



INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE LISBOA

# Qualidade de Imagem na Colangio-pancreatografia em Ressonância Magnética após Consumo de Chá Preto

**Maria Justina Ascensão Carvalho**

*Orientadores:*

---

Luís Manuel Carvalho Freire, PhD., ESTeSL

Nuno Dória Freitas, MD., Madeira Medical Center

---

**Mestrado em Radiações Aplicadas às Tecnologias da Saúde**

**Ramo de Imagem por Ressonância Magnética**

*Julho, 2018*



# Qualidade de Imagem na Colangio-pancreatografia em Ressonância Magnética após Consumo de Chá Preto

© Copyright by Maria Justina Ascensão Carvalho, ESTeSL/IPL, IPL

*A Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa e o Instituto Politécnico de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este trabalho de mestrado através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.*



# Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço ao Doutor Pedro M. Gonçalves Pereira, docente da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTESL), por me ter orientado na difícil tarefa que é a escolha do tema de uma tese de mestrado.

Ao Professor Luís Manuel Carvalho Freire, orientador desta investigação, pela sua prestável ajuda e compreensão, sempre que solicitada.

Ao meu colega Técnico de Radiologia Geraldo por me ter sugerido o tema e suscitar o interesse pela temática, assim como pela disponibilidade sempre demonstrada em colaborar em tudo e pelos esclarecimentos prestados sempre que me surgiram dúvidas.

Ao Dr. Duarte Nuno Dória Freitas, médico Radiologista da Clínica Madeira Medical Center (MMC), co-orientador desta investigação, pela colaboração e interesse demonstrado, desde o início, neste trabalho. À Clínica MMC por terem «aberto as portas» e terem recebido como se fizesse parte do grupo Profissional desta Clínica, tornando possível o desenvolvimento desta investigação.

À minha amiga Helena Freitas, pela grande ajuda na elaboração da base de dados e esclarecimento nas dúvidas de estatística.

À Dra. Márcia Baptista por todo o apoio no tratamento de dados no programa SPSS.

À minha colega e amiga Técnica de Radiologia Cláudia Castro pela ajuda na recolha bibliográfica analisada.

Aos Engenheiros e Técnicos informáticos do hospital Dr. Nélio Mendonça, nomeadamente à engenheira Martina, ao engenheiro Bruno Magalhães e ao Técnico Fábio Ruben pela colaboração prestada em relação à disponibilização de programas informáticos.

Ao grupo de pessoas amigas que se disponibilizaram a ler este trabalho e com a sua opinião o tornaram mais claro e perceptível, nomeadamente à Rita Silva, à Ana Natividade, à Nélia Batista e ao Isaque Silva.

A toda a minha família, pela compreensão demonstrada, nos momentos mais críticos, principalmente às minhas filhas que se viram privadas da minha presença, nas muitas horas dedicadas ao estudo e investigação desta tese.



# Resumo

A Colangio-pancreatografia por Ressonância Magnética (CPRM), mais conhecida por Colangio-RM, é uma técnica que tem vindo a evoluir nas últimas décadas e que tem demonstrado ser uma escolha de primeira linha no estudo das patologias do Sistema Bílio-Pancreático (SBP). A utilização de contrastes orais negativos, como o chá preto, pode representar uma alternativa aos contrastes comerciais e proporcionar uma melhoria da qualidade das imagens obtidas.

Este estudo quasi-experimental teve como objetivo principal avaliar a qualidade de imagens obtidas utilizando a técnica de Colangio-RM, após a ingestão do chá preto, através da quantificação de dois parâmetros fundamentais, a saber, a visibilidade e a detetabilidade do SBP e do Sistema Gastrointestinal (SGI).

Para a realização deste estudo, foi seleccionada uma amostra composta por 3 grupos: o grupo de voluntários, o grupo de controlo (que não ingeriu chá preto) e o grupo experimental (que ingeriu chá preto). O grupo dos voluntários foi constituído por cinco indivíduos, todos saudáveis, com idades compreendidas entre os 27 e 44 anos. Para os membros deste grupo, realizou-se a aquisição de imagens utilizando a técnica de Colangio-RM, antes e 5 minutos após o consumo de 300 ml de chá preto. Os grupos de controlo e experimental foram compostos por 19 pacientes cada um, com idades compreendidas entre os 45 e 80 anos, com queixas e alguns com cirurgias do SBP. A técnica de Colangio-RM foi realizada aos dois grupos de pacientes. Todos os exames foram realizados num equipamento Siemens 1.5 T. A visibilidade e a detetabilidade dos SBP e SGI foram avaliados através de uma escala de Likert.

No grupo de voluntários, a estrutura anatómica do SBP que melhor visualização apresentou após a ingestão do chá preto foi o Canal intra-hepático. Em relação ao SGI, o Estômago foi a estrutura anatómica completamente suprimida após a toma do chá preto. Entre o grupo de controlo e o grupo experimental registaram-se diferenças estatisticamente significativas nas estruturas anatómicas Canal Pancreático de Wirsung e Colédoco, do SBP (*p-value*

$< 0,05$ ). Após a toma de chá preto, estas estruturas anatómicas ficaram completamente visíveis. Em relação ao SGI, observaram-se diferenças estatisticamente significativas em todas as estruturas ( $p$ -value  $< 0,05$ ), o que significa que o chá preto suprime o hipersinal.

O chá preto reúne as condições para ser usado como contraste oral negativo em exames de Colangio-RM, pois reduz a intensidade do hipersinal emitido pelo SGI, melhorando a visualização do SBP.

Palavras-chave: Colangio por Ressonância Magnética, Sistema Bílio- Pancreático, contrastes orais negativos.

# Abstract

Magnetic Resonance Cholangiopancreatography, or MRCP, better known as Cholangio MRI, is a technique that has evolved in recent decades and proven to be the first line choice in the study of pathologies of the Biliopancreatic system. The use of negative oral contrasts, such as black tea, may represent an alternative to the commercial contrasts and an improvement in image quality.

The main objective of this quasi-experimental study was to evaluate the quality of images obtained using the Cholangio MRI technique, after the ingestion of black tea, through the quantification of two fundamental parameters, namely, the visibility and the detectability of the Biliopancreatic and Gastrointestinal Systems.

For this study, 3 groups were composed: the volunteer group, the control group (whose members did not drink black tea) and the experimental group (whose members drank black tea). The volunteer group consisted of five healthy individuals, aged 27 to 44 years old. The acquisition of images using a Cholangio MRI was held to this group before and 5 minutes after the intake of 300 ml of black tea. The control group and the experimental group consisted of 19 patients each, aged between 45 and 80 years old, some with complaints and others who had undergone biliopancreatic surgeries. All the acquisitions were performed on a Siemens 1.5 T equipment. The visibility and detectability of the Biliopancreatic and Gastrointestinal Systems were evaluated according to a Likert scale.

In the volunteer group, the anatomical structure in the Biliopancreatic System that presented the best visualization, after the ingestion of black tea, was the Main Hepatic Duct. In relation to the Gastrointestinal System, the Stomach was the anatomical structure that has been completely suppressed after the intake of black tea. There were statistically significant differences amongst the control group and the experimental group in the anatomical structures Main Pancreatic Duct and Common bile duct, of the Biliopancreatic System ( $p$ -value < 0.05). After the intake of black tea, these anatomical structures were completely visible. In relation to the Gastrointestinal sys-

tem, there were statistically significant differences in all structures (*p-value* < 0.05), which means that black tea suppresses the hyper signal arising from them.

Black tea meets the conditions to be used as a negative oral contrast in MR-cholangio examinations, reducing the intensity of the hypersignal emitted by the structures of the Gastrointestinal System, improving the visualization of the Biliopancreatic System.

Keywords: Magnetic Resonance Cholangiography, Biliopancreatic System, negative oral contrasts.

# Índice

<b>Agradecimentos</b>	<b>iii</b>
<b>Resumo</b>	<b>v</b>
<b>Abstract</b>	<b>vii</b>
<b>Índice</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xiii</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>xv</b>
<b>Lista de Siglas e Acrónimos</b>	<b>xvii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2 Conceitos Fundamentais</b>	<b>5</b>
2.1 Descrição Anatômica e Fisiológica . . . . .	5
2.1.1 Fígado e Vias Biliares . . . . .	5
2.1.2 Vesícula . . . . .	6
2.1.3 Pâncreas . . . . .	7
2.2 Patologias mais frequentes no Sistema Bílio-pancreático . . . . .	10
2.3 Principais Técnicas de Diagnóstico por Imagem . . . . .	11
2.3.1 Ecografia . . . . .	11
2.3.2 Tomografia Axial Computorizada . . . . .	13
2.3.3 Colangio-Pancreático-Retrógrada-Endoscópica . . . . .	13
2.3.4 Colangiografia Trans-hepática Percutânea . . . . .	15
2.3.5 Colangio-RM . . . . .	16
2.3.6 Princípios Fundamentais da RM . . . . .	16

2.3.7	Tipos de sequências em RM . . . . .	20
2.3.8	Evolução da técnica . . . . .	23
2.3.9	Aplicações clínicas . . . . .	23
2.3.10	Principais vantagens e desvantagens . . . . .	26
2.3.11	Contrastes orais negativos . . . . .	27
2.3.12	Epidemiologia . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>31</b>
3.1	Pergunta de Investigação . . . . .	31
3.2	Hipóteses de Investigação . . . . .	31
3.3	Objetivos da Investigação . . . . .	32
3.4	Tipo de Estudo . . . . .	32
3.5	População e Amostra . . . . .	32
3.6	Instrumentos de Recolha de Dados . . . . .	33
3.7	Procedimentos de Recolha de Dados . . . . .	34
3.8	Variáveis . . . . .	36
3.9	Questões Éticas da Investigação . . . . .	36
3.10	Tratamento dos Dados . . . . .	37
<b>4</b>	<b>Resultados e Discussão</b>	<b>39</b>
4.1	Apresentação e Análise dos Resultados . . . . .	39
4.1.1	Caracterização sócio-demográfica . . . . .	39
4.2	Visibilidade e Detetabilidade do Sistema Bílio-Pancreático . . . . .	41
4.2.1	Validação das Escalas . . . . .	41
4.2.2	Grupo de voluntários . . . . .	42
4.2.3	Grupo de controlo e grupo experimental . . . . .	42
4.3	Visibilidade e Detetabilidade do Sistema Gastrointestinal . . . . .	46
4.3.1	Grupo de voluntários . . . . .	47
4.3.2	Grupo de controlo e grupo experimental . . . . .	47
4.4	Comparação entre Voluntários e Pacientes . . . . .	52
<b>5</b>	<b>Conclusões, Limitações e Perspectivas Futuras</b>	<b>57</b>
5.1	Conclusões . . . . .	57
5.2	Limitações do Estudo . . . . .	57
5.3	Perspectivas Futuras . . . . .	58

*CONTENTS*

xi

<b>A</b>	<b>Questionário de visibilidade e detetabilidade dos SGI e SBP.</b>	<b>59</b>
<b>B</b>	<b>Consentimento Informado e Consentimento de Realização do Exame.</b>	<b>61</b>
<b>C</b>	<b>Autorização para a Realização do Estudo</b>	<b>67</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>69</b>



# Lista de Tabelas

2.1	Estruturas anatómicas visualizadas pela utilização de contraste oral negativo. . . . .	28
3.1	Quadro operacional de variáveis. . . . .	36
4.1	Distribuição dos voluntários por género. . . . .	39
4.2	Distribuição dos voluntários por escalão etário. . . . .	40
4.3	Medidas descritivas da idade dos voluntários. . . . .	40
4.4	Distribuição do grupo de controlo e do grupo experimental por género. . . . .	40
4.5	Distribuição do número de pacientes do grupo de controlo e do grupo experimental por escalão etário. . . . .	41
4.6	Medidas descritivas da idade dos pacientes por grupo. . . . .	42
4.7	Média de <i>ranks</i> entre as estruturas anatómicas do SBP antes (A) e depois (D) da toma do chá preto dos voluntários. . . . .	44
4.8	Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo de controlo pela visibilidade e detetabilidade do SBP. . . . .	44
4.9	Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo experimental pela visibilidade e detetabilidade do SBP. . . . .	45
4.10	Média de <i>ranks</i> entre as estruturas anatómicas do SBP. . . . .	47
4.11	Média de <i>ranks</i> entre as estruturas anatómicas do SGI antes (A) e depois (D) da toma do chá preto dos voluntários. . . . .	49
4.12	Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo de controlo pela visibilidade e detetabilidade do SGI. . . . .	49
4.13	Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo experimental pela visibilidade e detetabilidade do SGI. . . . .	51

4.14 Média de <i>ranks</i> entre as estruturas anatómicas do SGI antes e após a toma do chá preto. . . . .	51
4.15 Média de <i>ranks</i> entre as estruturas anatómicas do SBP depois da toma do chá preto entre pacientes e voluntários. . . . .	53
4.16 Comparação entre o grupo de voluntários e o grupo experimental face ao SGI. . . . .	54

# Lista de Figuras

2.1	Anatomia do Fígado. Adaptado de [41]. . . . .	6
2.2	Anatomia e relações da Vesícula, Vias biliares, Pâncreas e Duodeno. Adaptado de [19]. . . . .	7
2.3	Relações anatómicas do Pâncreas. Adaptado de [21]. . . . .	9
2.4	Anatomia do Pâncreas. Adaptado de [20]. . . . .	9
2.5	Funções do Pâncreas. Adaptado de [19]. . . . .	10
2.6	Imagem ecográfica das vias biliares. Adaptado de [21]. . . . .	12
2.7	Imagem de TC com dilatação do Wirsung e das vias biliares por tumor peri-ampular. Adaptado de [23]. . . . .	13
2.8	Técnica da CPRE. Adaptado de [21]. . . . .	14
2.9	Imagem radiológica dos Canais biliares após contraste. Adaptado de [26]. . . . .	15
2.10	Técnica de CPT. Adaptado de [27]. . . . .	16
2.11	Imagem radiográfica da CPT. Adaptado de [27]. . . . .	17
2.12	Vector de magnetização: Estado de equilíbrio. Adaptado de [28]. . . . .	18
2.13	Vector de magnetização: Estado de excitação. Adaptado de [28]. . . . .	19
2.14	Sequência HALF-Fourier. Adaptado de [32]. . . . .	21
2.15	Taxa de sobrevivência a um ano de cancro do Pâncreas. Adaptado de [37]. . . . .	30
4.1	Distribuição dos resultados dos voluntários em função da visibilidade e detetabilidade do SBP, antes e depois da toma do chá preto. . . . .	43
4.2	Proporção das estruturas anatómicas pela visibilidade e detetabilidade do SBP no grupo de controlo. . . . .	45

4.3	Proporção das estruturas anatómicas pela visibilidade e detectabilidade do SBP no grupo experimental. . . . .	46
4.4	Distribuição dos voluntários pela visibilidade e detectabilidade do SGI antes e depois da toma do chá preto. . . . .	48
4.5	Proporção das visibilidade e detectabilidade do SGI no grupo de controlo. . . . .	50
4.6	Proporção das visibilidade e detectabilidade do SGI no grupo experimental. . . . .	50
4.7	Comparação entre um paciente do grupo de controlo e outro do grupo experimental. . . . .	52
4.8	Comparação entre um voluntário e um paciente com chá preto face ao SGI. . . . .	53
A.1	Questionário de visibilidade e detectabilidade dos SGI e SBP. . . . .	60
B.1	Consentimento de realização do Exame. . . . .	65
C.1	Autorização para a Realização do Estudo . . . . .	68

# Lista de Siglas e Acrónimos

cm	Centímetro
CPRE	Colangio-Pancreática Retrograda Endoscópica
CPRM	Colangio-Pancreaticografia por Ressonância Magnética
CTP	Colangio Trans-hepática Percutânea
dl	decilitro
g	grama
ml	mililitro
mm	milímetro
mseg	milissegundo
RM	Ressonância Magnética
SBP	Sistema Bílio-Pancreático
SE	Spin Eco
SGI	Sistema gastrointestinal
T	Tesla
TC	Tomografia axial computadorizada
TE	Tempo de eco
TR	Tempo de repetição
US	Ultra-sonografia / ecografia



# Capítulo 1

## Introdução

A Colangio-Pancreatografia por Ressonância Magnética (CPRM), mais conhecida por Colangio-RM, é considerada na literatura como uma técnica não invasiva, sem utilização de meios de contraste, que nas duas últimas décadas tem demonstrado ser eficaz na avaliação das patologias mais frequentes de todo o Sistema Bílio-Pancreático (SBP)<sup>1,2,3,4</sup>. As imagens obtidas resultam exclusivamente<sup>1,3</sup> da presença de líquidos estáticos existentes nos Canais Bílio-Pancreáticos. Das primeiras imagens obtidas num magneto de 0,35 T<sup>5</sup> às imagens obtidas num magneto de 3 T, muitas alterações e ajustes foram feitos na técnica e nas sequências, tendo sempre como principal objetivo contribuir para a melhoria da resolução espacial das imagens adquiridas<sup>1,4</sup>.

Na década de 80, as técnicas consideradas como *padrão* na avaliação das patologias do SBP eram a Ecografia (US), a Tomografia Axial Computadorizada (TC), a Colangio-Pancreático Retrograda Endoscópica (CPRE) e a Colangio Trans-hepática Percutânea (CPT)<sup>5</sup>. As duas primeiras eram classificadas como técnicas não invasivas - e de diagnóstico - enquanto as restantes eram consideradas como invasivas. A CPRE era mais utilizada para determinar o local e a natureza das patologias, enquanto a CPT servia para colocar *stents* nas Vias Biliares em caso de tumores e para drenagem e descompressão das mesmas. No entanto, estas técnicas apresentavam algumas limitações, nomeadamente o facto de a TC estar limitada ao plano axial e a ecografia ter um campo de visão muito restrito. Além disso, muito pouca informação havia neste período sobre a capacidade da Colangio-RM avaliar obstruções dos canais do SBP<sup>5</sup>.

Após alguns estudos pioneiros feitos no final da década de 80 e no princípio da década de 90 em que os pacientes, após realizarem as técnicas consideradas padrão - TC, US, CPRE e CPT - realizavam também exames de Colangio-RM, ficou demonstrado que as sequências com tempo de repetição (TR) e tempos de eco (TE) longos permitiam obter hipersinal do líquido estático existente nas estruturas anatómicas do SBP, o que significava que a Colangio-RM era uma ótima ferramenta auxiliar na detecção das obstruções e dilatações dos canais deste sistema<sup>6,7</sup>. Embora se vislumbrassem boas perspectivas como técnica de futuro, a Colangio-RM apresentava grandes limitações ao nível da resolução espacial e da razão sinal/ruído quando comparada com as técnicas padrão. Antes da Colangio-RM ser implementada como técnica de rotina, seria necessário fazer grandes ajustes e melhoramentos, quer na técnica quer nas sequências<sup>5,6,7</sup>. Para atingir tal objetivo, foram feitos ao longo dos anos, ajustes e a conjugação de sequências rápidas *spin-eco* (SE), com o uso de antenas *phased-array* de superfície e respiração em apneia, resultando num aumento significativo da relação sinal/ruído. Além disso, foi possível diminuir os artefactos associados ao movimento respiratório (respiração em apneia)<sup>8,9,10</sup> e à existência de diferenças de suscetibilidade magnética, bem como uma melhoria da resolução espacial, que passou a permitir visualizar canais com dimensões de 1 mm<sup>3,4,8</sup>.

A maior limitação da Colangio-RM é a sobreposição do hipersinal das secreções do Sistema Gastrointestinal (SGI), produzidas pelo Estômago, Duodeno e primeira porção do intestino, dificultando e, até por vezes mascarando, a existência das patologias nos Canais do SBP. Para ultrapassar este obstáculo, foram criados vários contrastes orais negativos, cujo objetivo é anular o hipersinal proveniente do SGI. Vários estudos demonstraram que o uso de contrastes orais negativos, criados em laboratório, antes da realização de exames de Colangio-RM, melhora a qualidade da imagem de todo o SBP anulando o hipersinal proveniente do SGI<sup>11,12,13,14,15</sup>.

Em alternativa aos contrastes orais negativos comerciais, em 2000, Wrobel *et al.* fizeram um estudo no qual quantificaram as quantidades de alumínio, manganês e ferro em algumas infusões naturais<sup>16</sup>, tais como o chá preto e o chá verde. Neste estudo ficou demonstrado que tanto o chá preto como o chá verde, que contêm percentagens significativas de manganês, entre 12 e 36% e entre 12 e 29% respectivamente, poderiam ser utilizados como contrastes

---

orais negativos<sup>16</sup>. Estava assim aberto um novo caminho para explorar o uso de contrastes orais negativos naturais. Vários estudos científicos foram desde então realizados com diferentes sumos naturais, que continham partículas ferromagnéticas, no entanto alguns desses sumos não são acessíveis a todos, nem existem em toda a época do ano, ou são demasiado caros, como por exemplo sumo de mirtilo e ananás<sup>12,13</sup>.

A primeira publicação sobre a utilização do chá como contraste oral negativo data de 2005, por Varavithya *et al.* que, utilizando a flor de chá de rosella<sup>17</sup>, demonstrou que o chá preto funcionava como um bom contraste oral negativo durante a realização do exame da Colangio-RM. O chá preto é proveniente da flor rosella, mais concretamente da *Camélia Sinensis*<sup>18</sup>. Sendo o chá a bebida mais consumida em todo o mundo, a seguir à água, e um produto de fácil ingestão, de baixo custo económico, de fácil acesso e com uma elevada concentração de manganês na sua constituição, reúne as condições necessárias para ser usado como agente de contraste oral negativo na Colangio-RM<sup>18</sup>.

Da pesquisa bibliográfica feita para a elaboração deste trabalho, apenas num estudo foi referida a utilização de chá preto como agente de contraste oral negativo para Colangio-RM<sup>18</sup>. Neste estudo, feito a três voluntários e trinta e cinco pacientes, foram usados 200 a 300 ml de infusão de chá preto antes da realização do exame de Colangio-RM. Dos resultados obtidos, ficou demonstrado que o chá preto reduz a intensidade do sinal proveniente do SGI. Após 5 minutos da toma do chá, observa-se uma melhoria significativa da visualização do Canal Pancreático Principal ou Canal Wirsung, da Via Biliar Principal e da Ampola de Vater<sup>18</sup>. No entanto, embora o chá preto reduza efectivamente o sinal do SGI, a visualização de algumas estruturas do SBP permaneceu limitada<sup>18</sup>. Assim, o nosso trabalho visou complementar a investigação da utilização do chá preto como contraste oral negativo na realização do exame de Colangio-RM, gerando mais e novas evidências.



# Capítulo 2

## Conceitos Fundamentais

Para melhor perceber toda a dinâmica e funcionalidade do SBP é importante fazer uma breve descrição da relação intrínseca destes órgãos bem como uma breve descrição anatómica e fisiológica, localização, principais funções e patologias mais frequente deste sistema.

### 2.1 Descrição Anatómica e Fisiológica

#### 2.1.1 Fígado e Vias Biliares

##### **Anatomia**

As células hepáticas produzem a bÍlis para os CanalÍculos Biliares existentes no parênquima hepático. O FÍgado tem oito segmentos, cada um com o respectivo canal segmentar, que se unem para formar a árvore biliar (Figura 2.1). Os segmentos do lobo direito do FÍgado (V, VI, VIII e VIII) convergem para o Canal Hepático Direito da mesma maneira que os segmentos esquerdos (I, II, III, IV) convergem para o Canal Hepático Esquerdo. A união dos canais hepáticos direito e esquerdo forma o Canal Hepático Comum (Figura 2.2). Quando o Canal Hepático Comum recebe o Canal Cístico, passa a denominar-se Via Biliar Principal ou Colédoco. Quando entra no Pâncreas, o Colédoco vem unir-se com o Canal Pancreático Principal ou Canal Wirsung, ao nível da Ampola de Vater, onde ambos drenam os respetivos conteúdos (bÍlis e líquido pancreático) para o interior do Duodeno. Esta drenagem é controlada pelo Esfíncter de Oddi<sup>19,20</sup>.

## Fisiologia

É através dos canais biliares que flui a bÍlis desde o FÍgado (onde é produzida), até ao Duodeno onde é lançada conjuntamente com o líquido pancreático, sempre que exista presença de alimentos provenientes do Estômago. A bÍlis contém água, sais biliares, bicarbonato de sódio, bilirrubina, colesterol, pigmentos e outras substâncias eliminadas pelo FÍgado. A bÍlis desempenha uma função importante na digestão das gorduras e na eliminação de metabolitos, como a bilirrubina, produto de degradação da hemoglobina<sup>19,20</sup>.

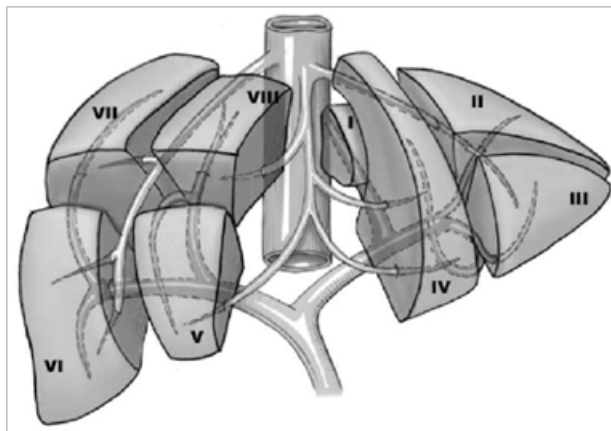


Figura 2.1: Anatomia do FÍgado. Adaptado de [41].

### 2.1.2 Vesícula

#### Anatomia

A Vesícula Biliar é uma pequena bolsa (Figuras 2.2 e 2.3), que mede cerca de 7 a 10 cm de comprimento, de parede muito fina, situada na loca vesicular na face inferior do FÍgado. Pela face inferior contacta com a porção direita do C3lon transverso. Mais atrás relaciona-se com a parte superior do Duodeno<sup>20,21</sup>. Tem capacidade para armazenar at3 cerca de 70 ml de bÍlis<sup>19,20</sup>. Est3 dividida em Fundo, Corpo e InfundÍbulo. O Fundo corresponde 3 extremidade mais dilatada, projectando-se al3 do bordo inferior do FÍgado. O Corpo est3 dirigido para cima em direc33o ao InfundÍbulo, que 3 estreito, terminando no Canal CÍstico. Tem apar3ncia esverdeada devido ao seu cont3ido - a bÍlis - lÍquido amarelo-esverdeado, rico em colesterol, produzido pelo pr3prio FÍgado <sup>19,20</sup>, tal como ilustra a Figura 2.2.

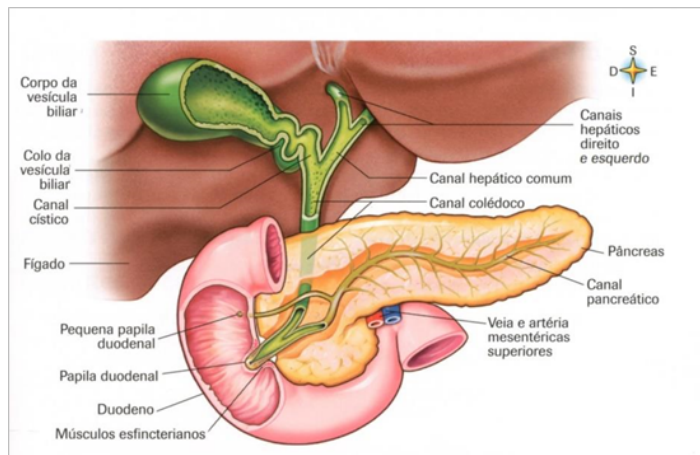


Figura 2.2: Anatomia e relações da Vesícula, Vias biliares, Pâncreas e Duodeno. Adaptado de [19].

### Fisiologia

A principal função da Vesícula é armazenar a bÍlis, a qual é lançada no Duodeno, onde promove a degradação das gorduras e neutraliza alguns ácidos existentes nos alimentos ingeridos<sup>19,20</sup>. Sempre que o organismo está em jejum, toda a bÍlis produzida pelo Fígado fica armazenada na Vesícula Biliar. Quando ocorre uma refeição, a presença do quimo (mistura de sucos gástricos e alimentos mastigados) no Duodeno causa a produção da hormona colecistoquinina. Esta estimula a contração dos músculos da parede vesicular e, em simultâneo, o relaxamento do Esfíncter de Oddi permitindo a passagem da bÍlis para o Duodeno. Esta contração faz com que a Vesícula expulse a bÍlis através do Canal Cístico, percorrendo o Colédoco, juntando-se ao líquido pancreático na Ampola de Vater, sendo lançados no Duodeno onde promovem a digestão. Quando o Duodeno está vazio, o Esfíncter de Oddi fecha-se, provocando um refluxo da bÍlis para a Vesícula biliar, onde é armazenada até à digestão seguinte<sup>19,20</sup>.

### 2.1.3 Pâncreas

#### Anatomia

O Pâncreas é um órgão alongado, de forma cónica, de cor rosada, medindo entre 12 cm e 18 cm e com cerca de 65 g a 80 g de massa. Tem uma cor

amarelada e apresenta uma superfície com aspecto nodular, a qual reflecte a sua estrutura glandular (Figura 2.4). É um órgão retroperitoneal e extremamente fixo, sendo considerado por alguns autores como o mais fixo do organismo. Para isso contribui o Arco Duodenal, o Ângulo de Treitz (Figura 2.3), e as estruturas que o atravessam<sup>19,20,22</sup> e está dividido em quatro partes (Figura 2.4):

- Cabeça: é a parte mais volumosa e larga do órgão, em forma globular, e encontra-se posicionada junto à segunda porção do Duodeno, entre o Arco Duodenal, no qual liberta directamente as suas secreções digestivas<sup>19,20</sup>.
- Istmo ou Colo: com cerca de 2 cm de comprimento, une a Cabeça ao Corpo.
- Corpo: é a parte central do Pâncreas, de forma prismática triangular de base inferior, alongada da direita para a esquerda e de baixo para cima, atravessa o Abdómen para a esquerda, com uma ligeira inclinação para cima, atrás do Estômago e à frente da Coluna Vertebral, à altura da Segunda Vértebra Lombar.
- Cauda: corresponde à extremidade esquerda do Pâncreas; sendo a parte mais delgada e estreita, projecta-se para a esquerda do Abdómen até alcançar o pólo superior do Rim Esquerdo, junto ao Baço, em direcção ao Hilo Esplénico.

### Fisiologia

O Pâncreas é uma glândula com dois tipos de funções<sup>19</sup> (Figura 2.5); a primeira é a função exócrina que diariamente sintetiza e segrega cerca de 1,5 litros de líquido pancreático, rico em substâncias que ajudam a neutralizar o ácido clorídrico do Estômago e enzimas que participam na digestão das proteínas, dos hidratos de carbono e das gorduras<sup>19</sup>. O líquido pancreático é recolhido dos lóbulos do Pâncreas<sup>10</sup> por pequenos canais, que convergem no Canal Wirsung, o qual é lançado no Duodeno. Existem duas classes principais das secreções pancreáticas exócrinas:

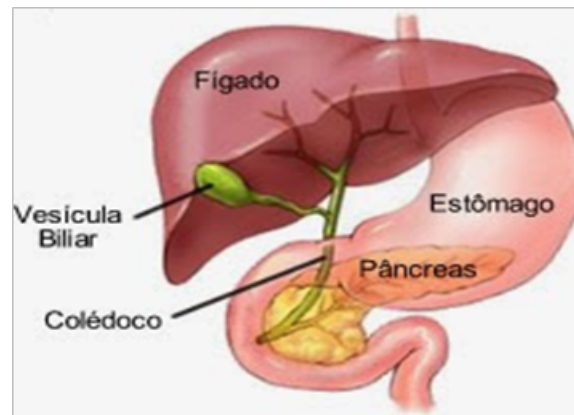


Figura 2.3: Relações anatómicas do Pâncreas. Adaptado de [21].

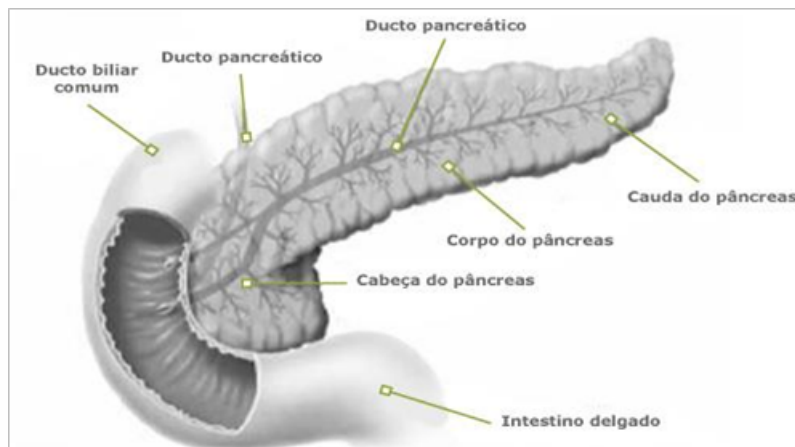


Figura 2.4: Anatomia do Pâncreas. Adaptado de [20].

- Sais de bicarbonato, segregados pelas células acinares - protegem o Duodeno neutralizando o ácido proveniente do Estômago;
- Enzimas digestivas (amilase pancreática, tripsina, quimiotripsina), produzidas pelas células basófilas.

A segunda função do Pâncreas é a endócrina, composta por um aglomerado de células especiais designado por Ilhotas de Langerhans. O mau funcionamento crônico destas células pode levar ao aparecimento da diabetes (doença sistêmica, pela resistência ou falta de insulina, que leva à hiperglicemia). A principal função endócrina do Pâncreas é a produção das hormonas insulina, glicagina (glucagon) e somatostatina. Estas são lançadas direta-

mente na corrente sanguínea. Têm como função principal regular os níveis de glicose no sangue. As funções destas hormonas são:

- Insulina - reduz o nível de glicose no sangue;
- Glicagina (Glucagon) - eleva o nível de glicose no sangue;
- Somatostatina - impede a libertação das outras duas hormonas<sup>19,20</sup>, tal como ilustra a Figura 2.5.

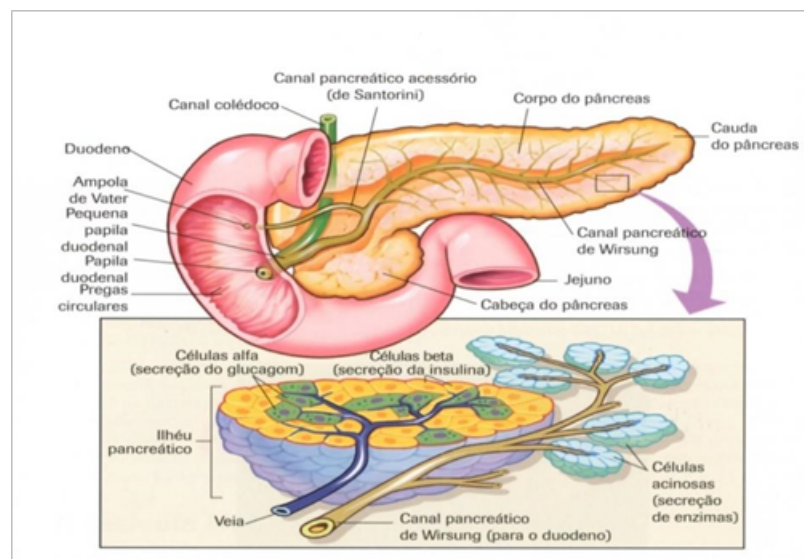


Figura 2.5: Funções do Pâncreas. Adaptado de [19].

## 2.2 Patologias mais frequentes no Sistema Bílio-pancreático

Devido à grande taxa de doenças pancreáticas - cerca de 5.000 novos casos surgem por ano nos Estados Unidos e com uma taxa de mortalidade de 10%<sup>22</sup>, é de extrema importância o diagnóstico precoce. Das patologias mais frequentes neste sistema<sup>3,4,10</sup> destacam-se as seguintes:

- Colangite esclerosante;
- Tumores benignos e malignos do pâncreas;
- Fibrose cística;

- Diabetes;
- Insuficiência pancreática exócrina;
- Pancreatite: aguda, crónica ou hereditária;
- Cistadenocarcinoma;
- Gastrinoma;
- Glucaginoma;
- Coledocolitíase;
- Cancro da vesícula;
- Cirrose biliar;
- Ampoloma;
- Colelitíase;
- Colecistite.

## 2.3 Principais Técnicas de Diagnóstico por Imagem

Na década de 80 as técnicas consideradas de eleição para avaliação das patologias do SBP eram a ecografia e TC, sendo consideradas técnicas não invasivas<sup>5</sup>. Outras duas técnicas, mais invasivas, a CPRE e a CPT, eram também escolhidas para determinar o local e a natureza das patologias destas estruturas. No entanto, muito pouca informação havia sobre a capacidade da RM avaliar obstruções e patologias nas estruturas deste sistema<sup>5</sup>. Atualmente as técnicas consideradas de diagnósticos são a ecografia, a TC e a colangio-RM, enquanto que a CPRE é reservada para terapêutica. Vejamos seguidamente uma breve descrição destas técnicas de diagnóstico e terapêutica.

### 2.3.1 Ecografia

É uma técnica de imagem diagnóstica inócua, em que as imagens são obtidas após o processamento dos ecos de ondas de ultrassons reflectidas pelas interfaces dos órgãos e estruturas anatómicas. Os aparelhos de ecografia utilizam frequências variadas, dependendo do tipo de sonda, as quais podem estar compreendidas entre os 2 e os 14 MHz. O processo de aquisição de

uma imagem baseia-se num transdutor de cristais piezoelétricos que, colocado em contacto com a pele, emite pulsos de ultrassons e detecta os ecos gerados, os quais são registados por um computador que produz uma imagem de diagnóstico. Quanto maior a frequência da onda de ultrassons maior é a resolução obtida mas menor é a profundidade a que o órgão em estudo pode estar localizado. Conforme a densidade e a composição das estruturas, os ecos detectados variam dando origem a uma escala de cinzentos que formará a imagem dos órgãos internos<sup>21</sup>. A ecografia foi a primeira técnica de imagem de diagnóstico a permitir o estudo dos Canais Biliares, da Vesícula, do Pâncreas e do Fígado. Com esta técnica de imagem é possível determinar as dimensões dos órgãos, definir os seus contornos e avaliar a sua ecoestrutura<sup>2,5</sup> (Figura 2.6). É muito útil para avaliar a Vesícula Biliar e o Fígado, mas tem limitações na observação das vias biliares.



Figura 2.6: Imagem ecográfica das vias biliares. Adaptado de [21].

### 2.3.2 Tomografia Axial Computorizada

A TC é uma técnica de imagem de diagnóstico que recorre à utilização de radiação X e ao princípio de aquisição diferencial desta quando atravessa os diferentes tecidos, numa combinação de aquisições segundo diferentes ângulos e tecnologia computadorizada, para produzir imagens axiais tomográficas de qualquer região do corpo através da aplicação de algoritmos baseados na transformada de Radon (Figura 2.7). É uma técnica utilizada em todo o mundo, no diagnóstico de patologias do SBP, visto ser possível visualizar a dilatação das vias biliares quando existem obstáculos no SBP mas sem visualizar os cálculos biliares não radiopacos. Também permite identificar algumas complicações da litíase biliar<sup>23</sup> (rotura vesicular, abscessos e pancreatite) e detecção tumores pancreáticos como podemos verificar na Figura 2.7.

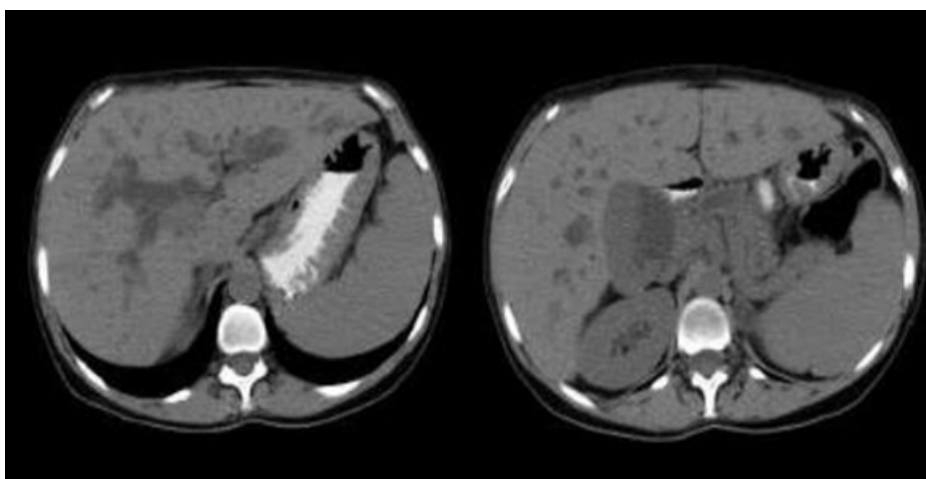


Figura 2.7: Imagem de TC com dilatação do Wirsung e das vias biliares por tumor peri-ampular. Adaptado de [23].

### 2.3.3 Colangio-Pancreático-Retrógrada-Endoscópica

Na década 80, a CPRE era considerada a "técnica padrão" no diagnóstico, actualmente é reservada para terapêutica nas patologias dos canais do SBP, Vesícula e Fígado. É uma técnica invasiva e agressiva a qual apresenta uma taxa de complicações entre 3% e 6%, sendo as mais frequentes: pancreatites, sépsis, hemorragias, roturas gastrointestinais e roturas da Vesícula<sup>24</sup>. Estas complicações, além de serem responsáveis por cerca de 7% dos casos de

morbilidade e de 1% de casos de mortalidade, também estão na origem de cerca de 3 a 9% de casos de insucesso em canalizar os canais<sup>25</sup>. Para além das reacções adversas, é uma técnica demorada e dispendiosa que requer a administração de anestesia e de contraste<sup>24,25</sup>.

As imagens obtidas resultam de uma combinação entre o uso de imagens de raios X e a endoscopia. O endoscópio é um tubo longo e flexível tendo na extremidade uma luz e uma câmara de alta resolução, através da qual os gastroenterologistas conseguem visualizar, de forma ampliada através de um ecrã, o interior do Estômago e do Duodeno. O exame é realizado numa marquesa especial, equipada com um aparelho de RX. O paciente está em decúbito ventral, sob o efeito de anestesia de modo a relaxar e diminuir o desconforto. O endoscópio é introduzido na boca, seguindo pelo Esófago, Estômago e Duodeno até atingir a Ampola de Vater<sup>19</sup>. No endoscópio é introduzido um cateter no qual é injectado um produto de contraste, como demonstra a Figura 2.8:

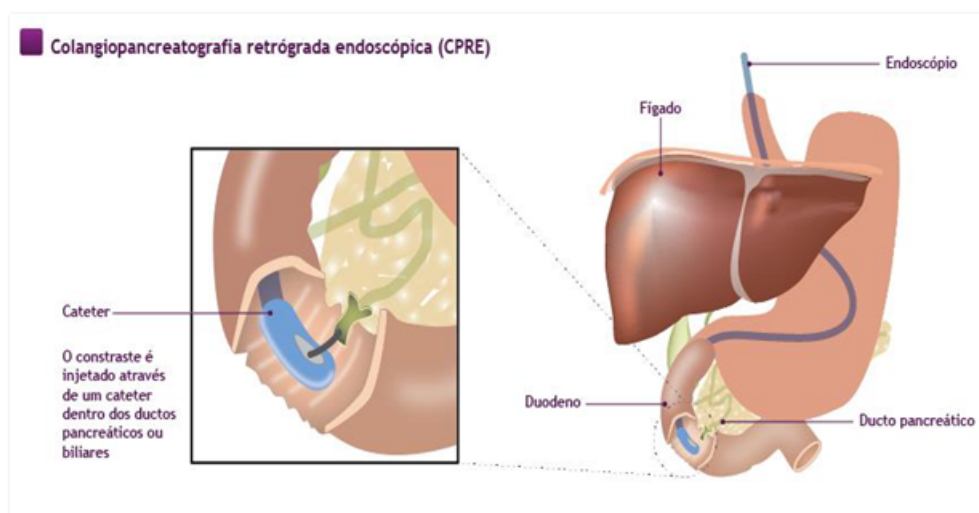


Figura 2.8: Técnica da CPRE. Adaptado de [21].

Assim que é injetado, o contraste nas vias biliares, é possível visualizá-las através das imagens radiológicas<sup>26</sup> como demonstra a Figura 2.9. Quando existem cálculos ou estrangulamento dos canais, o médico pode introduzir, através do endoscópio, instrumentos que removem os cálculos ou aliviar e dilatar a obstrução. Para além deste efeito terapêutico, poderão ser também feitas biópsias para estudos complementares. O exame demora, sensivel-

mente, entre 30 minutos a 2 horas, dependendo do tipo de patologia encontrada. Após o exame é aconselhável que o paciente permaneça no serviço até passar o efeito da anestesia. Caso tenha sido feito remoção de algum cálculo, durante a CPRE, o paciente deverá permanecer no serviço, em observação, até ao dia seguinte. As complicações mais frequentes desta técnica são: pancreatites, infecções, rotura e hemorragias do Duodeno<sup>26</sup>.

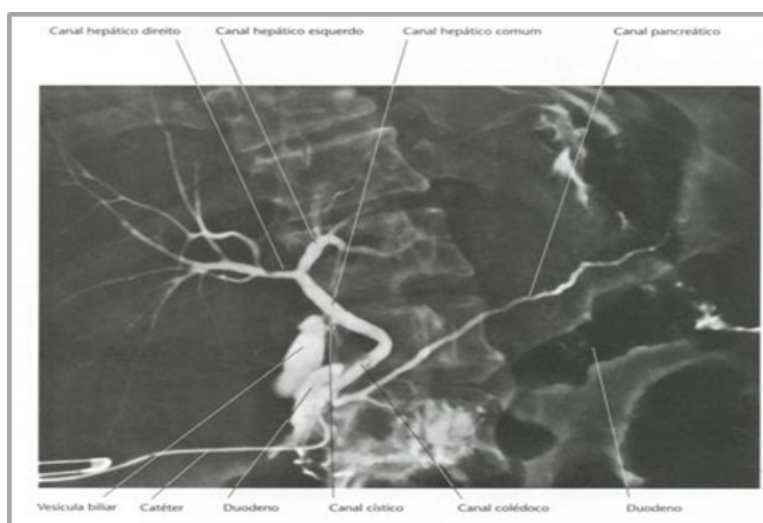


Figura 2.9: Imagem radiológica dos Canais biliares após contraste. Adaptado de [26].

### 2.3.4 Colangiografia Trans-hepática Percutânea

É uma técnica com utilização de radiação ionizante RX, o qual permite ver o trajeto da bÍlis desde o Fígado até ao Duodeno, sendo possível diagnosticar alguma obstrução nos canais biliares, provocado por tumor, cálculos ou corpo estranho. É feita injectando-se meio de contraste directamente nos canais biliares, sob controlo fluoroscópico, através de uma agulha de calibre moderado, a qual é introduzida na pele passando pelo Fígado, do qual vamos obtendo imagens em tempo real, como demonstram as Figuras 2.10 e 2.11. Esta técnica é mais utilizada quando é necessário colocar *stents* nos canais biliares<sup>27</sup>.

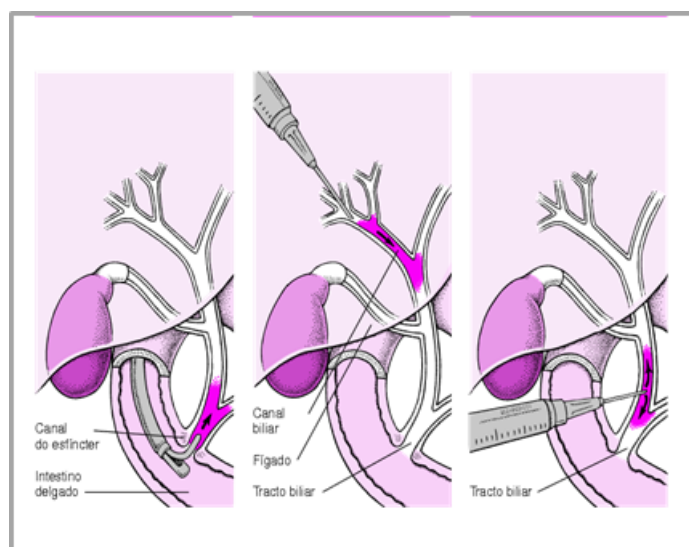


Figura 2.10: Técnica de CPT. Adaptado de [27].

### 2.3.5 Colangio-RM

Atualmente, a Colangio-RM é considerada como uma técnica de imagem de primeira linha do diagnóstico inicial<sup>28</sup> por ser não invasiva e com boa visualização das vias biliares. A grande vantagem diagnóstica permitiu que os doentes não tenham de se sujeitar a técnicas invasivas de CPRE desnecessárias para o diagnóstico, e só o façam já com intuito terapêutico. Nos doadores de transplantes de Fígado é utilizada como exame pré-operatório, para avaliar se as estruturas a transplantar são saudáveis<sup>28</sup>. Para que se possa contextualizar esta técnica de imagem, é imprescindível fazer uma breve abordagem teórica sobre os princípios fundamentais da RM, assim como fazer uma breve definição de alguns parâmetros influentes na aquisição de imagem em RM e os tipos de sequências, nomeadamente as mais utilizadas para o estudo do SBP. .

### 2.3.6 Princípios Fundamentais da RM

A técnica de aquisição de imagem por RM, aplicada à medicina, é o resultado de um conjunto de fenómenos físico muito complexos, que se baseiam essencialmente na ressonância magnética nuclear; ou seja é a resposta específica dos prótons dos núcleos de hidrogénio quando sujeitos a um campo



Figura 2.11: Imagem radiográfica da CPT. Adaptado de [27].

magnético externo<sup>28,30,31</sup>. Qualquer elemento pode ser utilizado para a obtenção de imagens em RM, desde que tenha número ímpar de nucleões, no entanto os elementos mais utilizados são os núcleos de hidrogénio por duas razões principais: primeiro, porque existem em grande abundância orgânica (80% do corpo humano é água) e, em segundo, devido à razão giromagnética do hidrogénio ser cerca de 42,6 MHz/T<sup>28,30</sup>.

Os núcleos dos átomos são constituídos por protões e neutrões, os quais têm carga eléctrica e rotação espontânea sobre o seu próprio eixo – spin nuclear. É devido ao spin nuclear que os núcleos atómicos apresentam um momento magnético, comportando-se como pequenos dipolos magnéticos ou pequenos ímanes. Na ausência de um campo magnético externo os vários dipolos alinham-se aleatoriamente e são reciprocamente compensados<sup>28,30</sup>.

De uma forma simples e sucinta as imagens de RM são obtidas da seguinte forma: quando o corpo humano é colocado num equipamento de RM (sob acção de campo magnético externo  $B_0$ ) os protões (núcleos de hidrogénio) alinham-se paralela ou anti-paralelamente em relação ao eixo definido por  $B_0$  e iniciam um movimento de precessão em torno com uma frequência bem definida, chamada *Frequência de Larmor*. Esta frequência é calculada através da seguinte equação:  $\omega_0 = \gamma B_0$ , em que  $\omega_0$  é a frequência de precessão (ex-

pressa em MHz),  $\gamma$  é a razão giromagnética (expressa em MHz/T) e  $B_0$  é a magnitude do campo magnético externo (expresso em T)<sup>30</sup>. Aos dois estados de alinhamento estão associados níveis de energia; alinhamento paralelo (estado de energia mais baixo) e anti-paralelo (estado de energia mais alto). Em RM, a magnetização resultante das contribuições individuais dos núcleos é representada por um vector com orientação nos três eixos, X, Y e Z. Quando um paciente é colocado num equipamento de RM, os prótons de hidrogénio alinham-se segundo o eixo Z, ou seja, no sentido do campo  $B_0$ . O vector de magnetização no eixo Z corresponde ao estado de equilíbrio ou de energia mais baixa, designada também por magnetização longitudinal, conforme demonstra a Figura 2.12.

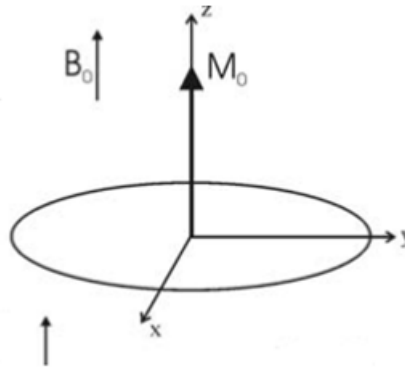


Figura 2.12: Vector de magnetização: Estado de equilíbrio. Adaptado de [28].

Assim que é ligado o impulso de rádio frequência (RF) há uma interacção energética entre os *spins* dos prótons de hidrogénio e o impulso de RF electromagnética. Os *spins* que giram com a mesma frequência do impulso RF (frequência de Larmor) vão responder e passam ao estado de excitação. O vector de magnetização que estava alinhado com o eixo Z descreve um movimento em espiral até ao plano X Y, como está representado na Figura 2.13.

É a partir do vector de magnetização que se processam todos os fenómenos da RM. O vector de magnetização pode ser decomposto em duas componentes: Magnetização longitudinal (ao longo do eixo Z, alinhado com  $B_0$ ) e magnetização transversal (no plano XY perpendicular ao campo  $B_0$ ). No estado de excitação há diminuição da magnetização longitudinal e forma-se

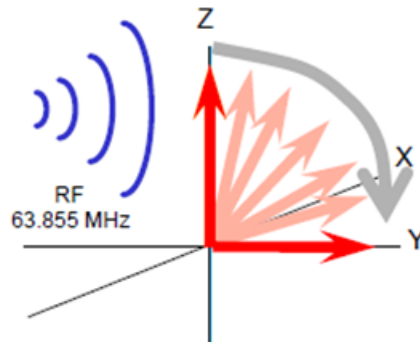


Figura 2.13: Vector de magnetização: Estado de excitação. Adaptado de [28].

magnetização transversal<sup>30</sup>.

Como todos os sistemas físicos procuram o estado de equilíbrio, assim que o impulso RF é desligado, os prótons voltam ao seu estado normal ou seja há relaxação dos *spins* de hidrogénio. É durante o estado de relaxação dos *spins* que é emitido um sinal, o qual é captado por uma antena localizada em redor da zona do corpo humano a ser estudada. Este sinal captado pela antena, é utilizado pelo computador que, através de princípios matemáticos complexos, transforma em imagens<sup>28,30,31</sup>. O processo de relaxação dos *spins* divide-se em dois tempos, recuperação da magnetização longitudinal e a deterioração da magnetização transversal. São dois processos independentes que ocorrem em simultâneo, responsáveis pelo contraste da imagem, designados por relaxação T1 e relaxação T2<sup>28,30</sup>. A relaxação T1 é representada por uma curva exponencial a qual corresponde ao tempo que os *spins* demoram a realinharem-se com o eixo Z, designado também por recuperação da magnetização longitudinal. A relaxação T2 corresponde ao tempo que o vector de magnetização demora a perder a sua componente transversal. É um processo mais complexo que a relaxação T1, pois a deterioração da magnetização transversal é devido ao desfaseamento dos *spins*. É durante estes dois processos de relaxação, T1 e T2, que os diferentes tecidos orgânicos apresentam imagens com diferentes contrastes. Em RM existem dois parâmetros que determinam a forma como os impulsos de RF são aplicados: Tempo de Repetição (TR) e Tempo de Eco (TE). O TR corresponde ao intervalo de tempo entre a aplicação de impulso RF de 90° e o início do seguinte im-

pulso de  $90^\circ$ , ou seja é o tempo entre sucessivos impulsos de  $90^\circ$ ; enquanto o TE refere-se ao intervalo de tempo entre a aplicação do impulso de  $90^\circ$  e a medição do sinal ou pico do eco. São estes dois parâmetros os principais responsáveis pelo contraste da imagem em RM, pois são o TR e TE que vão determinar a variação dos diferentes tempos de relaxação, T1 e T2, entre os tecidos do organismo. O TE determina o quanto de relaxação no plano longitudinal estará presente no eco e o TR estabelece o quanto de magnetização longitudinal se recuperou entre sucessivos impulsos de  $90^\circ$ . Os impulsos de  $180^\circ$  são os responsáveis pelo eco, pois têm o efeito de desfazamento dos *spins*. Após a aplicação de cada impulso de  $180^\circ$  é medido um eco. São estes dois parâmetros que definem a ponderação das imagens obtidas ou seja vão definir se as imagens são ponderadas em T1, densidade protónica (DP) ou ponderadas em T2. As imagens ponderadas em T1 são obtidas com TR e TE curtos, as imagens ponderadas em DP são obtidas aplicando TR longo e um TE curto, enquanto as imagens com ponderação em T2 são adquiridas aplicando TR e TE longos<sup>31</sup>.

### 2.3.7 Tipos de sequências em RM

Cada sequência de RM é uma combinação de impulsos RF, rotação de magnetização e sinal. Seja qual for o tipo de sequências, os objectivos passam por obter o sinal de um tecido ou patologia particular através do contraste, o mais rápido possível, limitando os artefactos e com uma boa relação sinal-ruído. No caso concreto da Colangio-RM é importante otimizar sequências as quais façam uma avaliação segura, precisa e correta dos principais canais biliares, extra-hepáticos e intra-hepáticos, quer sejam em condições patológicas (normalmente estão dilatados)<sup>1,9,32</sup>, quer sejam em condições saudáveis<sup>29</sup>, como por exemplo nos doadores de transplantes de Fígado. Há mais de uma centena de diferentes sequências, no entanto, estas resumem-se a duas famílias principais: as baseadas no fenómeno de *Spin-Echo* (SE) e as baseadas no fenómeno de *Gradient-Echo* (GE)<sup>28,30,31</sup>. Todas as restantes são variantes destes dois grupos, com parâmetros adicionais diferentes. As sequências podem ser realizadas segundo o modo de aquisição 2D, no qual é adquirido um corte, ou segundo o modo 3D, em que é adquirido um volume com múltiplos cortes e posteriormente são feitas reformatações nos três planos. Nas sequências de SE, após o pulso de 90 graus, é aplicado um pulso de 180 graus no 1/2

tempo do TE provocando o desfasamento dos *spins*. No tempo em que os *spins* entram novamente em fase, é produzido um eco. A maior parte destas sequências são longas, o que faz com que sejam preteridas por sequências de GE. Nas sequências de GE não existe o impulso de 180 graus, havendo apenas um impulso de 90 graus ou com *flip angle* variável (entre 1° a 90°) consoante o TR. São sequências sensíveis às inomegeneidades do campo, suscetibilidade magnética, havendo perda de razão sinal/ruído<sup>30</sup>.

Vários estudos científicos<sup>6,7,8,9</sup> demonstraram que as sequências baseadas no fenómeno SE são as mais eficazes no estudo das estruturas do SBP. São sequências que não sofrem a influência das inomegeneidades de campo, com TR e TE longos, o que permite um sinal intenso dos líquidos estáticos existentes no SBP, comparativamente à redução de sinal das estruturas adjacentes, dando-nos imagens ponderadas em T2, com definição detalhada dos canais do SBP<sup>31</sup>.

Num estudo feito a 300 pacientes<sup>8</sup>, ficou demonstrado que a sequência mais precisa nas patologias do SBP é a sequência *Single-Shot Turbo-Spin-Eco/Fast-Spin-Echo (single-shot TSE/FSE)*, mais conhecida por *Half-Fourier* ou *Fast Advanced-Spin Echo (FASE)*. Este estudo demonstrou uma precisão de 100% nas patologias Bílio-pancreáticas e 98,2% na detecção das obstruções malignas - ver Figura 2.14.

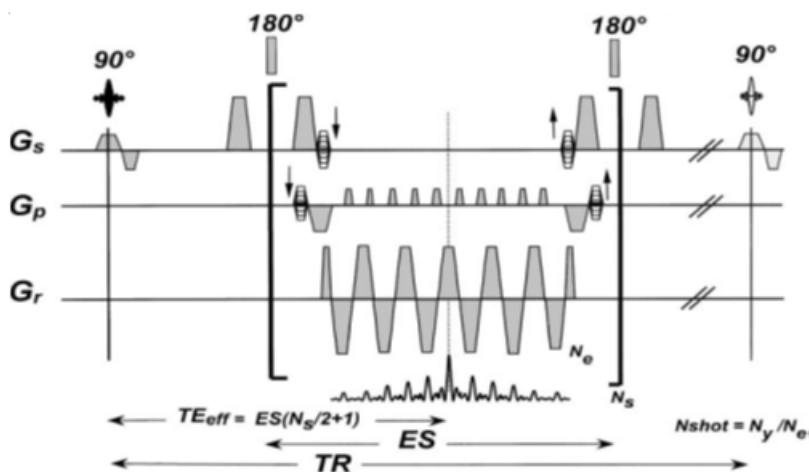


Figura 2.14: Sequência Half-Fourier. Adaptado de [32].

A sequência é fortemente ponderada em T2, o que é conseguido com

valores de TR e TE extremamente longos (entre 2500 e 5000 ms e 658 ms, respetivamente) e consiste na aplicação de um impulso de excitação inicial de RF de  $90^\circ$ , seguido de vários impulsos de refocalização de RF de  $180^\circ$ , ou seja, dentro do mesmo TR são gerados vários ecos.

À medida que se vão registando os sucessivos ecos, estes vão perdendo a sua magnitude, até ao ponto em que um eco é comprável ao ruído. Como cada eco está associado ao preenchimento de uma linha do espaço- $k$ , o TE que irá afetar de forma mais significativa ponderação da imagem é o TE responsável pelo eco que fará o preenchimento da linha central do espaço- $k$ , o qual é designado por  $TE_{efectivo}$ , ou  $TE_{ef}$ . O tempo total de aquisição,  $T_{aq}$ , da imagem diminui proporcionalmente ao fator de turbo (TF), tal como indicado na Equação 2.1:

$$T_{aq} = \frac{TR \cdot NCF \cdot NEX}{TF} \quad (2.1)$$

em que  $NCF$  é o número de codificações de fase e  $NEX$  o número de excitações.

No nosso trabalho, foi utilizado o método de aquisição de um volume 3D recorrendo ao algoritmo MIP. Foram adquiridas imagens sucessivas de espessura muito finas, as quais posteriormente foram feitas reconstruções no plano radial de 12 a 16 cortes de espessura de 1mm. Foi utilizada a sincronização respiratória o que melhora a qualidade da imagem de uma forma consistente, visto que o trigger faz uma leitura prévia do ciclo respiratório e a imagem é adquirida sempre no mesmo ponto da respiração. O TR oscilou entre os 33000ms-5000ms, pois depende do ciclo respiratório de cada paciente. O TE foi 698 ms, o fator turbo 67 e o numero de linhas de codificação de fase preenchidas foram 24. A técnica 3D demora mais tempo em termos de aquisição, mas depois com o MIP é possível rodar em qualquer sentido e desprojetar as estruturas umas das outras. Outra vantagem é a possibilidade de observar a própria imagem nativa, antes da reconstrução para detecção de imagens obstrutivas. O MIP pode disfarçar pequenos cálculos que a imagem nativa revela. A alternativa ao 3D MIP é um 2D SLAB, que é apenas uma imagem em tudo semelhante ao MIP, mas que não é possível rodar. A desvantagem do 3D MIP é o tempo de aquisição e os artefactos de movimento. Em doentes pouco colaborantes, muitas vezes só se conseguem os 2D.

### 2.3.8 Evolução da técnica

Em 1991, Wallner et al, foram os primeiros autores que pela primeira vez, descreveram a técnica “MR cholangiography” como sendo uma técnica baseada numa Sequência gradiente-eco rápida, ponderada fortemente em T2. Eram obtidas imagens nos planos sagitais e coronais, em apneia, utilizando o algoritmo de intensidade de máxima projecção – MIP. Posteriormente era feito o pós-processamento nos três planos<sup>6</sup>. Com a introdução da apneia na sequência gradiente-eco, a Colangio-RM tem vindo a evoluir, no sentido de obter imagens rápidas e com boa resolução espacial. Para atingir tal objetivo, têm sido feitos, ao longo dos anos, ajustes em vários parâmetros quer na técnica, quer nas sequências. A conjugação de sequências rápidas SE, com o uso de antenas de superfície e respiração em apneia resultam num aumento significativo da razão sinal/ruído, diminuindo os artefactos de movimento respiratório<sup>10,32</sup>, assim como os de susceptibilidade magnética<sup>8,9,10</sup> podendo a Colangio-RM mostrar canais de dimensões de 1mm, o que significa um avanço na resolução espacial<sup>3,4,8</sup>. Mais recentemente tem sido utilizado o método de aquisição 3D recorrendo ao algoritmo MIP, em que são adquiridas imagens rápidas e sucessivas, de espessura muito finas e com alto contraste. Estes cortes finos são depois processados, obtendo-se imagens nos três planos espaciais, como nas reconstruções a 3D. Visto que este método requer um tempo de aquisição longo, a Colangio-RM, nos próximos anos, apostará na otimização em sequências rápidas de imagens a 3D assim como em agentes de contrastes específicos para estudos funcionais, de modo a proporcionar mais conhecimentos sobre as funções de todo o SBP. Com a introdução do magneto de 3 T proporcionará um melhoramento na resolução espacial, embora não existem ainda dados conclusivos<sup>1</sup>.

### 2.3.9 Aplicações clínicas

A primeira aplicação clínica da Colangio-RM, foi feita por Dooms et al., em 1986, no qual ficou demonstrado ser uma técnica com grande sensibilidade para as dilatações e obstruções dos canais biliares<sup>5</sup>. Desde de 1991, vários estudos têm sido realizados<sup>10,32,33</sup>, em comparação às outras técnicas, demonstrando ser uma técnica com sensibilidade e especificidade no diagnóstico de coledocolitíase, pancreatites agudas e crónicas, assim como em outras pato-

logias mais frequentes do SBP.

Em alguns estudos realizados, ficou demonstrado que a Colangio-RM poderá ser uma técnica de alternativa, em determinados pacientes, tais como: pacientes previamente operados por via gástrica, ampola de Vater com divertículos ou outras complicações em que não seja possível canalizar o canal biliar comum<sup>2,3,6,33</sup>.

Em 1992, Kouji Morimoto fez um estudo em doze pacientes na qual, utilizando a técnica MIP, todos os casos de obstruções e dilatações foram documentados em imagens 3D, bem como o local e o lado exacto da obstrução, quando comparados com a PTC, realizada nos vinte e um dias seguintes. O Canal biliar foi visualizado em cinco pacientes pela técnica Colangio-RM, o qual não foi possível pela PTC<sup>7</sup>. Vários outros estudos<sup>2,4,10,34</sup> foram efectuados demonstrando uma boa relação entre os achados clínicos com a técnica Colangio-RM, quando comparado com a CPRE e US. No estudo feito por Regan et al, a vinte e três pacientes com suspeita de coledocolitíase, a técnica Half-Fourier demonstrou uma alta sensibilidade na detecção desta patologia - 93% enquanto a ecografia apenas 60%- e para a presença de pedras nos Canais biliares comuns 87%, sendo a sensibilidade da ecografia de apenas 57%. Neste estudo a CPRE demonstrou ser a técnica goldstandard, apresentando uma sensibilidade e especificidade de 100%, o que significa ter uma resolução espacial superior às técnicas não invasivas (Colangio-RM e ecografia). A CPRE para além de ser uma técnica de diagnóstico é também terapêutica, pois poderá haver expulsão de pedras existentes nos canais ou drenagem de alguns cálculos existentes na Vesícula no momento do diagnóstico.

Num outro estudo realizado em trinta e nove pacientes com suspeita de pancreatites agudas e crónicas, ficou demonstrado uma boa relação entre a Colangio-RM e a CPRE. Dos 196 segmentos analisados, apenas 17 não foram visualizados pela Colangio-RM, o que significa uma sensibilidade de 91% e dos que foram visualizados, apenas 14 foram incorrectamente caracterizados o que significa uma precisão de 92%. Nalguns segmentos demonstrou uma especificidade de 93% (Canal hepático comum) e a 100% em relação ao Canal biliar comum. No entanto existem ainda algumas limitações na detecção de algumas patologias pela Colangio-RM, que é o caso quando existem pequenas pedras, com tamanho inferior a 6 mm, nos Canais Bílio-pancreáticos, estas não são detetadas.

Num estudo feito a setenta e nove pacientes, Prat et al, demonstrou que a Colangio-RM apresenta uma baixa sensibilidade nas coledocolitíase, apenas 57,1%; o que significa que os pacientes tinham pedras abaixo de 6 mm<sup>33</sup>.

Uma das áreas onde a Colangio-RM tem maior aplicação clínica, em relação às técnicas CPRE, TC e ecografia, é na detecção das patologias do SBP nas mulheres grávidas, em que representam a 2º maior patologia que requerem cirurgia durante a gravidez<sup>35</sup>. Nos Estados Unidos da América, entre 1 e 8 mulheres, em 10.000 grávidas, apresentam distúrbios bílio-pancreáticos por ano, necessitando por isso de tratamento ou mesmo de cirurgia<sup>36</sup>. Embora a ecografia esteja na linha da frente, no diagnóstico das colelitíases em mulheres grávidas, apresentando uma eficácia cerca de 97%, apresenta grande limitação na avaliação dos Canais Bílio-pancreáticos<sup>36</sup>. Sendo a gravidez um estado delicado, em que se deve evitar as técnicas invasivas, a Colangio-RM tem vindo a demonstrar ser mais eficaz nesta área. As doenças biliares são comuns durante a gravidez, pois os efeitos hormonais, quer do estrogénio, quer da progesterona induzem a formação de pedras na Vesícula, provocando várias patologias a nível do SBP. Cerca de 25% das mulheres apresentam pedras na Vesícula pós-parto e sintomas de colelitíase durante a gravidez<sup>36</sup>.

Num estudo feito em dezoito grávidas, a Colangio-RM demonstrou ser uma técnica superior à ecografia, pois enquanto a ecografia apresentou grandes limitações na visualização do Pâncreas e dilatação dos canais, a Colangio-RM demonstrou ser eficaz quer na detecção da patologia assim como na sua etiologia, facilitando qual o tratamento a seguir, sem ter que se submeter a técnicas com radiação - TC - ou invasivas - CPRE. Podemos considerar a Colangio-RM como uma ferramenta de imagem de segunda linha, servindo de complemento à ecografia, nas mulheres grávidas com suspeita de doenças bílio-pancreáticas<sup>35</sup>.

Outra área em que a Colangio-RM está a ganhar vantagem em relação às técnicas *standard*, é na avaliação e controlo das alterações pós-cirúrgicas do SBP<sup>34</sup> e transplantes do Fígado. Visto ser uma técnica rápida e inócua, permite identificar facilmente as situações anormais na pós-cirurgia, as quais podem ser simples ou complexas. As mais frequentes são retenção de cálculos após colecistectomia por laparoscopia, hemorragias após transplante de Fígado, ou por rutura da artéria ou veia hepática, rutura da bília pelo Canal cístico,

abcessos, tumores recorrentes, pedras nos Canais, rutura dos Canais e anastomoses Bílio-entéricas<sup>6,7,34</sup>. Alguns destes estudos demonstram uma sensibilidade da Colangio-RM de 100%, como por exemplo na detecção de anastomoses e de 90% de sensibilidade na detecção de pedras no SBP<sup>9</sup>. Algumas destas anomalias são melhor identificadas usando *mangafodipir trisodium* na Colangio-RM, pois dá-nos informação anatómica e funcional, sendo por isso mais fácil identificar a complicação; por exemplo, a rutura da bÍlis dá-nos uma avaliação funcional da Vesícula, sendo possível visualizar se existe fuga de bÍlis pelo Canal Cístico<sup>34</sup>.

Outro campo bastante importante da prática clínica da Colangio-RM é na pré-cirurgia. Cada vez mais é importante otimizar as técnicas radiológicas (TC e RM) com protocolos e doses de contraste adequados, de modo a permitir um diagnóstico preciso e correto, para que as cirurgias sejam realizadas com o máximo rigor. Os avanços feitos nos equipamentos de RM têm contribuído bastante no diagnóstico das doenças hepático-biliares, dando ao cirurgião informações importantes da lesão, como por exemplo, o local exacto e extensão<sup>34</sup>.

### 2.3.10 Principais vantagens e desvantagens

A principal vantagem da Colangio-RM, considerada por toda a literatura, é o facto de ser uma técnica não invasiva e natural, pois as imagens obtidas são resultado do líquido estático existentes nos canais biliares. É económica, pois basta dispor do equipamento de RM e o doente não necessita de anestesia<sup>1,2,4,7,34</sup>.

As principais desvantagens da Colangio-RM em relação à CPRE são a baixa resolução espacial, a qual limita a avaliação dos pequenos canais, ser uma técnica apenas de diagnóstico enquanto a CPRE é também terapêutica<sup>10,25</sup>, os pacientes com claustrofobia, com *pacemaker* ou válvulas cardíacas não podem realizar o exame e a sobreposição do hipersinal proveniente do SGI sobre o SBP, dificultando o diagnóstico das patologias deste. Para ultrapassar este obstáculo, é necessário usar um contraste oral negativo que anule o hipersinal do SGI<sup>11,12,13,14,15,18</sup>.

### 2.3.11 Contrastes orais negativos

Vários estudos científicos demonstraram que o uso de um contraste oral negativo, antes da realização da Colangio-RM, melhora significativamente a qualidade de imagem, anulando o sinal proveniente do SGI<sup>11,12,13,14,15,18</sup>. O contraste oral negativo ideal, deve ter uma boa aceitação pelos pacientes, não deve ser tóxico, não deve provocar movimentos peristálticos, deve ter uma boa distribuição no trajecto gastrointestinal assim como não deve se diluir no trajecto deste e deve ser a um preço acessível<sup>12,16,18</sup>. Existem vários contrastes orais negativos para o estudo do abdómen e pélvis em RM, criados em laboratório, os quais melhoram a qualidade da imagem em Colangio-RM, tais como, ácido gadopentético, sulfato de bário, citrato de ferro, cloreto de manganês, ferromoxsil<sup>12,14,15</sup> e, mais recentemente e o mais usado, o gadobutrol (GD-DTPA)<sup>15</sup>. Todos estes contrastes consistem em cristais de óxido de ferro, com propriedades superparamagnéticas, reduzindo os tempos de relaxação de T1 e o T2, o qual interfere com a intensidade do sinal e consequentemente com o contraste das imagens obtidas em RM, ou seja tem uma acção de suprimir o sinal emitido pelas estruturas onde actua o contraste<sup>14,15</sup>.

Os contrastes comerciais, para além de serem de custo elevado, não são agradáveis de ingerir<sup>11,12,13,14,15</sup>, além de poderem provocar efeitos colaterais, tais como náuseas, cólicas, diarreia e dormência da língua<sup>11</sup>.

No estudo feito por Coppens *et al.*<sup>13</sup> ficou demonstrado que usando o GD-DTPA com sumo de ananás, havia uma perda de sinal do SGI cerca de 96%, o que significava ser um bom contraste oral negativo para a Colangio-RM. Porém o GD-DTPA tem custos elevados, tornando a Colangio-RM uma técnica não acessível a todos. Estudos feitos com contrastes orais negativos naturais demonstraram bons resultados, quando comparados com os contrastes comerciais. Riordan, em 2004, fez uma análise quantitativa numa amostra com vários agentes de contrastes naturais em que demonstrou a eficácia do sumo de ananás, em reduzir a intensidade do sinal na relaxação T2<sup>12</sup>. A concentração de manganês foi calculada em 2,76 mg/dl. Visto ser um produto agradável de tomar e sem reacções adversas, o sumo de ananás seria uma boa alternativa aos contrastes orais comerciais. Neste estudo, feito a dez voluntários, a visualização total do Canal pancreático foi significativamente melhorada, após ingestão do sumo de ananás, entre os 15 minutos e 30 minutos. Todos os outros Canais foram bem visualizados aos 15 minutos

após ingestão do sumo, o que significava que o tempo ideal neste estudo, para realizar a Colangio-RM seria aos 15 minutos. Ficou também demonstrado que para a visualização da Vesícula, o sumo de ananás não tinha qualquer influência, pois esta era bem visualizada antes da ingestão do sumo. As estruturas claramente melhoradas pelo efeito do sumo foram: Canal pancreático, Canal comum biliar, Ampola de Vater e os Canais comuns hepáticos<sup>12</sup>.

Outros estudos comparativos, usando diferentes contrastes orais negativos, demonstraram haver melhoria de imagem em algumas estruturas, no entanto, quando comparados os diferentes contrastes utilizados as diferenças são mínimas<sup>14</sup>, tal como demonstra a Tabela 2.1.

Contraste Oral Negativo	Estruturas anatómicas visualizadas
Lumirem <sup>11</sup>	Canal Hepático comum Canal Pancreático Colédoco
Ananás + Contraste comercial <sup>12</sup>	Canal Pancreático Ampola de Vater Canal Cístico Canal Hepático Comum Canal Intra-hepático
Ananás+gadolíneo <sup>13</sup>	Canal pancreático Canal Cístico Canal Hepático
Ananás+gadopentetae dimeglumine <sup>15</sup>	Canal pancreático Canal Cístico Colédoco
Chá preto <sup>18</sup>	Canal Pancreático Colédoco Ampola de Vater

Tabela 2.1: Estruturas anatómicas visualizadas pela utilização de contraste oral negativo.

### 2.3.12 Epidemiologia

A nível mundial, o cancro do Pâncreas está considerado como sendo a sétima principal causa de morte, representando cerca de 6% das mortes anuais<sup>37</sup>. Segundo dados estatísticos do Sistema Nacional de Saúde (SNS), no ano 2016, o total de tumores malignos detetados foram de 27357, em que 1538 foram tumores do Pâncreas, representando cerca de 5%. e 1171 das vias biliares e intra-hepáticas, representando cerca de 4% dos tumores totais<sup>37</sup>. Nas mulheres o cancro do Pâncreas está classificado como sendo a 11<sup>a</sup> causa mais comum e a 12<sup>a</sup> nos homens. A prevalência da doença é maior nos países desenvolvidos, ocorrendo geralmente em pessoas com mais de 40 anos, sendo a taxa de incidência mais elevada na faixa etária entre os 65 a 70 anos<sup>37</sup>.

O tipo histológico mais comum de cancro do Pâncreas é o adenocarcinoma, representando cerca de 85% dos casos. Na maior parte das situações quando é feito o diagnóstico deste tipo de cancro, já existem metástases em outras partes do corpo. Cerca de 99% dos cancros do pâncreas ocorre na parte exocrina, ou seja, na parte que produz as enzimas digestivas. Cerca de 60% a 70% dos adenocarcinomas<sup>37</sup> ocorrem na cabeça do pâncreas. Geralmente após feito o diagnóstico, apenas 25% das pessoas sobrevive mais um ano e apenas 5% sobrevive mais 5 anos. Quando o cancro é diagnosticado numa fase inicial (um ano de cancro do pâncreas) a taxa de sobrevivência após 5 anos aumenta para aproximadamente 20%, conforme demonstra a Figura 2.15.

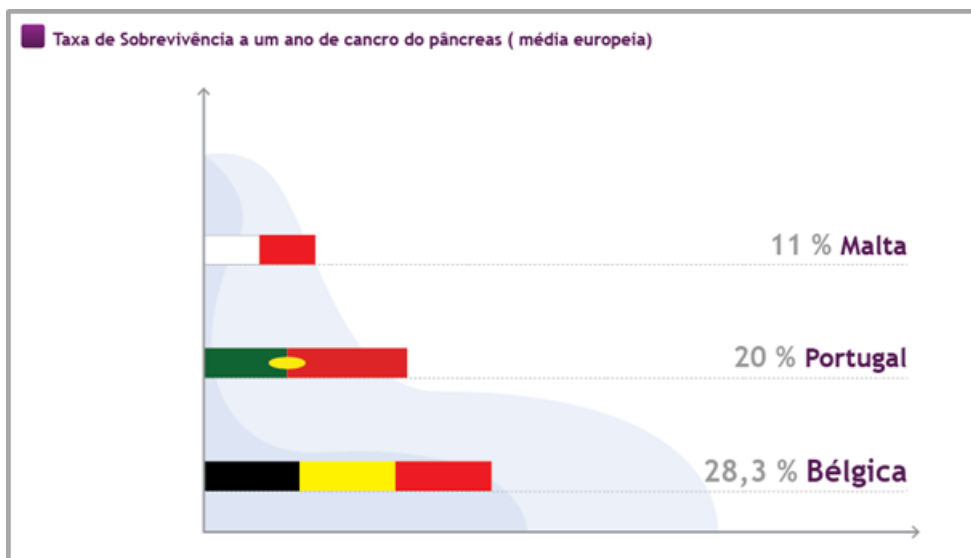


Figura 2.15: Taxa de sobrevivência a um ano de cancro do Pâncreas. Adaptado de [37].

# Capítulo 3

## Metodologia

No presente capítulo pretendem-se identificar os objetivos, o desenho, a população e a amostra do estudo, descrever o instrumento e procedimentos de recolha de dados, variáveis em estudo e questões éticas e indicar o tratamento estatístico utilizado durante todo o processo de investigação.

### 3.1 Pergunta de Investigação

Em qualquer tipo de investigação é pertinente estabelecer de forma objetiva o que se pretende estudar. Assim, como ponto de partida, foi colocada a seguinte questão de investigação:

- A ingestão do chá-preto permite melhorar a qualidade da imagem em Colangio-RM?

### 3.2 Hipóteses de Investigação

As hipóteses de investigação que serviram de directrizes para a realização desta investigação são descritas a seguir:

- Será que a toma de chá-preto influencia a visibilidade e detetabilidade do SBP?

- Será que a toma de chá-preto influencia a visibilidade e detetabilidade do SGI?

- Será que o chá preto suprime o hipersinal proveniente do SGI?

### 3.3 Objetivos da Investigação

O propósito deste estudo foi avaliar a melhoria da qualidade de imagem em Colangio-RM após a ingestão de chá preto. Delineámos como objetivos específicos:

- Identificar as diferenças na visibilidade e detetabilidade do SBP, com base nos dados recolhidos entre o grupo que não ingeriu o chá-preto e o grupo que ingeriu o chá-preto;
- Identificar as diferenças na visibilidade e detetabilidade do SGI entre os dois grupos.

### 3.4 Tipo de Estudo

Tendo em conta os objetivos previamente definidos, optou-se, para a investigação, pela realização de um estudo quási-experimental. Os estudos quási-experimentais caracterizam-se por não necessitarem de longos períodos de observação e de recolha de dados e por permitirem, através de um controlo das variáveis, testar uma hipótese, a qual pode ser avaliada em estudos futuros mais profundos que favoreçam considerações para uma argumentação teórica sobre o tema<sup>38</sup>. Com base no momento de observação, este trabalho traduz um estudo transversal, visto ter sido observado num único momento. Atendendo à métrica, o estudo foi quantitativo e correlacional, uma vez que as variáveis e os resultados são de natureza quantitativa. Também denotou um cariz exploratório<sup>38</sup>.

### 3.5 População e Amostra

A população que serviu de base para a realização do estudo era constituída por residentes na Região Autónoma da Madeira (RAM), pacientes do sistema de saúde regional, com idades compreendidas entre os 20 e os 80 anos, que procuraram o serviço de saúde para a realização de exames de Colangio-RM. A amostra é um subconjunto de uma população, ou de um grupo de sujeitos, que fazem parte de uma mesma população sendo considerada uma réplica em miniatura da população alvo<sup>39</sup>. As amostras seleccionadas foram do tipo não probabilista, pois não foram geradas ao acaso, e sim por

conveniência atendendo à disponibilidade de tempo e de recursos. A amostragem não probabilística ou não-aleatória consiste na probabilidade de um determinado elemento pertencer à amostra não ser igual à dos restantes elementos. Na amostragem por conveniência os elementos são selecionados pela sua adequação<sup>38</sup>. A escolha da amostra foi feita por razões de restrição de tempo/custo e devido à natureza do estudo. Para a investigação que decorreu, foram selecionadas três amostras: o grupo de voluntários, o grupo de controlo (cujos membros não ingeriram chá preto) e o grupo experimental (cujos membros ingeriram chá preto). Os critérios de inclusão no grupo de voluntários foram:

- Idade compreendida entre os 27 e 44 anos;
- Ausência de patologias associadas e desejo expresso de colaborar nesta investigação.

O grupo de controlo e o grupo experimental eram constituídos, cada um, por dezanove pacientes. O critério de inclusão consistiu no paciente apresentar idade entre os 20 e 90 anos. Como critérios de exclusão, considerou-se a ausência de estruturas anatómicas do SPB ou do SGI e claustrofobia.

## 3.6 Instrumentos de Recolha de Dados

A recolha de dados foi realizada junto dos participantes, com a ajuda dos instrumentos de medida escolhidos para esse fim. De modo a alcançar os objetivos do estudo, optou-se pela elaboração de um questionário, no qual se procuraram formular questões simples, claras e de fácil interpretação, que respondessem aos objetivos definidos. Foram utilizadas, maioritariamente, questões fechadas<sup>38</sup>. O questionário continha dimensões relativas à identificação do utente, nomeadamente, a que grupo pertencia e visibilidade e detetabilidade do SGI e do SBP (Anexo 1). Os segmentos do SBP foram avaliados segundo uma escala de Likert com os seguintes elementos: 1 - Invisível, 2 - Pouco visível, 3 - Visível e 4 - Completamente visível. Os segmentos do SGI foram avaliados de acordo com uma segunda escala de Likert: 1 - Não suprimido, 2 - Pouco suprimido, 3 - Quase suprimido e 4 - Completamente suprimido.

### 3.7 Procedimentos de Recolha de Dados

A recolha de dados, nomeadamente a realização do exame Colangio-RM, foi feita num serviço de saúde de carácter privado existente na RAM. A realização do exame foi efectuada por Técnicos de Radiologia e todas as imagens foram analisadas por um médico com a especialidade de Radiologia.

Os participantes no estudo, aquando da realização do exame, foram informados para fazerem dieta de gorduras 14 horas antes do exame e jejum de 3 horas. Para cada paciente, foram fervidos, em 10 minutos, 300 ml de água aos quais se juntaram 3 saquetas de chá preto. Caso um paciente não conseguisse tomar os 300 ml, pedia-se-lhe que ingerisse pelo menos 200 ml, o que se revelou uma quantidade tolerada por todos. Foram adicionados 5 a 6 g de açúcar em cada amostra para tornar o chá mais agradável e tolerável, sendo que para certos pacientes foi dispensado o açúcar mediante desejo do próprio. A quantidade de chá dada a cada paciente estava de acordo com o recomendado pela bibliografia consultada. Os pacientes foram questionados acerca da sua tolerância ao sabor e à quantidade de chá e nenhum deles apontou intolerância. A toma do chá foi efetuada quando o paciente já estava deitado na mesa de exame, com recurso a uma palhinha, 5 minutos antes da realização do exame. Este tempo também estava de acordo com o recomendado pela bibliografia consultada<sup>20</sup>. Foi verificada a ocorrência de reações alérgicas ou condições específicas nos pacientes que pudessem impossibilitar a realização do exame, através da aplicação de um questionário (Anexo 1). Não se observaram efeitos secundários, tais como vômitos, náuseas, tonturas, dores abdominais, durante ou após o exame. Os exames foram realizados utilizando o equipamento de RM de 1.5 T Siemens Magnetom SymphonyTim syngo MR B17.

As estruturas anatómicas do sistema Biliopancreático observadas foram Vesícula, canal cístico, canais intra-hepáticos, ampola de Vater, canal pancreático de Wirsung e Via Biliar Principal ou Colédoco. Uma vez que a Via Biliar Principal (Colédoco) tem alguma extensão, esta foi subdividida em proximal e distal. Por outro lado, as estruturas anatómicas do SGI observadas foram Estômago, primeira, segunda e terceira porções do duodeno.

Os pacientes foram avaliados segundo o protocolo definido para o exame de Colangio-RM, utilizando a antena de corpo, com as sequências de rotina para Colangio-RM, de acordo com cada grupo em estudo, os quais foram:

- Voluntários: antes e 5 minutos após da ingestão do chá preto;
- Grupo de controlo: rotina normal;
- Grupo experimental: 5 minutos após da ingestão do chá preto.

Inicialmente foi feito um estudo ao Fígado nos planos axiais e coronal em ponderação T2, de modo a permitir localizar a Via Biliar principal e o Canal pancreático de Wirsung. No estudo ao Fígado, os parâmetros foram escolhidos de maneira a implementar as seguintes sequências:

- Sequências em T2 Haste com supressão de gordura: TR/TE:2000/82 ms; espessura de corte 6,5 mm com *trigger*;

- Sequências em T2 Haste sem supressão de gordura: TR/TE:2000/82 ms; espessura de corte 6,5 mm com *trigger*.

Nos parâmetros da Colangio-RM catalogámos:

1 - Plano Axial T2 Haste, com *trigger*: TR entre 3000 e 5000 ms (os valores de TR variaram consoante a respiração do paciente, por ser utilizada a função de *trigger*), TE igual 92 ms, espessura de corte de 4 mm, e matriz 354×384;

2 - Coronal oblíquo Haste: TR: 3000-5000 ms, TE igual a 92 ms e espessura de corte de 4 mm;

3 - Sequência Restore, é um volume adquirido em coronal oblíquo em que a orientação da obliquidade resulta de um compromisso entre a Cabeça do Pâncreas-Colédoco-Canal cístico distal-Vesícula: TR - 3300 - 5000 ms (consoante a respiração do paciente, os valores de TR oscilaram entre estes valores), TE igual a 698 ms, FOV 380×100 cm, matriz 354×384, *flip angle* de 140°, codificação de fase R/L e número de cortes igual a 72.

Após a aquisição deste volume, foram feitas reconstruções no plano radial, de 12 a 16 cortes de espessura de 1 mm. Em todas as sequências adquiridas em liberdade respiratória, foi utilizada a função de *trigger* automático. O sensor de *trigger* é colocado numa zona intermédia fígado/pulmão, de maneira a que a parametrização respiratória seja exata, fazendo-se uma leitura prévia do ciclo respiratório, de modo a que a imagem seja adquirida sempre no mesmo momento do ciclo respiratório.

Note-se que a classificação da visibilidade do SBP foi feita através da avaliação da visibilidade das partes anatómicas respetivas. A classificação da visibilidade do SGI foi feita através da avaliação da supressão das partes anatómicas respetivas. Após a classificação médica, foi elaborada uma base

de dados num ficheiro de Microsoft Excel, no qual todas as classificações foram introduzidas.

### 3.8 Variáveis

A variável em estudo corresponde ao fenómeno que o investigador pretende conhecer e compreender, ou seja, as qualidades, propriedades ou características da investigação proposta<sup>38</sup>. Neste estudo as variáveis utilizadas eram essencialmente de cariz qualitativo, nominal e ordinal e quantitativo - ver Tabela 3.1.

Dimensão	Nome da Variável	Tipo de Variável	Categorização
Sócio-demográfica	Género	Qualitativa nominal	1 - Masculino 2 - Feminino
	Idade	Quantitativa	20-90 anos
Visibilidade e detectabilidade do SBP	Visibilidade e detectabilidade do SBP	Qualitativa ordinal	1 - Invisível; 2 - Pouco visível; 3 - Visível; 4 - Completamente visível.
Visibilidade e detectabilidade do SGI	Visibilidade e detectabilidade do SGI	Qualitativa ordinal	1 - Não suprimido; 2 - Pouco suprimido; 3 - Quase suprimido; 4 - Completamente suprimido.
Efeitos Secundários	Efeitos	Qualitativa nominal	-
Observações	Obs	Qualitativa nominal	-

Tabela 3.1: Quadro operacional de variáveis.

### 3.9 Questões Éticas da Investigação

O presente estudo respeitou os princípios éticos inerentes a um processo de investigação, nomeadamente, o direito ao anonimato e confidencialidade dos

dados e o direito de autodeterminação. Através do consentimento informado (Anexo 2), os participantes foram esclarecidos acerca dos objetivos da investigação, do caráter voluntário da participação no estudo e do direito de recusa ou desistência da mesma, sem qualquer prejuízo para si, e sobre a toma do chá preto. À instituição na qual onde foi realizado o estudo também foi solicitada a respectiva autorização (Anexo 3).

### 3.10 Tratamento dos Dados

O tratamento estatístico de dados baseou-se na utilização de métodos descritivos e métodos de inferência estatística. Os métodos descritivos permitiram descrever os dados recolhidos e agregaram essencialmente tabelas de frequências, medidas descritivas tais como contagens e proporções e gráficos de barras. Os métodos associados à inferência estatística permitiram averiguar as diferenças entre os grupos em estudo através de testes não-paramétricos sem restrição da normalidade, tais como o teste de Wilcoxon e teste de Mann-Whitney. Para testar a associação entre duas variáveis qualitativas foi aplicado o teste de independência do Qui-Quadrado. Para amostras emparelhadas, a significância da diferença entre as duas medições emparelhadas pode ser avaliada através do teste de Wilcoxon. Este teste é utilizado também como alternativa não-paramétrica ao teste de t-Student quando o pressuposto da distribuição normal da variável nas duas medições não se verifica e/ou no caso de amostras pequenas ( $n \leq 30$ )<sup>39</sup>.

O teste de Mann-Whitney é um teste não paramétrico adequado para comparar as funções de distribuição de uma variável pelo menos ordinal medida em duas amostras independentes. Este teste pode ser usado como opção ao teste T-Student para amostras independentes, especialmente quando os pressupostos deste teste não são válidos, o que acontece quando as amostras são de pequena dimensão ( $n \leq 30$ )<sup>39</sup>.

Por outro lado, o teste do Qui-Quadrado serve para testar se duas ou mais populações independentes diferem relativamente a uma determinada característica. Isto significa que se a frequência com que os elementos da amostra se repartem pelas categorias de uma variável nominal categorizada é ou não idêntica<sup>38</sup>. As duas escalas utilizadas, visibilidade e detetabilidade do SBP e visibilidade e detetabilidade do SGI, foram validadas através do

teste Alpha de Cronbach. Este teste permite determinar o limite inferior da consistência interna de um grupo de variáveis ou itens<sup>40</sup>. Para calcular o valor do Alpha de Cronbach para a análise da consistência interna dos factores é condição necessária que as variáveis estejam categorizadas da mesma forma, o que em alguns casos corresponderá à aplicação da mesma escala de Likert, por isso devem excluir-se as variáveis de justificação. O valor do  $\alpha$  deve ser positivo, variando entre 0 e 1, tendo as seguintes leituras: superior a 0,9 - consistência muito boa; entre 0,8 e 0,9 - boa; entre 0,7 e 0,8 - razoável; entre 0,6 e 0,7 - fraca; inferior a 0,6 - inadmissível<sup>40</sup>.

O nível de significância utilizado em todos os testes foi de 5% (0,05). Para a introdução de dados foi utilizado o Microsoft Office Excel 2010. Já para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o software IBM SPSS 22.0. Após a definição metodológica, o capítulo seguinte destina-se à apresentação dos resultados da investigação efetuada.

# Capítulo 4

## Resultados e Discussão

Na apresentação dos resultados e discussão, relatamos passo a passo os dados obtidos, iniciando-se com a caracterização da amostra e descrição dos dados obtidos.

### 4.1 Apresentação e Análise dos Resultados

#### 4.1.1 Caracterização sócio-demográfica

Foram recolhidas variáveis sócio-demográficas para os três grupos em estudo voluntários, grupo de controlo e grupo experimental, as quais deram origem à seguinte representação.

##### Grupo de voluntários

O grupo dos voluntários era constituído essencialmente por pacientes do género feminino ( $n=4$ ; 80%); relativamente ao grupo etário, na maioria os voluntários tinham entre os 26 e os 35 anos ( $n=3$ ; 60%) - ver Tabelas 4.1 e 4.2.

Tabela 4.1: Distribuição dos voluntários por género.

Género	$n$	(%)
Feminino	4	80,0
Masculino	1	20,0
Total	5	100,0

Tabela 4.2: Distribuição dos voluntários por escalão etário.

Idade (anos)	$n$	(%)
26 - 35	3	60,0
36 - 45	2	40,0
Total	5	100,0

A idade média dos voluntários era de 34,6 anos com um desvio padrão de 7,1 anos. As idades máximas e mínimas foram de 27 e 43 anos, respectivamente - ver Tabela 4.3.

Tabela 4.3: Medidas descritivas da idade dos voluntários.

Mínimo	Máximo	Média	Desv. Padrão
27	43	34,6	7,1

### Grupos de controlo e experimental

O grupo de controlo, isto é, o grupo que não ingeriu o chá preto, era maioritariamente constituído por homens ( $n=10$ ; 52,6%). No grupo experimental - o grupo que ingeriu o chá preto - as mulheres estavam em maioria ( $n=10$ ; 52,6%) - ver Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Distribuição do grupo de controlo e do grupo experimental por género.

Grupo	Género	$n$	(%)
Controlo	Feminino	9	47,4
	Masculino	10	52,6
	Total	19	100,0
Experimental	Feminino	10	52,6
	Masculino	9	47,4
	Total	19	100,0

No grupo de controlo, o escalão etário mais numeroso é o de mais de 76 anos ( $n=7$ ; 37%). No grupo experimental, os grupos etários com maior

número de pacientes são os que compreendem as idades dos 46 aos 75 anos ( $n=15$ ; 79%) - ver Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Distribuição do número de pacientes do grupo de controlo e do grupo experimental por escalão etário.

Escalão etário (anos)	Grupo		Total
	Controlo	Experimental	
36 - 45	3	1	4
46 - 55	3	5	8
56 - 65	4	5	9
66 - 75	2	5	7
76 - 88	7	3	10
Total	19	19	38

Teste de independência do Qui-quadrado,  $p\text{-value} = 0,343 > 0,05$ ;  
Resultado do teste limitado pelo número de células que é inferior a 5 <sup>(8)</sup>.

A idade média grupo de controlo era de 65,1 anos com um desvio padrão de 16,9 anos. As idades máximas e mínimas foram de 36 e 88 anos, respectivamente. A idade média do grupo experimental era de 62,8 anos com um desvio padrão de 11,7 anos. As idades máximas e mínimas foram de 44 e 84 anos, respectivamente. As diferenças encontradas na idade, entre os pacientes do grupo de controlo e do grupo experimental, não são estatisticamente significativas ( $p\text{-value} > 0,05$ ), pelo que verificou-se a homogeneidade dos grupos em observação relativamente à idade - ver Tabela 4.6.

## 4.2 Visibilidade e Detetabilidade do Sistema BÍlio-Pancreático

### 4.2.1 Validação das Escalas

Para avaliar a visibilidade e a detetabilidade do SBP foi criada uma escala. Esta escala foi validada através do teste Alfa de Cronbach que assumiu um valor 0,725, o que significa que tem uma consistência razoável. Note-se que com a aplicação do chá preto enquanto contraste, pretendeu-se determinar se as respectivas estruturas anatómicas do SBP ficavam mais visíveis.

Tabela 4.6: Medidas descritivas da idade dos pacientes por grupo.

Grupo	Medidas descritivas	Idade (anos)
Controlo	Média	65,1
	Mediana	64,0
	Desvio padrão	16,9
	Mínimo	36
	Máximo	88
Experimental	Média	62,8
	Mediana	61,0
	Desvio padrão	11,7
	Mínimo	44
	Máximo	84

Teste de Mann-Whitney,  $p\text{-value} = 0,609 > 0,05$ .

### 4.2.2 Grupo de voluntários

Do grupo de voluntários, as estruturas do SBP que melhor visibilidade e detetabilidade apresentaram após a toma do chá preto foram o Canal Cístico, os canais intra-hepáticos, a Ampola de Vater, o Canal Pancreático Wirsung, o Colédoco Proximal e o Colédoco Distal. Antes da toma do chá preto o número de pacientes com estas estruturas anatómicas completamente visíveis variou entre 1 e 3. Depois da toma do chá preto, o número de pacientes com estas estruturas anatómicas completamente visíveis variou entre 3 e 5, conforme se verifica na Figura 4.1.

Mediante o descrito anteriormente e de acordo com a Tabela 4.7, as diferenças enunciadas, apenas são estatisticamente significativas para a estrutura anatómica dos canais intra-hepáticos ( $p\text{-value} < 0,05$ ), o que significa que apenas para esta estrutura anatómica a toma do chá preto implicou uma melhoria das condições de visibilidade.

### 4.2.3 Grupo de controlo e grupo experimental

No grupo de controlo, as estruturas do SBP completamente visíveis e com maior número de pacientes foram o Canal Intra-hepático ( $n=14; 74\%$ ), o Canal Biliar Principal Proximal ( $n=12; 63\%$ ) e o Canal Biliar Principal Distal ( $n=11; 58\%$ ) - ver Tabela 4.8 e Figura 4.2).

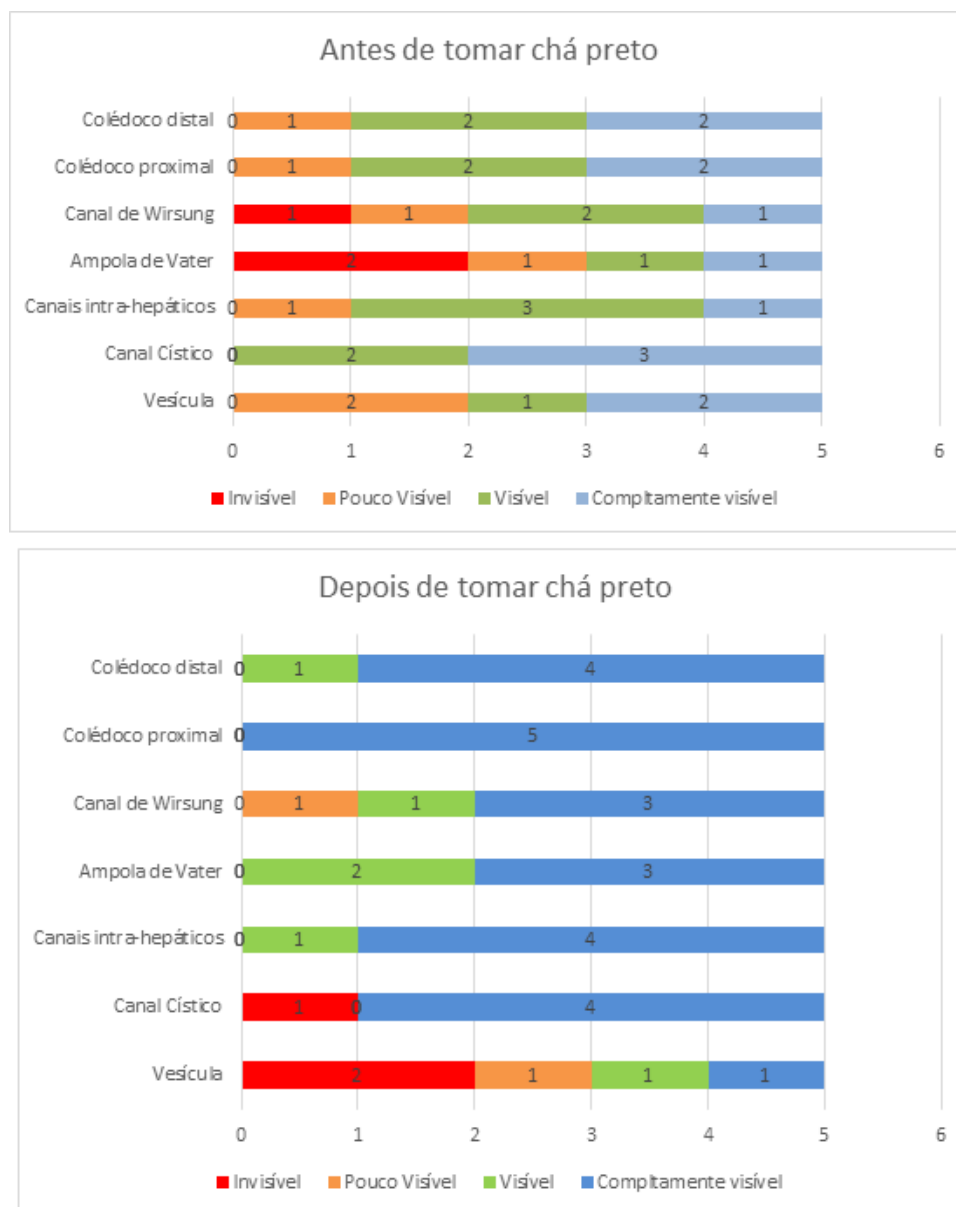


Figura 4.1: Distribuição dos resultados dos voluntários em função da visibilidade e detetabilidade do SBP, antes e depois da toma do chá preto.

Das 133 estruturas anatómicas analisadas do SBP, 53 foram classificadas de completamente visível (40%), 40 de visíveis (30%), 11 de pouco visíveis (8%) e 29 de invisíveis (22%), como podemos verificar na Tabela 4.8 e na Figura 4.2. No grupo experimental, as estruturas do SBP completamente

Tabela 4.7: Média de *ranks* entre as estruturas anatómicas do SBP antes (A) e depois (D) da toma do chá preto dos voluntários.

Estruturas Anatómicas (D vs. A)	Classificações	Média de <i>ranks</i>	Soma de Classificações	<i>p-value</i>
Vesícula	Negativas	3,13	12,50	0,157
	Positivas	2,50	2,50	
Canal Cístico	Negativas	3,00	3,00	1,000
	Positivas	1,50	3,00	
(*) Canal intra-hepático	Negativas	0,00	0,00	0,046
	Positivas	2,50	10,00	
Ampola de Vater	Negativas	0,00	0,00	0,066
	Positivas	2,50	10,00	
Canal Pancreático Principal	Negativas	2,00	2,00	0,257
	Positivas	2,67	8,00	
Canal Biliar Comum Proximal	Negativas	0,00	0,00	0,102
	Positivas	2,00	6,00	
Canal Biliar Comum Distal	Negativas	0,00	0,00	0,180
	Positivas	1,50	3,00	

Teste de Wilcoxon, (\*) *p-value* < 0,05;

Tabela 4.8: Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo de controlo pela visibilidade e detetabilidade do SBP.

Avaliação Médica	A	B	C	D	E	F	G	Total
Invisível	4	4	0	9	8	2	2	29
Pouco visível	2	3	2	0	2	0	2	11
Visível	8	6	3	8	6	5	4	40
Completamente visível	5	6	14	2	3	12	11	53
Total Geral	19	19	19	19	19	19	19	133

Legenda: A-Vesícula; B-Canal Cístico; C-Canais Intra-hepáticos; D-Ampola de Vater; E-Canal Pancreático Wirsung; F-Colédoco Proximal; G-Colédoco Distal.

visíveis com maior número de pacientes foram o Colédoco Proximal e Distal ( $n=19$ , 100%), os Canais intra-hepáticos ( $n=16$ ; 84%), o Canal Pancreático Wirsung ( $n=15$ ; 79%), o Canal Cístico ( $n=14$ ; 74%) e a Ampola de Vater

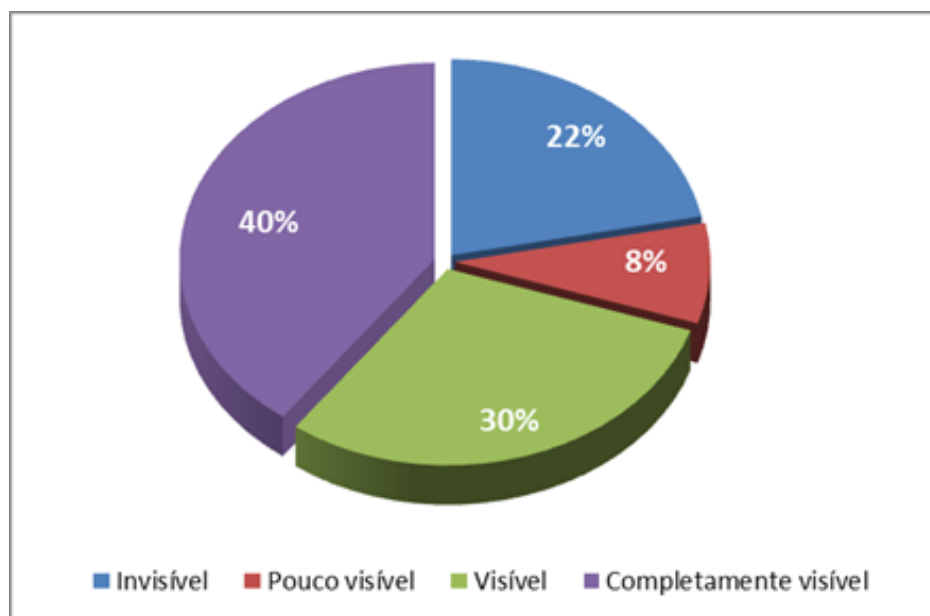


Figura 4.2: Proporção das estruturas anatómicas pela visibilidade e detetabilidade do SBP no grupo de controlo.

( $n=13$ ; 68%), conforme documentado na Tabela 4.9.

Tabela 4.9: Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo experimental pela visibilidade e detetabilidade do SBP.

Avaliação Médica	A	B	C	D	E	F	G	Total
Invisível	4	3	1	2	1	0	0	11
Pouco visível	2	2	0	1	0	0	0	5
Visível	3	0	2	3	3	0	0	11
Completamente visível	10	14	16	13	15	19	19	106
Total Geral	19	19	19	19	19	19	19	133

Legenda: A-Vesícula; B-Canal Cístico; C-Canais intra-hepáticos; D-Ampola de Vater; E-Canal Pancreático Wirsung; F-Colédoco Proximal; G-Colédoco Distal.

Das 133 estruturas anatómicas analisadas do SBP, 106 foram classificadas como completamente visível (80%), 11 como visíveis (8%), 5 como pouco visíveis (4%) e 11 como invisíveis (8%), como podemos verificar na Tabela 4.9 e na Figura 4.3.

A comparação da visibilidade do SBP entre o grupo de controlo e o grupo

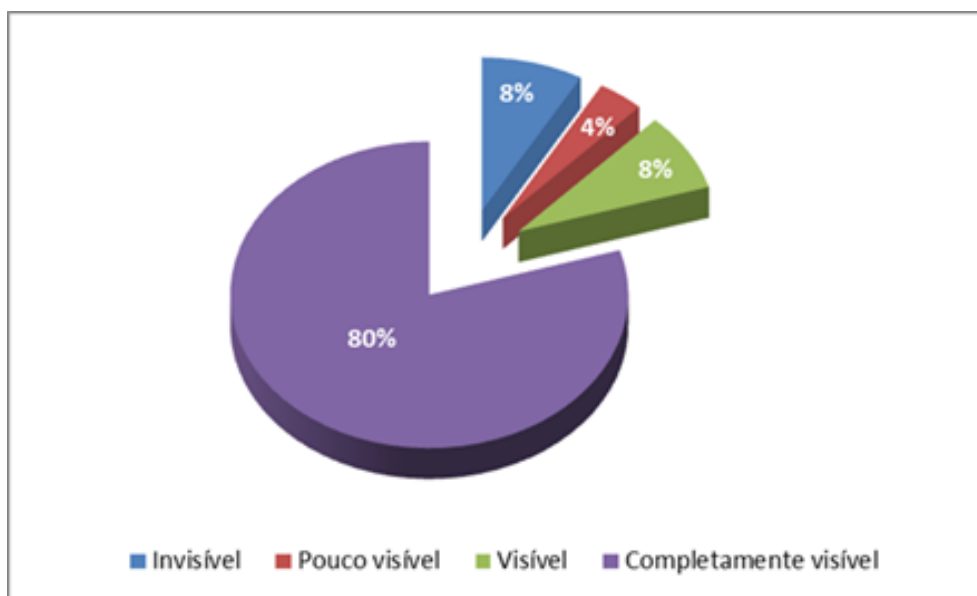


Figura 4.3: Proporção das estruturas anatómicas pela visibilidade e detetabilidade do SBP no grupo experimental.

experimental demonstrou diferenças estatisticamente significativas antes e após a toma de chá preto no canal pancreático Wirsung, no Colédoco Proximal e no Colédoco Distal ( $p\text{-value} < 0,05$ ), a favor de melhor imagem após a ingestão do chá preto. Nas restantes estruturas anatómicas não foram demonstradas diferenças significativas, como se demonstra na Tabela 4.10.

No grupo de voluntários verificam-se diferenças estatisticamente significativas nos canais intra-hepático, ou seja, com a supressão do sinal do Estômago após a ingestão do chá preto, houve melhoria de qualidade de imagem nos canais intra-hepático, o que está de acordo com o estudo realizado por Ghanaat et al<sup>18</sup>.

### 4.3 Visibilidade e Detetabilidade do Sistema Gastrointestinal

Para avaliar a visibilidade e a detetabilidade do SGI, foi criada uma escala, validada através do Alfa de Cronbach que assumiu 0,836, o que indica a existência de uma consistência boa. Note-se que com a aplicação do chá preto enquanto contraste, pretendeu-se determinar se as respectivas estrutu-

Tabela 4.10: Média de *ranks* entre as estruturas anatómicas do SBP.

Estruturas Anatómicas	Chá preto	Média de <i>ranks</i>	Soma de Classificações	<i>p-value</i>
Vesícula	Não	17,79	338,00	3,540
	Sim	21,21	403,00	
Canal Cístico	Não	16,32	310,00	0,080
	Sim	22,68	431,00	
Canais intra-hepáticos	Não	18,53	352,00	0,603
	Sim	20,47	389,00	
Ampola de Vater	Não	13,68	260,00	0,001
	Sim	25,32	481,00	
(*) Canal Pancreático Wirsung	Não	12,92	245,50	0,000
	Sim	26,08	495,50	
(*) Colédoco Proximal	Não	16,00	304,00	0,053
	Sim	23,00	437,00	
(*) Colédoco Distal	Não	15,50	294,50	0,025
	Sim	23,50	446,50	

Teste de Wilcoxon, (\*)  $p\text{-value} < 0,05$ .

ras anatómicas deste sistema ficam mais suprimidas.

### 4.3.1 Grupo de voluntários

As estruturas com melhor supressão do SGI no grupo de voluntários, após a toma do chá preto, foram o Estômago (nos cinco voluntários, o Estômago ficou quase suprimido) e a terceira porção do Duodeno (dos cinco voluntários, três ficaram completamente suprimidos, conforme demonstra a Figura 4.4.

A comparação de supressão do SGI antes e após a toma do chá preto, no grupo de voluntários, é estatisticamente significativa no Estômago ( $p\text{-value} < 0,05$ ), como demonstra a Tabela 4.11.

### 4.3.2 Grupo de controlo e grupo experimental

No grupo de controlo, as estruturas do SGI completamente suprimidas e com maior número de pacientes, foram o Estômago ( $n=6$ ; 26%) e a terceira

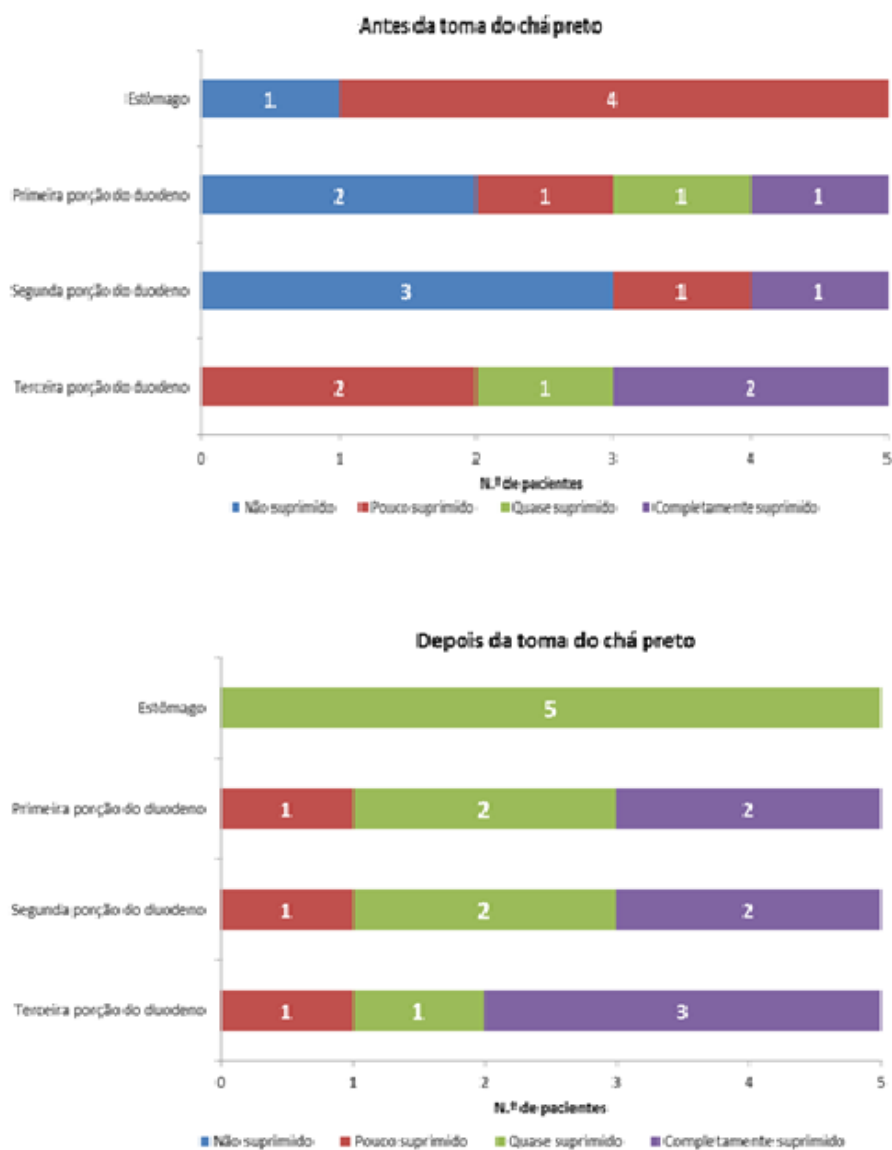


Figura 4.4: Distribuição dos voluntários pela visibilidade e detectabilidade do SGI antes e depois da toma do chá preto.

porção Duodeno ( $n=5$ ; 26%) - ver Tabela 4.12 e Figura 4.5.

Das 76 estruturas anatómicas analisadas do SGI, 15 foram classificadas de completamente suprimido (20%), 19 de quase suprimido (25%), 15 de pouco suprimido (20%) e 27 de não suprimido (36%), como podemos verificar na

Tabela 4.11: Média de *ranks* entre as estruturas anatómicas do SGI antes (A) e depois (D) da toma do chá preto dos voluntários.

Estruturas Anatómicas (D vs. A)	Classificações	Média de <i>ranks</i>	Soma de Classificações	<i>p-value</i>
(*) Estômago	Negativas	0,00	0,00	0,034
	Positivas	3,00	15,00	
Primeira Porção do Duodeno	Negativas	2,00	2,00	0,129
	Positivas	3,25	13,00	
Segunda porção do Duodeno	Negativas	0,00	0,00	0,059
	Positivas	2,50	10,00	
Terceira porção do Duodeno	Negativas	2,75	5,50	0,581
	Positivas	3,17	9,50	

Teste de Wilcoxon, (\*) *p-value* < 0,05

Tabela 4.12: Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo de controlo pela visibilidade e detetabilidade do SGI.

Avaliação Médica	A	B	C	D	Total
Não suprimido	6	8	8	5	27
Pouco suprimido	3	4	5	3	15
Quase suprimido	4	6	3	6	19
Completamente suprimido	6	1	3	5	15
Total Geral	19	19	19	19	76

Legenda: A - Estômago, B - Primeira porção do Duodeno, C - Segunda porção do Duodeno, D - Terceira porção do Duodeno.

Tabela 4.12 e na Figura 4.5.

No grupo experimental, as estruturas do SGI completamente suprimidas e com maior número de pacientes, foram a primeira porção do Duodeno ( $n=10$ ; 53%) e a terceira porção Duodeno ( $n=15$ ; 79%) - ver Tabela 4.13 e Figura 4.6).

Das 76 estruturas anatómicas analisadas do SGI, 41 foram classificadas de completamente suprimido (54%), 31 quase suprimido (41%), 2 de pouco suprimido (3%) e 2 de não suprimido (3%), como podemos verificar na Tabela 4.13 e na Figura 4.6.

A comparação de supressão do SGI antes e após a toma do chá preto, no



Figura 4.5: Proporção das visibilidade e detetabilidade do SGI no grupo de controlo.

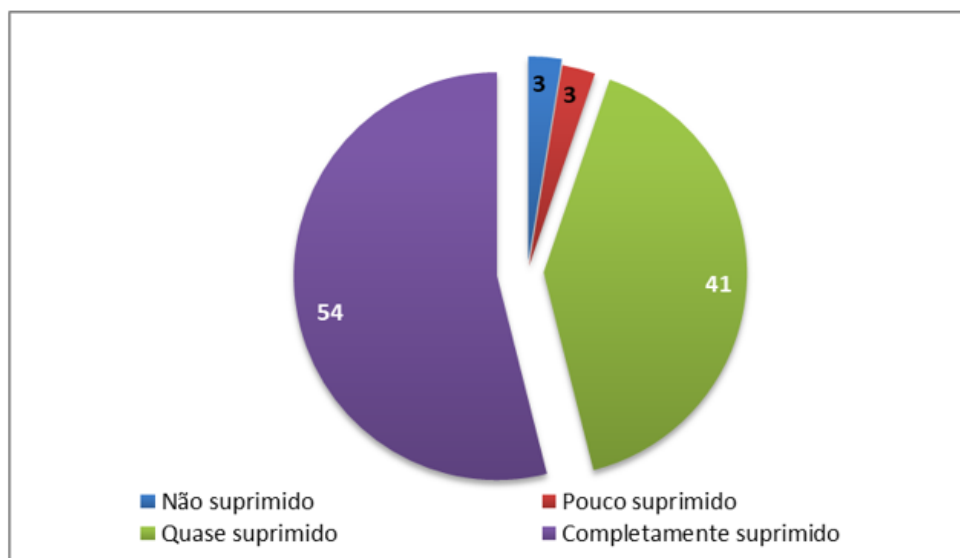


Figura 4.6: Proporção das visibilidade e detetabilidade do SGI no grupo experimental.

grupo experimental, foi estatisticamente significativa em todas as estruturas anatómicas deste sistema ( $p\text{-value}<0.05$ ), como demonstra a Tabela 4.16, ou seja, as estruturas anatómicas do SGI ficaram mais suprimidas após a toma

Tabela 4.13: Distribuição do número de pacientes e estruturas anatómicas do grupo experimental pela visibilidade e detetabilidade do SGI.

Avaliação Médica	A	B	C	D	Total
Não suprimido	0	0	2	0	2
Pouco suprimido	0	1	0	1	2
Quase suprimido	10	8	10	3	31
Completamente suprimido	9	10	7	15	41
Total Geral	19	19	19	19	76

Legenda: A - Estômago, B - Primeira porção do Duodeno, C - Segunda porção do Duodeno, D - Terceira porção do Duodeno.

do chá preto.

Tabela 4.14: Média de *ranks* entre as estruturas anatómicas do SGI antes e após a toma do chá preto.

E.A.	Toma de chá	Média de <i>Ranks</i>	Soma de Classificações	<i>p-value</i>
(*) A	Não	15,63	297,00	0,032
	Sim	23,37	444,00	
(*) B	Não	12,42	236,00	0,000
	Sim	26,58	505,00	
(*) C	Não	14,50	275,50	0,005
	Sim	24,50	465,50	
(*) D	Não	13,89	264,00	0,001
	Sim	25,11	477,00	

Teste de Mann-Whitney, (\*) *p-value* < 0,05

Legenda: E.A. - Estruturas Anatómicas; A - Estômago, B - Primeira porção do Duodeno, C - Segunda porção do Duodeno, D - Terceira porção do Duodeno.

Na Figura 4.7 pode-se verificar o efeito do chá preto na supressão do SGI, onde o Estômago e a primeira porção do duodeno ficaram completamente suprimidas.

Enquanto no grupo de voluntários existem diferenças estatisticamente significativas no Estômago, no grupo dos pacientes observaram-se diferenças estatisticamente significativas em todas as estruturas do SGI, ou seja, nos pacientes que ingeriram o chá preto, este tem o efeito de suprimir o hipersinal proveniente do SGI. Este facto tem efeito directo na qualidade de imagem obtido nas estruturas do SBP.

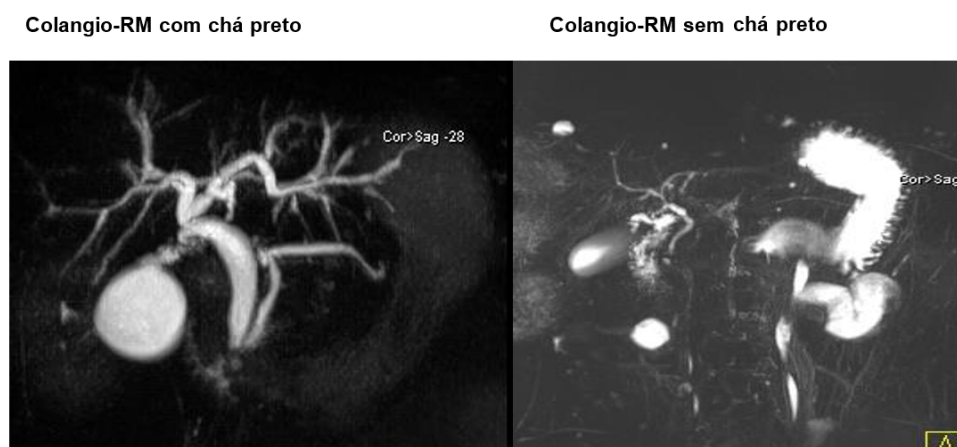


Figura 4.7: Comparação entre um paciente do grupo de controlo e outro do grupo experimental.

#### 4.4 Comparação entre Voluntários e Pacientes

Terminada a análise individual do grupo de pacientes e voluntários, foi realizada a comparação entre estes grupos. Assim compararam-se os pacientes e voluntários face à toma de chá preto. Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas que se seguem.

Relativamente ao SBP, nas respectivas estruturas anatómicas analisadas, apesar de surgirem algumas diferenças, estas não são estatisticamente significativas ( $p\text{-value} > 0,05$ ), ou seja, entre os pacientes e os voluntários que tomaram o chá, as estruturas anatómicas do SBP denotavam a mesma visibilidade e detetabilidade (Tabela 4.15).

Relativamente ao SGI, nas respectivas estruturas anatómicas analisadas, Estômago, primeira e segunda porção do Duodeno verificaram-se diferenças estatisticamente significativas ( $p\text{-value} > 0,05$ ). Isto é, o grupo de pacientes apresentou menor visibilidade e detetabilidade, ou seja, maior supressão destas estruturas em relação aos voluntários (Figura 4.8 e Tabela 4.16).

No grupo de pacientes, como se registou supressão do hipersinal em todas as estruturas anatómicas do SGI após a ingestão do chá preto há melhoria de qualidade de imagem no Canal pancreático principal, no Canal biliar comum proximal e no Canal biliar comum distal. O facto de não se observarem

Tabela 4.15: Média de *ranks* entre as estruturas anatómicas do SBP depois da toma do chá preto entre pacientes e voluntários.

E.A.	Grupo	<i>N</i>	Média de <i>Ranks</i>	Soma de Classificações	<i>p-value</i>
A	P	19	13,39	254,50	0,235
	V	5	9,10	45,50	
B	P	19	12,26	233,00	0,783
	V	5	13,40	67,00	
C	P	19	12,58	239,00	0,945
	V	5	12,20	61,00	
D	P	19	12,55	238,50	0,945
	V	5	12,30	61,50	
E	P	19	13,03	247,50	0,489
	V	5	10,50	52,50	
F	P	19	12,50	237,50	1,000
	V	5	12,50	62,50	
G	P	19	13,00	247,00	0,534
	V	5	10,60	53,00	

Teste de Mann-Whitney, (\*) *p-value* < 0,05

Legenda: E.A. - Estruturas Anatômicas; A - Vesícula, B - Canal Cístico, C - Canal intro hepático, D - Ampola de Vater, E - Canal Pancreático Wirsung, F - Colédoco Proximal, G - Colédoco Distal; P - Pacientes, V - Voluntários;

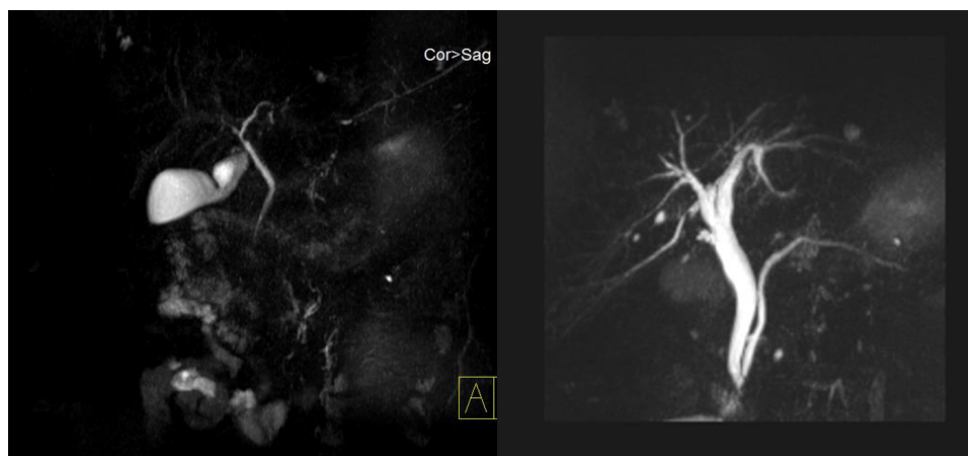


Figura 4.8: Comparação entre um voluntário e um paciente com chá preto face ao SGI.

diferenças significativas nas restantes estruturas do SBP, pode-se depreender que não houve sobreposição de hipersinal do SGI, ou seja, no caso da Vesícula a imagem não sofre diferenças estatisticamente significativas antes e após a ingestão do chá preto pelo facto de esta estrutura anatómica estar fora do SGI<sup>12,15,18</sup>.

Nos pacientes há uma diferença estatisticamente significativa em mais estruturas do SBP em relação ao grupo de voluntários, pelo facto de estas estruturas anatómicas serem melhor visualizadas em situações de patologia<sup>1,9,10</sup>. Os Canais do SBP em situações patológicas estão dilatados, enquanto em situações saudáveis (grupo dos voluntários), estas estruturas anatómicas são de calibre mais fino tornando-se mais difícil a sua visualização, mesmo havendo supressão do hipersinal do SGI, como podemos verificar na Figura 4.8.

A Colangio-RM tem vindo a demonstrar ser uma técnica de diagnóstico eficaz nas patologias existentes nas estruturas anatómicas do SBP<sup>7</sup>. Por ser uma técnica rápida e não invasiva, em que as imagens obtidas são única e exclusivamente do hipersinal do líquido estático existente nestas estruturas, sendo a CPRE reservada para terapêutica<sup>2,3</sup>. Uma das maiores limitações desta técnica é a sobreposição do hipersinal do SGI, que se sobrepõe às estruturas do SBP<sup>1</sup>. Após vários estudos científicos realizados, ficou demonstrado que a ingestão de contraste oral negativo antes da realização da Colangio-

Tabela 4.16: Comparação entre o grupo de voluntários e o grupo experimental face ao SGI.

E.A.	Grupo	<i>N</i>	Média de <i>Ranks</i>	Soma de Classificações	<i>p-value</i>
A	P	19	13,68	260,00	0,120
	V	5	8,00	40,00	
(*) B	P	19	13,97	265,50	0,044
	V	5	6,90	34,50	
(*) C	P	19	13,92	264,50	0,053
	V	5	7,10	35,50	
D	P	19	13,61	258,50	0,139
	V	5	8,30	41,50	

Teste de Mann-Whitney, (\*) *p-value* < 0,05

Legenda: E.A. - Estruturas Anatómicas; A - Estômago, B - Primeira porção do Duodeno, C - Segunda porção do Duodeno, D - Terceira porção do Duodeno;

---

RM, melhora a qualidade de imagem<sup>11,12,13,14,15,18</sup>. Após os resultados obtidos neste estudo, podemos verificar que o sinal proveniente das estruturas do SGI foi suprimido após a ingestão do chá preto, o que vem confirmar o que está plasmado na bibliografia<sup>18</sup>.



# Capítulo 5

## Conclusões, Limitações e Perspectivas Futuras

### 5.1 Conclusões

Este estudo demonstrou que o chá preto suprime o hipersinal proveniente do SGI, podendo ser usado como um contraste oral negativo para melhorar a qualidade de imagem obtida em Colangio-RM. Na instituição onde foi realizado este estudo, importa notar que, após a sua concretização e apenas com base na visualização das estruturas anatómicas do SBP e SGI, por parte do médico radiologista, e ainda sem o resultado analítico, este procedimento com recurso a um contraste oral negativo, o chá preto, foi implementado para todos os pacientes que vieram com indicação para Colangio-RM. O chá preto pode constituir uma possível alternativa a outros meios de contrastes orais negativos, quer comerciais, quer naturais, visto ser de fácil acesso a nível mundial, baixo custo e sem efeitos colaterais<sup>18</sup>.

### 5.2 Limitações do Estudo

As limitações deste estudo existiram pela dimensão da amostra ser pequena (< 30) no grupo dos voluntários e dos pacientes e pelo método de selecção da amostra ser não aleatório e por conveniência. O grupo dos voluntários era constituído apenas por cinco elementos e no grupo dos pacientes existiam apenas dezanove. A selecção foi feita por conveniência face aos recursos disponíveis. O facto do grupo de pacientes não ser o mesmo, antes e após a

ingestão do chá preto, constituiu uma limitação, uma vez que a comparação de imagens entre o antes e após ingestão do chá preto no mesmo paciente poderia denotar uma melhor avaliação do efeito do chá em situações de patologia<sup>18</sup>. Uma outra limitação foi também o fato de existir apenas um único estudo científico realizado com a mesma temática. As imagens terem sido avaliadas apenas por um Médico Radiologista, também assumiu-se como uma limitação.

### 5.3 Perspectivas Futuras

Mediante as limitações verificadas neste estudo, seria pertinente, como perspectivas futuras, realizar novos estudos com recurso a contrastes naturais e comerciais, com o objetivo de aferir e comparar a eficácia de cada um, e com amostras maiores ( $n=30$ ). Outra perspectiva futura de interesse e relevância, é a publicação de um artigo numa revista científica, com o intuito de divulgar os resultados obtidos, visto que na revisão bibliográfica apenas um artigo foi encontrado.

# Apêndice A

## Questionário de visibilidade e detetabilidade dos SGI e SBP.

Neste anexo, apresenta-se o Questionário de visibilidade e detetabilidade dos SGI e SBP - ver Figura B.1.

**Questionário de visibilidade e detetabilidade do sistema gastro intestinal e visibilidade e detetabilidade do sistema bilio-pancreático**

1. Identificação

1.1 N.º de identificação: \_\_\_\_\_

1.2 Género (M/F): \_\_\_\_\_

1.3 Idade (anos): \_\_\_\_\_

1.4 Contraste (S/N): \_\_\_\_\_

2. Visibilidade e detetabilidade do sistema Gastrointestinal

Estruturas Anatômicas	1-Não suprimido	2-Pouco suprimido	3-Quase suprimido	4-Completamente suprimido
Estomago				
Primeira porção do duodeno				
Segunda porção do duodeno				
Terceira porção do duodeno				

3. Visibilidade e detetabilidade do sistema Bilio-pancreático

Estruturas Anatômicas	1-Invisível	2-Pouco visível	3-Visível	4-Completamente visível
Vesícula				
Canal cístico				
Canal intro hepático				
Ampola de vater				
Canal pancreático principal				
Canal biliar comum proximal				
Canal biliar comum distal				

4. Efeitos secundários:

Vómitos (S/N): \_\_\_\_\_

Naúseas (S/N): \_\_\_\_\_

Tonturas (S/N): \_\_\_\_\_

Dores Abdominais (S/N): \_\_\_\_\_

Outros: \_\_\_\_\_

5. Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura A.1: Questionário de visibilidade e detetabilidade dos SGI e SBP.

# Apêndice B

## Consentimento Informado e Consentimento de Realização do Exame.

Neste anexo, apresentam-se o Consentimento Informado e o Consentimento de Realização do Exame.

---

### Informação ao Participante

Desenvolvimento de estudo de investigação sobre  
“Qualidade da Imagem em colangio-RM após a ingestão do chá preto”

**Investigador:** Maria Justina Ascensão Carvalho

**Contactos:** Telemóvel - 92 783 8033; Email - justina16carvalho@gmail.com

Eu, Justina Carvalho, Licenciada em Técnica Diagnóstico e Terapêutica em Radiologia pela ESTeSL, Técnica Especialista, a desempenhar funções

profissionais, no Serviço de Radiologia, no Hospital Dr. Nélio Mendonça, estou a desenvolver um estudo sobre o Qualidade de Imagem em colangio-RM após a ingestão de chá preto. Por isso solicito que participe na pesquisa que pretendo desenvolver. Estará envolvido na recolha de informações para colaborar na melhoria da qualidade de imagem em colangio-RM, enquanto utente utilizador da clinica Madeira Medical Center. A participação neste estudo significa que a informação a seu respeito será recolhida e analisada juntamente com as de outras pessoas que procuram a realização deste exame de diagnóstico. Por conseguinte as respostas individuais que fornecer serão confidenciais, o que garante o anonimato.

**Qual é o objectivo deste estudo?**

O objetivo deste estudo centra-se na ingestão do chá preto na realização do exame colangio-RM, de modo a proporcionar um melhoramento na qualidade de imagem.

O estudo irá recolher informação aos doentes que realizam este exame, na Clínica Madeira Medical Center (MMC).

**O que é que este estudo envolve?**

Ser-lhe-á pedido para responder a questões sobre si como a idade, assim como outras questões relacionadas com o tema do estudo, comprometendo-nos, assim, a respeitar o anonimato e a confidencialidade dos dados. A entrevista levará no máximo 5 a 10 minutos. A informação recolhida será armazenada juntamente com informações de outras pessoas.

**A quem é pedido para participar neste estudo?**

Foi-lhe pedido para participar neste estudo por estar indicado, pelo seu médico, para realizar a colangio-RM. Estão envolvidos outros doentes nas mesmas circunstâncias.

**Existem riscos nesta participação?**

Não existem riscos associados ao preenchimento dos questionários para o estudo.

**Existem benefícios em participar?**

Não irá receber nenhum benefício imediato por participar neste estudo. No entanto, a informação recolhida no estudo irá permitir uma melhor qualidade das imagens do seu exame, possibilitando ao médico fazer um relatório mais preciso e correto da sua situação.

**Quem terá acesso à sua informação?**

Não há identificação do seu nome em nenhum relatório. Todos os relatórios e materiais pertencentes a estes estudos serão mantidos confidenciais. Contudo não posso garantir a confidencialidade absoluta. É possível que a informação deste estudo seja divulgada e/ou publicada no futuro. Neste caso, a sua identidade será confidencial e não será revelada na publicação. No final do estudo serão destruídos todos os relatórios.

**Existem custos envolvidos?**

A sua participação não envolve quaisquer encargos ou despesas da sua parte, com excepção do tempo necessário no preenchimento dos questionários.

**Quais são os seus direitos?**

A sua participação neste estudo é inteiramente voluntária. Pode recusar participar ou desistir em qualquer altura. Se decidir não participar, isto não afectará no futuro nos seus direitos de saúde legais.

**A quem posso contactar se tiver alguma questão ou preocupação?**

Se tiver alguma dúvida sobre os seus direitos como participante, pode contactar a Administração da Clínica do MMC.

---

## Declaração de Consentimento

Entendo que toda a informação derivada deste estudo “Qualidade de Imagem em colangio-RM após a ingestão do chá preto” é propriedade de \_\_\_\_\_ . Dou o meu consentimento para que dados anónimos a meu respeito possam ser guardados e electronicamente processados por \_\_\_\_\_ para fins de avaliação científica. Li (foi-me lida) a informação mencionada acima. Entendo o significado desta informação, e as minhas perguntas foram satisfatoriamente respondidas. Tive tempo suficiente para decidir sobre a participação neste estudo. Venho por este meio consentir a minha participação neste estudo e consentir a recolha, e a revelação de informação recolhida neste estudo. Irei receber uma cópia deste documento de consentimento assinada e datada.

---

Assinatura do participante

Data

---

---

Nome do Representante legal – se aplicável

Data

---

---

Nome do Investigador

Data

---

---

## Consentimento de Realização do Exame

Nº processo : 12345	Paciente ID : 67890	Nome : João da Silva	Idade : 45	Peso : 70
---------------------	---------------------	----------------------	------------	-----------

**QUESTIONÁRIO**

Para que o exame de **RESSONÂNCIA MAGNÉTICA** seja realizado em segurança e atinja os objectivos pretendidos deve responder se é ou não portador do seguinte:

<p>S N</p> <p><input type="checkbox"/> Pacemaker Cardíaco, fios, ou desfibrilhador</p> <p><input type="checkbox"/> Bala ou projectil</p> <p><input type="checkbox"/> Agrafos cirúrgicos</p> <p><input type="checkbox"/> Implantes oculares</p> <p><input type="checkbox"/> Implante auditivo ou aparelho auditivo</p> <p><input type="checkbox"/> Corpos estranhos nos olhos</p>	<p>S N</p> <p><input type="checkbox"/> Bomba de infusão de medicação ou de insulina</p> <p><input type="checkbox"/> Tubo, filtro, stent, ou fio num vaso sanguíneo</p> <p><input type="checkbox"/> Prótese dentária, dentes postiços ou pontes removíveis</p> <p><input type="checkbox"/> Implante dental magnético (excluindo coroas, pontes, e chumbos)</p> <p><input type="checkbox"/> Material ortopédico (pinos, parafusos, hastes, placas, fios)</p>	<p>S N</p> <p><input type="checkbox"/> Alergias a medicamentos</p> <p><input type="checkbox"/> DIU ou diafragma</p> <p><input type="checkbox"/> Membro ou articulação artificial</p> <p><input type="checkbox"/> Sementes radioactivas (ex: tratamento a cancro)</p> <p><input type="checkbox"/> Clips de aneurismas cerebrais</p>
--	--	--

SE ESTÁ GRÁVIDA OU TEM DÚVIDAS, NÃO SE ESQUEÇA DE O MENCIONAR AO SEU MÉDICO ANTES DE REALIZAR O EXAME. O EXAME DE RM NÃO PODERÁ SER REALIZADO EM UTENTES COM PACEMAKERS, OU DESFIBRILHADORES, CLIPS DE ANEURISMAS INTRACRANIAIS, PEDAÇOS DE METAL NOS OLHOS, E OUTROS TIPOS DE IMPLANTES E PEDAÇOS DE METAIS.

Declaro que informei o técnico de que não tenho corpos ou aparelhos metálicos no meu corpo ou ouvido interno, tais como pacemaker, desfibrilhador ou fios, clips de aneurismas cerebrais, implantes metálicos no meu corpo ou ouvidos, ou outros corpos estranhos nos meus olhos. Percebi a informação que me foi dada e respondi a todas as questões acima colocadas com toda a sinceridade. Sei que tenho a oportunidade de colocar quaisquer questões sobre a informação apresentada neste documento. Tanto quanto sei, não estou grávida.

consentimento do utente para realização de exame de ressonância magnética

O meu médico recomenda que seja submetido a um exame de Ressonância Magnética (RM).

O meu médico(s) e eu discutimos a necessidade de realizar este exame de RM. Não tenho questões que não me tenham sido esclarecidas, não tendo quaisquer dúvidas. Declaro, de minha livre vontade, que autorizo esta Instituição - Madeira Medical Center - a realizar o exame de RM, bem como os procedimentos adicionais decorrentes do exame que possam vir a ser necessários.

Exame realizado por: \_\_\_\_\_ Realizado a: \_\_\_\_\_

---

(Assinatura do paciente, pais ou tutor (indique grau de parentesco)) MMC.TCRM.005/03

Figura B.1: Consentimento de realização do Exame.



# Apêndice C

## Autorização para a Realização do Estudo

Neste anexo, apresenta-se Autorização para a Realização do Estudo - ver Figura C.1.

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp contains the text 'Hospital de Funchal' and '19 de Fevereiro 2013'. The signature is written in a cursive style.

Exm<sup>o</sup> Senhor  
Dr<sup>o</sup> José Julio Castro Fernandes

Assunto: Pedido de autorização para fazer um estudo de investigação, em ressonância magnética, sobre o tema « **Qualidade de imagem em colangiopancreaticografia em ressonância magnética ( CPRM )** ».

Eu, Maria Justina Ascensão Carvalho, Técnica de Radiologia, aluna do 2<sup>a</sup> ano do Mestrado em ressonância magnética, ministrado pela Escola Superior Tecnologias de Saúde de Lisboa (ESTeSL), tendo como co-orientador da tese de mestrado o Dr<sup>o</sup> Duarte, Médico Radiologista desta instituição e como orientador o Prof<sup>o</sup> Luis Freire da ESTeSL, venho por este meio pedir autorização para desenvolver o tema da minha tese, acima mencionado, no Madeira Medical Center ( MMC ), no Serviço de ressonância magnética.

O principal objectivo desta investigação, centraliza-se na avaliação do melhoramento da qualidade de imagem de CPRM após a administração de chá preto.

A população alvo será constituída por utentes que realizaram CPRM, nesta instituição, no período entre Outubro a Dezembro de 2012.

Neste estudo será ainda incluído uma amostra de exames, constituída por voluntários da minha responsabilidade, para o qual peço a vossa autorização que sejam realizados no mesmo equipamento da população em estudo.

Informo que estou ciente dos princípios éticos, comprometendo-me, assim, a respeitar o anonimato e a confidencialidade dos dados. A colheita de dados será efectuada com base na vossa autorização.

Com os melhores cumprimentos

*Maria Justina A. Carvalho*

Maria Justina Ascensão Carvalho

Funchal, 19 de Fevereiro de 2013

Figura C.1: Autorização para a Realização do Estudo

# Bibliografia

- 1 F. Maccioni, M. Martinelli, N: Al Ansari, A. Kagarmanova, V. de Marco, M. Zippi, M. Marini. Magnetic Resonance Cholangiography: past, present and future: a review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2010, pp. 721-725.
- 2 Kim, Tae Kyoung, et al., Diagnosis of Intrahepatic Stones: Superiority of MR Cholangiopancreatography over Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *www.ajronline.org*. August de 2002, 179, pp. 429-434.
- 3 Fulcher, Ann S., Turner, Mary Ann e Capps, Gerald W. MR Cholangiography: Technical Advances and Clinical Applications. *Radiographics*. Janeiro-Fevereiro de 1999, Vol. 19, pp. 25-44.
- 4 Fulcher, Ann S., Md e Turner, Mary Ann, MD. MR Pancreatography: A Useful Tool for Evaluating Pancreatic Disorders. *Radiographics*. 19 de Janeiro- Fevereiro de 1999, Vol. 19, pp. 5-24.
- 5 Doms, Georges C. Md2, et al.,. MR Imaging of the Dilated Biliary Tract1. *Radiology*. 1986, Vol. 15.
- 6 Wallner, bernd K. Md, Schumacher, Karl A. MD e Friedrich, Jean M. Md. Dilated Biliary Tract: Evaluation with MR Cholangiography with a T2 Weighted Contrast-enhanced Fast Sequence. *Radiology*. Dezembro de 1991, Vol. 181, 3, pp. 805-808.
- 7 Morimoto, Kouji MD, et al.; Biliary Obstruction: Evaluation with Three-dimension MR Cholangiography. *Radiology*. 1992, Vol. 183.
- 8 Fulcher, Ann S., Md, et al.; Half-Fourier RARE MR cholangiopancreatography: Experience in 300 Subjects. *Radiology*. 8 de Abril de 1998, Vol. I, pp. 21-32.

- 9 Vitellas, Kenneth M., Md, et al., MR Cholangiopancreatography of Bile and Pancreatic Duct Abnormalities with Single-Shot Fast Spin-Echo Technique. *RadioGraphics*. 14 de Julho-Agosto de 2000, Vol. 20, pp. 939-957.
- 10 Qayyum, Aliya Md e Coakley, Fergus V. Md. MR Cholangiopancreatography. *Applied Radiology*. [Online] Março de 2003. [www.appliedradiology.com](http://www.appliedradiology.com).
- 11 Filho, Mário de Melo Galvão, et al., Uso do Contraste Oral Negativo em Exames de Colangiografia por Ressonância Magnética. *Radiol Bras*. 20 de Junho de 2002, pp. 267-271.
- 12 Riordan, R D, et al. Pineapple juice as a negative oral contrast agent in magnetic resonance cholangiopancreatography: a preliminary evaluation; Dezembro de 2004, *The British Journal of Radiology*, pp. 991-999.
- 13 Coppens, Emmanuel, et al.; Pineapple juice labeled with gadolinium: A convenient oral contrast for magnetic resonance cholangiopancreatography. *Eur Radiol*. 6 de Julho de 2005, pp. 2122-2129.
- 14 Morita, Satoru, et al., et al. Prospective comparative study of negative oral contrast agents for magnetic resonance cholangiopancreatography. *Jpn J Radiol*. 2 de Novembro de 2010, pp. 117-122.
- 15 Duarte, Juliana A., Furtado, Alvaro P.A. e Marroni, Claudio A. Use of pineapple juice with gadopentetate dimeglumine as a negative oral contrast for magnetic resonance cholangiopancreatography: A multicentric study. *Abdominal Imaging*. 1 de Junho de 2011, pp. 447-456.
- 16 Wróbel, Katarzyna\*, Wróbel E, Kazimierz e Urbina<sup>2</sup>, Edith Madaí Colunga Determination of Total Aluminum, Chromium, Copper, Iron, Manganese, and Nickel and Their Fractions Leached to the Infusions of Black. *Biological Trace Element Research*. 5 de May de Vol. 78, 2000, Vol. Vol. 78.
- 17 Varavithya, Vithya MD, et al. The Efficacy of Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* Linn.) Flower Tea as Oral Negative Contrast Agent for MRCP Study. e-Journal: <http://www.medassochai.org/journal>. 2005, Vol. Vol. 88, Suppl.1.

- 18 Ghanaat, Hosseini, et al., Improvement of MR cholangiopancreatography (MRCP) images after black tea consumption. *Eur Radiol.* Agosto de 2011, 21.
- 19 Ramé Alain, Théron Sylvie. *Aparelho Digestivo. Anatomia e Fisiologia.* Lisboa : Climepsi, 2012.
- 20 Gray, Henry. *Gray's Anatomy.* Rio de Janeiro- Brasil : Guanabara Koogan S. A., 1984. pp. 1225-1236. ISBN.
- 21 <https://kingad.ru.net> goo.gl
- 22 Braunwald, et al., *Principles of Internal Medicine.* s.l. : Harrison's, 2001. ISBN.
- 23 Ferreira, Ana. <http://pp.slideshare.net/Anaclaudiaferreira>. <http://pp.slideshare.net>. [Online]
- 24 Regan, Fintan, et al.,. Choledocholithiasis: Evaluation with MR Cholangiography. *AJR.* Dezembro de 1996, Vol. 167.
- 25 Sica, Gregory T. MD, et al., Comparison of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography with MR Cholangiopancreatography in Patients with Pancreatitis. *Radiology* . March de 1999, Vol. 210.
- 26 Moll, K.J. e Moll.M. *Atlas de Anatomia.* 4ª Edição. s.l. : Lusociência, 2004. p. 309.
- 27 <http://www.intergastroelsalvador.com/Colangiografia-transhepatica-percutanea/>. <http://www.intergastroelsalvador.com>. [Online]
- 28 Liney, Gary. *Mri in clinical practice.* London : Springer, 2006. ISBN-10:1-84628-161-x.
- 29 Arruda, Elaine C., Matias, Jorge E. e Coelho, Julio. O papel Colangio-RM na avaliação na anatomia biliar em dadores de transplantes hepáticos intervivos. *Radiol Bras.* 2008.
- 30 Blink, Evert J. *Mri: Physics.* November/ 2004.
- 31 Bitar, Richard Md, MSC e Leung, General MSc., *MR Pulse Sequence.* 2006.
- 32 Wielopolski, Piotr A. PhD, et al.; Breath-hold MR Cholangiopancreatography with Three-dimensional, Segmented, Echo-planar Imaging and Volume Rendering. *Radiology.* 1999, Vol. 210, 1.

- 33 Prat, Zidi, et al. Use of magnetic resonance cholangiography in the diagnosis of choledocholithiasis: prospective comparison with a reference imaging method. France. : gut.bmj.com, 2012. pp. 118–122.
- 34 Hoeffel, Christine Md, et al., Normal and Pathologic Features of the Postoperative Biliary Tract at 3D MR Cholangiopancreatography and MR Imaging. RadioGraphics. 2006, Vol. 26, 6.
- 35 Oto, A Md, et al.; The role MR cholangiopancreatography in the Evaluation of Pregnant Patients with acute Panceaticobiliary Disease,. USA : s.n., April de 2009, The Bristish Journal of Radiology, Vol. 82, pp. 279-285. DOI.
- 36 Jelin, Eric B., et al., Management of biliary tract disease during pregnancy: a decision analysis. Surg Endosc. 23 de August de 2008, Vol. LLC, 22.
- 37 Cancro do pancreas. Lisboa : Portal de saude, 2012.
- 38 Maroco, J. Análise Estatística com utilização do SPSS. Lisboa : Edições Sílabo, 2007.
- 39 Pestana, M. H. e Gageiro, J. N. Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS. Lisboa : Edições Sílabo, 2008.
- 40 Fortin, M. O processo de investigação à realização. Loures : Lusociência, 2009.
- 41 <https://goo.gl/images/to7nUQ>