



ARTIGO ESPECIAL

## Documento de consenso sobre codificação de exames de ressonância magnética cardíaca em Portugal

António Miguel Ferreira<sup>a,b,\*</sup>, Ana G. Almeida<sup>c,d</sup>, Luís Oliveira<sup>e</sup>, Nuno Bettencourt<sup>f</sup>, Hugo Marques<sup>g,h</sup>, Pedro Matos<sup>i</sup>, João Abecasis<sup>j,k</sup>, João Abreu<sup>l,m</sup>, Francisco Alpendurada<sup>n</sup>, Ana Botelho<sup>o</sup>, Paula Campos<sup>p</sup>, Susana Castela<sup>q</sup>, Damião Cunha<sup>r</sup>, Paulo Donato<sup>s,t</sup>, Maria João Ferreira<sup>u</sup>, Luís Rocha Lopes<sup>v</sup>, Teresa Pinho<sup>w</sup>, Isabel Sá<sup>x</sup>, Carla Saraiva<sup>y,z</sup>, Nuno Jalles Tavares<sup>aa</sup>, Raquel Themudo<sup>bb</sup>, em nome do Grupo de Estudo de Cardiologia Nuclear, Ressonância Magnética e TC Cardíaca da Sociedade Portuguesa de Cardiologia

<sup>a</sup> Unidade de Imagem Cardiovascular por TC e RM, Hospital da Luz, Lisboa, Portugal

<sup>b</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital Santa Cruz, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Lisboa, Portugal

<sup>c</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar de Lisboa Norte, Lisboa, Portugal

<sup>d</sup> Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

<sup>e</sup> Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar Cova da Beira, Covilhã, Portugal

<sup>f</sup> Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Vila Nova de Gaia, Portugal

<sup>g</sup> Serviço de Radiologia, Hospital da Luz, Lisboa, Portugal

<sup>h</sup> Serviço de Radiologia, Hospital de Santa Marta, Centro Hospitalar de Lisboa Central, Lisboa, Portugal

<sup>i</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital CUF Infante Santo, Lisboa, Portugal

<sup>j</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital dos Lusíadas, Lisboa, Portugal

<sup>k</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital Santa Cruz, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Lisboa, Portugal

<sup>l</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital de Santa Marta, Centro Hospitalar de Lisboa Central, Lisboa, Portugal

<sup>m</sup> Casa de Saúde do Barreiro, Barreiro, Portugal

<sup>n</sup> Cardiovascular Magnetic Resonance Unit, Royal Brompton Hospital, London, UK

<sup>o</sup> Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>p</sup> Serviço de Radiologia, Hospital de Santa Maria, Centro Hospitalar de Lisboa Norte, Lisboa, Portugal

<sup>q</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital CUF Infante Santo, Lisboa, Portugal

<sup>r</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital da Arrábida, Vila Nova de Gaia, Portugal

<sup>s</sup> Serviço de Radiologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>t</sup> Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>u</sup> Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>v</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital Garcia de Orta, Almada, Portugal

<sup>w</sup> Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar de S. João, Porto, Porto, Portugal

<sup>x</sup> Serviço de Cardiologia, Hospital Santo António, Centro Hospitalar do Porto, Porto, Portugal

<sup>y</sup> Clínica Quadrantes, Oeiras, Portugal

\* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: [amferreira.md@gmail.com](mailto:amferreira.md@gmail.com) (A.M. Ferreira).

<sup>z</sup> Serviço de Radiologia, Hospital S. Francisco Xavier, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, Lisboa, Portugal

<sup>aa</sup> Ressonância Magnética de Caselas, Lisboa, Lisboa, Portugal

<sup>bb</sup> Serviço de Radiologia, Hospital Pedro Hispano, Matosinhos, Portugal

Recebido a 20 de julho de 2012; aceite a 2 de agosto de 2012

Disponível na Internet a 28 de novembro de 2012

## PALAVRAS-CHAVE

Ressonância magnética cardíaca; Codificação; Consenso

## KEYWORDS

Cardiac magnetic resonance; Coding; Consensus

**Resumo** Um dos obstáculos a uma utilização mais frequente e apropriada da ressonância magnética cardíaca (RMC) em Portugal tem sido a ausência de códigos específicos que descrevam adequadamente os exames tal como são efetuados actualmente. Este documento de consenso fornece recomendações para a atualização e uniformização dos códigos empregues na RMC. São igualmente feitas recomendações quanto às técnicas e códigos a utilizar nas indicações clínicas mais frequentes.

© 2012 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos os direitos reservados.

## Consensus document on coding of cardiac magnetic resonance examinations in Portugal

**Abstract** One of the obstacles to more frequent and appropriate use of cardiac magnetic resonance (CMR) in Portugal has been the lack of specific codes that accurately describe these examinations as they are currently performed. In this consensus document, recommendations are made for updating and standardizing CMR codes in Portugal. Guidance on which techniques and codes should be used in the most common clinical scenarios is also provided.

© 2012 Sociedade Portuguesa de Cardiologia Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introdução

Até há poucos anos, as limitações da tecnologia então existente restringiam a ressonância magnética (RM) cardíaca a uma avaliação essencialmente anatómica. O desenvolvimento de novas sequências e a melhoria da resolução espacial e temporal da técnica resultaram num alargamento das indicações para este exame<sup>1</sup>. A RM cardíaca tornou-se uma modalidade de imagem versátil que permite a avaliação da anatomia, função, perfusão, fluxos e características tecidulares do coração e grandes vasos num único exame capaz de responder à grande maioria das necessidades de imagiologia cardíaca. As imagens podem ser adquiridas de forma reproduzível, independentemente da janela acústica, de forma relativamente rápida, não invasiva e sem exposição a radiação ionizante ou contraste iodado. O corolário desta evolução tem sido a crescente aceitação da técnica e um crescimento sustentado ao longo da última década<sup>2</sup>. No nosso país, um dos obstáculos a uma utilização mais frequente e apropriada da RM cardíaca tem sido a ausência de códigos específicos que descrevam adequadamente os exames tal como são efetuados actualmente. A codificação de procedimentos, prática corrente na Medicina moderna, é utilizada para fins estatísticos, para planeamento e avaliação das necessidades de uma população, para marcação dos exames e respetiva faturação e reembolso. Entre nós, a codificação utilizada pela maior parte das entidades está desatualizada e é demasiado generalista,

exceção feita aos exames efetuados no Serviço Nacional de Saúde, codificados e regulados pela Portaria n.º 132/2009 de 30 de janeiro (cujos códigos relevantes para a RM cardíaca se encontram resumidos na [Tabela 1](#)) e que serve de referência à maioria das recomendações deste documento.

É importante compreender que a designação genérica de «RM cardíaca» engloba um grande número de técnicas diferentes, complementares entre si. Cabe ao médico responsável a individualização do protocolo de cada exame

**Tabela 1** Códigos pertinentes à RM cardíaca utilizados nos exames efetuados no Serviço Nacional de Saúde, definidos pela Portaria n.º 132/2009 de 30 de janeiro

Código	Designação
18111	RM cardíaca morfológica
18112	RM cardíaca funcional
18113	RM cardíaca para estudo da perfusão do miocárdio
Suplementos	
18240	Pós-processamento (exemplo: sequência 3D, VR, análise funcional)
18210	RM, suplemento de contraste
18234	Suplemento para angiografia RM com gadolínio (qualquer localização) (este código exclui o registo de qualquer outro suplemento)

**Tabela 2** Novos códigos propostos relativos à RM cardíaca

Código	Designação
1	RM cardíaca morfológica e funcional
Códigos suplementares	
2	RM cardíaca – pesquisa de realce tardio
3	RM cardíaca – quantificação de fluxos por técnica de contraste de fase
4	RM cardíaca – estudo da perfusão miocárdica sob <i>stress</i> farmacológico (inclui o custo do fármaco)
5	RM cardíaca – estudo da perfusão miocárdica em repouso
6	RM cardíaca – estudo da cinética segmentar sob dobutamina (inclui custo do fármaco)
7	Angio-RM dos vasos torácicos (3D)
8	Angio-RM das artérias coronárias (3D)

Todos os códigos suplementares (com exceção dos números 3, 6 e 8) pressupõem a administração de contraste paramagnético.

de acordo com a suspeita clínica e as particularidades de cada doente, escolhendo as técnicas/sequências e planos de corte mais adequados a cada situação. Daí resultam exames tão diversos no que diz respeito aos aspetos avaliados, às sequências empregues e à sua duração, que dificilmente podem ser enquadrados num único código. O objetivo deste documento, elaborado por médicos com experiência em RM cardíaca, é fazer recomendações que permitam a atualização e uniformização dos códigos empregues nesta modalidade de imagem. Fazem-se igualmente recomendações quanto às técnicas e códigos a empregar nas indicações clínicas mais frequentes.

## Codificação dos exames de ressonância magnética cardíaca

Os códigos propostos encontram-se resumidos na [Tabela 2](#). Uma breve descrição das técnicas e da respetiva utilidade clínica é apresentada de seguida.

### Ressonância magnética cardíaca morfológica e funcional

Este código «base» compreende a avaliação morfológica e funcional imprescindível num exame de RM cardíaca. Esta avaliação deve ser feita com recurso a sequências *cine balanced steady-state free precession* (b-SSFP) ou *gradient recalled echo* (GRE) e a sequências que produzem imagens estáticas, como *turbo spin echo* (TSE) ou *short-tau inversion recovery* (STIR). A informação assim obtida inclui a quantificação de volumes e função ventriculares, a avaliação da cinética segmentar, a quantificação da massa ventricular esquerda e a caracterização tecidual sem recurso a contraste, útil na identificação e diagnóstico diferencial de várias patologias cardíacas.

### Ressonância magnética cardíaca - pesquisa de realce tardio

A possibilidade de detetar de forma não invasiva a presença, extensão e padrão de fibrose miocárdica é uma das principais vantagens da RM cardíaca. Esta avaliação é feita com recurso a sequências de inversão-recuperação ponderadas

em T1, com aquisição das imagens cerca de 10 min após a administração de contraste paramagnético. A pesquisa de realce tardio está indicada na avaliação de miocardiopatias e miocardites, na cardiopatia isquémica (avaliação de viabilidade miocárdica e deteção de enfartes subclínicos), bem como na avaliação de massas cardíacas e doenças do pericárdio, entre outros. As múltiplas aplicações clínicas desta técnica fazem com que seja utilizada na maioria dos exames de RM cardíaca.

### Ressonância magnética cardíaca - quantificação de fluxos por técnica de contraste de fase

A RM cardíaca permite a avaliação do fluxo sanguíneo através da técnica de contraste de fase, sendo particularmente útil na avaliação de doença valvular e de cardiopatias congénitas. A avaliação quantitativa de fluxos requer *software* de pós-processamento específico.

### Ressonância magnética cardíaca - estudo da perfusão miocárdica sob *stress* farmacológico

O estudo da perfusão miocárdica é habitualmente realizado através da avaliação da dinâmica de 1.<sup>a</sup> passagem de um bólus de contraste paramagnético, com recurso a sequências rápidas ponderadas em T1. O termo *stress* aqui empregue refere-se à administração de um agente vasodilatador coronário (habitualmente adenosina ou dipiridamol), por forma a induzir um estado de hiperémia máximo. Na presença de lesões ateroscleróticas obstrutivas, a resposta ao estímulo vasodilatador encontra-se diminuída, daí resultando uma assimetria regional na perfusão miocárdica. O diagnóstico de diminuição da reserva de fluxo coronário baseia-se, assim, na comparação da perfusão entre os vários territórios vasculares, e entre a aquisição de *stress* e de repouso. Nalguns países, o estudo da perfusão miocárdica sob *stress* farmacológico é já uma das principais indicações para realização de RM cardíaca<sup>3</sup>. As indicações para realização desta técnica são semelhantes às indicações para cintigrafia de perfusão miocárdica (CPM), sendo que a RM apresenta como vantagens uma superior resolução espacial e a ausência de radiação ionizante. Um estudo recente mostrou superior acuidade diagnóstica da RM cardíaca versus CPM na deteção de doença coronária obstrutiva<sup>4</sup>, sendo de esperar que o

número de RM cardíacas para detecção de isquemia aumente significativamente nos próximos anos.

### Ressonância magnética cardíaca - estudo da perfusão miocárdica em repouso

O estudo da perfusão miocárdica em repouso é utilizado para efeitos comparativos nos exames com estudo da perfusão miocárdica sob *stress* farmacológico (avaliação da reversibilidade de defeitos de perfusão) e, ainda, no estudo de massas cardíacas, para avaliação do seu grau de vascularização. As sequências empregues são idênticas às do estudo da perfusão miocárdica sob *stress*.

### Ressonância magnética cardíaca - estudo da cinética segmentar sob dobutamina

Esta técnica consiste na pesquisa de alterações da contratilidade segmentar indutíveis pela dobutamina, de uma forma semelhante ao ecocardiograma de sobrecarga. A dobutamina é administrada em veia periférica em dose crescente até um máximo de 40 µg/kg/min em 4 ou 5 estádios de 3 a 5 min cada, podendo ser suplementada com administração de atropina para atingir a frequência cardíaca alvo. Em cada estádio, a cinética segmentar é avaliada com recurso a sequências cine b-SSFP. O uso de dobutamina requer monitorização cuidada da pressão arterial, ritmo cardíaco e sintomas. O médico deve estar preparado para tratar eventuais complicações que possam surgir, nomeadamente disritmias ou sintomas de isquemia miocárdica. A RM cardíaca sob dobutamina em baixa dose (até 10 µg/kg/min) pode também ser utilizada para avaliação da viabilidade miocárdica e integridade do aparelho contrátil miocárdico, em alternativa às técnicas de realce tardio ou nos casos em que a transmuralidade do realce tardio em um ou mais segmentos é intermédia ou duvidosa. As técnicas com administração de dobutamina são atualmente menos frequentemente utilizadas do que as suas alternativas para

avaliação de isquemia e viabilidade (RM de perfusão sob *stress* vasodilatador e pesquisa de realce tardio, respetivamente) por serem logisticamente mais complexas, morosas e não isentas de risco. Por estes motivos, o seu uso é geralmente restrito aos casos com contraindicação para administração de contraste paramagnético. Apesar destas limitações, esta técnica parece ter uma acuidade diagnóstica superior à da ecocardiografia de sobrecarga<sup>5</sup>, sobretudo na presença de janela acústica inadequada.

### Angiografia por ressonância magnética dos vasos torácicos (tridimensional)

A angiografia dos grandes vasos é habitualmente realizada com recurso à administração de um bólus de contraste paramagnético, sendo o tempo de aquisição das imagens definido por forma a coincidir com a passagem do contraste na zona de interesse. É possível realizar com acuidade angiografias tridimensionais da aorta, artéria pulmonar e seus ramos principais, veias pulmonares, entre outros.

### Angiografia por ressonância magnética das artérias coronárias (tridimensional)

A utilidade clínica desta técnica é relativamente limitada, estando a avaliação das artérias coronárias geralmente confinada aos segmentos proximais devido a limitações de resolução espacial e temporal. A sua principal aplicação é a exclusão de origem ou trajeto anómalo das artérias coronárias e a avaliação de aneurismas coronários na doença de Kawasaki, não estando habitualmente indicada na avaliação da doença coronária aterosclerótica.

### Associação de códigos

A complexidade da RM cardíaca e a pouca familiaridade que a maioria dos médicos tem com este método torna geralmente impraticável que o requisitante do exame defina a

**Tabela 3** Componentes da RM cardíaca e respetivos códigos a incluir nos exames efetuados pelas indicações clínicas mais frequentes

	1	2	3	4	5	6	7	8
Avaliação de volumes e função ventricular	●							
Miocardopatias/miocardite	●	●						
Exclusão de cardiopatia estrutural	●	●						†
Avaliação de viabilidade	●	●				§		
Avaliação de isquemia miocárdica	●	●		●	●	‡		
Valvulopatias	●	†	●					
Cardiopatias congénitas	●	●	●				●	†
Doenças do pericárdio	●	●						
Avaliação de massas cardíacas	●	●			●			
Doenças dos grandes vasos torácicos (aorta, artéria pulmonar)	●		●				●	
Avaliação pré- ou pós-ablação de fibrilhação auricular	●	●	†				●	

1. RM cardíaca morfológica e funcional; 2. Pesquisa de realce tardio; 3. Quantificação de fluxos por técnica de contraste de fase; 4. Estudo da perfusão miocárdica sob *stress* farmacológico; 5. Estudo da perfusão miocárdica em repouso; 6. Estudo da cinética segmentar sob dobutamina; 7. Angio-RM dos vasos torácicos (3D) com injeção de gadolínio; 8. Angio-RM das artérias coronárias (3D). † – opcional, de acordo com o contexto clínico; § – em alternativa ao código 2; ‡ – em alternativa aos códigos 4 e 5.

*priori* os componentes necessários para esclarecimento das dúvidas clínicas que pretende clarificar. Assim sendo, e à semelhança do inscrito nas recomendações internacionais<sup>6</sup>, os autores propõem na **Tabela 3** os componentes e códigos que consideram necessários nas indicações clínicas mais frequentes.

## Orientações para a definição dos custos

Está fora do âmbito deste documento o estabelecimento de preços a praticar nos exames de RM cardíaca, que serão alvo de negociação entre as várias entidades pagadoras e prestadoras. No entanto, alguns princípios orientadores deverão ser tidos em conta para que a RM cardíaca seja um exame simultaneamente acessível para os pagadores e financeiramente viável para os prestadores desse serviço. Os autores sugerem que os valores definidos pela Portaria n.º 132/2009 de 30 de janeiro sejam tidos como referência e que eventuais ajustes tenham em conta os seguintes fatores:

- Duração e complexidade do exame, comparativamente a outros exames de RM (a duração média de uma RM cardíaca é habitualmente cerca de 2-3 vezes superior à duração média de uma RM de joelho ou de crânio). Para uma análise comparativa da duração e complexidade destes exames sugere-se a consulta da proposta conjunta da *British Society of Cardiovascular Imaging* e da *British Society of Cardiovascular Magnetic Resonance* sobre codificação e reembolso da RM cardíaca (disponível em <http://www.bsci.org.uk/ct-cmr-tariffs>);

- Necessidade de sequências de aquisição específicas. Para efetuar exames de RM de acordo com o estado da arte, são necessárias sequências cuja licença de uso implica custos para os centros que disponibilizam esse serviço;

- Necessidade de pós-processamento (nomeadamente cálculo de volumes e função ventriculares), para o qual é necessário *software* específico. Este pós-processamento deverá ser efetuado por um médico.

- Comparação com outros exames de imagiologia cardíaca não invasiva (ecocardiograma transesofágico, cintigrafia de perfusão miocárdica, angio-TC cardíaca, etc.). Por exemplo, no entender dos autores, o custo total de uma RM cardíaca para avaliação de isquemia miocárdica deverá ser superior ao de uma angio-TC cardíaca mas não significativamente superior ao de uma cintigrafia de perfusão miocárdica com avaliação em sobrecarga e repouso.

## Conclusão

O presente documento de consenso fornece recomendações para a atualização e uniformização dos códigos empregues

em RM cardíaca. São igualmente feitas recomendações quanto às técnicas e códigos a empregar nas indicações clínicas mais frequentes.

## Responsabilidades éticas

**Proteção de pessoas e animais.** Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

**Confidencialidade dos dados.** Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

**Direito à privacidade e consentimento escrito.** Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência deve estar na posse deste documento.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Bibliografia

1. Hundley WG, Bluemke DA, Finn JP, et al. ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR 2010 expert consensus document on cardiovascular magnetic resonance: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55:2614-62.
2. Antony R, Daghm M, McCann GP, et al. Cardiovascular magnetic resonance activity in the United Kingdom: a survey on behalf of the British Society of Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2011;13:57.
3. Bruder O, Schneider S, Nothnagel D, et al. EuroCMR (European Cardiovascular Magnetic Resonance) registry: results of the German pilot phase. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54:1457-66.
4. Greenwood JP, Maredia N, Younger JF, et al. Cardiovascular magnetic resonance and single-photon emission computed tomography for diagnosis of coronary heart disease (CE-MARC): a prospective trial. *Lancet.* 2012;379:453-60.
5. Nagel E, Lehmkuhl HB, Bocksch W, et al. Noninvasive diagnosis of ischemia-induced wall motion abnormalities with the use of high-dose dobutamine stress MRI: comparison with dobutamine stress echocardiography. *Circulation.* 1999;99:763-70.
6. Kramer CM, Barkhausen J, Flamm SD, et al. Standardized cardiovascular magnetic resonance imaging (CMR) protocols, society for cardiovascular magnetic resonance: board of trustees task force on standardized protocols. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2008;10:35.