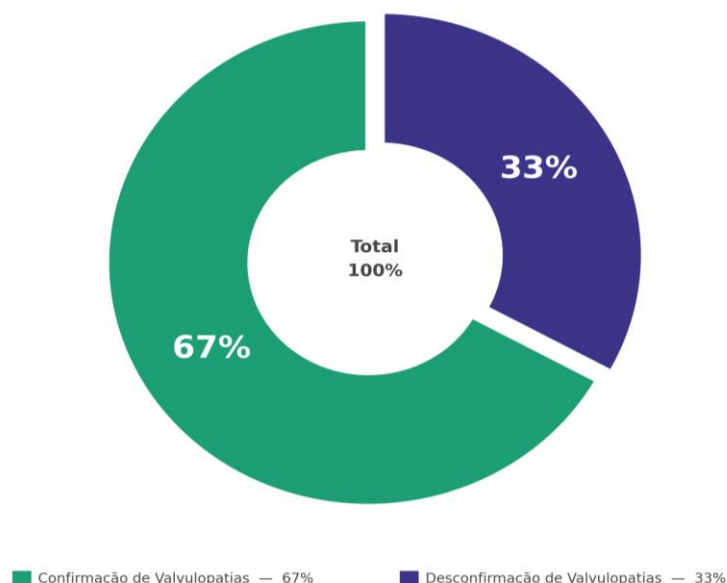
Fonte: HGC, 2025.

A análise da Tabela 3 demonstra que a maioria dos achados ecocardiográficos foi identificada no ecocardiograma transtorácico (ETT), com proporções superiores a 90% em praticamente todas as categorias. No entanto, esta distribuição deve ser interpretada à luz do claro predomínio do ETT na amostra (93% dos exames), o que introduz um viés estrutural e limita comparações diretas entre modalidades.

Assim, a elevada proporção de diagnósticos atribuídos ao ETT não reflete necessariamente maior acuidade diagnóstica, mas sim o seu papel como exame de primeira linha e porta de entrada no algoritmo de avaliação cardiovascular. Por oposição, o ecocardiograma transesofágico (ETE) e as restantes técnicas apresentaram menor expressão quantitativa, o que está em linha com a sua utilização dirigida a situações específicas, frequentemente após avaliação inicial por ETT.

Deste modo, os dados evidenciam sobretudo a organização sequencial do processo diagnóstico, em que o ETT assume função basal, enquanto os métodos complementares são utilizados de forma seletiva para esclarecimento de questões clínicas particulares. Esta distribuição constitui uma limitação importante da análise, não permitindo inferir superioridade diagnóstica entre técnicas, mas apenas descrever padrões de utilização na prática clínica.

Figura 5. Distribuição da amostra quanto à concordância entre a suspeita clínica prévia e os achados ecocardiográficos de valvulopatias



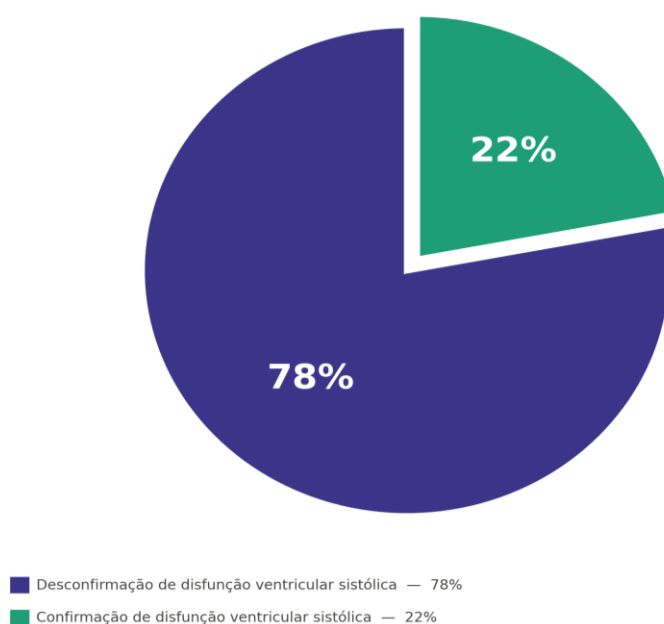
Fonte: HGC, 2025.

Dos exames realizados com suspeita clínica de valvulopatia, 67% apresentaram achados ecocardiográficos concordantes. Este resultado sugere uma concordância moderada entre a avaliação clínica inicial e os achados imagiológicos; no entanto, deve ser interpretado com cautela, uma vez que não corresponde a uma medida de sensibilidade ou especificidade diagnóstica.

A proporção de discordância (33%) pode refletir múltiplos fatores, incluindo a inespecificidade dos achados clínicos, a sobreposição de sintomas entre diferentes patologias cardiovasculares e a variabilidade na indicação do exame. Adicionalmente, a ecocardiografia permite não só confirmar, mas também excluir diagnósticos previamente suspeitados, desempenhando um papel fundamental na reclassificação diagnóstica.

Assim, mais do que indicar “acuidade” da suspeita clínica, estes dados evidenciam a importância do ecocardiograma como ferramenta de clarificação diagnóstica, destacando a existência de uma margem relevante de incerteza na avaliação clínica inicial.

Figura 6. Distribuição da amostra quanto à presença de disfunção ventricular em doentes com insuficiência cardíaca



Fonte: HGC,2025.

Nos exames realizados por suspeita clínica de insuficiência cardíaca, apenas 22% evidenciaram disfunção ventricular sistólica, enquanto 78% não apresentaram esse achado. Este resultado sugere uma baixa concordância entre a suspeita clínica e a presença de disfunção sistólica ao ecocardiograma, devendo, contudo, ser interpretado com cautela.

Em primeiro lugar, importa destacar que a insuficiência cardíaca não se limita à disfunção sistólica. Uma proporção significativa de doentes pode apresentar insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada, na qual a disfunção é predominantemente diastólica e pode não ser captada nesta análise específica. Assim, a ausência de disfunção sistólica não exclui o diagnóstico clínico de insuficiência cardíaca.

Por outro lado, este padrão pode refletir a baixa especificidade dos critérios clínicos de referência, frequentemente baseados em sintomas inespecíficos como dispneia ou fadiga, que podem ter múltiplas etiologias não cardíacas.

Deste modo, os resultados não indicam inadequação da avaliação clínica, mas evidenciam a complexidade diagnóstica da insuficiência cardíaca e reforçam o papel da ecocardiografia na sua caracterização fenotípica, distinguindo entre diferentes mecanismos fisiopatológicos

4. Discussão dos resultados

A análise da amostra sugere um perfil epidemiológico globalmente alinhado com o descrito em estudos publicados pela EACVI de populações submetidas a ecocardiografia, nomeadamente no que respeita ao predomínio de indivíduos com idade superior a 65 anos. Este padrão é consistente com o aumento progressivo da carga de doença cardiovascular com o envelhecimento, particularmente no que concerne a valvulopatias, insuficiência cardíaca e alterações estruturais cardíacas. No entanto, importa reconhecer que a natureza hospitalar da amostra pode contribuir para uma sobrerrepresentação de doentes mais idosos e com maior carga de doença, limitando a extrapolação para a população geral.

No que respeita à distribuição por sexo, observou-se um ligeiro predomínio masculino, embora com variações relevantes consoante a indicação clínica e os achados ecocardiográficos. Este padrão poderá refletir não apenas diferenças epidemiológicas conhecidas, como a maior prevalência de doença coronária no sexo masculino, mas também fatores relacionados com referenciação clínica e acesso aos cuidados de saúde. Assim, a interpretação destes dados deve ser contextualizada, evitando atribuições exclusivamente biológicas às diferenças observadas.

A predominância de exames realizados em regime de ambulatório reforça o papel da ecocardiografia como ferramenta de avaliação eletiva e de primeira linha. Ainda assim, este resultado deve ser interpretado à luz da organização dos serviços e dos critérios de referenciação, podendo não refletir necessariamente a totalidade das necessidades em contexto agudo, onde outras modalidades ou prioridades clínicas podem condicionar a utilização do exame.

Relativamente ao tipo de exame, a elevada frequência do ecocardiograma transtorácico era expectável, dado tratar-se da modalidade base na avaliação cardíaca. Neste sentido, a maior proporção de diagnósticos associados ao ETT não deve ser interpretada como superioridade diagnóstica per se, mas antes como reflexo da sua maior utilização. As modalidades complementares, como o ecocardiograma transesofágico, de sobrecarga ou com contraste, assumem um papel direcionado, sendo aplicadas em contextos clínicos específicos, o que limita comparações diretas entre técnicas no âmbito desta análise.

As indicações para realização dos exames evidenciam o peso clínico da insuficiência cardíaca e das valvulopatias, em consonância com a literatura. No entanto, a distribuição por género e por categorias com menor representatividade sugere que fatores como o tamanho amostral e os padrões de referenciação local podem influenciar os resultados, devendo estes ser interpretados com cautela.

No que concerne aos achados ecocardiográficos, a elevada frequência de dilatação auricular e ventricular poderá refletir a presença de remodelação cardíaca associada a múltiplos fatores, nomeadamente hipertensão arterial, valvulopatias e disfunção diastólica. Ainda assim, a natureza descritiva dos dados não permite estabelecer relações causais nem identificar o contributo específico de cada fator, sendo necessária uma análise mais aprofundada para esse efeito.

A análise da concordância entre suspeita clínica e achados ecocardiográficos revelou proporções relevantes, nomeadamente nas valvulopatias. Contudo, estes resultados devem ser interpretados estritamente como medidas de concordância descritiva, não sendo possível inferir desempenho diagnóstico. Adicionalmente, no caso da insuficiência cardíaca, a proporção de exames sem evidência de disfunção ventricular sistólica sugere a presença de fenótipos como insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada ou mesmo limitações na acuidade da suspeita clínica inicial, reforçando a complexidade diagnóstica desta entidade.

Importa ainda salientar algumas limitações deste estudo, nomeadamente o seu carácter observacional e descritivo, a ausência de análise inferencial e de controlo de variáveis de confusão, bem como a possível influência de viés de seleção e de referenciação. Para além disso, a utilização predominante de uma única modalidade de exame limita a comparação entre técnicas e a avaliação do seu desempenho relativo.

Apesar destas limitações, os resultados obtidos são globalmente consistentes com as recomendações internacionais e com a prática clínica descrita na literatura, sugerindo que a ecocardiografia mantém um papel central na avaliação das doenças cardiovasculares. A sua integração com a avaliação clínica e, quando necessário, com outras modalidades de imagem, continua a ser fundamental para uma abordagem diagnóstica adequada.

Em síntese, mais do que confirmar padrões previamente descritos, esta análise permite evidenciar a aplicabilidade prática das recomendações internacionais num contexto real, sublinhando simultaneamente a necessidade de interpretação crítica dos dados e de integração clínica para uma adequada tomada de decisão.

5. Estudo de casos

Durante o período de estágio em USC foram selecionados dois casos clínicos de particular relevância, nos quais a ecocardiografia se revelou um meio complementar de diagnóstico e terapêutica essencial, quer na definição diagnóstica, quer no apoio à decisão clínica.

O primeiro caso refere-se a uma situação de estenose aórtica paradoxal “low flow – low gradient”, que é uma entidade de diagnóstico desafiante, na qual a ecocardiografia desempenha um papel determinante na caracterização morfofuncional da válvula aórtica e na estratificação prognóstica.

O segundo caso refere-se a um doente com amiloidose cardíaca, uma miocardiopatia infiltrativa rara, mas cada vez mais reconhecida na prática clínica, na qual a ecocardiografia, nomeadamente com recurso a técnicas avançadas como o GLS , constitui ferramenta de inestimável valor para a deteção precoce e avaliação da gravidade da disfunção miocárdica.

Ambos os casos foram descritos e analisados em conformidade com os princípios gerais das guidelines CARE – CAsE REports (Riley et al., 2017), assegurando a objetividade, rigor científico e clareza na apresentação.

5 Caso clínico I – Estenose Aórtica Paradoxal “Low Flow – Low Gradient”

5.1.1 Introdução

A estenose aórtica é a valvulopatia adquirida mais prevalente nos países desenvolvidos, particularmente associada ao envelhecimento populacional e à degenerescência calcificada da válvula aórtica (Beyersdorf et al., 2021; Coffey et al., 2021; Otto et al., 2021).

Este caso clínico foi selecionado não apenas pela relevância epidemiológica (cada vez mais frequente numa população envelhecida), mas sobretudo pela sua complexidade diagnóstica e terapêutica, constituindo uma oportunidade ímpar para aplicar e discutir a prática clínica de acordo com as recomendações internacionais.

A forma clássica da doença caracteriza-se por uma progressão gradual da calcificação valvular, culminando em obstrução progressiva ao fluxo de saída do VE. Dentro do espectro da estenose aórtica (EAO) grave, destaca-se a variante paradoxal “low flow – low gradient” (LF-LG), definida pela presença de área valvular aórtica (AVA) $\leq 1,0 \text{ cm}^2$ (ou AVA indexada $< 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$), fração de ejeção preservada ($\geq 50\%$) e gradiente médio transvalvular $< 40 \text{ mmHg}$, em contexto de volume sistólico indexado (SVI) reduzido ($< 35 \text{ ml/m}^2$) (Clavel et al., 2015; Beyersdorf et al., 2021).

Esta entidade representa até 30% dos doentes com EAO grave e FEVE preservada e associa-se a um prognóstico desfavorável se não for corretamente diagnosticada e tratada (Jander et al., 2011; Otto et al., 2021).

O mecanismo fisiopatológico baseia-se na redução paradoxal do débito sistólico, frequentemente relacionada com hipertrofia concêntrica do VE, fibrose miocárdica, rigidez ventricular e remodelagem auricular esquerda. Estes fatores condicionam disfunção diastólica grave, enchimento comprometido e consequentemente baixo fluxo através da válvula aórtica, apesar da função sistólica global preservada (Lancellotti et al., 2016; Pibarot & Dumesnil, 2012).

Clinicamente, os doentes podem apresentar sintomas semelhantes aos da EAO clássica (dispneia, angina, síncope), mas muitas vezes com maior discrepância entre queixas clínicas e parâmetros ecocardiográficos, o que torna o diagnóstico desafiante (Otto et al., 2021).

O ETT é o principal meio complementar de diagnóstico, permitindo a avaliação da morfologia valvular, cálculo da área valvular aórtica pela equação de continuidade e determinação dos gradientes transvalvulares. Contudo, dada a baixa discrepância entre os parâmetros, o diagnóstico exige análise integrada, incluindo a determinação do SVI, a análise da função diastólica e da geometria ventricular, e o cálculo do GLS, muitas vezes reduzido apesar de FEVE preservada (Clavel et al., 2015; Lancellotti et al., 2016).

Podem ainda ser utilizados MCDT adicionais, nomeadamente: a ecocardiografia de sobrecarga com dobutamina que é útil para distinguir EAo LF-LG verdadeira (AVA permanece $\leq 1,0 \text{ cm}^2$ com aumento de gradiente) de pseudo-estenose (AVA aumenta $> 1,0 \text{ cm}^2$ com débito aumentado) e a tomografia computadorizada cardíaca pela quantificação da carga de cálcio valvular, com limiares específicos para EAo grave ajustados ao género (Beyersdorf et al., 2021; Otto et al., 2021).

5.1.2 Descrição do doente e achados clínicos

Doente do sexo feminino, 86 anos, com antecedentes de hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo 2 e FA permanente, foi referenciada ao serviço de cardiologia por dispneia progressiva classe funcional New York Heart Association (NYHA) III e episódios de síncope recorrente.

O exame objetivo revelou sopro sistólico rude em foco aórtico, com irradiação carotídea, bem como sinais de congestão pulmonar ligeira e o raio x sem alterações relevantes.

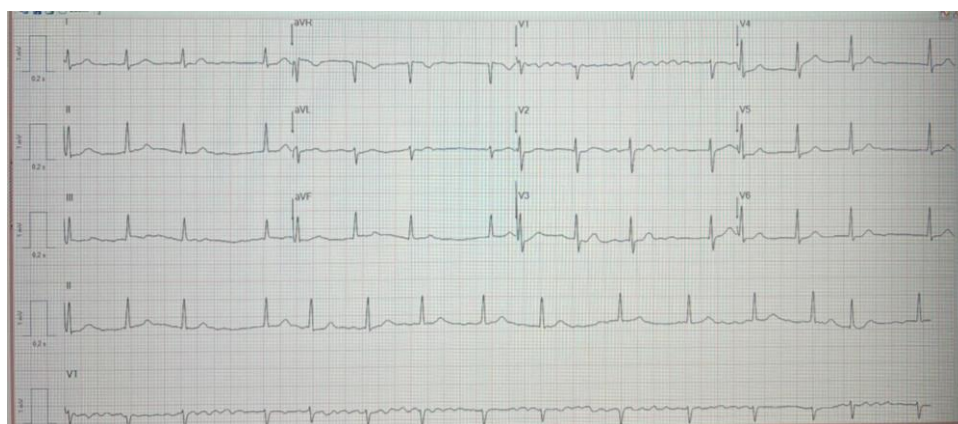


Figura 7 –FA com resposta ventricular lenta, com FC +/- de 80bpm.

Fonte: Laboratório de mecanografia do serviço de cardiologia do Hospital Geral Covões

HGC), 2025.

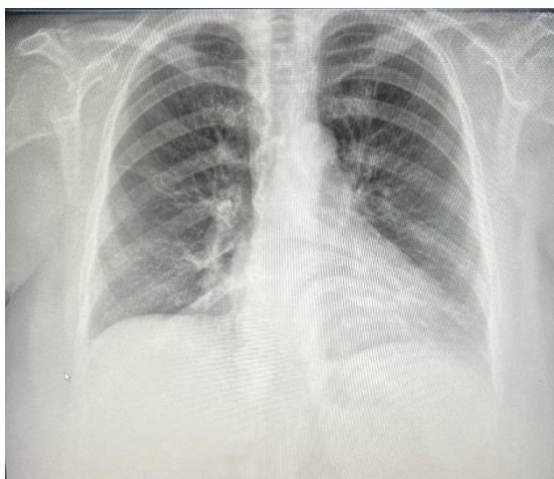
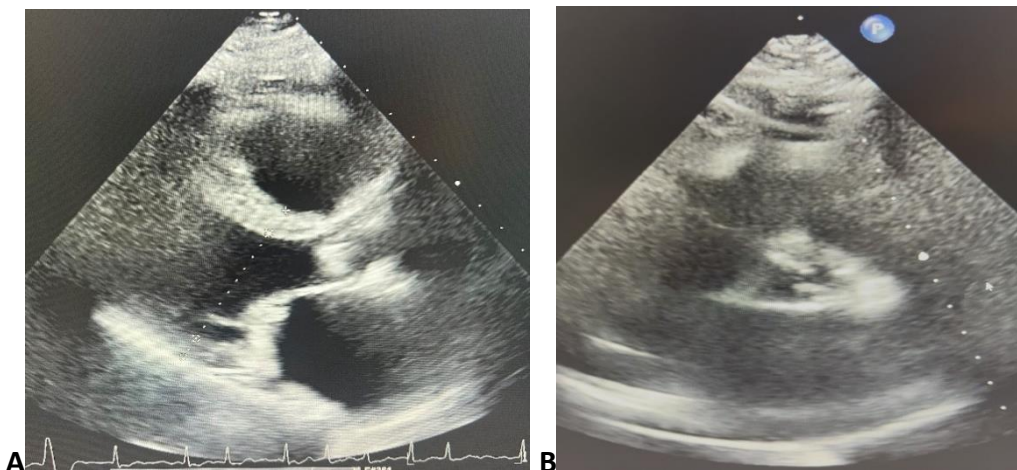


Figura 8 – Raio X sem alterações de relevo.

Fonte: Laboratório de radiografia do serviço de imagiologia do HGC, 2025.

O ecocardiograma transtorácico foi realizado com o ecógrafo Philips EPIQ 7 em repouso, na qual evidenciou um ventrículo esquerdo de cavidade reduzida diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo (VEDD) 42 mm; volume total diastólico do ventrículo esquerdo (VTDVE) 68 ml, com paredes de espessura normal e fração de ejeção preservada (59% pelo método de Simpson). A válvula aórtica tricúspide encontrava-se marcadamente calcificada, condicionando uma área valvular estimada em $0,7 \text{ cm}^2$ pela equação da continuidade. O gradiente médio foi de 21 mmHg e a velocidade máxima do fluxo sistólico de 3,0 m/s. O volume sistólico estava significativamente reduzido (38 ml; indexado a 25 ml/m^2), confirmando um padrão de estenose aórtica paradoxal, low flow – low gradient.



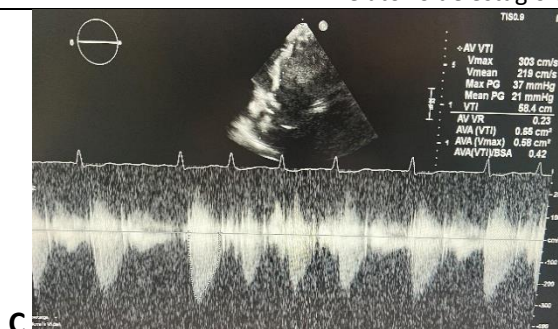


Figura 9 – (A) plano paraesternal longitudinal. (B) plano paraesternal eixo-curto a nível da válvula aórtica. (C) plano apical de 5 câmaras.

Fonte: Laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HGC, 2025.

Associavam-se ainda dilatação moderada da aurícula esquerda (41 mm; 43 ml/m²), FA, insuficiência mitral (IM) funcional moderada e sinais de hipertensão pulmonar com pressão sistólica pulmonar estimada em 61 mmHg.

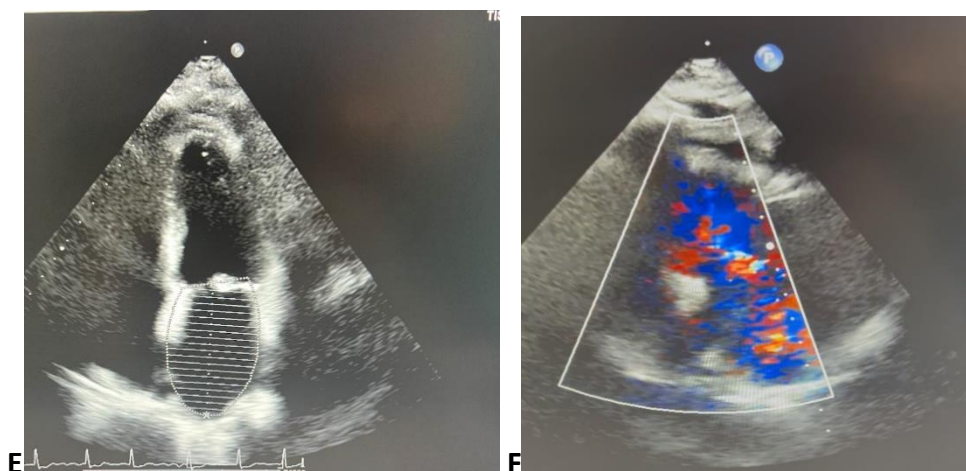


Figura 10 – (E) plano apical 4 câmaras (F) plano apical de 4 câmaras.

Fonte: Laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HGC, 2025.

De modo a excluir erro de medição e estratificar a gravidade, foi realizado ecocardiograma de stress com dobutamina (dose máxima 5 µg/kg/min), complementado com contraste ecográfico.

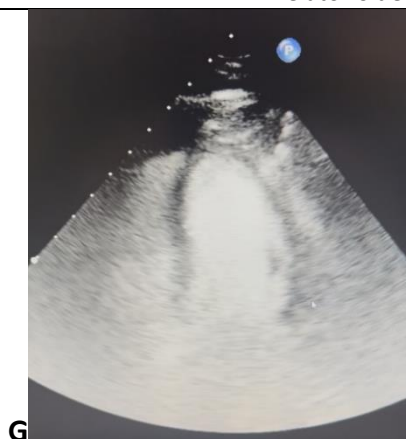


Figura 11 – (G) plano apical 2 câmaras com contraste Sonoview.

Fonte: Laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HGC, 2025).

O estudo mostrou ligeiro aumento da contractilidade do VE, com FEVE no pico de sobrecarga de 55-60% por estimativa visual e aumento discreto do volume sistólico ($38 \rightarrow 42$ ml; $25 \rightarrow 27$ ml/m²), sem incremento significativo dos gradientes ($21 \rightarrow 22$ mmHg) e com área valvular estimada em 1,0 cm² no pico da prova. Estes achados confirmaram a persistência do baixo fluxo, com reserva contrátil limitada, sugerindo uma estenose aórtica grave paradoxal com gravidade “limítrofe”, pelo que foi recomendada a realização de TAC score de cálcio para completar a estratificação.

A avaliação multimodal é fundamental neste contexto: a quantificação do cálcio valvular permite diferenciar pseudo-estenose de EAo grave verdadeira. Segundo as guidelines da ESC/EACTS (Beyersdorf et al., 2021), valores de referência ≥ 2.000 AU em homens e ≥ 1.200 AU em mulheres confirmam EAo grave. Assim, neste caso, a integração dos dados clínicos, ecocardiográficos e imagiológicos reforçou a suspeita de EAo LF–LG verdadeira.

Após discussão em equipa, e considerando a idade avançada, a FA persistente, a insuficiência mitral e tricúspide funcionais, bem como a hipertensão pulmonar, o risco cirúrgico foi considerado elevado.

5.1.3 Discussão do caso

Este caso ilustra, na prática, o conceito de estenose aórtica paradoxal de baixo fluxo e baixo gradiente com fração de ejeção preservada, entidade cuja complexidade diagnóstica está amplamente descrita na literatura (Pibarot & Dumesnil, 2012). Embora os critérios clássicos — área valvular $\leq 1,0 \text{ cm}^2$, gradiente médio $< 40 \text{ mmHg}$ e fração de ejeção $\geq 50\%$ — estejam presentes, a sua interpretação isolada pode ser enganadora, exigindo uma abordagem integrada.

Do ponto de vista fisiopatológico, este fenótipo não corresponde a uma “estenose leve mascarada”, mas sim a um estado de baixo fluxo decorrente de múltiplos mecanismos. Neste caso em particular, a presença de cavidade ventricular esquerda reduzida e volume sistólico indexado baixo sugere compromisso do enchimento diastólico. Este achado está de acordo com o modelo teórico de hipertrofia concêntrica e rigidez miocárdica, frequentemente associadas à idade avançada e hipertensão arterial (Pibarot & Dumesnil, 2012).

Adicionalmente, a fibrilação auricular presente neste caso constitui um elemento-chave, uma vez que a perda da contração auricular contribui para redução adicional do enchimento ventricular, agravando o baixo fluxo. Este aspeto demonstra como fatores clínicos frequentemente coexistentes podem amplificar o fenótipo descrito na teoria.

A avaliação ecocardiográfica em repouso revelou parâmetros compatíveis com estenose aórtica grave (área valvular $0,7 \text{ cm}^2$), mas com gradiente relativamente baixo. Esta discrepância levanta uma questão central na abordagem destes doentes: trata-se de estenose verdadeiramente grave ou de pseudo-estenose? Tal dilema está bem documentado e representa uma das principais limitações da avaliação baseada apenas em ecocardiografia em repouso (Baumgartner et al., 2017).

Neste contexto, a realização de ecocardiografia de sobrecarga com dobutamina assume particular relevância. Contudo, no presente caso, a resposta ao stress foi limitada, com aumento discreto do volume sistólico e ausência de variação significativa dos gradientes ou da área valvular. Este padrão sugere reserva contrátil reduzida, o que, por si só, constitui um marcador prognóstico desfavorável.

Importa salientar que a ausência de resposta clara ao stress constitui também uma limitação diagnóstica, uma vez que impede uma distinção definitiva entre estenose verdadeiramente grave e pseudo-estenose. Este aspeto reforça a necessidade de complementar a avaliação com outros métodos, nomeadamente a quantificação do cálcio valvular por tomografia computadorizada, conforme recomendado pelas guidelines (Vahanian et al., 2021).

Outro ponto relevante prende-se com a interpretação dos dados ecocardiográficos. Este caso evidencia que a fração de ejeção preservada não equivale necessariamente a função ventricular normal, sendo possível coexistirem disfunção diastólica e baixo débito. Este conceito, frequentemente subvalorizado, é essencial para compreender o fenótipo paradoxal.

Do ponto de vista prognóstico, a literatura sugere que a estenose aórtica paradoxal está associada a evolução menos favorável quando comparada à estenose clássica de alto gradiente, particularmente em contexto de tratamento conservador (Jander et al., 2011). Neste caso, a presença de comorbilidades como fibrilação auricular, insuficiências valvulares associadas e possível hipertensão pulmonar pode agravar ainda mais o prognóstico, ilustrando a complexidade da tomada de decisão.

Relativamente à abordagem terapêutica, a indicação para substituição valvular, nomeadamente por via percutânea (TAVI), está alinhada com as recomendações atuais (Otto et al., 2021; Vahanian et al., 2021). Ainda assim, a decisão não é isenta de desafios, sobretudo perante a incerteza quanto à verdadeira gravidade da estenose e à limitada reserva contrátil, fatores que podem influenciar o benefício clínico esperado.

Finalmente, importa reconhecer algumas limitações na abordagem deste caso. A ausência de avaliação direta de parâmetros de função diastólica e de strain miocárdico limita a caracterização mais detalhada da função ventricular. Do mesmo modo, a não realização imediata de tomografia para quantificação de cálcio valvular condiciona a confirmação definitiva da gravidade da estenose.

Em suma, este caso não só exemplifica o fenótipo de estenose aórtica paradoxal descrito na literatura, como também evidencia as suas dificuldades diagnósticas e implicações clínicas. Mais do que confirmar conceitos teóricos, demonstra a necessidade de uma abordagem

multimodal, crítica e individualizada, integrando dados clínicos e imagiológicos para uma decisão terapêutica adequada.

5.2 Caso clínico II – Amiloidose Cardíaca

5.2.1 Introdução

A amiloidose cardíaca (AC) é uma miocardiopatia infiltrativa resultante do depósito extracelular de proteínas mal conformadas (fibrilhas de amiloide) no miocárdio, conduzindo a rigidez ventricular progressiva, disfunção diastólica, insuficiência cardíaca e em fases mais avançadas disfunção sistólica (Kittleson et al., 2020; Martinez-Naharro et al., 2020).

A seleção deste caso clínico justifica-se pela relevância da amiloidose cardíaca por transtirretina selvagem como causa frequentemente subdiagnosticada de insuficiência cardíaca em idosos, destacando a importância do reconhecimento precoce e do diagnóstico integrado.

As duas formas mais prevalentes de amiloidose cardíaca são: amiloidose por transtirretina (ATTR) – subdividida em variante hereditária (ATTRv, associada a mutações da TTR) e forma selvagem (ATTRwt), mais comum em idosos, sobretudo do sexo masculino reservado (Maurer et al., 2019; Garcia-Pavia et al., 2021).

E a amiloidose de cadeias leves (AL) – associada a discrasias de células plasmáticas, frequentemente com evolução mais rápida e prognóstico reservado (Maurer et al., 2019; Garcia-Pavia et al., 2021).

O ETT é o exame inicial mais utilizado e desempenha um papel central na suspeita e monitorização da AC, nomeadamente: aumento da espessura parietal do VE, muitas vezes com aspeto granular/hiperecogénico; dilatação biauricular; derrame pericárdico ligeiro a moderado em alguns casos; disfunção diastólica precoce e progressiva (Rapezzi et al., 2013; Phelan et al., 2012).

A análise do *strain* miocárdico através de STE é particularmente relevante, evidenciando o padrão de preservação apical (apical sparing), considerado característico da AC e de grande valor diagnóstico (Phelan et al., 2012; Gonzalez-Lopez et al., 2017).

5.2.3 Descrição do doente e achados clínicos

Doente do sexo masculino, 86 anos, com antecedentes de hipertensão arterial e dislipidemia, foi referenciado à consulta de cardiologia por queixas progressivas de fadiga, intolerância ao esforço e edema dos membros inferiores.

Ao exame objetivo apresentava-se em classe funcional NYHA III, com sinais de congestão periférica. O ECG evidenciava ritmo de flutter auricular (FLA) com condução aurículo-ventricular variável e resposta ventricular controlada, com FC +/- de 48 bpm.

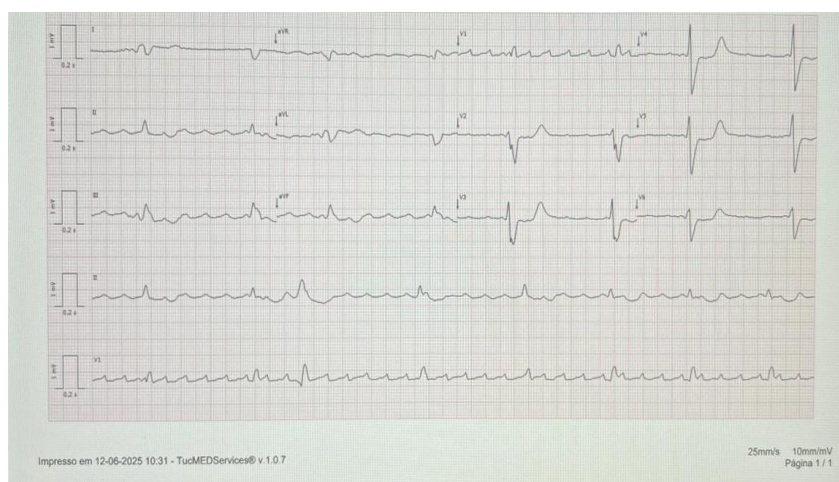


Figura 12 – FLA com condução aurículo- ventricular variável e resposta ventricular controlada, com FC +/- de 48 bpm.

Fonte: Laboratório de mecanografia do serviço de cardiologia do HGC, 2025.

O eletrocardiograma mostrou FLA com resposta ventricular controlada, achado frequente em ATTR-CM devido à dilatação auricular e fibrose de condução (Kittleson et al., 2023). A bradicardia relativa (≈ 48 bpm) pode ter contribuído para a deterioração da capacidade funcional, somando-se à limitação estrutural do miocárdio.

Complementarmente, a ressonância magnética cardíaca mostrou realce tardio difuso, compatível com infiltrado amiloide. O estudo laboratorial revelou elevação de troponina T de alta sensibilidade e NT-proBNP. A biópsia endomiocárdica confirmou o diagnóstico de amiloidose cardíaca de tipo transtirretina selvagem (ATTR-wt).

5.2.4 Ecocardiograma transtorácico

O ETT revelou um VE de dimensões normais, mas com hipertrofia concêntrica grave, miocárdio hiperecogénico e aspeto granuloso, sugestivos de processo infiltrativo. Observou-se contratilidade apical preservada, mas hipocinesia difusa nos restantes segmentos, mais acentuada nos basais, com compromisso ligeiro da função sistólica global (FEVE 46% pelo método de Simpson). GLS encontrava-se reduzido (-10%), exibindo padrão típico de “apical sparing”.

O VD encontrava-se dilatado, com função sistólica deprimida: excursão sistólica do plano do anel tricúspide (TAPSE) 14 mm; velocidade sistólica do anel (S') 8 cm/s. Ambas as aurículas estavam dilatadas: aurícula esquerda (AE) 52 ml/m²; aurícula direita (AD) 48 ml/m². A aorta ascendente apresentava dilatação ligeira.

No estudo valvular, a válvula aórtica era tricúspide, com espessamento discreto e insuficiência ligeira; a válvula mitral mostrava folhetos espessados e fibrose no anel, com insuficiência ligeira; e a válvula tricúspide apresentava morfologia normal, também com insuficiência ligeira. A velocidade máxima do jato regurgitante tricúspide foi de 2,66 m/s, permitindo estimar pressão sistólica pulmonar em 38 mmHg, sugerindo probabilidade intermédia de hipertensão pulmonar. A veia cava inferior tinha dimensões normais, mas com colapso inferior a 50%. A válvula pulmonar era normal, com insuficiência ligeira. Não havia derrame pericárdico.

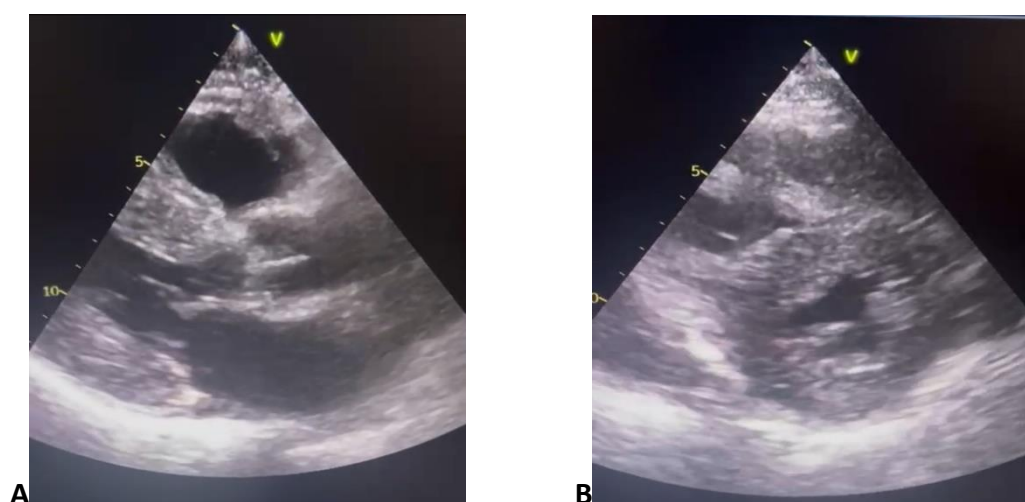


Figura 13 – (A) plano paraesternal longitudinal. (B) plano eixo-curto a nível dos músculos papilares com

Fonte: Laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do Hospital geral dos Covões, 2025

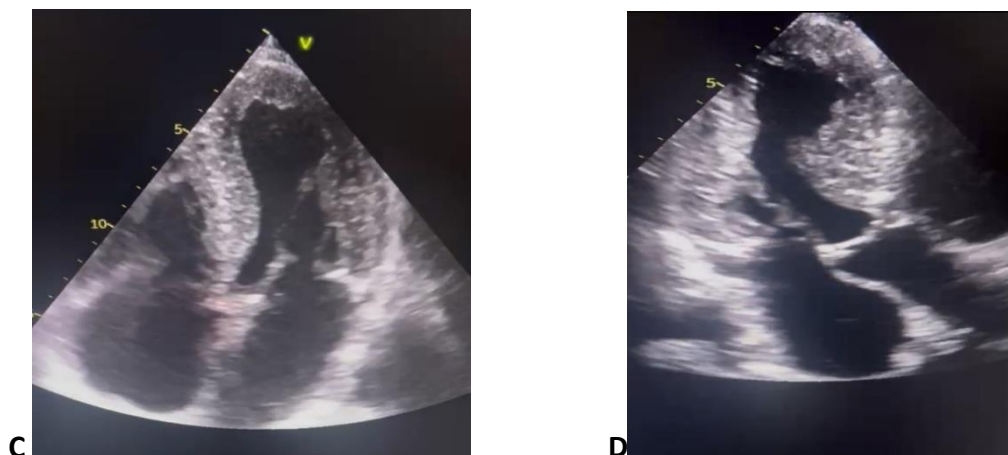


Figura 14 – (C) plano apical de 4 câmaras. (D) plano apical longitudinal

Fonte: Laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HGC, 2025.

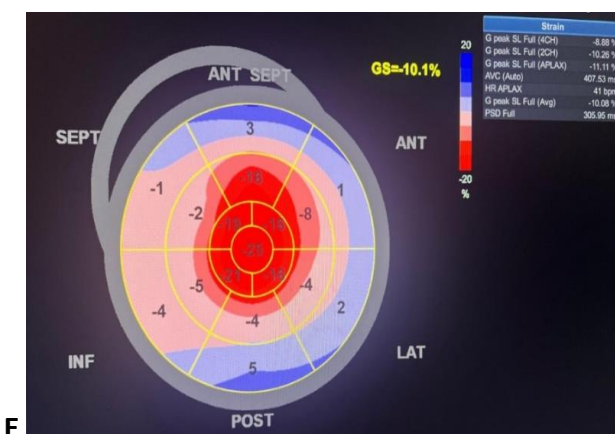


Figura 15 – GLS

Fonte: Laboratório de ecocardiografia do serviço de cardiologia do HGC, 2025.

5.2.5 Discussão do caso

A amiloidose cardíaca por transtirretina (ATTR-CM) é atualmente reconhecida como uma causa relevante e frequentemente subdiagnosticada de insuficiência cardíaca em idosos, particularmente em homens com hipertrofia ventricular esquerda aparentemente inexplicada (Maurer et al., 2019). Trata-se de uma doença multissistémica, resultante da deposição extracelular de fibrilas de amiloide em diversos órgãos, incluindo coração, sistema nervoso periférico e sistema músculo-esquelético, o que explica manifestações como síndrome do túnel cárpico, neuropatia periférica ou estenose do canal lombar (Garcia-Pavia et al., 2021).

Este caso ilustra, na prática, o conceito teórico de cardiomiopatia infiltrativa, na qual o aumento da espessura ventricular não resulta de hipertrofia miocitária verdadeira, mas sim de deposição de material amiloide. Tal mecanismo explica a associação clássica entre paredes espessadas no ecocardiograma e baixa voltagem no eletrocardiograma, um padrão frequentemente descrito na literatura (Maurer et al., 2019).

Do ponto de vista ecocardiográfico, os achados observados — hipertrofia concêntrica marcada, aspeto hiperecogénico do miocárdio, dilatação biauricular e disfunção diastólica avançada — são sugestivos de infiltração amiloide. O valor do strain longitudinal global reduzido, associado ao padrão de “apical sparing”, reforça essa suspeita, sendo descrito como um marcador relativamente específico para amiloidose cardíaca (Phelan et al., 2012).

Contudo, importa salientar que a ecocardiografia, embora fundamental na suspeição, apresenta limitações importantes. Os achados não são exclusivos da amiloidose, podendo sobrepor-se a outras entidades, como cardiopatia hipertensiva ou miocardiopatia hipertrófica. Além disso, a avaliação depende da qualidade da imagem e da experiência do operador, podendo existir variabilidade na interpretação. Assim, a ecocardiografia deve ser encarada como uma ferramenta de triagem e não como método definitivo de diagnóstico.

O diagnóstico de amiloidose cardíaca requer, portanto, uma abordagem multimodal e integrada. Neste caso, a ressonância magnética cardíaca, com evidência de realce tardio difuso, reforçou a suspeita de doença infiltrativa. A confirmação definitiva foi obtida através de biópsia endomiocárdica, que demonstrou depósitos de transtirretina, em conformidade com os critérios internacionais (Gillmore et al., 2016). Em alternativa, em muitos casos atuais,

o diagnóstico pode ser estabelecido de forma não invasiva através de cintigrafia com pirofosfato associada à exclusão de amiloidose AL, o que não foi explorado neste caso, constituindo uma possível limitação diagnóstica.

Outra limitação relevante prende-se com o facto de o diagnóstico ter sido realizado numa fase já sintomática, o que pode comprometer o impacto terapêutico, uma vez que a evidência demonstra maior benefício dos fármacos modificadores da doença em fases precoces.

O prognóstico da ATTR-CM permanece reservado, sobretudo em estádios avançados, sendo influenciado por marcadores como NT-proBNP e troponina. No entanto, avanços terapêuticos recentes, como o tafamidis, têm demonstrado redução de mortalidade e hospitalizações, reforçando a importância do diagnóstico atempado (Maurer et al., 2018).

Em síntese, este caso evidencia não só a utilidade da ecocardiografia na suspeição inicial, mas também as suas limitações, reforçando a necessidade de integração com outras modalidades imagiológicas e métodos confirmatórios. Demonstra, ainda, a importância de reconhecer a amiloidose como doença multissistémica e de elevado impacto clínico, cuja abordagem exige uma estratégia diagnóstica estruturada e multidisciplinar.

6. Conclusão

A realização deste estágio permitiu uma análise integrada da casuística de exames ecocardiográficos efetuados no HGC, envolvendo 348 indivíduos, cuja caracterização revelou um perfil predominantemente masculino e com idade superior a 65 anos, consistente com a epidemiologia da doença cardiovascular. A predominância de exames em regime de ambulatório reforça o papel da ecocardiografia como método de primeira linha, particularmente no contexto eletivo, pela sua acessibilidade e aplicabilidade clínica.

As principais indicações — insuficiência cardíaca e valvulopatias — refletem o peso destas patologias na prática clínica e alinham-se com os padrões descritos na literatura. Os achados mais frequentes, nomeadamente dilatação auricular e ventricular, valvulopatias e doença da aorta, sugerem uma elevada carga de alterações estruturais na população estudada, ainda que estes resultados devam ser interpretados à luz do contexto clínico e das limitações inerentes a uma análise descritiva. A concordância observada entre a suspeita clínica e os achados ecocardiográficos nas valvulopatias aponta para uma adequação global das indicações, sem, contudo, permitir inferir métricas formais de desempenho diagnóstico.

A componente prática, aliada à discussão dos casos clínicos, permitiu não só o desenvolvimento de competências técnicas na execução de diferentes modalidades ecocardiográficas, mas também a consolidação de uma abordagem crítica à interpretação dos achados. Em particular, os casos analisados evidenciaram a necessidade de integração entre dados imagiológicos, contexto clínico e, quando necessário, técnicas complementares, ilustrando na prática conceitos teóricos fundamentais e a complexidade da tomada de decisão em cardiologia.

Importa ainda reconhecer algumas limitações, nomeadamente o caráter observacional e descritivo da análise, a possível variabilidade interobservador e a ausência de correlação sistemática com outros métodos de imagem ou follow-up clínico, fatores que podem condicionar a generalização dos resultados.

Em síntese, este estágio contribuiu para uma compreensão mais aprofundada do papel da ecocardiografia na prática clínica, não apenas como ferramenta diagnóstica, mas como elemento central na estratificação de risco e orientação terapêutica.

7. Referências

- Albuquerque, F., Silva, A., & Leite-Moreira, A. (2013). Ecocardiografia tridimensional: aplicações clínicas atuais. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 32(12), 963–974. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2013.02.015>
- Barberato, S. H., Barbosa, M. M., & Cardim, N. (2019). Ecocardiografia na prática clínica. *Revista Brasileira de Ecocardiografia e Imagem Cardiovascular*, 32(2), 103–118.
- Baumgartner, H., Falk, V., Bax, J. J., De Bonis, M., Hamm, C., Holm, P. J., Iung, B., Lancellotti, P., Lansac, E., Rodriguez Muñoz, D., Rosenhek, R., Sjögren, J., Tornos Mas, P., Vahanian, A., Walther, T., Wendler, O., Windecker, S., Zamorano, J. L., & ESC Scientific Document Group. (2017). 2017 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, 38(36), 2739–2791. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>
- Baumgartner, H., Falk, V., Bax, J. J., De Bonis, M., Hamm, C., Holm, P. J., Iung, B., Lancellotti, P., Lansac, E., Rodriguez Muñoz, D., Rosenhek, R., Sjögren, J., Tornos Mas, P., Vahanian, A., Walther, T., Wendler, O., Windecker, S., & Zamorano, J. L. (2021). 2021 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *European Heart Journal*, 43(7), 561–632. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>
- Becker, A. E., Van Herwerden, L. A., & Edwards, W. D. (2019). Role of echocardiography in endocarditis and prosthetic valve dysfunction. *Heart*, 105(17), 1324–1332. <https://doi.org/10.1136/heartint-2018-313456>
- Camarozano, A. C. (2010). Ecocardiografia com contraste: aplicações clínicas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 95(1), e13–e21. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010001100026>
- Cardim, N. (2009). *Ecocardiografia: Princípios, técnicas e aplicações*. Lidel.
- Clavel, M. A., Messika-Zeitoun, D., Pibarot, P., Aggarwal, S. R., Malouf, J., Araoz, P. A., Michelena, H. I., Cueff, C., Larose, E., Capoulade, R., Vahanian, A., Enriquez-Sarano, M., & Messika-Zeitoun, D. (2013). The complex nature of discordant severe calcified aortic valve disease grading: New insights from combined Doppler echocardiographic and computed

- tomographic study. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(24), 2329–2338. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.08.1622>
- Collado, F. M. S., Poulin, M. F., Murphy, J. J., Jneid, H., & Kavinsky, C. J. (2018). Patent foramen ovale closure for stroke prevention and other disorders. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(9), 1035–1046. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.059>
- Collier, P., Phelan, D., & Klein, A. (2017). A test in context: Myocardial strain measured by speckle-tracking echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(8), 1043–1056. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.12.012>
- Evangelista, A., Flachskampf, F. A., Erbel, R., Antonini-Canterin, F., Vlachopoulos, C., Rocchi, G., Sicari, R., Nihoyannopoulos, P., Zamorano, J. L., Pepi, M., Habib, G., Stefanadis, C., Fox, K. F., Keren, A., McDonagh, T., & Di Mario, C. (2021). Echocardiography in clinical practice: An EACVI consensus statement. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*, 22(2), 143–155. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeaa358>
- Flachskampf, F. A., Badano, L., Daniel, W. G., Feneck, R. O., Fox, K. F., Fraser, A. G., & Zamorano, J. L. (2010). Recommendations for transesophageal echocardiography. *European Journal of Echocardiography*, 11(7), 557–576. <https://doi.org/10.1093/ejechocard/jeq057>
- Flachskampf, F. A., Daniel, W. G., & Voigt, J. U. (2014). Transesophageal echocardiography update. *Circulation*, 129(9), 971–979. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005421>
- Galderisi, M., Cosyns, B., Edvardsen, T., Cardim, N., Delgado, V., Di Salvo, G., & Lancellotti, P. (2017). Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*, 18(12), 1301–1310. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex244>
- Galema, T. W., Geleijnse, M. L., & Ten Cate, F. J. (2007). Contrast echocardiography: New developments and future perspectives. *Heart*, 93(3), 344–349. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.070219>

- Gagnier, J. J., Kienle, G., Altman, D. G., Moher, D., Sox, H., Riley, D., & CARE Group. (2013). The CARE guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, 66(7), 760–767. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.04.003>
- Gonçalves, M. A. A., Rocha, E., Lopes, I. C. A., et al. (2023). Fibrilhação auricular em adultos com insuficiência cardíaca num hospital terciário em Angola. *Revista Angolana de Ciências da Saúde*. <https://racsaude.com/index.php/racsaude/article/view/68>
- Habib, G., Lancellotti, P., Antunes, M. J., Bongiorno, M. G., Casalta, J. P., Del Zotti, F., & Zamorano, J. L. (2015). 2015 ESC guidelines for infective endocarditis. *European Heart Journal*, 36(44), 3075–3128. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv319>
- Kwok, M., Chow, C., Henriksen, K., Foster, S., Jones, A., Bentley-Taylor, M., & Kwok, K. (2015). Pilot study on prevalence of rheumatic heart disease in Angola by echocardiography. *Journal of Cardiology & Cardiovascular Therapy*, 1(1), 11–17. <https://doi.org/10.19080/JOCCT.2015.01.555554>
- Lancellotti, P., Pibarot, P., Chambers, J., Edvardsen, T., Delgado, V., Dulgheru, R., & Zamorano, J. L. (2016). Prosthetic heart valves imaging. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*, 17(6), 589–590. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jew025>
- Lancellotti, P., Tribouilloy, C., Hagendorff, A., Moura, L., Popescu, B. A., Agricola, E., & Zamorano, J. L. (2013). Native valvular regurgitation. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*, 14(7), 611–644. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jet105>
- Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, V., Afilalo, J., Armstrong, A., Ernande, L., & Voigt, J. U. (2015). Cardiac chamber quantification. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*, 16(3), 233–270. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jev014>
- Maceira, A., & Roughton, M. (2010). Imaging the right ventricle. *Heart*, 96(21), 1565–1572. <https://doi.org/10.1136/hrt.2009.190918>
- Maurer, M. S., Schwartz, J. H., Gundapaneni, B., Elliott, P. M., Merlini, G., Waddington-Cruz, M., & ATTR-ACT Study Investigators. (2018). Tafamidis in amyloid cardiomyopathy. *New England Journal of Medicine*, 379(11), 1007–1016. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1805689>

- Maurer, M. S., Bokhari, S., Damy, T., Dorbala, S., Drachman, B. M., Fontana, M., & Witteles, R. M. (2019). Expert consensus on ATTR cardiac amyloidosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(22), 2872–2891. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.04.003>
- Muela, H. C. S., Simbo Muela, H., Francisco, A. C. C., Passassi, G., Francisco, A. G. B., Lopes, I. C. A., et al. (2025). Hypertension in Luanda. *Brazilian Journal of Clinical Medicine and Review*, 3(1). <https://doi.org/10.52600/2965-0968.bjcmr.2025.3.1.bjcmr27>
- Moura, L. M., Pitta, F. G., & Cardim, N. (2011). Ecocardiografia na prática clínica. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 30(11), 847–864. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2011.07.011>
- Nishimura, R. A., Otto, C. M., Bonow, R. O., Carabello, B. A., Erwin, J. P., Guyton, R. A., & Yancy, C. W. (2014). AHA/ACC valvular guideline. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(22), e57–e185. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.02.536>
- Noubiap, J. J., et al. (2019). Prevalence and progression of rheumatic heart disease. *Global Heart*.
- Pedro, J. M., Rosário, E., Brito, M., et al. (2016). CardioBengo study. *BMC Public Health*, 16, 206. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2759-9>
- Pepi, M., Evangelista, A., Nihoyannopoulos, P., Flachskampf, F. A., Athanassopoulos, G., Colonna, P., & Zamorano, J. L. (2010). Cardiac sources of embolism. *European Journal of Echocardiography*, 11(6), 461–476. <https://doi.org/10.1093/ejechocard/jeq045>
- Pereira, S. V., Feijão, A., & Morais, H. (2019). Prevalence of left ventricular geometric patterns in hypertensive patients in Angola. *Journal of Integrative Cardiology*, 5, 1–5. <https://doi.org/10.15761/JIC.1000271>
- Pereira, S. V., et al. (2020). May Measurement Month Angola. *European Heart Journal Supplements*, 22(Suppl H), H8–H10. <https://doi.org/10.1093/eurhearti/suaa015>
- Phelan, D., Collier, P., Thavendiranathan, P., Popović, Z. B., Hanna, M., Plana, J. C., & Klein, A. L. (2012). Apical sparing in amyloidosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 59(5), 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.10.879>

Rádio Nacional de Angola. (2025, May 16). Rastreio de hipertensão arterial. <https://rna.ao>

Silva, A. M., Almeida, A. G., & Ferreira, R. C. (2018). Ecocardiografia avançada. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 37(9), 741–755. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2018.03.012>

World Health Organization. (2024). Hypertension. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>

Zoghbi, W. A., Adams, D., Bonow, R. O., Enriquez-Sarano, M., Foster, E., Grayburn, P. A., & Thomas, J. D. (2017). Valvular regurgitation recommendations. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 30(4), 303–371. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2017.01.007>