

M

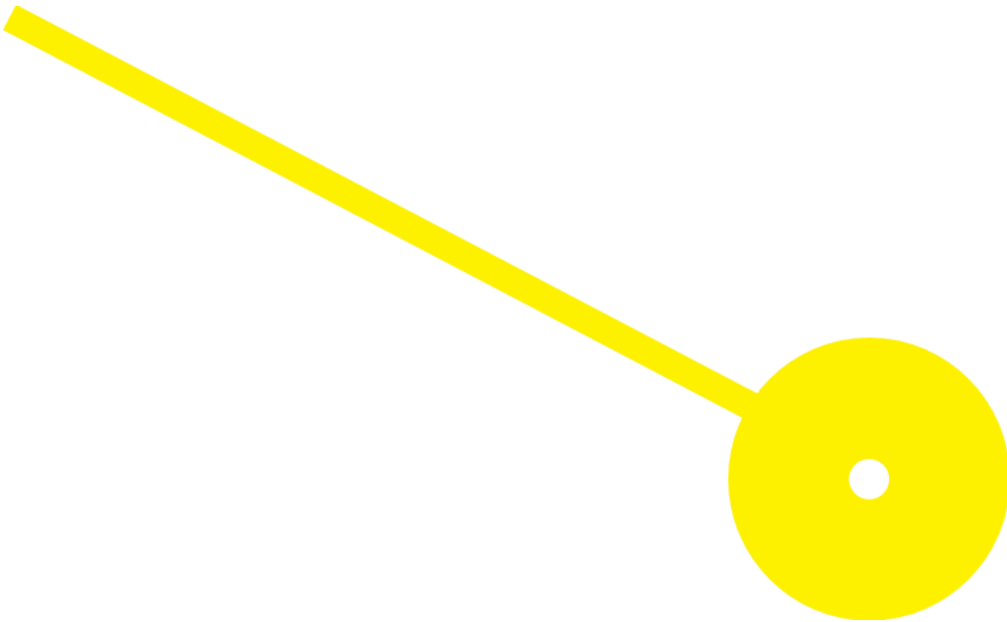
MESTRADO

GESTÃO DAS ORGANIZAÇÕES - RAMO GESTÃO DE UNIDADES DE SAÚDE

Impacte de uma dieta com baixo teor de FODMAP em doentes com carcinoma da próstata a realizar tratamento de radioterapia

Paula Alexandra Neves Rocha

09/2024





Impacte de uma dieta com baixo teor de FODMAP em doentes com carcinoma da próstata a realizar tratamento de radioterapia

Autor

Paula Alexandra Neves Rocha

Orientador

Doutorada/Margarida Eiras/ Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Gestão das Organizações** – Ramo **Gestão de Unidades de Saúde** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Agradecimentos

É com imensa gratidão que dirijo as minhas palavras de apreço a todos aqueles que contribuíram para este projeto. Seja por meio de apoio moral, orientação técnica ou colaboração direta, cada um deles desempenhou um papel crucial no sucesso do mesmo.

Gostaria particularmente de agradecer à Professora Doutora Margarida Eiras e à Mestre Susana Irving pela disponibilidade de orientação e partilha de conhecimentos, essenciais para o culminar deste projeto.

Aos meus colegas, coordenadora e diretora de serviço, pelos recursos fornecidos e o auxílio prestado, tornando possível a recolha dos dados.

E aos meus familiares, em particular ao meu companheiro, pela paciência, apoio constante e compreensão. Foram um pilar fundamental na busca pelos meus objetivos.

A todos, expresso o meu mais profundo agradecimento.

Resumo

Atualmente, as novas técnicas de tratamento de radioterapia no cancro da próstata exigem uma elevada precisão no controlo da localização do volume alvo. Considerando que o movimento da próstata é influenciado pelo enchimento retal, o objetivo deste estudo é avaliar o impacto de uma dieta com baixo teor de Oligossacarídeos, Dissacarídeos, Monossacarídeos e Polióis Fermentescíveis (FODMAP) na reprodutibilidade e precisão do tratamento destes doentes. A dieta foi implementada num grupo prospetivo de intervenção (n=40) e os resultados foram comparados com um grupo retrospectivo de controlo (n=40), aos quais não foi implementada a dieta. Para analisar o impacto, foram delineados e quantificados os volumes retais dos doentes em todas as imagens da Tomografia Computorizada de planeamento e nas primeiras Tomografias Computorizadas de Feixe Cónico (CBCT) adquiridas ao longo do tratamento. Foi ainda contabilizado o número destas CBCT repetidas por distensão retal.

Os resultados obtidos mostraram que existe evidência estatística suficiente para afirmar que há uma diminuição marginalmente significativa do volume retal ($p=0,085$) para um nível de significância de 0,1, uma diminuição estatisticamente significativa da variabilidade intradoente do volume retal ($p=0,026$) para um nível de significância de 0,05 e, ainda, uma diminuição estatisticamente significativa do número médio de CBCT repetidas durante o tratamento por distensão retal ($p=0,035$) para um nível de significância de 0,05. É, por isso, possível afirmar que uma dieta com baixo teor de FODMAP diminui a distensão retal dos doentes, contribuindo para uma maior reprodutibilidade e precisão no tratamento de radioterapia de doentes com cancro da próstata.

Palavras-chave: Cancro da próstata; Radioterapia; Distensão retal; FODMAP

Abstract

Current prostate cancer radiotherapy treatment techniques require an elevated precision in the control of the target volume location. Prostate movement can be influenced by rectal volume variations. It was this study's objective to evaluate the impact of a Low Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols (FODMAP) diet in the reproducibility and precision of the treatment in patients afflicted with this type of cancer. The diet was implemented in a prospective interventional group (n=40) and the results were compared with a retrospective control group (n=40), to whom no diet was implemented. To analyze the impact of the diet, patient rectal volumes were delineated and quantified in all planning Computed Tomography images and the first Cone Beam Computed Tomography (CBCT) images acquired throughout the treatment. The number of CBCT images repeated due to rectal distension were also counted.

The results obtained show sufficient statistical evidence to affirm that there's a marginally significant reduction of rectal volume ($p=0,085$) for a significance level of 0,1, a statistically significant reduction of inpatient variability in rectal volume ($p=0,026$) for a significance level of 0,05, and also a statistically significant reduction of the average number of repeated CBCT due to rectal distension ($p=0,035$) for a significance level of 0,05. It is, therefore, possible to affirm that a Low FODMAP diet reduces rectal distension in patients, allowing for more reproducibility and precision in the treatment of prostate cancer patients with radiotherapy.

Keywords: Prostate cancer; Radiotherapy; Rectal distension; FODMAP

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Epidemiologia e tratamento do carcinoma da próstata	2
1.2.	Radioterapia externa	2
1.3.	Radioterapia externa no carcinoma da próstata.....	3
1.4.	Métodos de preparação intestinal na radioterapia externa do carcinoma da próstata	5
1.5.	Efeitos gastrointestinais da alimentação.....	7
1.5.1.	Dieta com baixo teor de FODMAP.....	8
1.6.	Implicações da repetição de imagens de CBCT na gestão de um serviço de radioterapia11	
2.	Métodos.....	13
2.1.	Objetivos do estudo.....	13
2.2.	Hipóteses de Investigação	13
2.3.	Sujeitos participantes	13
2.4.	Seleção da amostra	14
2.5.	Intervenção	14
2.6.	Recolha de dados.....	16
2.6.1.	Grupo de intervenção.....	16
2.6.2.	Grupo de intervenção e de controlo.....	16
2.7.	Análise estatística	18
3.	Resultados.....	20
3.1.	Caraterização das amostras.....	20
3.1.1.	Grupo de intervenção e de controlo.....	20
3.1.2.	Grupo de intervenção.....	20
3.2.	Adesão à dieta com baixo teor de FODMAP	23
3.3.	Alterações no padrão do funcionamento intestinal	25
3.4.	Volume retal e variabilidade intradoente do volume retal.....	27
3.5.	Repetição de CBCT.....	28
4.	Discussão.....	30
5.	Conclusão.....	36
	Referências Bibliográficas.....	37
	Anexos.....	47

Lista de Abreviaturas

CBCT	Tomografia Computorizada de Feixe Cónico
cGy	Centigray
TC	Tomografia Computorizada
FODMAP	Oligossacarídeos, Dissacarídeos, Monossacarídeos e Polióis Fermentescíveis
FOS	Fruto-Oligossacarídeos
GOS	Galacto-Oligossacarídeos
Gy	Gray
IGRT	Radioterapia Guiada por Imagem
kV	Kilovoltagem
VMAT	<i>Volumetric Modulated Arc Therapy</i>

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Estatística descritiva das idades dos doentes por grupo de investigação.....	20
Tabela 2 – Estatística descrita para os índices do volume retal.....	28
Tabela 3 –Estatística descritiva para os índices da variabilidade intradoente do volume retal. ..	28
Tabela 4 –Estatística descritiva para os índices de repetição de CBCT por distensão retal, durante o tratamento.....	29

Índice de Figuras

Figura 1 – Estatística descritiva do nível de escolaridade dos doentes do grupo de intervenção.	21
Figura 2 – Estatística descritiva dos doentes do grupo de intervenção face à sua situação de comunhão de habitação.	21
Figura 3 – Estatística descritiva referente à pessoa geralmente responsável pela realização do almoço dos doentes do grupo de intervenção.	22
Figura 4 – Estatística descritiva referente à pessoa geralmente responsável pela realização do jantar dos doentes do grupo de intervenção.	22
Figura 5 – Estatística descritiva referente à pessoa geralmente responsável pelas escolhas alimentares dos doentes do grupo de intervenção, nas refeições intermédias.	22
Figura 6 – Estatística descritiva dos doentes do grupo de intervenção relativamente à prática das três principais refeições diárias.	23
Figura 7 – Estatística descritiva para os índices de cumprimento da dieta com baixo teor de FODMAP.	23
Figura 8 – Estatística descritiva para o índice de dificuldades em cumprir com a dieta com baixo teor de FODMAP.	24
Figura 9 – Estatística descritiva para o índice das principais dificuldades em cumprir com a dieta com baixo teor de FODMAP.	25
Figura 10 – Estatística descritiva face à existência de alterações no padrão do funcionamento intestinal após a dieta com baixo teor de FODMAP.	25
Figura 11 – Estatística descritiva da frequência semanal do funcionamento intestinal antes e após a dieta com baixo teor de FODMAP.	26
Figura 12 – Estatística descritiva da frequência diária do funcionamento intestinal antes e após a dieta com baixo teor de FODMAP.	26
Figura 13 – Estatística descritiva do nível de flatulência percebido pelos doentes antes da dieta com baixo teor de FODMAP.	27
Figura 14 – Estatística descritiva face às alterações no nível de flatulência após a dieta com baixo teor de FODMAP.	27
Figura 15 – Relação entre o grupo de investigação e número de CBCT repetidas por distensão retal.	29

1. Introdução

O cancro é uma das condições médicas mais problemáticas do mundo contemporâneo, sendo umas das principais causas de morte e uma barreira importante para o aumento da expectativa de vida em todos os países. A radioterapia é uma componente fundamental do tratamento desta doença, utilizando altas doses de radiação ionizante para destruir as células cancerígenas. Com a evolução das técnicas de radioterapia e o aumento da dose de radiação por fração torna-se cada vez mais imperativa a precisão da localização do volume alvo de tratamento.

No cancro da próstata, durante o tratamento de radioterapia, a posição desta glândula pode ser influenciada por alterações no volume retal dada a sua capacidade móvel, deformável e a sua estreita relação anatómica com o reto. Esta condição pode colocar em causa a qualidade do tratamento e a gestão dos serviços de radioterapia onde estes decorrem. Medidas que permitam um aumento da consistência do volume retal tornam-se numa mais-valia no tratamento do cancro da próstata.

Tendo em conta o atual exercício profissional do autor nesta área aliado à sua formação em Ciências da Nutrição e, mais recentemente, à sua frequência no Mestrado de Gestão das Organizações, ramo de Gestão de Unidades de Saúde, surge o interesse no desenvolvimento deste estudo.

Com o intuito de explorar uma solução que melhore os resultados do tratamento de radioterapia em doentes com cancro da próstata localizado, bem como a gestão do serviço onde se desenvolveu o estudo, foi implementada uma dieta com baixo teor de Oligossacarídeos, Dissacarídeos, Monossacarídeos e Polióis Fermentescíveis (FODMAP), com o objetivo de verificar a contribuição desta dieta para uma maior reprodutibilidade e precisão do tratamento destes doentes.

Este estudo encontra-se dividido em diferentes capítulos. Após uma breve introdução, com uma contextualização geral, é efetuada uma revisão do estado da arte relativa à temática do problema em questão; segue-se a metodologia de investigação utilizada de acordo com o objetivo do estudo; os resultados obtidos; a discussão dos mesmos e a conclusão. Nos últimos capítulos, são ainda abordadas as limitações deste estudo e algumas sugestões para futuras considerações e investigação nesta área.

1.1. Epidemiologia e tratamento do carcinoma da próstata

O cancro é uma doença caracterizada pela proliferação anormal de células que podem disseminar e metastizar à distância. É uma das condições médicas mais graves dos tempos modernos e, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), é a segunda principal causa de morte no mundo (Mattiuzzi & Lippi, 2019). Dados do *Global Cancer Statistics* de 2020 mostram que o cancro da próstata é, entre os homens, o segundo cancro mais frequente e a quinta principal causa de morte por cancro (Sung et al., 2021). De acordo com a *American Cancer Society* (ACS), esta patologia apresenta um bom prognóstico geral com aproximadamente 100% de sobrevivência em 5 anos e com metastização à distância, 30% de sobrevivência em 5 anos (Mattiuzzi & Lippi, 2019). Aproximadamente 50% de todos os doentes com cancro necessitam de radioterapia durante o curso da doença (Allen et al., 2017; Skliarenko & Barry, 2023). Para o cancro da próstata localizado, a cirurgia isolada ou a radioterapia na forma de radioterapia externa ou braquiterapia formam a base do tratamento (Arya et al., 2020).

1.2. Radioterapia externa

A radioterapia externa é um tratamento localizado que pode ser utilizado como tratamento único ou combinado com outros tipos de tratamento. Utiliza radiação ionizante (raios X de alta energia, raios γ , elétrons, prótons) e diferentes tipos de energia para destruir as células cancerígenas e diminuir volumes tumorais (Skliarenko & Barry, 2023).

A radioterapia pode ser administrada sob a forma de radioterapia externa ou braquiterapia. Na radioterapia externa, a radiação é administrada ao doente através de um acelerador linear (fonte de radiação externa ao doente), enquanto na braquiterapia é colocado material radioativo próximo à lesão tumoral por meio de instrumentos específicos (fonte de radiação interna ao doente). A radioterapia externa, sendo um tratamento não invasivo, é o método mais comum de tratamento com radiação (Armstrong et al., 2021; Skliarenko & Barry, 2023).

A distribuição da dose de radiação ao longo do tempo, conhecida como fracionamento, é um dos fatores mais importantes na determinação do resultado da radioterapia externa. Em geral, a dose total de radiação é dividida em doses diárias (vulgo frações, que variam de 1,8 a 2 Gray), cinco dias por semana, durante cinco a oito semanas. Gray (Gy) é a unidade de dose absorvida do Sistema Internacional de Unidades (SI), definida como 1 J/kg (Allen et al., 2017; Fu et al., 2000).

1.3. Radioterapia externa no carcinoma da próstata

A radioterapia externa tem sido um dos tratamentos mais utilizados para o cancro de próstata localizado, dada a taxa de cura ser semelhante à da prostatectomia radical (Gómez-Aparicio et al., 2021; Morgan et al., 2018). É normalmente administrada durante oito a nove semanas (Brawley et al., 2018), com uma dose de radiação convencional de 70 Gy (Arya et al., 2020). Há, no entanto, estudos que mostram um maior controlo bioquímico com um aumento da dose até 78–80 Gy. Este aumento torna-se difícil de realizar com técnicas como a *Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy* (3DCRT), devido ao aumento das taxas de toxicidade retal (Arya et al., 2020). Todavia, técnicas de radioterapia mais avançadas como a *Intensity-Modulated Radiation Therapy* (IMRT) e a *Volumetric Modulated Arc Therapy* (VMAT), juntamente com técnicas diárias de verificação de imagem, permitem aumentar a precisão da localização do volume alvo. Deste modo, torna-se possível a administração de doses de radiação mais elevadas no volume alvo e doses mínimas nos órgãos normais circundantes (Arya et al., 2020; Rosenbrock et al., 2023).

Nos últimos anos foi também demonstrada a eficácia da radioterapia hipofracionada e ultra-hipofracionada (*Stereotactic Body Radiation Therapy* (SBRT)) no cancro da próstata. Estas técnicas permitem doses mais elevadas por fração, reduzindo o número de frações e a duração total do tratamento, exigindo também uma elevada precisão na localização do volume alvo (Armstrong et al., 2021; Schaefer et al., 2020).

O hipofracionamento, além de permitir um maior conforto ao doente e induzir menores custos relacionados com o tratamento, dada a diminuição do tempo total de tratamento, fornece também um bom controle tumoral e uma menor toxicidade dos tecidos saudáveis adjacentes (Gómez-Aparicio et al., 2021).

Em 2018, um grupo de especialistas da *American Society for Radiation Oncology* (ASTRO), da *American Society of Clinical Oncology* (ASCO) e da *American Urological Association* (AUA) concluiu que há evidência que justifique o uso de hipofracionamento moderado no cancro da próstata como prática clínica comum (Morgan et al., 2018). Em 2019, outra revisão demonstrou que o hipofracionamento moderado no cancro da próstata, com frações de até 3,4 Gy, conduz a resultados semelhantes a um fracionamento convencional. Estes dados dizem respeito à sobrevida global, sobrevida livre de doença e sobrevida livre de metástases, sem um aumento significativo da toxicidade aguda ou tardia (Hickey et al., 2019).

A próstata é, contudo, conhecida por ser uma glândula móvel e deformável e, juntamente com as vesículas seminais apresenta uma estreita relação anatómica com o reto e a bexiga (Sripadam et al., 2009). Assim, alterações de volume retais e vesicais podem influenciar a posição da próstata ao longo do tratamento de radioterapia, sendo que o enchimento da bexiga tem uma influência substancialmente menor no movimento da próstata do que a distensão retal (Boydev et al., 2015). Estas alterações levam a movimentos interfração (movimento dos órgãos entre as frações de tratamento) e movimentos intrafração (movimento dos órgãos durante uma fração de tratamento), limitando a reprodutibilidade e a eficácia dos planos dosimétricos do tratamento (Heng et al., 2015). Este movimento interno dos órgãos pode ocorrer ao longo de todo o tratamento de radioterapia e, devido ao gradiente de dose acentuado, causar uma subdosagem do volume alvo e uma sobredosagem dos órgãos em risco (reto e bexiga). Enquanto a toxicidade retal aguda é tipicamente transitória e leve podendo desaparecer dentro de 4–8 semanas após a radioterapia externa, a toxicidade tardia pode ser apresentada por alguns doentes sob a forma de proctite com sangramento retal (Nakamura et al., 2019), urgência de evacuação, aumento da frequência de dejeções, fezes amolecidas e incontinência fecal (Bahl et al., 2021).

Sendo a toxicidade retal um fator limitante importante para o aumento da dose no cancro de próstata (Prabhakar et al., 2016), várias técnicas têm sido propostas para monitorizar o movimento da próstata durante o tratamento de radioterapia. Com o avanço no diagnóstico por imagem e no planeamento computadorizado do tratamento, a introdução de dispositivos de imagem na sala de tratamento levou à Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT) (Heng et al., 2015). A IGRT refere-se a todas as técnicas usadas para gerir incertezas (Marnouche et al., 2021) e garantir que o volume alvo de tratamento recebe a dose de radiação prescrita apesar das incertezas causadas pelo operador, dos erros relacionados com o equipamento e do movimento dos órgãos adjacentes ao volume alvo (Prabhakar et al., 2016).

Segundo O'Neill et al. (2016), a IGRT Bidimensional (2D) de megavoltagem (MV) ou de quilovoltagem (kV) não é uma abordagem confiável para a irradiação da próstata com técnicas de radioterapia mais avançadas. Esta técnica de imagem implica uma maior estabilidade e reprodutibilidade do volume alvo de tratamento (O'Neill et al., 2016). O mesmo não se coloca com a Tomografia Computorizada de Feixe Cónico (CBCT) que adquire imagens tridimensionais (3D), permitindo a visualização da próstata e a correção da sua posição antes da realização do tratamento (Marnouche et al., 2021). Todavia, devido à sua qualidade de imagem, a visualização da próstata continua a ser um desafio (O'Neill et al., 2016). Neste sentido, a implantação cirúrgica

de marcadores fiduciais dentro da próstata antes do planeamento da radioterapia veio permitir melhorar a deteção da posição da próstata. O implante de marcadores fiduciais é seguro e bem tolerado e embora haja a possibilidade de migração dos marcadores, esta possibilidade é mínima (De Cicco & Bracelli, 2019; Fawaz et al., 2014; O'Neill et al., 2016).

A localização da próstata, bem como a verificação do volume de bexiga e de reto através da CBCT, ajuda a fornecer um conhecimento preciso da posição real do volume alvo de tratamento, a reduzir as margens de tratamento e a reduzir a toxicidade dos órgãos de risco (Heng et al., 2015). É importante referir que diferentes centros de radioterapia têm diferentes protocolos de imagem. Enquanto alguns centros utilizam a CBCT diariamente, outros utilizam semanalmente (Arya et al., 2020). Portanto, o volume retal deve ser consistente durante todo o tratamento para reduzir as incertezas geométricas e diminuir o risco de toxicidade retal.

Todavia, a consistência do volume do reto é especialmente difícil de alcançar uma vez que vários fatores como a dieta, a ingestão de água, o conteúdo retal ou mesmo a respiração poderão influenciar o volume retal ao longo do tratamento de radioterapia (Prabhakar et al., 2016).

1.4. Métodos de preparação intestinal na radioterapia externa do carcinoma da próstata

Têm sido empregues e relatadas técnicas diferentes para manter a consistência do volume retal. Recentemente, vários estudos demonstraram que um afastamento do reto relativamente à próstata é um método eficaz para reduzir a dose retal. De acordo com isso, diferentes dispositivos de deslocamento retal têm sido utilizados, tais como balões endorretais e balões biodegradáveis ou espaçadores retais de hidrogel. Estes dispositivos afastam a parede retal da próstata reduzindo o volume do reto que irá receber altas doses de radiação (Bahl et al., 2021; Sanei et al., 2021). Os balões retais são um dispositivo imobilizador da próstata podendo reduzir o seu movimento inter/intrafração. Quando o balão é insuflado, ele empurra a próstata em direção à sínfise púbica reduzindo o seu deslocamento durante o tratamento (El-Bassiouni et al., 2006; Wang et al., 2012). Todavia, embora o balão retal permita um volume de reto reprodutível, reduzindo as variações no enchimento retal e consequentemente o movimento da próstata, trata-se de uma técnica dispendiosa e desconfortável para os doentes (Schaefer et al., 2020).

Também o espaçador retal de hidrogel foi associado a uma melhor qualidade de vida relativamente aos sintomas de toxicidade retal quando comparado com a não utilização desse dispositivo. O espaçador retal de hidrogel é um gel colocado entre a próstata e o reto, afastando-o da próstata. Este espaçador permanece estável no local até 12 semanas, sendo depois

hidrolisado, absorvido e excretado na urina (Armstrong et al., 2021; Bahl et al., 2021). Contudo, a limitação de recursos poderá estar relacionada com a sua baixa utilização (Bahl et al., 2021).

Assim, considerando o elevado custo destes métodos e a sua natureza invasiva, existe a necessidade de uma abordagem eficaz e menos invasiva para reduzir a movimentação destes órgãos (Schaefer et al., 2020). Outras estratégias não invasivas foram utilizadas, nomeadamente relaxantes intestinais, probióticos, enemas, tubo de esvaziamento retal, auto evacuação, esvaziamento retal por meio de laxantes e dieta anti flatulência ou combinação destes. No entanto, o grau de eficácia de cada um destes métodos e a identificação da melhor abordagem ainda é discutível (Hosni et al., 2017). No estudo de Heng et al. (2015), a utilização de um protocolo de preparação do reto e da bexiga melhorou a precisão do tratamento usando um laxante simples (Macrogol 4000) todas as noites, mostrando-se eficaz e bem tolerado pela maioria dos doentes (Heng et al., 2015). Por outro lado, Hosni et al. (2017) investigaram o impacto do leite de magnésia (MoM) em adição a uma dieta anti flatulência no enchimento retal interfracção e avaliaram a sua tolerabilidade.

Outros estudos avaliaram intervenções dietéticas durante a radioterapia em doentes com cancro da próstata para reduzir o volume retal, gás retal, movimento da próstata ou toxicidade gastrointestinal. Lips et al., num estudo efetuado em 2011, avaliaram o efeito de um aconselhamento dietético anti flatulência no movimento intrafracional da próstata em doentes tratados com IMRT (Lips et al., 2011). Também Yahya et al., em 2013, compararam os resultados do fornecimento de um folheto com uma dieta rica em fibras, da utilização de microenema diário ou de nenhuma preparação intestinal como forma de perceber qual seria o melhor método para obter volumes retais consistentes (Yahya et al., 2013). Já em 2014, Oates et al. (2014), investigaram o resultado de uma intervenção dietética utilizando uma dieta anti flatulência combinada com casca de *psyllium* durante o tratamento de radioterapia. Este estudo teve por base a hipótese de que a intervenção dietética podia minimizar a produção de gases intestinais a níveis absorvíveis no intestino, permitindo assim que os doentes apresentassem um reto vazio durante o tratamento de radioterapia (Oates et al., 2014). E ainda, den Harder et al. (2014) investigaram se a utilização de óxido de magnésio reduzia a quantidade de gás e enchimento retal, diminuindo, assim, o movimento interfracção da próstata (den Harder et al., 2014).

Contudo, e apesar de alguns resultados promissores, poucos apresentaram efeitos significativos e nenhuma destas abordagens foi implementada em larga escala na rotina clínica.

Posteriormente, em 2020, um estudo piloto realizado por Schaefer et al. (2020), mostrou que a implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP, permitiu reduzir significativamente a quantidade de gás retal, embora a variabilidade intradoente do volume retal não se tenha alterado significativamente. A dieta com baixo teor de FODMAP é uma abordagem habitualmente recomendada para controlo sintomático no síndrome do intestino irritável ou nas doenças inflamatórias intestinais crónicas (Barrett, 2017; Schaefer et al., 2020; Shepherd et al., 2013).

1.5. Efeitos gastrointestinais da alimentação

Ao longo de décadas foi sendo reconhecido que sintomas gastrointestinais como a flatulência, a diarreia, a sensação de plenitude e o desconforto abdominal associam-se à ingestão de alguns alimentos, tais como leite e outros produtos lácteos, leguminosas, legumes, vegetais crucíferos, algumas frutas e grãos, especialmente trigo e centeio. Foi sendo, por isso, recomendado evitar a ingestão destes alimentos, principalmente em situações de flatulência excessiva e de sensação de plenitude abdominal. No entanto, o aconselhamento alimentar e orientações dietéticas para estes alimentos eram aleatórias e pouco estruturados, uma vez que não existia uma ligação comum entre componentes (Gibson, 2017).

Avanços da ciência e da tecnologia permitiram reconhecer que alguns hidratos de carbono estão associados a esses efeitos no trato gastrointestinal. Em 2005, investigadores do Departamento de Gastroenterologia da Universidade Monash (Austrália) identificaram um grupo de hidratos de carbono de cadeia curta, osmoticamente ativos, que são mal absorvidos no intestino delgado e rapidamente fermentados por bactérias intestinais (Shepherd et al., 2013). Estes hidratos de carbono estão presentes em alguns alimentos e provocam o aumento do volume intraluminal de água e a produção de gás devido à sua atividade osmótica e fermentação. Neste contexto, promovem a distensão do lúmen intestinal induzindo sintomas gastrointestinais nos indivíduos mais suscetíveis (Altobelli et al., 2017).

Esta equipa de investigação, identificou estes componentes como oligossacarídeos, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis fermentescíveis e denominou este conjunto de hidratos de carbono como FODMAP. Estabeleceram, ainda, o seu conteúdo numa ampla variedade de alimentos. Dos alimentos analisados tais como frutas, vegetais, pães, cereais, nozes, legumes, laticínios e alimentos processados, desenvolveram e propuseram a primeira dieta com baixo teor de FODMAP (Shepherd et al., 2013; Varney et al., 2017). Ong et al. (2010) refere, também, que a manipulação dietética destes hidratos de carbono pode afetar quer a

quantidade total de gás produzido como o espectro de gases produzidos (hidrogénio vs. metano) em indivíduos saudáveis (Ong et al., 2010).

1.5.1. Dieta com baixo teor de FODMAP

FODMAP são um conjunto de hidratos de carbono de cadeia curta cuja absorção no intestino delgado é particularmente lenta ou inexistente. Deste modo, os FODMAP são fermentados por bactérias intestinais resultando na produção de gás intraluminal (Altobelli et al., 2017; Ong et al., 2010; Syed & Iswara, 2024). FODMAP inclui os oligossacarídeos [galacto-oligossacarídeos (GOS), fruto-oligossacarídeos (FOS), isomalto-oligossacarídeos (IMO) e xilo-oligossacarídeos (XOS)], os dissacarídeos (lactose e lactulose), os monossacarídeos (frutose livre) e os polióis (como o sorbitol, manitol, maltitol, eritritol, xilitol e isomalte) fermentescíveis (Halmos & Gibson, 2019; Murray et al., 2014). De acordo com o comprimento da cadeia dos hidratos de carbono, existem diferentes subtipos de FODMAP e, diferentes reações individuais a esses FODMAP implicam diferentes sintomas gastrointestinais (Barrett, 2017).

Analisando os efeitos associados a cada um dos FODMAP, verificamos que alguns dos oligossacarídeos (GOS e FOS) estão associados a uma má absorção intestinal devido à ausência de enzimas capazes de quebrar as suas cadeias, não possibilitando a sua digestão. Assim, uma vez no lúmen intestinal, estes hidratos de carbono são fermentados pelas bactérias intestinais resultando na produção de gás que contribui de forma significativa para a sensação de plenitude, a dor abdominal e a flatulência excessiva (Barrett, 2017; Fedewa & Rao, 2014). Estes oligossacarídeos são encontrados naturalmente em alimentos como os produtos de trigo e centeio, legumes, nozes, alcachofras, cebola e alho (Barrett, 2017).

A lactose, encontrada em produtos lácteos, também necessita da enzima lactase para que possa ser digerida e absorvida através da mucosa intestinal (Barrett, 2017; Deng et al., 2015; Ugidos-Rodríguez et al., 2018). Na ausência desta enzima, a lactose não digerida atrai água para o lúmen intestinal, por efeito osmótico, causando aceleração do trânsito intestinal. Uma vez no cólon, esta lactose é rapidamente fermentada pelas bactérias da flora intestinal levando à produção de ácidos gordos voláteis de cadeia curta e gás como o hidrogénio, dióxido de carbono e, em alguns indivíduos, metano (Deng et al., 2015; Fernández-Bañares, 2022; Spiller, 2021). Muitos indivíduos têm uma produção de lactase adequada à ingestão de lactose dietética e, como tal, não precisam restringir a lactose como parte de uma dieta com baixo teor de FODMAP. Contudo, em algumas circunstâncias como o aumento da idade, períodos de inflamação intestinal (como na doença de

Crohn ativa), ou em algumas etnias (asiática e a mediterrânea) a atividade desta enzima pode estar diminuída e ser necessária a restrição da sua ingestão (Barrett, 2017; Ugidos-Rodríguez et al., 2018).

No que à frutose diz respeito, a sua contribuição para a diarreia e a motilidade intestinal alterada ocorre em função da quantidade de frutose consumida e da concentração de glicose no intestino. Jordan & Leithold, (2021), referem que o consumo de frutose tem vindo a aumentar ao longo dos anos. Há 40 anos, o consumo na Europa era de 4 a 5 g/dia e atualmente estima-se que seja de 25 g/dia na Europa e de 80 g/dia nos Estados Unidos da América e, em cerca de um terço da população, os sintomas ocorrem quando grandes quantidades de frutose são consumidas (Jordan & Leithold, 2021). Isto deve-se à capacidade de absorção limitada através do mecanismo facilitador de transporte deste hidrato de carbono no epitélio intestinal. Sabe-se que a frutose pode ser absorvida de forma mais eficiente quando a glicose se encontra presente em concentrações equimolares. Porém, quando a concentração de frutose excede a de glicose, a absorção da frutose pode não ocorrer de forma completa. Nestas circunstâncias, a frutose não absorvida no intestino delgado provoca um efeito osmótico atraindo água para o lúmen intestinal. Uma vez no cólon, esta solução será fermentada pela flora intestinal produzindo ácidos gordos voláteis de cadeia curta e gás, tal como se verifica com a lactase não digerida (Fedewa & Rao, 2014; Fernández-Bañares, 2022). Relativamente aos alimentos, a frutose é encontrada em frutas, alguns vegetais, nas ervilhas e no mel. A frutose encontra-se presente na sacarose, vulgar açúcar de adição e comum ingrediente, sendo também usada como adoçante comercial sob a forma de frutose ou de xarope de milho rico em frutose (Barrett, 2017).

Quanto aos polióis, estes são absorvidos lentamente ao longo do intestino delgado podendo provocar um efeito osmótico, independentemente do nível de absorção. Os polióis mais comumente identificados em alimentos são o manitol e o sorbitol. Estes são encontrados em maçãs, peras, frutas de caroço, couve-flor, cogumelos e ervilhas. O xilitol, isomalte e outros, também são usados como adoçantes artificiais como, por exemplo, pastilhas elásticas e rebuçados sem açúcar (Barrett, 2017; Grez et al., 2019; Shepherd et al., 2013).

Em 2005, o trabalho extenso dos investigadores da Universidade de Monash sobre a composição de alimentos culminaram, então, no desenvolvimento da dieta com baixo teor de FODMAP que atualmente tem vindo a ser reconhecida internacionalmente como uma estratégia de tratamento e controlo sintomático da Síndrome do Intestino Irritável (Algera et al., 2022; Barrett, 2017;

Halmos et al., 2014; Shepherd et al., 2013; Syed & Iswara, 2024). Esta síndrome caracteriza-se por um distúrbio gastrointestinal cujos sintomas são semelhantes aos descritos anteriormente. A dieta com baixo teor de FODMAP é composta por três fases distintas. A primeira fase consiste na restrição de alimentos ricos em FODMAP durante 4 a 6 semanas, de forma a melhorar os sintomas gastrointestinais manifestados pelo doente. Esta fase de eliminação deve ser vista como um teste de diagnóstico para determinar se um doente é sensível a algum tipo de FODMAP. No caso de não haver resposta, a dieta deve ser descontinuada. No entanto, caso haja uma resposta terapêutica positiva, segue-se um período de reintrodução sistemática de cada um dos FODMAP como forma de identificar o limite de tolerância para cada FODMAP individual. Esta fase permite criar uma versão personalizada da dieta com um baixo teor de FODMAP, uma autogestão a longo prazo dos sintomas e um aumento da variedade alimentar (Grez et al., 2019; Liu et al., 2020; O’Keeffe et al., 2018; Syed & Iswara, 2024).

O potencial impacto negativo de uma dieta rigorosa com baixo teor de FODMAP no microbioma intestinal foi já demonstrado, pelo que esta abordagem não deve ser prolongada no tempo (superior a 6 semanas) uma vez que estes substratos são prebióticos e, como tal, importantes na saúde gastrointestinal a longo prazo (Halmos & Gibson, 2019; Syed & Iswara, 2024). Assim, dada a complexidade de informação e a necessidade de a sistematizar, a obrigação do planeamento das refeições e a necessidade de educação alimentar, o papel de um nutricionista devidamente capacitado pode ser fundamental. Desta forma é possível diminuir quer os riscos de uma restrição excessiva como os riscos de uma sub-restrição da dieta (Halmos & Gibson, 2019; O’Keeffe et al., 2018; Varney et al., 2017).

Embora a restrição do consumo de FODMAP melhore os sintomas em 50% – 80% dos doentes com Síndrome do Intestino Irritável, quantificar o consumo habitual destes hidratos de carbono é importante, mas é ainda um desafio considerável. O método mais utilizado para medir o consumo alimentar de populações específicas é o questionário de frequência alimentar. Este é um método de baixo custo, de relativa facilidade de administração em comparação com outros métodos, não altera o padrão alimentar dos doentes e permite estimar o consumo habitual de FODMAP (Yamashita et al., 2021). Não se encontra, contudo, validado para a população portuguesa.

A dieta com baixo teor de FODMAP, além de estar amplamente difundida como uma estratégia de tratamento para a Síndrome do Intestino Irritável, segundo Larsen et al. (2018), pode também ser indicada para o alívio dos sintomas de doentes com enteropatia induzida por radiação após o tratamento. Estes doentes apresentam sintomas semelhantes aos doentes com Síndrome do

Intestino Irritável, podendo a implementação desta dieta melhorar a sua qualidade de vida relacionada à saúde (Larsen et al., 2018).

1.6. Implicações da repetição de imagens de CBCT na gestão de um serviço de radioterapia

O uso crescente de técnicas avançadas de radioterapia no cancro da próstata permite reduzir o risco de efeitos colaterais do tratamento, aumentando a dose de radiação administrada quando comparadas com o tratamento convencional. Este aumento da dose administrada possibilita resultados mais eficazes, mas torna crucial a utilização de IGRT em combinação com as referidas técnicas de tratamento.

O emprego regular de imagens de CBCT tornou-se cada vez mais importante, especialmente na radioterapia do cancro da próstata. Isto deve-se à natureza variável em termos de tamanho, forma e volume da próstata ao longo das frações de tratamento e até durante uma fração de tratamento. Além disso, tanto o reto quanto a bexiga (principais órgãos de risco) têm a capacidade de se expandir e contrair conforme a quantidade de volume que contêm (Perrier et al., 2013; Srinivasan et al., 2014; Zhong et al., 2014). Dessa forma, a utilização frequente da CBCT emerge como uma ferramenta tecnológica crucial, possibilitando à equipa de técnicos de radioterapia intervir em situações em que as variações volumétricas são consideradas significativas.

No entanto, uma das desvantagens do uso diário da CBCT é a introdução de dose de radiação adicional por fração. Os marcadores fiduciais facilitam a localização da próstata e podem ser visualizados com precisão em imagens com baixas doses, tais como 0,1-0,5 centigray (cGy), por outro lado, a visualização de tecidos moles (próstata) requer uma técnica de imagem com doses mais altas. Segundo Zhong et al. (2014), a dose distribuída na linha média do doente aquando de uma aquisição de CBCT é de cerca de 2-3 cGy (Zhong et al., 2014), sendo que estas doses não são contabilizadas no plano dosimétrico do doente.

Do ponto de vista económico, embora em número limitado, estudos de custos sugerem que a IGRT é particularmente dispendiosa, principalmente devido ao aumento do tempo necessário à execução da fração de tratamento (uma vez que implica a redução do número de doentes tratados), embora isto dependa da modalidade de IGRT. Perrier et al. (2013) referem que o tempo médio para a aquisição da CBCT no seu estudo foi de 4,6 minutos. Ploquin et al. (2009) por sua vez, relataram um tempo médio de aquisição de 4 minutos e Zhong et al. (2014) apresentam um tempo de aquisição de 2-4 minutos (Perrier et al., 2013; Ploquin & Dunscombe, 2009; Zhong et al., 2014).

Todavia, estas desvantagens tornam-se menos problemáticas nos planos de tratamento que utilizam a técnica de VMAT, uma vez que apresentam tempos inferiores necessários ao débito da dose de radiação de tratamento.

Num estudo realizado por Quan et al. (2012), o tempo necessário para executar o tratamento de radioterapia com um plano VMAT típico foi de 2,6 minutos e para planos de IMRT com 8, 12, 16, 20 e 24 feixes foram, respetivamente, 4,7; 7; 9,3; 11,7 e 14 minutos, incluindo o tempo necessário para o carregamento de cada feixe e o débito da dose de radiação.

Já Wolf et al. (2009), referem no seu estudo que o tempo de tratamento recorrendo à técnica de IMRT foi de 6 minutos e recorrendo à técnica de VMAT foi de 3,7 minutos quando o plano de tratamento foi constituído por duas rotações (uma segunda rotação de 200°) e de 1,8 minutos utilizando apenas uma rotação.

Assim, no que diz respeito ao agendamento de tratamentos de radioterapia, este torna-se complexo, segundo Bentayeb et al. (2019). Uma vez que o tratamento é dividido em várias frações que ocorrem em dias sucessivos e realizados à mesma hora do dia e na mesma sala de tratamento, o modo mais simples de gerir os agendamentos é aplicar um sistema de agendamentos em bloco, dividindo a agenda diária num número fixo de intervalos com a mesma duração. Este sistema de agendamento assume que todos os doentes são semelhantes e que todos os tratamentos têm uma duração média, a qual determina o tamanho do intervalo de agendamento. Contudo, vários fatores podem influenciar o tempo despendido em cada fração de tratamento, sendo que a falta de controle sobre a variabilidade do tempo de cada fração gera custos indiretos relacionados com a subutilização do equipamento, horas extras e tempos de espera (Bentayeb et al., 2019).

2. Métodos

Neste capítulo é abordada a metodologia utilizada para a realização do presente estudo. São definidas as hipóteses de investigação, os sujeitos participantes e a seleção da amostra. É ainda descrita a intervenção efetuada, os dados recolhidos e os métodos estatísticos aplicados de forma a responder às hipóteses definidas.

2.1. Objetivos do estudo

De forma a estabelecer uma orientação para a análise do problema, especificando o tipo de dados e análises a serem realizadas, surgiu a seguinte pergunta de investigação: “A implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP, em doentes com cancro da próstata, contribui de forma positiva para melhorar as condições do tratamento de radioterapia destes doentes?”. No seguimento desta pergunta, foi definido o objetivo geral deste estudo: avaliar se a implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP, contribui para uma maior reprodutibilidade e precisão no tratamento de radioterapia de doentes com cancro de próstata.

Neste sentido, foram também definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar se a implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP reduz a distensão retal dos doentes;
2. Verificar se a implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP, é determinante para a redução do número médio de CBCT repetidas durante o tratamento, pela inconsistência do volume retal relativamente à TC de planeamento.

2.2. Hipóteses de Investigação

Tendo em conta os objetivos definidos, enunciam-se as seguintes hipóteses de investigação:

H1) Há diminuição do volume retal médio após a implementação da dieta.

H2) Há diminuição na variabilidade intradoente do volume retal após a implementação da dieta.

H3) Há diminuição no número médio de CBCT repetidas durante o tratamento por distensão retal, após a implementação da dieta.

2.3. Sujeitos participantes

De forma a cumprir com o objetivo do estudo, foi definido o desenho do mesmo e os sujeitos participantes. O estudo em causa, define-se como um estudo caso controlo constituído por um grupo prospetivo de intervenção (grupo de intervenção) e um grupo retrospectivo de controlo

(grupo de controlo). Foi escolhido um grupo de controle retrospectivo para garantir que as escolhas alimentares dos doentes não seriam influenciadas pelo conhecimento do presente estudo. Ambos os grupos foram compostos por doentes com carcinoma de próstata a realizar tratamento de radioterapia num dos centros de oncologia do país. Os doentes do grupo de intervenção foram sujeitos a uma dieta com baixo teor de FODMAP enquanto os doentes do grupo de controlo realizaram tratamento de radioterapia no mesmo centro de oncologia, no mesmo período do ano anterior, aos quais não foi implementada a dieta.

2.4. Seleção da amostra

O grupo de intervenção foi composto por todos os doentes com carcinoma de próstata que iniciaram tratamento de radioterapia entre março e julho de 2023, e que não se enquadravam nos critérios de exclusão definidos para o estudo. Da mesma forma, após pesquisa no sistema de informação de oncologia ARIA® da Varian Medical Systems, Inc., foram selecionados os doentes com carcinoma da próstata que iniciaram tratamento de radioterapia no mesmo período, no ano de 2022, constituindo o grupo de controlo.

Os critérios de exclusão definidos para o presente estudo foram os seguintes: doentes que tenham realizado cirurgias retais, doentes com doença inflamatória intestinal crónica, doentes com cancro da próstata submetidos a tratamento de radioterapia à área ganglionar regional pélvica e qualquer outro motivo que impeça o cumprimento da dieta.

Assim, foram selecionados para o estudo um total de 80 doentes, com um grupo de controlo composto por 40 doentes (n=40) e um grupo de intervenção com o mesmo número de doentes (n=40).

Apenas dois doentes não foram incluídos no estudo, o primeiro por se encontrar a residir numa instituição e o segundo por apresentar um diagnóstico de demência, não sendo possível em ambos os casos o cumprimento da dieta.

2.5. Intervenção

Após aprovação da Comissão Técnico-Científica do curso de Mestrado, bem como da Comissão de Ética e Conselho de Administração do centro de oncologia onde foram recolhidos os dados para estudo, deu-se início à recolha dos mesmos.

No primeiro de dia de consulta com o médico Radioncologista, os doentes selecionados para constituírem o grupo de intervenção foram informados da existência do estudo e do seu objetivo.

Dos doentes que aceitaram participar no estudo foi obtido o Consentimento Informado e foi-lhes explicado e providenciado um folheto informativo (Anexo I) baseado na lista de alimentos apresentada por Schaefer et al. (2020). O folheto apresentava aconselhamentos alimentares e uma lista de alimentos com a informação necessária ao cumprimento da dieta com baixo teor de FODMAP. Esta lista de alimentos encontra-se dividida nas seguintes categorias: produtos lácteos e alternativas vegetais; pão, cereais e massas; fruta; legumes e vegetais; fonte proteica; frutos secos e sementes; açúcares, adoçantes naturais e artificiais e bebidas.

Os acompanhantes dos doentes foram convidados a participar da conversa, de forma a facilitar a transmissão de informação e o desenvolvimento de todo o processo necessário ao cumprimento do objetivo do estudo.

Foi pedido ao doente que iniciasse esta dieta três dias antes do início do tratamento (para permitir a regularização do trânsito intestinal) e que a prolongasse até ao final do mesmo. Foi-lhes, também, facultado um contacto telefónico ao qual poderiam recorrer em caso de dúvidas relativas ao estudo e à dieta com baixo teor de FODMAP. Foi ainda efetuada uma chamada telefónica a todos os doentes um dia antes do início da dieta, como forma de relembrar o início da mesma bem como eliminar dúvidas que pudessem ter surgido nesse intervalo de tempo.

Uma nova chamada telefónica ou contacto presencial foram efetuados no final da segunda semana de tratamento aos primeiros 10 doentes do estudo. Este contacto teve como objetivo perceber a necessidade de acompanhamento destes doentes no decorrer do tratamento como forma de colmatar dificuldades e reforçar a motivação para o cumprimento da dieta. Não se verificou uma razão que justificasse a continuidade de contactos programados com os doentes, no entanto, estes ocorreram sempre que solicitado pelo mesmo.

De referir ainda que, a pedido dos doentes, vários dos contactos realizados foram estabelecidos com os seus familiares que, por serem os responsáveis pela confeção das refeições, se mostraram interessados em colaborar no processo.

Foi também pedido à equipa de enfermagem responsável pelas consultas de ensino ao doente (protocoladas na instituição) e à equipa de técnicos responsável pelo tratamento, que não fornecessem informações relativas aos cuidados alimentares a ter durante o tratamento, como forma de diminuir possíveis vieses. Sempre que se justificou os doentes foram encaminhados para a responsável pelo estudo.

2.6. Recolha de dados

2.6.1. Grupo de intervenção

Os dados que seguem foram recolhidos apenas no grupo de intervenção com o intuito de obter informações sobre as barreiras e os desafios associados à implementação da dieta com baixo teor de FODMAP. Para tal foi utilizada a seguinte metodologia:

- Questionário pré dieta (Anexo II): Foi aplicado um questionário, aquando da anuência dos doentes à participação do estudo, para recolher dados relativos à escolaridade, agregado familiar, hábitos alimentares e características do funcionamento intestinal destes doentes.
- Questionário pós dieta (Anexo III): Um segundo questionário foi aplicado aos mesmos doentes no final do tratamento de forma a obter informações relativas ao cumprimento da dieta com baixo teor de FODMAP, às dificuldades sentidas e às alterações do funcionamento intestinal ocorridas com a dieta.

2.6.2. Grupo de intervenção e de controlo

Dados demográficos, dados de tratamento e dados de imagens de planeamento e de verificação encontram-se arquivados no sistema de informação de oncologia ARIA® da Varian Medical Systems, Inc., podendo ser consultados sempre que necessário.

Desta forma, utilizando a mesma metodologia, foram recolhidos em ambos os grupos de investigação os seguintes dados:

- Idade dos doentes.
- Dados relativos à prescrição do tratamento: técnica de tratamento, volume alvo de planeamento (PTV), dose/fração e dose total de tratamento.
- Dados relativos às imagens de planeamento e de verificação adquiridas durante o tratamento: volume retal (em cm³) e número de imagens CBCT repetidas por distensão retal.

Os protocolos de tratamento, de aquisição de imagens de planeamento e de aquisição de imagens de verificação para o tratamento de radioterapia no cancro da próstata, existentes no serviço de radioterapia onde decorreu o estudo, foram elaborados em 2019 e ainda se encontravam em vigor à data da recolha dos dados. Assim sendo, o planeamento e a execução do tratamento dos doentes do grupo de controlo e do grupo de intervenção foram realizados de acordo com estes e, portanto, com a mesma metodologia e abordagem.

Em ambos os grupos, os doentes foram tratados num acelerador linear Novalis Tx® da Varian Medical Systems, Inc., cuja agenda de tratamentos é organizada de forma a disponibilizar 15 minutos para cada doente. Todos os doentes receberam tratamento com recurso à técnica de VMAT em hipofracionamento de 20, 26 e 28 frações, com dose/fração de 3Gy, 2,7Gy e 2,5Gy, perfazendo uma dose total de 60Gy, 70,2Gy e 70Gy, respetivamente.

Embora não exista um protocolo de preparação definido para a TC de planeamento, todos os doentes realizam a TC de planeamento com o reto vazio (se necessário recorrendo ao uso de laxantes de contacto) e a bexiga confortavelmente cheia (se necessário, após a ingestão de quatro copos de água e 30 minutos de espera).

De acordo com o protocolo de imagens de verificação com CBCT para o cancro da próstata, são adquiridas imagens de CBCT nos três primeiros dias de tratamento e, posteriormente, uma vez por semana, de forma a avaliar erros geométricos de posicionamento do doente e a reprodutibilidade dos volumes de reto e bexiga relativamente à TC de planeamento. Perante erros geométricos de posicionamento aleatórios e deficiente preparação do volume de reto e bexiga por parte do doente, as imagens de verificação são adquiridas no decorrer do tratamento e em cada fração, até que os requisitos de reprodutibilidade sejam cumpridos. Estes requisitos são: erros geométricos de posicionamento em todos os eixos inferiores a 0,3cm; erros geométricos de posicionamento superiores a 0,3cm, desde que sistemáticos (para que possam ser corrigidos em todas as frações de tratamento); e volumes de reto e bexiga sobreponíveis aos da TC de planeamento. Por estes motivos, o número total de imagens de CBCT adquiridas no final do tratamento pode ser muito variável entre doentes.

Em ambos os grupos, os doentes foram informados da necessidade de apresentarem o reto vazio no momento do tratamento, não tendo recebido, no entanto, restrições quanto ao uso de laxantes em caso de obstipação. É prática clínica da instituição a prescrição de laxante de contacto sempre que necessário, em caso de obstipação.

Para avaliar o número de CBCT repetidas durante o tratamento por inconsistência do volume retal relativamente à TC de planeamento foram contabilizadas e registadas em folha de observação todas as primeiras CBCT adquiridas nas várias frações de tratamento que necessitaram de ser repetidas por distensão retal, em ambos os grupos.

Foi, também, avaliado o tempo de aparelho ocupado com a aquisição destas imagens, nomeadamente o tempo despendido com a preparação da sala de tratamento, o posicionamento do doente, a aquisição das imagens e a análise das mesmas. Para tal, através do sistema de

informação de oncologia ARIA® da Varian Medical Systems, Inc., foi verificada a hora da entrada e saída da sala de tratamento de todos os doentes dos dois grupos.

Para calcular a variabilidade intradoente do volume retal e o volume médio retal dos doentes do grupo de controlo e dos doentes do grupo de intervenção, as imagens da TC de planeamento e todas as imagens das primeiras CBCT adquiridas nas várias frações de tratamento foram posteriormente analisadas no sistema de planeamento de tratamento Eclipse®, versão 13.5.35, da Varian Medical Systems, Inc.. Recorrendo à ferramenta *contouring*, disponível neste sistema, foram delineados e quantificados (em cm³) os volumes retais em todas as imagens referidas anteriormente. A delimitação foi efetuada em todas as imagens pelo mesmo observador tendo em conta os critérios de delimitação de volumes protocolados no serviço. O reto foi delimitado em cada corte transversal da imagem, desde a curvatura reto sigmóidea (geralmente no bordo inferior da articulação sacroilíaca) até ao rebordo anal (15 mm inferior ao plano caudal do volume alvo clínico (CTV)). Foram delimitados os volumes retais num total de 80 imagens de TC de planeamento (40 imagens do grupo de controlo e 40 imagens do grupo de intervenção) e num total de 752 imagens de CBCT (369 imagens do grupo controlo e 383 imagens do grupo de intervenção). Esta diferença no número de imagens de CBCT delimitadas em ambos os grupos deve-se, tal como referido anteriormente, à possibilidade da variação do número de imagens de CBCT por doente, quer pelo número de frações de tratamento, quer pelo número de imagens necessárias para verificar o cumprimento dos requisitos de reprodutibilidade para tratamento.

Para a análise estatística dos dados foram excluídos os doentes cujos artefactos na imagem de CBCT (excesso de ar no reto) impossibilitassem uma correta delimitação do volume retal.

2.7. Análise estatística

A análise estatística foi efetuada recorrendo ao software estatístico IBM® SPSS® Statistics versão 29.0.1.0.

Dois procedimentos estatísticos foram utilizados para a análise dos dados:

- Estatística descritiva para a caracterização dos grupos de investigação, calculando a frequência absoluta e relativa de todas as variáveis qualitativas, nominais e discretas;
- Estatística inferencial para testar as hipóteses de investigação.

Para a estatística inferencial foi calculada a média e o desvio padrão intradoente dos volumes retais delimitados na imagem da TC de planeamento e em todas as imagens das primeiras CBCT adquiridas ao longo do tratamento. Posteriormente, foi calculada a média do volume retal e a

média do desvio padrão do volume retal de cada grupo de investigação. Por fim, foram comparadas as médias entre os grupos de forma a testar as hipóteses de investigação. Para tal, recorreu-se ao teste de t para amostras independentes para o menor nível de significância capaz de rejeitar a hipótese nula. Como tal, foi utilizado um nível de significância de 0,1% para a hipótese H1 e um nível de significância de 0,05% para testar a hipótese H2 e H3.

3. Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados da estatística descritiva efetuada para a caracterização das amostras em estudo assim como os resultados da estatística inferencial utilizada para testar as hipóteses de investigação.

3.1. Caracterização das amostras

3.1.1. Grupo de intervenção e de controlo

Na Tabela 1 apresenta-se a estatística descritiva das idades de todos os doentes incluídos no estudo, de acordo com o grupo de investigação em que se encontram. Ambos os grupos apresentam uma média de idades de 73 anos, com um desvio padrão de 5,2 anos no grupo de controlo e um desvio padrão de 4,5 anos no grupo de investigação. A idade mínima encontrada no grupo de controlo foi de 61 anos e a máxima de 82, enquanto no grupo de intervenção a idade mínima foi de 64 anos e a idade máxima de 84 anos.

Tabela 1 – Estatística descritiva das idades dos doentes por grupo de investigação.

Grupo de Investigação	Idade			
	Média	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
Grupo Controlo	73	5,2	82	61
Grupo Intervenção	73	4,5	84	64

Fonte: Construção própria.

3.1.2. Grupo de intervenção

Os dados da estatística descritiva que se seguem caracterizam apenas o grupo de intervenção, uma vez que são resultado da informação recolhida através do questionário pré dieta aplicado a estes doentes.

Na Figura 1, relativa ao nível de escolaridade dos doentes intervencionados, é possível verificar que 72,5% destes doentes concluíram o ensino básico, seguindo-se 15% de doentes com conclusão do ensino superior e 10% de doentes que terminaram o ensino secundário (n=29, 6 e 4, respetivamente), apenas um doente não tem escolaridade.

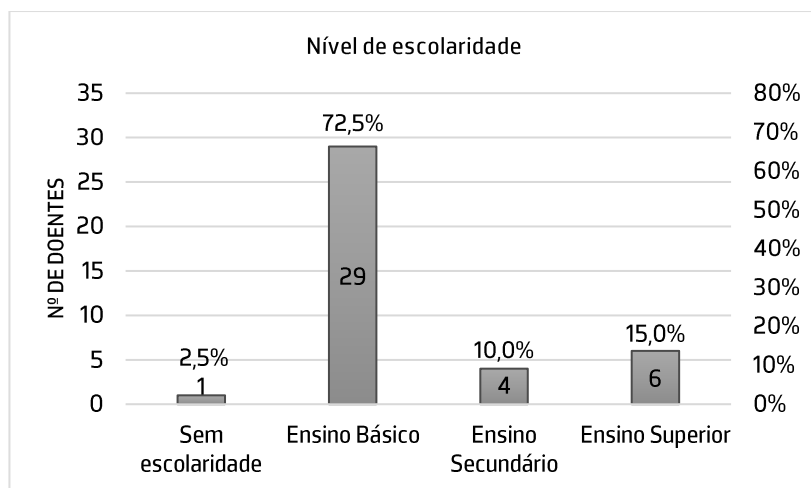


Figura 1 – Estatística descritiva do nível de escolaridade dos doentes do grupo de intervenção.

No que diz respeito às características do agregado familiar, 92,5% dos doentes (n=37) moram em comunhão de habitação com familiares (Figura 2) que, na sua maioria, os auxiliaram na implementação da dieta com baixo teor de FODMAP.

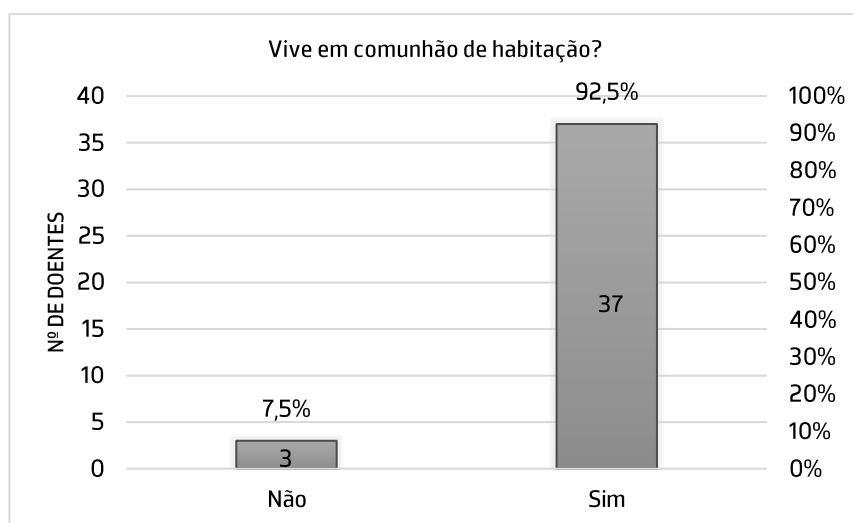


Figura 2 – Estatística descritiva dos doentes do grupo de intervenção face à sua situação de comunhão de habitação.

Observa-se que 75% dos doentes (n=30) afirmam ser da responsabilidade dos seus familiares a decisão das escolhas alimentares de todas as refeições. Apenas 15% dos doentes (n=6) têm a total responsabilidade das suas escolhas alimentares e 10% (n=4) fazem-no em conjunto com a sua família (Figura 3, 4 e 5).

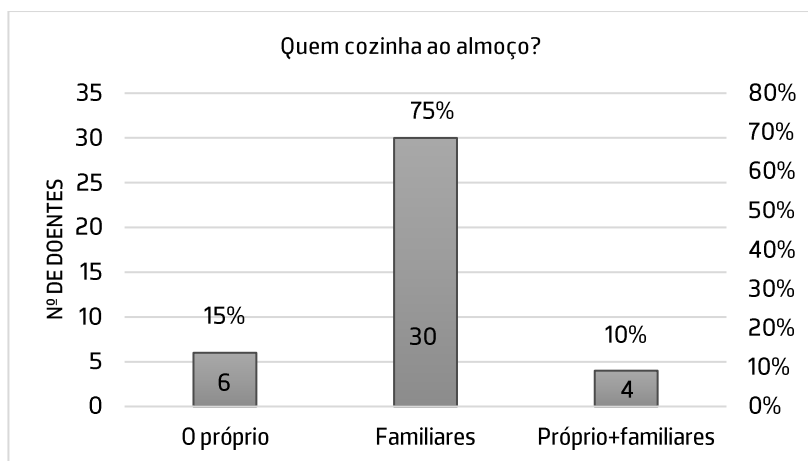


Figura 3 - Estatística descritiva referente à pessoa geralmente responsável pela realização do almoço dos doentes do grupo de intervenção.

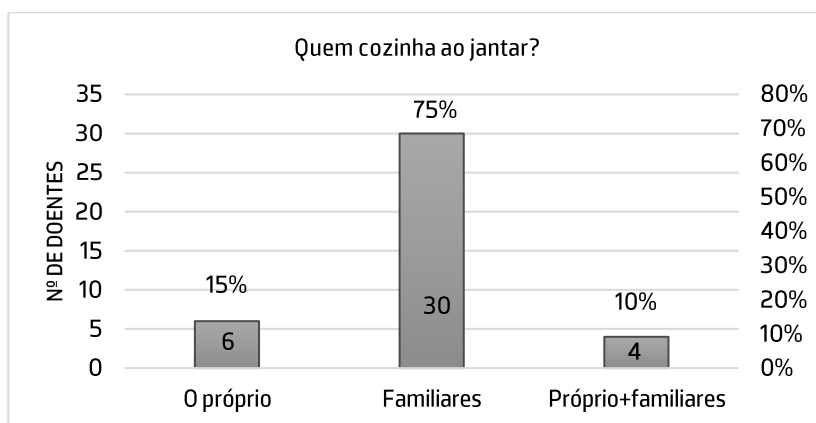


Figura 4 - Estatística descritiva referente à pessoa geralmente responsável pela realização do jantar dos doentes do grupo de intervenção.

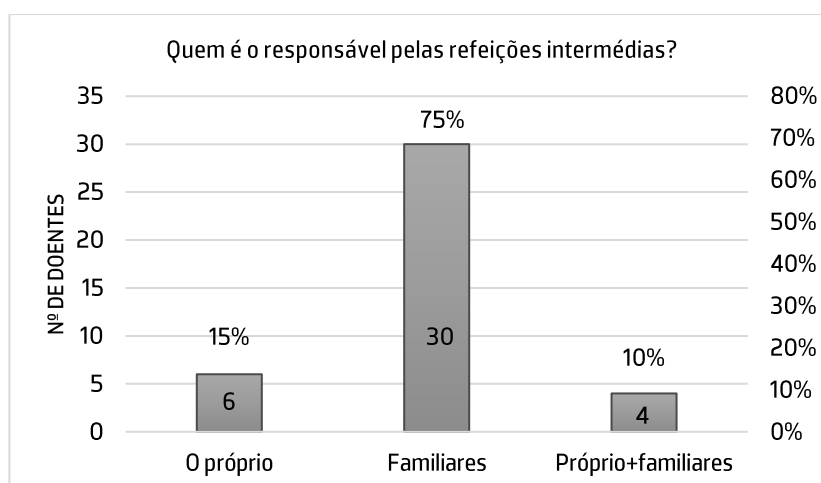


Figura 5 - Estatística descritiva referente à pessoa geralmente responsável pelas escolhas alimentares dos doentes do grupo de intervenção, nas refeições intermédias.

De referir, ainda, que 90% (n=36) dos doentes realiza pelo menos as três principais refeições diárias, nomeadamente o pequeno-almoço, almoço e jantar (Figura 6), características do padrão alimentar mediterrânico presente em Portugal (Associação Portuguesa de Nutrição, 2023).

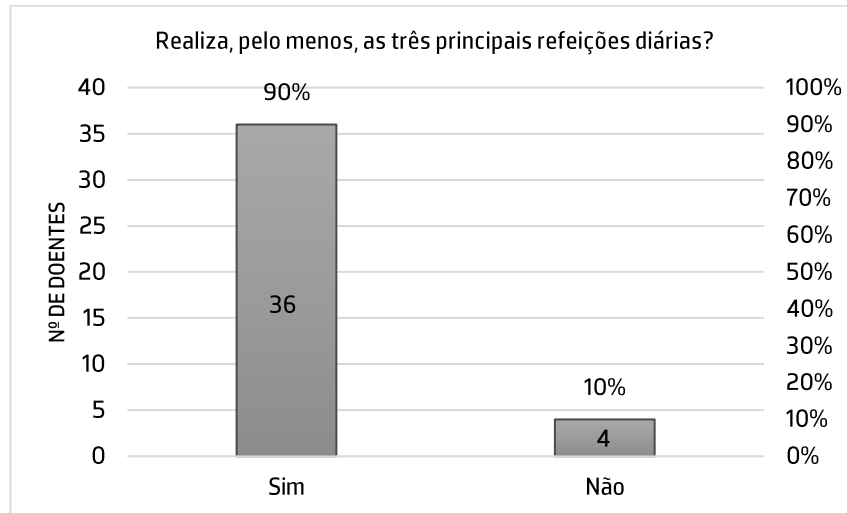


Figura 6 - Estatística descritiva dos doentes do grupo de intervenção relativamente à prática das três principais refeições diárias.

3.2. Adesão à dieta com baixo teor de FODMAP

De acordo com os dados recolhidos no questionário pós dieta aplicado aos doentes intervencionados, é possível verificar que 80% (n=32) dos doentes cumpriu com a dieta com baixo teor de FODMAP e 20% (n=8) dos doentes referiram ter cumprido apenas em parte (Figura 7).

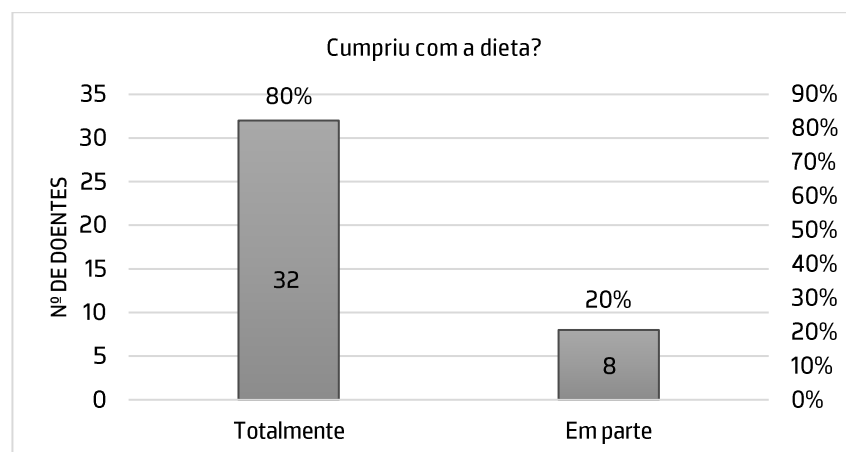


Figura 7 - Estatística descritiva para os índices de cumprimento da dieta com baixo teor de FODMAP.

Verifica-se ainda, na Figura 8, que 62,5% (n=25) dos doentes mencionou não ter sentido qualquer dificuldade no seu cumprimento, contrapondo com 37,5% (n=15) dos doentes que referiram ter sentido dificuldades. Não houve, no entanto, nenhum doente que referisse não ter alterado os seus hábitos alimentares, no sentido de ter uma alimentação mais cuidada e pensada no objetivo proposto pelo estudo, durante o tratamento de radioterapia.

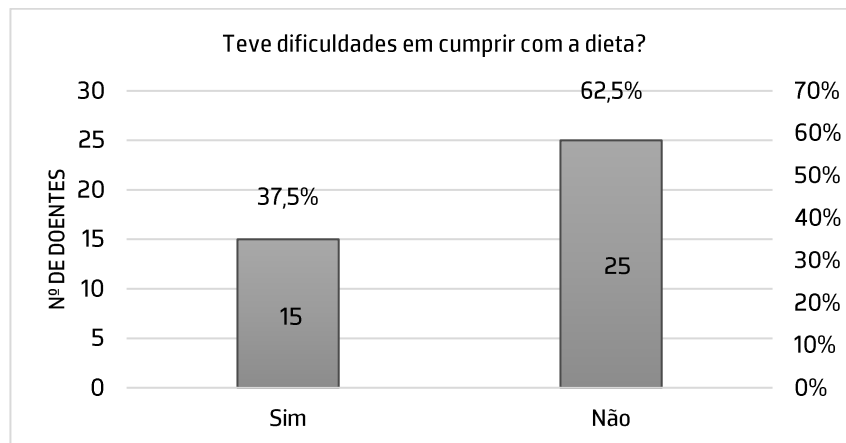


Figura 8 - Estatística descritiva para o índice de dificuldades em cumprir com a dieta com baixo teor de FODMAP.

A principal dificuldade relatada pelos doentes (46,7%, n=7) foi a “sinto falta dos alimentos que gosto” (sic), seguida de “não gosto dos alimentos recomendados” (sic) em 20% dos doentes (n=3) e de “não gosto de alterar a minha alimentação/rotina diária” (sic) em 13,3 % (n=2) dos doentes, revelando ser os hábitos alimentares a principal barreira ao cumprimento da dieta com baixo teor de FODMAP. Apenas um doente referiu ter sido o facto de realizar muitas refeições fora de casa o fator decisivo no cumprimento da mesma, dada a limitação das escolhas alimentares (Figura 9). Ainda dois doentes mencionaram não ter percebido como proceder para cumprir com a dieta, sendo que o primeiro referiu ter cumprido em parte com a mesma e o segundo ter cumprido na totalidade. Todavia, o primeiro doente mora sozinho e segundo em comunhão de habitação com os seus familiares, tendo sido estes os responsáveis pelas suas refeições.

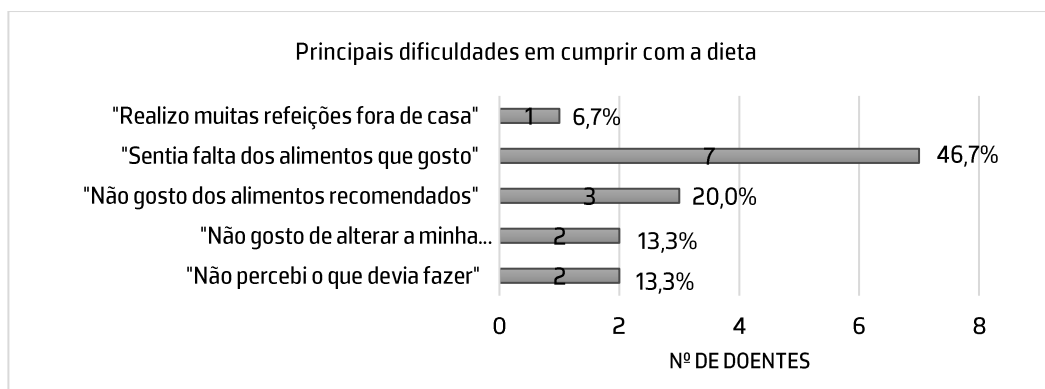


Figura 9 – Estatística descritiva para o índice das principais dificuldades em cumprir com a dieta com baixo teor de FODMAP.

3.3. Alterações no padrão do funcionamento intestinal

Em seguida apresentam-se os resultados relativos às alterações do padrão de funcionamento intestinal dos doentes intervencionados, após a implementação da dieta com baixo teor de FODMAP.

De acordo com a Figura 10, 65% (n=26) dos doentes referiram não ter sentido uma alteração do seu trânsito intestinal durante a implementação da dieta com baixo teor de FODMAP, enquanto 35% (n=14) mencionaram ter havido alterações.

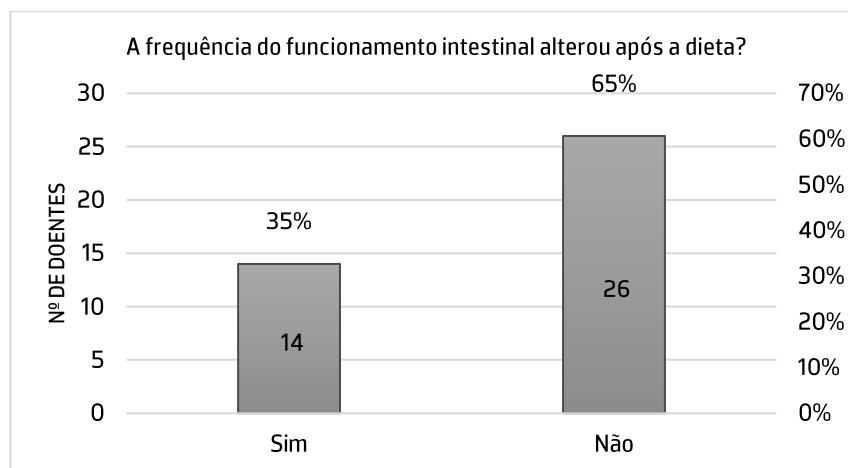


Figura 10 – Estatística descritiva face à existência de alterações no padrão do funcionamento intestinal após a dieta com baixo teor de FODMAP.

Em contraste com o questionário que precedeu a implementação da dieta, verifica-se, na Figura 11, que nenhum dos doentes referiu apresentar um padrão de funcionamento intestinal em dias alternados ou a cada três dias. Observou-se, no entanto, a existência de mais três doentes (87,5% e n=35) que passaram a apresentar um padrão de funcionamento intestinal diário, contrapondo os 80% (n=32) verificados anteriormente. Todavia, 7,5% (n=3) dos doentes passaram a

necessitar de recorrer diariamente a laxante de contacto e mais um doente do que no período anterior à dieta, passou a recorrer diariamente a laxantes naturais, num total de 5% (n=2).

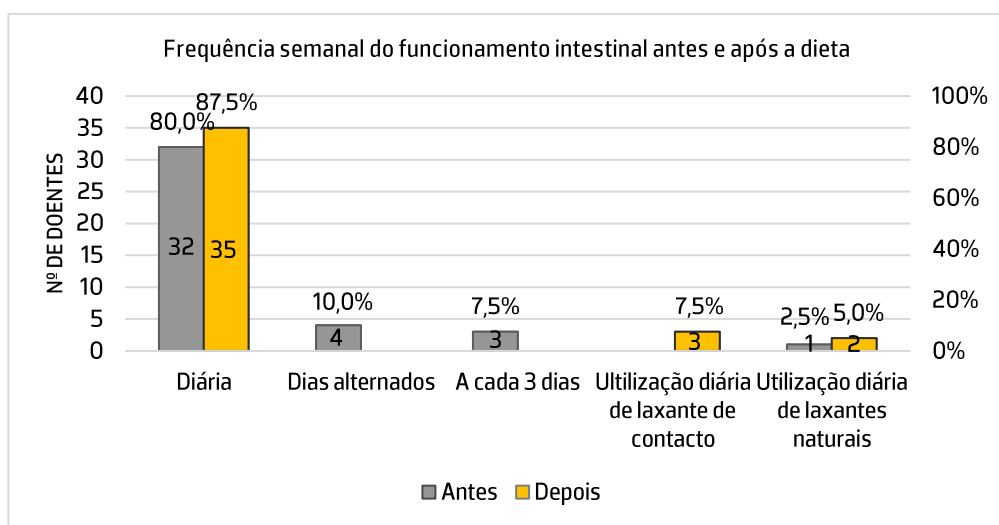


Figura 11 – Estatística descritiva da frequência semanal do funcionamento intestinal antes e após a dieta com baixo teor de FODMAP.

Relativamente ao padrão de funcionamento intestinal diário (Figura 12) verificou-se que apenas 57,5% (n=23) dos doentes referiram uma frequência intestinal de uma vez por dia, contrastando com os 75% (n=30) observados no questionário que antecedeu a implementação da dieta. Havendo um aumento de doentes que referiram ter uma frequência diária de duas vezes por dia (32,5% e n=13) e três ou mais vezes por dia (10% e n=4).

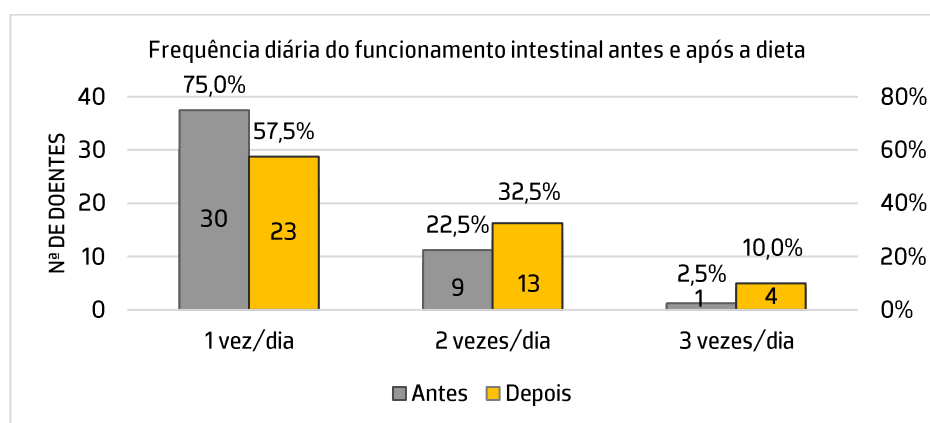


Figura 12 – Estatística descritiva da frequência diária do funcionamento intestinal antes e após a dieta com baixo teor de FODMAP.

Em relação ao nível de flatulência, 20% (n=8) dos doentes considerou ter um nível elevado, no questionário que antecedeu a implementação da dieta com baixo teor de FODMAP, 60% (n=24)

considerou ter um nível médio e apenas 20% (n=8) considerou que este é baixo ou praticamente inexistente (Figura 13).

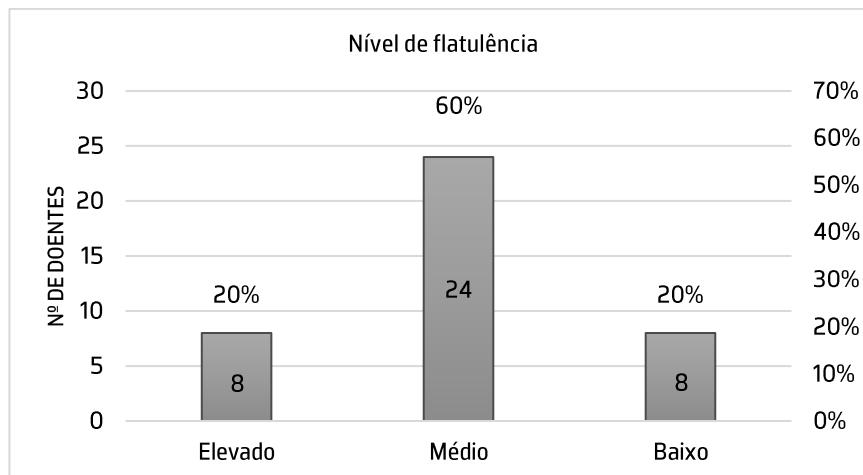


Figura 13 – Estatística descritiva do nível de flatulência percebido pelos doentes antes da dieta com baixo teor de FODMAP.

Após a implementação da dieta, 75% (n=30) dos doentes referiu ter sentido uma diminuição desta sintomatologia intestinal e 10% (n=4) referem mesmo não ter sentido flatulência. No entanto, 5% (n=2) relataram um aumento desta sintomatologia (Figura 14).

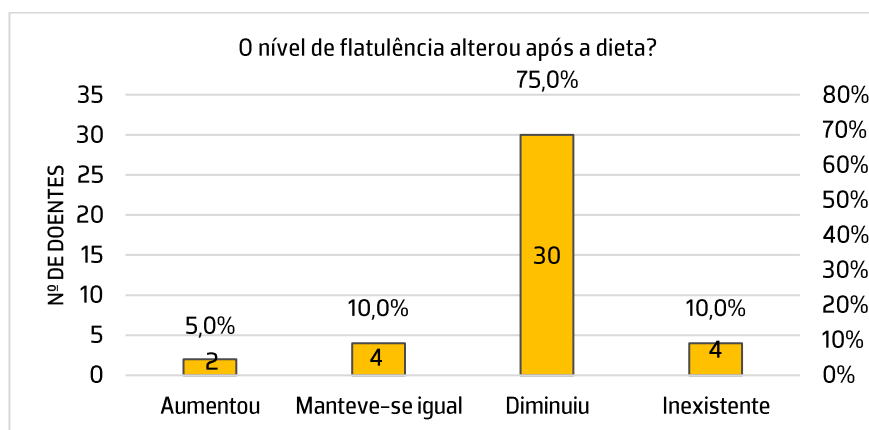


Figura 14 – Estatística descritiva face às alterações no nível de flatulência após a dieta com baixo teor de FODMAP.

3.4. Volume retal e variabilidade intradoente do volume retal

Recorrendo ao teste *t* para amostras independentes verificou-se que existe uma diminuição do volume retal e da variabilidade intradoente do volume retal após a implementação da dieta. Este teste foi utilizado uma vez que se trata de amostras independentes e com as quais é possível assumir a normalidade de distribuição, já que $n > 30$. Para além desta condição, através do teste

de *Levene* verificou-se que para o volume retal e a variabilidade intradoente do volume retal não existem evidências estatísticas suficientes para afirmar que as variâncias são significativamente diferentes, para um nível de significância de 0,05 (valor de $p = 0,425 > 0,05$ e valor de $p = 0,231 > 0,05$, respetivamente), pelo que se conclui que as variâncias populacionais estimadas a partir das duas amostras são homogêneas. Assim, de acordo com o teste *t* para amostras independentes, pode constatar-se que existem evidências estatísticas suficientes para afirmar que há uma diminuição marginalmente significativa no volume retal após a implementação da dieta com baixo teor de FODMAP, para um nível de significância de 0,1 (valor de $p = 0,085 < 0,1$) (Tabela 2), tal como existem evidências estatísticas suficientes para afirmar que há uma diminuição da variabilidade intradoente do volume retal após a implementação da dieta, para um nível de significância de 0,05 (valor de $p = 0,026 < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 2 – Estatística descrita para os índices do volume retal.

Variável	Grupo de investigação	n	Média (cm ³)	Desvio padrão (cm ³)	Sig.
Volume Retal	Controlo	34	55,53	12,08	0,085
	Intervenção	33	51,04	14,30	

Fonte: Construção própria.

Tabela 3 – Estatística descritiva para os índices da variabilidade intradoente do volume retal.

Variável	Grupo de investigação	n	Média (cm ³)	Desvio padrão (cm ³)	Sig.
Variabilidade intradoente do Volume Retal	Controlo	34	11,76	5,17	0,026
	Intervenção	33	8,83	6,87	

Fonte: Construção própria.

3.5. Repetição de CBCT

Para analisar se existe uma diminuição no número médio de CBCT repetidas durante o tratamento por distensão retal após a implementação da dieta foi utilizado, também, o teste *t* para amostras independentes. Mais uma vez, este teste foi utilizado já que se trata de amostras independentes e com as quais é possível assumir a normalidade de distribuição, pois $n > 30$. Foi novamente analisado o teste de *Levene* e verificou-se que existem evidências estatísticas

suficientes para afirmar que as variâncias para o número médio de CBCT repetidas são significativamente diferentes, para um nível de significância de 0,05 (valor de $p = 0,014 < 0,05$), pelo que se assumiu que as variâncias populacionais estimadas a partir das duas amostras não são homogêneas. Assim, em função do teste *t* foi possível concluir que existem evidências estatísticas suficientes para afirmar que para um nível de significância de 0,05, há uma diminuição no número médio de CBCT repetidas durante o tratamento por distensão retal, após a implementação da dieta com baixo teor de FODMAP (valor de $p = 0.035 < 0.05$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Estatística descritiva para os índices de repetição de CBCT por distensão retal, durante o tratamento.

Variável	Grupo de investigação	n	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Sig.
CBCT Repetidas	Controlo	40	2,03	2,74	0	12	0,035
	Intervenção	40	1,13	1,45	0	5	

Fonte: Construção própria.

Na Figura 15 é, ainda, possível verificar que no grupo de intervenção um número superior a 3 CBCT repetidas por doente ocorreu apenas em dois doentes, até um máximo de 5 CBCT repetidas ao longo do tratamento. Em contrapartida, nos doentes do grupo de controlo, um número superior a 3 CBCT repetidas por doente ocorreu em oito doentes, até um máximo de 12 CBCT repetidas.

Relativamente à média de tempo de aparelho ocupado com a aquisição destas imagens, esta foi de 10 minutos no grupo de intervenção e de 8 minutos no grupo de controlo (com um desvio padrão de 2,33 minutos e de 1,87 minutos, respetivamente).

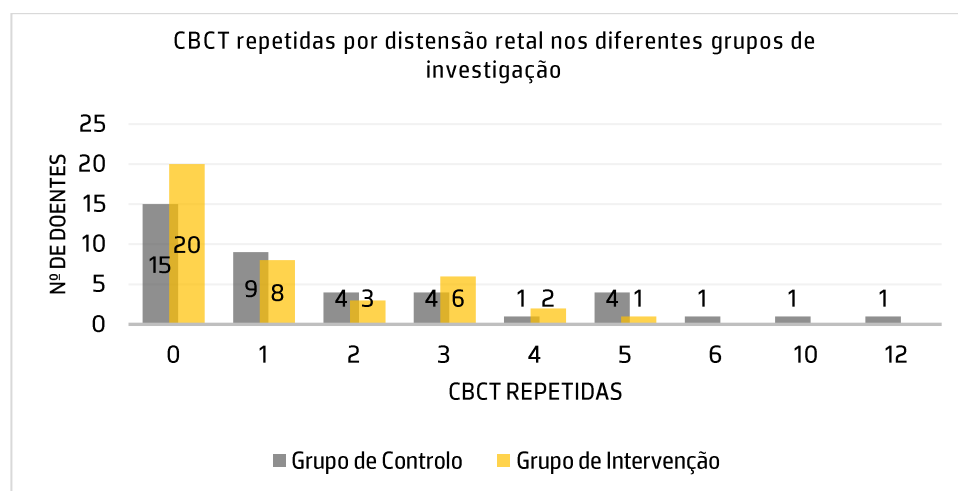


Figura 15 – Relação entre o grupo de investigação e número de CBCT repetidas por distensão retal.

4. Discussão

De acordo com os resultados obtidos podemos afirmar que a dieta com baixo teor de FODMAP foi bem tolerada pelos doentes. No presente estudo, 80% dos doentes referiram ter cumprido com as orientações alimentares fornecidas e 20% referiram ter cumprido em parte. Na literatura, outros estudos também relataram uma boa adesão dos doentes a esta dieta. Halmos et al. (2014) apresentaram uma adesão à dieta de 80% de doentes com Síndrome do Intestino Irritável e de 100% dos controlos saudáveis. Também Schaefer et al. (2020) referem ter obtido uma adesão a esta dieta de 88% dos doentes do grupo de intervenção. No mesmo estudo, foi ainda referido que a dieta era fácil de implementar e com uma palatabilidade aceitável. Por outro lado, no presente estudo, a principal dificuldade sentida pelos doentes foi "*sentia falta dos alimentos que gosto*" (sic) seguida de "*não gosto dos alimentos recomendados*" (sic). Apenas dois doentes mencionaram não ter percebido como proceder para cumprir com a dieta. Apesar disso, o primeiro refere ter cumprido em parte com a mesma, mas morar sozinho, enquanto o segundo diz ter cumprido com a dieta na sua totalidade, mas morar em comunhão de habitação com os seus familiares e serem estes os responsáveis pelas suas refeições, o que poderá ter contribuído para este resultado. Isto pode contrapor os dados fornecidos pelo estudo de Schaefer et al. (2020), que afirma que a adesão à dieta foi reduzida pelo facto de morarem com membros da família ou colegas de casa. De facto, 92,5% dos doentes do presente estudo moravam em comunhão de habitação com os seus familiares e em 75% do total de doentes eram os seus familiares os responsáveis pelas suas escolhas alimentares, cuja colaboração durante o estudo poderá ter sido crucial. Podemos, também, dizer que o "ensino" fornecido aos doentes e aos seus familiares numa fase prévia ao tratamento poderá ter permitido consciencializar os doentes para a necessidade de cuidados nas escolhas alimentares durante o tratamento de radioterapia. Poderá, ainda, ter permitido promover uma melhor compreensão da dieta, principalmente pela necessidade de exclusão de alimentos com trigo e lactose, típicos da cultura alimentar portuguesa (Associação Portuguesa de Nutrição, 2023). Todavia, tendo em conta o elevado número de doentes que cumpriram com a dieta, mas coabitam com familiares e são estes os responsáveis pelas suas escolhas alimentares, não é possível suportar conclusões robustas referentes a uma possível relação entre a coabitação e o cumprimento da dieta. O mesmo aplica-se ao grau académico dos doentes e o cumprimento da dieta. Para clarificar estas questões, bem como, a possível relação entre a coabitação, o grau académico e o cumprimento da dieta com a repetição de imagens de CBCT, o volume retal e a variabilidade intradoente do volume retal, sugere-se que um estudo com

uma amostra de maior dimensão seria um objeto significativo de apoio ao presente estudo já que poderia permitir avaliar questões como a relação de coabitação existente; o grau académico e a literacia em saúde dos doentes e dos seus coabitantes; a forma como estes contribuem para as escolhas alimentares dos doentes e o impacte destes parâmetros no cumprimento da dieta.

Relativamente ao impacte da dieta com baixo teor de FODMAP no padrão do funcionamento intestinal dos doentes, estudos referem que esta dieta está relacionada com fezes mais firmes, menos frequentes e com menor quantidade de gases intestinais em doentes com Síndrome do Intestino Irritável (Algera et al., 2022; Halmos et al., 2014; Hill et al., 2017). De acordo com os mesmos estudos, este efeito pode ser mais evidente em doentes com fezes moles e frequentes, do que em doentes com fezes duras e menos frequentes. No mesmo sentido, a avaliação da ingestão de uma dieta pobre em FODMAP em controlos saudáveis do estudo de Halmos et al. (2014) não evidenciou diferenças relativamente à dieta basal.

Por outro lado, no presente estudo verificou-se que além dos doentes que já referiam ter um padrão de funcionamento intestinal diário, três doentes passaram a apresentar, também, um padrão de funcionamento intestinal diário; porém três doentes passaram a recorrer diariamente a laxante de contacto e mais um doente passou a recorrer diariamente a laxantes naturais. Desta forma, não há nenhum doente que faça referência ao padrão de funcionamento intestinal em dias alternados ou a cada três dias, como referido antes da implementação da dieta. Uma possível justificação para estes dados poderá ser o facto de os doentes estarem informados da necessidade de apresentarem o reto vazio no momento do tratamento de radioterapia. Na ausência de um padrão de funcionamento intestinal diário e não tendo recebido restrições quanto ao uso de laxantes em caso de obstipação, poderão recorrer, de forma preventiva, a métodos que entendem assegurar a realização do tratamento de acordo com o estabelecido. Esta é umas das limitações deste estudo. Será necessário recolher mais dados, em estudos futuros, para comprovar esta observação.

No que diz respeito ao padrão de funcionamento intestinal diário verificou-se um aumento de doentes que referiram ter uma frequência diária de duas vezes por dia e três ou mais vezes por dia. Contudo, estes dados poderão estar relacionados com os efeitos secundários decorrentes do tratamento da radioterapia, nomeadamente com a toxicidade retal induzida, sendo necessário novos estudos que permitam confirmar esta eventual relação.

Em relação ao nível de flatulência intestinal, 5% (n=2) dos doentes relataram um aumento desta sintomatologia apesar de 75% (n=30) dos doentes referirem uma diminuição e 10% (n=4)

referirem mesmo não ter sentido flatulência. Outros fatores poderão estar relacionados com o aumento da flatulência nestes doentes, nomeadamente a ansiedade causada pelo tratamento. Porém, este facto não foi avaliado com o presente estudo, pelo que seriam necessários novos estudos que avaliassem esta causalidade de efeito.

Na literatura, apenas o estudo piloto desenvolvido por Schaefer et al. (2020) analisa o impacto de uma dieta com baixo teor de FODMAP no volume retal e na variabilidade intradoente do volume retal durante o tratamento de radioterapia em doentes com cancro da próstata. Segundo este estudo, apesar de haver uma redução significativa do volume retal ($p=0,02$) dos doentes do grupo de investigação relativamente aos doentes do grupo de controlo, a variabilidade intradoente do volume retal não se alterou significativamente ($p=0,81$) no grupo dos doentes submetidos a uma dieta com baixo teor de FODMAP, quando comparados com um grupo de doentes ao qual não foi implementada esta dieta. Todavia, contrapondo os resultados do estudo de Schaefer et al. (2020), no presente estudo verificou-se que existem evidências estatísticas suficientes para afirmar que há uma diminuição marginalmente significativa ($p=0,085$) do volume retal dos doentes do grupo de intervenção, assim como evidências estatísticas suficientes para afirmar que há uma diminuição estatisticamente significativa ($p=0,026$) da variabilidade intradoente do volume retal dos doentes submetidos à dieta, para um nível de significância de 0,1 e 0,05 respetivamente. Uma possível justificação para o facto de a diminuição do volume retal dos doentes do grupo de intervenção ser apenas marginalmente significativa é o facto de as médias dos volumes retais não evidenciarem os valores extremos das distensões retais dos doentes. Assim sendo, embora haja uma diminuição da variabilidade do volume retal e, portanto, uma maior consistência deste volume, a média do volume retal não sofre alterações tão significativas. Relativamente ao número médio de CBCT repetidas durante o tratamento por inconsistência de volume retal relativamente à TC de planeamento, também se verificou que existem evidências estatísticas suficientes para afirmar que há uma diminuição estatisticamente significativa ($p=0,035$) da repetição de CBCT com a implementação da dieta com baixo teor de FODMAP, para um nível de significância de 0,05. Não há, contudo, estudos na literatura que analisem o número de CBCT repetidas por inconsistência do volume retal em doentes com cancro da próstata a realizar tratamento de radioterapia nem a sua relação com uma dieta com baixo teor de FODMAP. Não obstante, manifesta-se a importância deste assunto, uma vez que a repetição de CBCT por inconsistência do volume retal pode levantar questões relativas aos custos indiretos da ocupação do aparelho, dado o tempo necessário para a aquisição e repetição destas imagens.

Blocos de agendamento de tratamentos mais curtos poderiam promover um maior número de atendimento de doentes por aparelho. No entanto, a maior parte dos intervalos de agendamento alocados não seriam respeitados perante a necessidade de repetição da preparação intestinal dos doentes. Nestas situações, todos os procedimentos necessários ao tratamento são efetuados (preparação da sala de tratamento, posicionamento do doente, aquisição da CBCT e respetiva análise das imagens) à exceção da execução do tratamento. Posteriormente, estes procedimentos são repetidos para que seja possível a execução do mesmo.

Em média, o tempo de aparelho ocupado com a aquisição das imagens de CBCT que foram posteriormente repetidas por distensão retal, foi de 10 minutos no grupo de intervenção e de 8 minutos no grupo de controlo. Apesar de não ser protocolo da instituição a IGRT diária, perante as incertezas da preparação do doente para o tratamento, este encontra-se agendado em blocos de 15 minutos por doente, para que seja possível o cumprimento da agenda. Assim, uma diminuição do número de CBCT repetidas poderá permitir uma redução dos intervalos de agendamento e consequentemente um maior número de doentes atendidos por aparelho. Será, no entanto, necessário um estudo que permita avaliar a taxa de ocupação de aparelho com a implementação desta dieta.

Esta matéria é ainda importante de analisar uma vez que, apesar dos custos referidos anteriormente, de acordo com a circular normativa N. 7/2023/ACSS disponibilizada pela Administração Central do Sistema de Saúde, I.P., o preço dos tratamentos de radioterapia encontra-se tabelado e inclui todos os procedimentos necessários ao planeamento e execução do tratamento, de acordo com a técnica utilizada. Assim, o preço do tratamento mantém-se o tabelado quer para os doentes cujo tratamento cumpre com o protocolo de imagens de verificação existente na instituição, quer para os doentes que necessitam de CBCT diária ou mesmo para aqueles que ultrapassam esse número de CBCT. Desta forma não é contabilizado o número de IGRT efetuadas. Este tipo de faturação acontece não só em Portugal, independentemente do sistema de saúde utilizado, mas também na Europa. Na Bélgica, apesar do sistema de saúde ser baseado num sistema de seguro social obrigatório, caracterizado pela solidariedade e sem seleção de riscos, a faturação dos tratamentos de radioterapia ocorre da mesma forma. Esta informação foi obtida após contacto com o *Institut Jules Bordet*, especializado em oncologia que pertence ao grupo hospitalar *Hôpital Universitaire de Bruxelles* (HUB).

Também questões relacionadas com a sobre-exposição dos doentes à radiação devido à repetição de imagens de CBCT podem ser colocadas. O protocolo institucional remete para a aquisição de imagens de verificação nos primeiros três dias de tratamento e posteriormente uma vez por semana. Porém, de acordo com os resultados obtidos foi possível verificar que um doente, dada a incorreta preparação intestinal, necessitou de uma aquisição diária de imagens de CBCT e ainda repetiu 12 CBCT ao longo do tratamento. O mesmo aconteceu com outro doente que repetiu 10 CBCT ao longo do tratamento pelas mesmas razões.

De ressaltar que neste estudo apenas foram contabilizadas as primeiras CBCT adquiridas ao longo das várias frações de tratamento e não o total de CBCT necessárias para execução das várias frações de tratamento. Após uma repetição da preparação intestinal, novas incongruências com o tratamento planeado podem impossibilitar a execução do mesmo, nomeadamente a reprodutibilidade do volume de bexiga ou mesmo do reto. Esta situação implica, mais uma vez, a repetição de todo o processo. Neste sentido, também os custos indiretos relacionados com a toxicidade induzida pela radiação poderão ser discutidos, uma vez que a dose de radiação das CBCT não é contabilizada na distribuição de doses aquando do planeamento do tratamento. São necessários estudos futuros que avaliem este impacto.

No que diz respeito às limitações do presente estudo, vários fatores poderão ser mencionados, além dos referidos anteriormente. Relativamente à dieta com baixo teor de FODMAP, esta não foi efetuada em ambiente controlado, pelo que não temos como validar a adesão dos doentes à mesma. Além disso, apesar dos doentes do grupo de controlo não terem tido conhecimento da existência do presente estudo (grupo retrospectivo) e esse dado não tenha contribuído para possíveis vieses de resultados, todos os doentes deste grupo tiveram uma consulta de ensino por parte da equipa de enfermagem durante a primeira semana de tratamento. Esta consulta está protocolada na instituição onde decorreu o estudo e, entre outros assuntos, são abordados alguns cuidados a ter com a alimentação durante o período de tratamento de radioterapia. Embora esta equipa de profissionais não implemente uma dieta específica e esta consulta não aconteça previamente ao tratamento, poderá também ter tido impacto sobre os resultados do estudo. Outra questão a analisar será o facto de que, segundo a literatura, com uma dieta com baixo teor de FODMAP pode haver uma redução gradual dos sintomas gastrointestinais ao longo de 4 a 6 semanas (Grez et al., 2019; Liu et al., 2020; O'Keeffe et al., 2018). Assim sendo, é possível que a introdução da dieta três dias antes do início do tratamento de radioterapia tenha tido apenas

um efeito parcial nas primeiras semanas do tratamento, podendo ser necessário um período mais longo para a introdução da mesma.

Para além do referido, de notar, também, que não foi aplicado um questionário de frequência alimentar para avaliar o consumo típico de FODMAP (Yamashita et al., 2021) dos doentes intervencionados. Com este questionário teria sido possível perceber o nível de consumo de FODMAP destes doentes e, desta forma, melhor contextualizar os resultados obtidos. Futuramente, a validação deste questionário na população portuguesa poderá permitir a sua aplicação nos doentes com cancro da próstata a realizar tratamento de radioterapia, como forma de direcionar a intervenção com uma dieta com baixo teor de FODMAP aos doentes que apresentarem um maior consumo destes.

Outra limitação do estudo é o facto da equipa de técnicos de radioterapia variar ao longo do tempo, não havendo uma garantia de utilização dos mesmos critérios na tomada de decisão relativamente à repetição da preparação intestinal dos doentes. Não existem medidas padrão protocoladas a partir das quais o volume de reto analisado na imagem de CBCT é aceite para prosseguir com o tratamento ou a partir das quais os doentes necessitam de repetir a preparação intestinal. Esta condição poderá ter influenciado o número de CBCT repetidas em ambos os grupos. Também o tempo de ocupação de aparelho com CBCT repetidas poderá variar em função da equipa de técnicos de radioterapia. Esta situação ocorre devido à necessidade de reforço de ensino destes doentes relativamente à preparação intestinal. O tempo despendido com esta questão pode ser determinado pela equipa presente no momento do tratamento. A existência de uma equipa direcionada e disponível ao ensino destes doentes, sempre que necessário, poderia ajudar a reduzir o tempo de aparelho dedicado a estas questões.

Por fim, referir que os volumes retais foram delineados nas imagens de TC de planeamento e nas imagens de CBCT apenas por um observador e apenas uma vez no tempo, podendo contribuir, também, para viés de resultados. Em estudos futuros, de forma a diminuir este possível viés, os volumes retais analisados poderão ser resultado da delineação efetuada por diferentes observadores e por estes em diferentes momentos no tempo, diminuindo as diferenças intra e interobservador.

5. Conclusão

O presente estudo mostrou que a implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP parece ser exequível e traduz-se numa diminuição marginalmente significativa do volume retal ($p=0,085$), numa diminuição estatisticamente significativa da variabilidade intradoente do volume retal ($p=0,026$) e, ainda, numa diminuição estatisticamente significativa do número médio de CBCT repetidas durante o tratamento por distensão retal ($p=0,035$). Neste sentido, é possível afirmar que uma dieta com baixo teor de FODMAP diminui a distensão retal dos doentes, contribuindo para uma maior reprodutibilidade e precisão no tratamento de radioterapia de doentes com cancro de próstata. Este estudo não permite, contudo, inferir sobre os custos terapêuticos futuros destes doentes uma vez que não permite avaliar os resultados do tratamento de radioterapia com a implementação desta dieta. Dados relativos à toxicidade retal tardia desenvolvida nestes doentes e possíveis recidivas tumorais não podem ser avaliadas. Outros estudos que permitam avaliar a existência de melhoria dos resultados da radioterapia nestes doentes são necessários. Uma dieta com baixo teor de FODMAP pode ainda melhorar a gestão de um serviço de radioterapia, diminuindo custos indiretos da aquisição de imagens de CBCT e diminuindo o tempo de ocupação de aparelho, sendo necessários estudos que permitam avaliar a taxa de ocupação dos aparelhos com a implementação desta dieta.

Referências Bibliográficas

- Algera, J. P., Demir, D., Törnblom, H., Nybacka, S., Simrén, M., & Störsrud, S. (2022). Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: A randomized crossover trial. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *41*(12), 2792–2800. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.11.001>
- Allen, C., Her, S., & Jaffray, D. A. (2017). Radiotherapy for Cancer: Present and Future. *Advanced Drug Delivery Reviews*, *109*, 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2017.01.004>
- Altobelli, E., Del Negro, V., Angeletti, P. M., & Latella, G. (2017). Low-FODMAP Diet Improves Irritable Bowel Syndrome Symptoms: A Meta-Analysis. *Nutrients*, *9*(9). <https://doi.org/10.3390/nu9090940>
- Armstrong, N., Bahl, A., Pinkawa, M., Ryder, S., Ahmadu, C., Ross, J., Bhattacharyya, S., Woodward, E., Battaglia, S., Binns, J., & Payne, H. (2021). SpaceOAR Hydrogel Spacer for Reducing Radiation Toxicity During Radiotherapy for Prostate Cancer. A Systematic Review. *Urology*, *156*, e74–e85. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2021.05.013>
- Arya, R., Goyal, H., Naik, A., & Gurjar, O. P. (2020). A prospective observational study to analyse the influence of bladder and rectal volume changes on prostate radiotherapy using IMRT. *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, *25*(3), 312–317. <https://doi.org/10.1016/j.rpor.2020.03.004>
- Associação Portuguesa de Nutrição. (2023). *Dieta Mediterrânica, o benefício da complementaridade* (E-book N.º 66).
- Bahl, A., Challapalli, A., Jain, S., & Payne, H. (2021). Rectal spacers in patients with prostate cancer undergoing radiotherapy: A survey of UK uro-oncologists. *International Journal of Clinical Practice*, *75*(8), e14338. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14338>

- Barrett, J. S. (2017). How to institute the low-FODMAP diet. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, *32 Suppl 1*, 8–10. <https://doi.org/10.1111/jgh.13686>
- Bentayeb, D., Lahrichi, N., & Rousseau, L.-M. (2019). Patient scheduling based on a service-time prediction model: A data-driven study for a radiotherapy center. *Health Care Management Science*, *22(4)*, 768–782. <https://doi.org/10.1007/s10729-018-9459-1>
- Boydev, C., Taleb-Ahmed, A., Derraz, F., Peyrodie, L., Thiran, J. P., & Pasquier, D. (2015). Development of CBCT-based prostate setup correction strategies and impact of rectal distension. *Radiat Oncol*, *10*, 83. <https://doi.org/10.1186/s13014-015-0386-8>
- Brawley, S., Mohan, R., & Nein, C. D. (2018). Localized Prostate Cancer: Treatment Options. *Am Fam Physician*, *97(12)*, 798–805.
- De Cicco, L., & Bracelli, S. (2019). Fiducial markers implantation for prostate image-guided radiotherapy: A report on the transperineal approach. *La Radiologia Medica*, *124(2)*, 132–135. <https://doi.org/10.1007/s11547-018-0949-5>
- den Harder, A. M., van Gils, C. H., Kotte, A. N., van Vulpen, M., & Lips, I. M. (2014). Effect of magnesium oxide on interfraction prostate motion and rectal filling in prostate cancer radiotherapy: Analysis of a randomized clinical trial. *Strahlenther Onkol*, *190(8)*, 758–761. <https://doi.org/10.1007/s00066-014-0660-y>
- Deng, Y., Misselwitz, B., Dai, N., & Fox, M. (2015). Lactose Intolerance in Adults: Biological Mechanism and Dietary Management. *Nutrients*, *7(9)*, 8020–8035. <https://doi.org/10.3390/nu7095380>
- El-Bassiouni, M., Davis, J. B., El-Attar, I., Studer, G. M., Lütolf, U. M., & Ciernik, I. F. (2006). Target motion variability and on-line positioning accuracy during external-beam radiation therapy of prostate cancer with an endorectal balloon device. *Strahlentherapie Und*

- Onkologie: Organ Der Deutschen Rontgengesellschaft ... [et Al]*, 182(9), 531–536.
<https://doi.org/10.1007/s00066-006-1581-1>
- Fawaz, Z. S., Yassa, M., Nguyen, D. H., & Vavassis, P. (2014). Fiducial marker implantation in prostate radiation therapy: Complication rates and technique. *Cancer Radiotherapie: Journal De La Societe Francaise De Radiotherapie Oncologique*, 18(8), 736–739.
<https://doi.org/10.1016/j.canrad.2014.07.160>
- Fedewa, A., & Rao, S. S. C. (2014). Dietary fructose intolerance, fructan intolerance and FODMAPs. *Current Gastroenterology Reports*, 16(1), 370. <https://doi.org/10.1007/s11894-013-0370-0>
- Fernández-Bañares, F. (2022). Carbohydrate Maldigestion and Intolerance. *Nutrients*, 14(9), 1923. <https://doi.org/10.3390/nu14091923>
- Fu, K. K., Pajak, T. F., Trotti, A., Jones, C. U., Spencer, S. A., Phillips, T. L., Garden, A. S., Ridge, J. A., Cooper, J. S., & Ang, K. K. (2000). A Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) phase III randomized study to compare hyperfractionation and two variants of accelerated fractionation to standard fractionation radiotherapy for head and neck squamous cell carcinomas: First report of RTOG 9003. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 48(1), 7–16. [https://doi.org/10.1016/s0360-3016\(00\)00663-5](https://doi.org/10.1016/s0360-3016(00)00663-5)
- Gibson, P. R. (2017). History of the low FODMAP diet. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 32 Suppl 1, 5–7. <https://doi.org/10.1111/jgh.13685>
- Gómez-Aparicio, M. A., Valero, J., Caballero, B., García, R., Hernando-Requejo, O., Montero, Á., Gómez-Iturriaga, A., Zilli, T., Ost, P., López-Campos, F., & Couñago, F. (2021). Extreme Hypofractionation with SBRT in Localized Prostate Cancer. *Current Oncology (Toronto, Ont.)*, 28(4), 2933–2949. <https://doi.org/10.3390/curroncol28040257>

- Grez, C., Vega, Á., & Araya, M. (2019). [Fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAPS)]. *Revista Medica De Chile*, *147*(9), 1167–1175. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872019000901167>
- Halmos, E. P., & Gibson, P. R. (2019). Controversies and reality of the FODMAP diet for patients with irritable bowel syndrome. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, *34*(7), 1134–1142. <https://doi.org/10.1111/jgh.14650>
- Halmos, E. P., Power, V. A., Shepherd, S. J., Gibson, P. R., & Muir, J. G. (2014). A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, *146*(1), 67–75.e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2013.09.046>
- Heng, S. P., Low, S. H., & Sivamany, K. (2015). The influence of the bowel and bladder preparation protocol for radiotherapy of prostate cancer using kilo-voltage cone beam CT: Our experience. *Indian Journal of Cancer*, *52*(4), 639–644. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.178386>
- Hickey, B. E., James, M. L., Daly, T., Soh, F.-Y., & Jeffery, M. (2019). Hypofractionation for clinically localized prostate cancer. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, *9*(9), CD011462. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011462.pub2>
- Hill, P., Muir, J. G., & Gibson, P. R. (2017). Controversies and Recent Developments of the Low-FODMAP Diet. *Gastroenterology & Hepatology*, *13*(1), 36–45.
- Hosni, A., Rosewall, T., Craig, T., Kong, V., Bayley, A., Berlin, A., Bristow, R., Catton, C., Warde, P., & Chung, P. (2017). The effect of bowel preparation regime on interfraction rectal filling variation during image guided radiotherapy for prostate cancer. *Radiation Oncology (London, England)*, *12*(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s13014-017-0787-y>
- Jordan, K., & Leithold, C. (2021). Consider Fructose Intolerance. *Deutsches Arzteblatt International*, *118*(22), 378. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0198>

- Larsen, T., Hausken, T., Otteraaen Ystad, S., Hovdenak, N., Mueller, B., & Lied, G. A. (2018). Does the low FODMAP diet improve symptoms of radiation-induced enteropathy? A pilot study. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, *53*(5), 541–548. <https://doi.org/10.1080/00365521.2017.1397186>
- Lips, I. M., Kotte, A. N., van Gils, C. H., van Leerdam, M. E., van der Heide, U. A., & van Vulpen, M. (2011). Influence of antifatulent dietary advice on intrafraction motion for prostate cancer radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, *81*(4), e401–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2011.04.062>
- Liu, J., Chey, W. D., Haller, E., & Eswaran, S. (2020). Low-FODMAP Diet for Irritable Bowel Syndrome: What We Know and What We Have Yet to Learn. *Annual Review of Medicine*, *71*, 303–314. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-050218-013625>
- Marnouche, E. A., Hadadi, K., Abdelhak, M., Benlemlih, M., Hommadi, M., Zaghba, N., Andaloussi Saghir, K., Elmarjany, M., Sifat, H., & Mansouri, H. (2021). Evaluation of margins in pelvic lymph nodes and prostate radiotherapy and the impact of bladder and rectum on prostate position. *Cancer Radiotherapie: Journal De La Societe Francaise De Radiotherapie Oncologique*, *25*(2), 161–168. <https://doi.org/10.1016/j.canrad.2020.06.033>
- Mattiuzzi, C., & Lippi, G. (2019). Current Cancer Epidemiology. *Journal of Epidemiology and Global Health*, *9*(4), 217–222. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191008.001>
- Morgan, S. C., Hoffman, K., Loblaw, D. A., Buyyounouski, M. K., Patton, C., Barocas, D., Bentzen, S., Chang, M., Efstathiou, J., Greany, P., Halvorsen, P., Koontz, B. F., Lawton, C., Leyrer, C. M., Lin, D., Ray, M., & Sandler, H. (2018). Hypofractionated Radiation Therapy for Localized Prostate Cancer: An ASTRO, ASCO, and AUA Evidence-Based Guideline. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, *36*(34), JCO1801097. <https://doi.org/10.1200/JCO.18.01097>

- Murray, K., Wilkinson-Smith, V., Hoad, C., Costigan, C., Cox, E., Lam, C., Marciani, L., Gowland, P., & Spiller, R. C. (2014). Differential effects of FODMAPs (fermentable oligo-, di-, mono-saccharides and polyols) on small and large intestinal contents in healthy subjects shown by MRI. *The American Journal of Gastroenterology*, *109*(1), 110–119. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.386>
- Nakamura, K., Konishi, K., Komatsu, T., & Ishiba, R. (2019). Quality of life after external beam radiotherapy for localized prostate cancer: Comparison with other modalities. *International Journal of Urology: Official Journal of the Japanese Urological Association*, *26*(10), 950–954. <https://doi.org/10.1111/iju.14026>
- Oates, R. W., Schneider, M. E., Lim Joon, M., McPhee, N. J., Jones, D. K., Foroudi, F., Collins, M., & Kron, T. (2014). A randomised study of a diet intervention to maintain consistent rectal volume for patients receiving radical radiotherapy to the prostate. *Acta Oncologica (Stockholm, Sweden)*, *53*(4), 569–571. <https://doi.org/10.3109/0284186X.2013.854927>
- O’Keeffe, M., Jansen, C., Martin, L., Williams, M., Seamark, L., Staudacher, H. M., Irving, P. M., Whelan, K., & Lomer, M. C. (2018). Long-term impact of the low-FODMAP diet on gastrointestinal symptoms, dietary intake, patient acceptability, and healthcare utilization in irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterology and Motility*, *30*(1). <https://doi.org/10.1111/nmo.13154>
- O’Neill, A. G. M., Jain, S., Hounsell, A. R., & O’Sullivan, J. M. (2016). Fiducial marker guided prostate radiotherapy: A review. *The British Journal of Radiology*, *89*(1068), 20160296. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160296>
- Ong, D. K., Mitchell, S. B., Barrett, J. S., Shepherd, S. J., Irving, P. M., Biesiekierski, J. R., Smith, S., Gibson, P. R., & Muir, J. G. (2010). Manipulation of dietary short chain carbohydrates alters

the pattern of gas production and genesis of symptoms in irritable bowel syndrome. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 25(8), 1366–1373. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2010.06370.x>

Perrier, L., Morelle, M., Pommier, P., Lagrange, J.-L., Laplanche, A., Dudouet, P., Supiot, S., Chauvet, B., Nguyen, T.-D., Crehange, G., Beckendorf, V., Pene, F., Muracciole, X., Bachaud, J.-M., Le Pris , E., & de Crevoisier, R. (2013). Cost of prostate image-guided radiation therapy: Results of a randomized trial. *Radiotherapy and Oncology: Journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*, 106(1), 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2012.11.011>

Ploquin, N., & Dunscombe, P. (2009). A cost-outcome analysis of Image-Guided Patient Repositioning in the radiation treatment of cancer of the prostate. *Radiotherapy and Oncology: Journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*, 93(1), 25–31. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2009.03.023>

Prabhakar, R., Oates, R., Daryl, J., Chang, J., Geso, M., & Cramb, J. (2016). Rectal complication probability from composite volumes derived from daily cone beam computed tomography in prostate cancer radiotherapy. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 12(1), 374–378. <https://doi.org/10.4103/0973-1482.174529>

Rosenbrock, J., Baues, C., Kreis, M., Fouassi, R., Celik, E., Paffenholz, P., Pfister, D., Heidenreich, A., & Marnitz, S. (2023). Toxicity of dose-escalated radiotherapy up to 84 Gy for prostate cancer. *Strahlentherapie Und Onkologie: Organ Der Deutschen Rontgengesellschaft... [et Al]*, 199(6), 574–584. <https://doi.org/10.1007/s00066-023-02060-2>

Sanei, M., Ghaffari, H., Ardekani, M. A., Mahdavi, S. R., Mofid, B., Abdollahi, H., & Rostami, A. (2021). Effectiveness of rectal displacement devices during prostate external-beam radiation

- therapy: A review. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 17(2), 303–310.
https://doi.org/10.4103/jcrt.JCRT_841_19
- Schaefer, C., Zamboglou, C., Volegova-Neher, N., Martini, C., Nicolay, N. H., Schmidt-Hegemann, N. S., Rogowski, P., Li, M., Belka, C., Muller, A. C., Grosu, A. L., & Brunner, T. (2020). Impact of a low FODMAP diet on the amount of rectal gas and rectal volume during radiotherapy in patients with prostate cancer—A prospective pilot study. *Radiat Oncol*, 15(1), 27.
<https://doi.org/10.1186/s13014-020-1474-y>
- Shepherd, S. J., Lomer, M. C. E., & Gibson, P. R. (2013). Short-chain carbohydrates and functional gastrointestinal disorders. *The American Journal of Gastroenterology*, 108(5), 707–717.
<https://doi.org/10.1038/ajg.2013.96>
- Skliarenko, J., & Barry, A. (2023). Clinical and practical applications of radiation therapy: When should radiation therapy be considered for my patient? *Medicine*, 51(1), 17–22.
<https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2022.10.004>
- Spiller, R. (2021). Impact of Diet on Symptoms of the Irritable Bowel Syndrome. *Nutrients*, 13(2), 575. <https://doi.org/10.3390/nu13020575>
- Sripadam, R., Stratford, J., Henry, A. M., Jackson, A., Moore, C. J., & Price, P. (2009). Rectal motion can reduce CTV coverage and increase rectal dose during prostate radiotherapy: A daily cone-beam CT study. *Radiotherapy and Oncology: Journal of the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology*, 90(3), 312–317.
<https://doi.org/10.1016/j.radonc.2008.07.031>
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

- Syed, K., & Iswara, K. (2024). Low-FODMAP Diet. Em *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Ugidos-Rodríguez, S., Matallana-González, M. C., & Sánchez-Mata, M. C. (2018). Lactose malabsorption and intolerance: A review. *Food & Function*, *9*(8), 4056–4068. <https://doi.org/10.1039/c8fo00555a>
- Varney, J., Barrett, J., Scarlata, K., Catsos, P., Gibson, P. R., & Muir, J. G. (2017). FODMAPs: Food composition, defining cutoff values and international application. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, *32 Suppl 1*, 53–61. <https://doi.org/10.1111/jgh.13698>
- Wang, K. K.-H., Vapiwala, N., Deville, C., Plastaras, J. P., Scheuermann, R., Lin, H., Bar Ad, V., Tochner, Z., & Both, S. (2012). A study to quantify the effectiveness of daily endorectal balloon for prostate intrafraction motion management. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, *83*(3), 1055–1063. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2011.07.038>
- Yahya, S., Zarkar, A., Southgate, E., Nightingale, P., & Webster, G. (2013). Which bowel preparation is best? Comparison of a high-fibre diet leaflet, daily microenema and no preparation in prostate cancer patients treated with radical radiotherapy to assess the effect on planned target volume shifts due to rectal distension. *The British Journal of Radiology*, *86*(1031), 20130457. <https://doi.org/10.1259/bjr.20130457>
- Yamashita, L. M., Corona, L. P., Dantas da Silva, E., Monteiro de Mendonça, A. P., de Assumpção, D., Barros Filho, A. de A., Barrett, J. S., Geloneze, B., & Vasques, A. C. J. (2021). FODMAP project: Development, validation and reproducibility of a short food frequency questionnaire to estimate consumption of fermentable carbohydrates. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, *40*(5), 3409–3420. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.11.021>

Zhong, Q., Gao, H., Li, G., Xiu, X., Wu, Q., Li, M., & Xu, Y. (2014). Significance of image guidance to clinical outcomes for localized prostate cancer. *BioMed Research International*, 2014, 860639. <https://doi.org/10.1155/2014/860639>

Anexos

Anexo I – Folheto Informativo

Exemplo



	Pequeno-almoço	Meio da Manhã	Almoço	Meio da Tarde	Jantar	Ceia (Opcional)
Dia 1	<ul style="list-style-type: none"> • Café com leite sem lactose • Pão sem glúten ou pão de espelta massa mãe • Queijo flamengo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tostas sem glúten ou bolachas de arroz ou bolachas de milho • Kiwi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopa: Batata, abóbora, nabo, cenoura, folhas de alho francês e espinafres • Prato: Arroz de cenoura, peito de frango grelhado, tomate e alface e • Sobremesa: Laranja 	<ul style="list-style-type: none"> • Iogurte sólido sem lactose • Flocos de milho (Corn Flakes) ou 2 colheres de sopa de chia ou 2 colheres de sementes de abóbora 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopa: Abóbora, chuchu, courgette, cenoura, alface e couve-galega • Prato: Batata cozida, pescada verde • Sobremesa: Morangos 	<ul style="list-style-type: none"> • Chá de hortelã • Bolachas de milho ou bolachas de arroz
Dia 2	<ul style="list-style-type: none"> • Leite magro sem lactose • Flocos de milho (Corn Flakes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolachas Maria sem glúten ou bolachas de milho ou bolachas de arroz • Tangerina 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopa: Batata, courgette, cenoura, berinjela, feijão verde • Prato: massa sem glúten com carne picada estufada com cenoura • Sobremesa: leite cremo feito com leite sem lactose 	<ul style="list-style-type: none"> • Leite de amêndoa • Pão sem glúten ou pão de espelta massa mãe • Manteiga sem lactose 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopa: Abóbora, batata, courgette, cenoura e agrião • Prato: arroz branco, omelete com queijo mozzarella e/ou fiambre • Sobremesa: Uvas 	<ul style="list-style-type: none"> • Iogurte sólido de aroma sem lactose
Dia 3	<ul style="list-style-type: none"> • Chá verde • Bolachas de milho • Bolachas de milho • Fiambre 	<ul style="list-style-type: none"> • Iogurte líquido • Sem lactose • Bolo de milho maduro 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopa: Abóbora, batata, nabo, courgette, cenoura, folhas de alho francês • Prato: Salada de atum com alface e/ou rúcula, queijo feta, milho e azeitonas • Sobremesa: Ananás 	<ul style="list-style-type: none"> • Café com leite sem lactose • Flocos de milho sem glúten • Bolachas de arroz ou bolachas de milho 	<ul style="list-style-type: none"> • Sopa: Creme de batata, abóbora, cenoura e espinafres • Prato: Carapau assado com batata e espinafres • Sobremesa: Romã 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 fatia de pão sem glúten ou 1 pão de espelta • Manteiga • Massa mãe sem lactose



Sugestões para condimentar os seus cozinhados:

- Utilize ervas aromáticas e especiarias para dar sabor aos seus cozinhados.
- Aromatize o azeite com alho, colocando um dente de alho a refogar e RETIRANDO o alho antes de adicionar os alimentos ou líquidos. Pode, também, preparar uma infusão de azeite com alho, colocando dentes de alho em azeite num recipiente fechado, esterilizado e guardado no frigorífico por um máximo de 3 dias.
- Substitua a cebola por cebolinho ou pelas folhas de alho francês (a parte verde).

Como melhorar a preparação intestinal para o tratamento de radioterapia no carcinoma da próstata?









Para obter um trânsito intestinal regular deve:

- Comer regularmente e sem saltar refeições (faça, pelo menos, 4-5 refeições por dia);
- Aumentar a atividade física evitando o sedentarismo (caminhe, pelo menos, 30min por dia ou 10.000 passos por dia);
- Beber 1.5 - 2 litros de líquidos por dia (água, água aromatizada e chá não açucarados);
- Evitar consumir os alimentos descritos na tabela¹ a seguir apresentada, optando pelas alternativas fornecidas.

Para evitar engolir ar deve:

- Comer devagar e mastigar bem os alimentos ou cortá-los em pedaços pequenos;
- Mastigar com a boca fechada (não falar enquanto come);
- Evitar consumir pastilhas elásticas;
- Ao beber evitar grandes goles;
- Evitar fumar.

1 Adaptado de Schaefer, C., Zamboglou, C., Volegova-Neher, N., Martini, C., Nicolay, N. H., Schmidt-Hegemann, N. S., Rogowski, P., Li, M., Belka, C., Müller, A. C., Grosu, A. L., & Brunner, T. (2020). Impact of a low FODMAP diet on the amount of rectal gas and rectal volume during radiotherapy in patients with prostate cancer - a prospective pilot study. *Radiat Oncol*, 15(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13014-020-1474-y>.

	Alimentos Proibidos	Alimentos Permitidos				
PRODUTOS LÁCTEOS E ALTERNATIVAS VEGETAIS 	<ul style="list-style-type: none"> Bebida de soja Gelados Iogurte com lactose Kefir Leite com lactose (leite de vaca, cabra e ovelha) Leite condensado Natas 	<ul style="list-style-type: none"> Bebidas de amêndoa, arroz, aveia, coco, quinoa. Iogurte sem lactose Leite sem lactose Manteiga sem lactose Margarina Queijos sem lactose Queijo Parmesão, Feta, Mozzarella, Brie, Camembert e Cheddar Queijo vegan à base de óleo de coco (40g) Queijo creme sem lactose 	LEGUMES E VEGETAIS 	<ul style="list-style-type: none"> Alcachofra Alho Alho-francês (parte branca) Beterraba Brócolos Cebola Chalotas Cogumelos (exceto Pleurotus) Couve de Bruxelas Couve-flor Couve-lombarda Ervilhas de quebrar Espargos Espiga de milho Couve-branca (repolho) Tomate seco 	<ul style="list-style-type: none"> Abóbora Agrião Aipo Alface Alho francês (parte verde) Azeitonas Batata Beringela Cenoura Cogumelos Pleurotus Courgette Couve galega Espinafres Feijão verde Milho enlatado Pepino Rúcula 	
PÃO, CEREAIS E MASSAS 	<ul style="list-style-type: none"> Aveia Cuscuz de trigo Farelo de trigo Farinha de centeio Farinha de coco Farinha de espelta (não peneirada) Farinha de trigo Flocos de cevada Massa de trigo Pão de centeio Pão de trigo 	<ul style="list-style-type: none"> Amido de milho (maizena) Arroz (todos) Cuscuz de milho Farinha de arroz, Millet, Milho, Quinoa, Trigo-sarraceno Farinha sem glúten Fécula de batata Fécula de tapioca (polvilho doce) Flocos de milho sem glúten (Corn Flakes) Massa sem glúten Millet Pão de espelta de fermentação lenta ou de massa mãe Pão sem glúten Polenta Quinoa 	FONTE PROTEICA 	Vegetal: <ul style="list-style-type: none"> Favas Feijão Grão de bico Grão de soja Lentilhas 	Animal: <ul style="list-style-type: none"> Alheira Salsichas 	<ul style="list-style-type: none"> Todas as carnes, peixes e mariscos Atum em lata Ovos Sardinhas em lata Tofu firme Tempeh
			FRUTOS OLEOSOS, FRUTA DESIDRATADA E SEMENTES 	<ul style="list-style-type: none"> Amêndoas Amendoins Avelãs Cajus Damasco seco Figo seco Nozes Pistachios Tâmaras 	<ul style="list-style-type: none"> Sementes de abóbora Sementes de chia 	
FRUTA 	<ul style="list-style-type: none"> Ameixas (também as secas) Amoras Banana madura Cerejas Damascos frescos Figos frescos Maçã Manga Melancia Nectarinas Peras Pêssegos Toranja 	<ul style="list-style-type: none"> Ananás Banana não madura Clementinas Framboesas Kiwis Laranja Lima Limão Maracujá Melão Meloa Mirtilos Morangos Papaia Romã Tangerina Uvas <p>Dê preferência à fruta da época</p>	ADÜCARES, ADOÇANTES NATÜRAIS E ARTIFICIAIS 	<ul style="list-style-type: none"> Em geral, adoçantes artificiais que terminam em "-ol: Maltitol, Manitol, Sorbitol, Xilitol, etc. Açúcar de coco Compotas Chocolate Mel Pastilhas elásticas Rebuçados sem açúcar Xarope de milho Xarope de agave 	<ul style="list-style-type: none"> Açúcar amarelo Açúcar branco Aspartame Dextrose Glicose Melaço de cana Stevia Xarope de acer 	
			BEBIDAS 	<ul style="list-style-type: none"> Todas as bebidas gaseificadas (água com gás, cerveja, vinho espumante, refrigerantes, etc.) Infusão de funcho Infusão de camomila Rum Licores (vinho do Porto, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Bebidas não gaseificadas Café Chá branco Chá rooibos Chá verde Sumo de arando vermelho 	

Anexo II – Questionário pré dieta

Implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP, em doentes com cancro da próstata a realizar tratamento de radioterapia

- 1- Nº de identificação do doente_____
- 1- Idade do doente em anos _____
- 2- Qual é o seu nível de escolaridade?
 Sem escolaridade
 Ensino básico
 Ensino secundário
 Ensino superior
- 3- Mora sozinho?
 Sim
 Não
- 4- Faz as três principais refeições diárias?
 Sim
 Não
- 5- Quem cozinha ao almoço?
 O próprio
 Familiares
 Instituição
 Outros
- 6- Quem cozinha ao jantar?
 O próprio
 Familiares
 Instituição
 Outros
- 7- Quem decide as restantes refeições do dia?
 O próprio
 Familiares
 Instituição
 Outros
- 8- Com que frequência funciona o seu intestino?
Por semana: Todos os dias
 Dias alternados
 A cada 3 dias
 mais tempo.
Quanto? _____
Por dia: 1x 2x 3x
- 9- Qual o seu nível de flatulência?
 Baixo
 Médio
 Elevado

Anexo III – Questionário pós dieta

Implementação de uma dieta com baixo teor de FODMAP, em doentes com cancro da próstata a realizar tratamento de radioterapia

- 1- Nº de identificação do doente _____
- 2- Cumpriu com a dieta?
 Sim
 Não
- 3- Teve dificuldades em cumprir com a dieta?
 Sim
 Não
- 4- Se sim, qual a principal dificuldade em cumprir com a dieta?
 Realizo muitas refeições fora de casa
 Sentia falta dos alimentos que gosto
 Não gosto dos alimentos recomendados
 Não gosto de alterar a minha alimentação/rotina diária
 Não percebi o que devia fazer
 Por dificuldades financeiras
 Outro. Qual? _____
- 5- A frequência intestinal alterou durante este período?
 Não
 Sim.
- 6- Se sim, com que frequência funciona o seu intestino?

Por semana: Todos os dias
 Dias alternados
 A cada 3 dias
 mais tempo.
Quanto? _____
Por dia: 1x 2x 3x
- 7- O padrão de flatulência alterou durante este período?
 Não
 Sim.
- 8- Se sim, selecione a melhor opção.
 Aumentou
 Manteve-se igual
 Diminuiu
 Inexistente

Parecer CES. 34/023

Assunto: Avaliação de pedido de Adenda sobre a realização de Estudo Observacional Prospetivo intitulado **“Impacte de uma dieta com baixo teor de FODMAP em doentes com cancro da próstata a realizar tratamento de radioterapia”**, Investigador Principal: **Dra. Paula Alexandra Neves Rocha**
23 de Fevereiro de 2023

PARECER

É parecer desta CES não existir impedimento de natureza ética ao desenvolvimento deste estudo.



Enf.º José Carlos Pimentel
Vice-Presidente da CES – IPO Porto EPE