

O Impacto da Fibra Alimentar ao Nível do Trato Gastrointestinal

The Impact of Dietary Fiber on the Gastrointestinal Tract

Daniela Carneiro de Sousa

ORIENTADO POR: Dr.^a Cidália de Fátima Castro Carção Gil

REVISÃO TEMÁTICA

I.º CICLO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO | UNIDADE CURRICULAR ESTÁGIO

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TC

Porto, 2024



Resumo

A definição de fibra alimentar (FA) sofreu várias alterações na literatura ao longo dos tempos. Esta desempenha um papel crucial na saúde gastrointestinal e metabólica, influenciando a regularidade intestinal e a modulação da microbiota. Além disso, contribui para a prevenção de distúrbios gastrointestinais e de doenças não transmissíveis (DNT) como, a doença inflamatória intestinal, a obstipação funcional e o cancro colorretal. São as propriedades físico-químicas da FA, como solubilidade, viscosidade e fermentação, que exercem este papel preponderante na saúde.

Embora, nas últimas décadas, os benefícios da FA sejam amplamente reconhecidos, tem-se observado, na população, uma redução da sua ingestão, refletindo o padrão alimentar atual das sociedades ocidentais. Em muitos países, incluindo Portugal, a população apresenta uma ingestão média de FA abaixo das recomendações.

Esta revisão temática teve como objetivo analisar a evidência mais atual, sobre o impacto da ingestão da FA na saúde dos indivíduos, particularmente ao nível do trato gastrointestinal, nomeadamente no efeito no trânsito gastrointestinal e na prevenção do cancro colorretal.

Foi demonstrado em vários artigos uma correlação inversa entre o consumo de FA e a mortalidade por todas as causas. Para além disso, a ingestão de FA demonstrou contribuir para a diminuição do risco de cancro colorretal. Adicionalmente, a ingestão de goma de guar parcialmente hidrolisada demonstrou contribuir para a diminuição do débito das ileostomias e a ingestão de FA mista demonstrou melhorias nas queixas de obstipação, sendo mais tolerada pelos indivíduos.

Palavras-Chave: Fibra Alimentar, Trato Gastrointestinal, Cancro Colorretal, Obstipação e Ileostomia.

Abstract

The definition of dietary fiber (DF) has undergone several changes in the literature over time. DF plays a crucial role in gastrointestinal and metabolic health, influencing bowel regularity and modulating the microbiota. Additionally, it contributes to the prevention of gastrointestinal disorders and non-communicable diseases (NCDs) such as inflammatory bowel disease, functional constipation, and colorectal cancer. The physicochemical properties of DF, such as solubility, viscosity, and fermentation, are responsible for its significant role in health.

Although the benefits of DF have been widely recognised over the past decades, a decrease in its intake has been observed among the population, reflecting the current dietary patterns of Western societies. In many countries, including Portugal, the population's average DF intake is below the recommended levels.

This thematic review aimed to analyse the most recent evidence on the impact of DF intake on individual health, particularly regarding the gastrointestinal tract, specifically its effect on gastrointestinal transit and colorectal cancer prevention. Several studies have demonstrated an inverse correlation between DF consumption and all-cause mortality. Furthermore, the intake of DF has been shown to reduce the risk of colorectal cancer. Additionally, the intake of partially hydrolysed guar gum has been shown to reduce ileostomy output, and the intake of mixed DF has been shown to improve constipation complaints and be better tolerated by individuals.

Keywords: Dietary Fiber, Gastrointestinal Tract, Colorectal Cancer, Constipation, Ileostomy.

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ACR- Adenoma Colorretal

AGCC- Ácidos Gordos de Cadeia Curta

AI- Ingestão adequada

CCR- Cancro Colorretal

DCV - Doenças Cardiovasculares

DII- Doença Inflamatória Intestinal

DNT- Doenças Não Transmissíveis

ECR- Ensaio Clínico Randomizado

FA- Fibra Alimentar

FM- Fibra Mista

GC- Grupo Controlo

GGPH- Goma Guar Parcialmente Hidrolisada

HC- Hidratos de Carbono

ID- Intestino Delgado

IG- Intestino Grosso

MA- Meta Análise

OF- Obstipação Funcional

PFQ- Propriedades Físico Químicas

RDA-Ingestão Diária Recomendada

SII- Síndrome do Intestino Irritável

TGI- Trato Gastrointestinal

TI- Trânsito Intestinal

UM- Unidade Monomérica

Índice

Resumo	i
Abstract	iii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	iv
Introdução.....	1
Objetivos	1
Metodologia.....	1
Definição/ Classificação da Fibra Alimentar	2
Estado atual da ingestão da FA e recomendação nutricional	3
Trato Gastrointestinal (TGI)	4
Propriedades Físico-Químicas (PFQ) da Fibra Alimentar.....	4
I. Solubilidade	5
II. Viscosidade	6
III. Fermentação	7
Impacto da Fibra Alimentar na Saúde.....	8
I. Cancro colorretal (CCR).....	9
II. Impacto da FA no Débito da Ileostomia	11
III. Obstipação.....	13
Análise Crítica e Conclusão	15
Agradecimentos	16
Referências	18
Apêndices	22
Anexos	26

Introdução

A fibra alimentar (FA) desempenha um papel preponderante na saúde gastrointestinal e metabólica dos indivíduos e este efeito deve-se principalmente às suas propriedades físico-químicas (PFQ).⁽¹⁾ Esta promove a regularidade intestinal, tendo ação sobre os níveis de glicose e colesterol sanguíneos, atua no aumento da saciedade, diminui a exposição a compostos carcinogénicos e modula a microbiota intestinal. Consequentemente, previne o desenvolvimento de distúrbios gastrointestinais e doenças não transmissíveis (DNT), como doenças cardiovasculares (DCV), doença inflamatória intestinal (DII), obstipação e cancro colorretal (CCR).⁽¹⁻⁴⁾

Embora a FA seja considerada essencial como contributo para uma dieta saudável e equilibrada, nos últimos anos, tem-se observado um decréscimo da sua ingestão.^(1, 3) Isto, reflete o padrão alimentar atual das sociedades ocidentais, que se caracteriza pelo aumento da ingestão de produtos alimentares processados, pobres em fibras, e por uma redução do consumo de hortofrutícolas.⁽¹⁾

Objetivos

Esta revisão temática teve como objetivo analisar a evidência mais atual, sobre o impacto da ingestão da FA ao nível do trato gastrointestinal, particularmente nos casos de cancro colorretal e de obstipação.

Metodologia

A pesquisa foi efetuada na base de dados “*Pubmed*” e “*Scopus*” utilizando os seguintes termos descritos no Apêndice A e as seguintes palavras-chave: “*Dietary Fiber*”, “*Gastrointestinal Tract*”, “*Colorectal Cancer*”, “*Constipation*”,

“Ileostomy”. Posteriormente, os artigos foram importados para o software “EndNote” 20, onde os duplicados foram removidos. Foram selecionados artigos publicados nos últimos 10 anos. No entanto, para analisar a evolução temporal da definição de FA, consultaram-se artigos anteriores a esta data. Apesar da preferência por meta-análises, revisões sistemáticas e ensaios clínicos randomizados, selecionaram-se artigos que tivessem relevância para o tema e que fossem conduzidos em adultos (≥ 18 anos). Por último, todos os artigos em modelos animais ou *in vitro* foram excluídos.

Definição/ Classificação da Fibra Alimentar

O conceito de FA evoluiu ao longo do tempo. Este foi referido pela primeira vez na literatura por Hipsley em 1953⁽⁵⁾ e até 1970, a sua função fisiológica, que é tão conhecida nos dias de hoje, ainda não era considerada.⁽⁶⁻⁸⁾

Atualmente, apesar das várias definições existentes, a definição do *Códex Alimentarius* (FAO 2009)⁽⁹⁾ parece ser a mais aceite a nível global. A grande diferença entre esta definição e a de outras entidades, é que, enquanto os EUA e a UE incluem os hidratos de carbono (HC) com 3 ou mais unidades de monómeros (UM), o *Códex* inclui 10 ou mais. Uma vez que não existe muito consenso quanto ao número de monómeros que devem ser incluídos, o *Códex* permite que as autoridades nacionais tomem a decisão de incluir como FA os HC com 3-9 monómeros (Anexo A).^(1, 9) Ou seja, o *Códex* considera FA um conjunto de polímeros de HC com 10 ou mais monómeros, resistentes à hidrólise pelas enzimas endógenas e à absorção no intestino delgado podendo ter uma fermentação parcial ou total no intestino grosso. Esta definição considera ainda, os polímeros de HC, que tenham demonstrado um efeito fisiológico positivo para a saúde e que:

- I) estejam presentes naturalmente nos alimentos;
- II) tenham sido extraídos ou

modificados a partir de alimentos, por processos físicos, enzimáticos ou químicos; III) tenham sido sintetizados.^(1, 7, 9) (Apêndice B)⁽¹⁾

Estado atual da ingestão da FA e recomendação nutricional

Apesar de se conhecerem os efeitos benéficos da FA no nosso organismo, atualmente, ainda não existem dados suficientes para se estabelecer a ingestão diária recomendada (RDA) para o consumo de FA. Deste modo, as recomendações da sua ingestão são valores de ingestão adequada (AI). Portanto, para que haja um efeito benéfico recomenda-se que os adultos ingiram 25-35g/d, sendo que as mulheres devem ingerir entre 25-32 g/d e os homens devem ingerir entre 30-35g/d.⁽¹⁾ A OMS e a EFSA corroboram estes valores e indicam que o consumo deve ser superior a 25g/d de FA.⁽¹⁰⁻¹²⁾ No Apêndice C^(13, 14) é possível consultar quais os alimentos que podem ser ingeridos para atingir as recomendações.

Apesar do consumo da FA ter todas estas associações positivas, mencionadas anteriormente, verificamos que globalmente a sua ingestão na grande maioria dos países fica aquém das recomendações existentes para adultos. Em países europeus este consumo foi de 18-24 g/d para os homens e de 16-20 g/d para as mulheres (Anexo B).⁽¹⁾ Portugal não é exceção e, segundo o IAN-AF de 2017⁽¹⁵⁾ (Apêndice D), a população adulta (18-64 anos) e idosa (65-84 anos) apresentam um consumo médio de 18,1 e 18,5 g/d de FA, respetivamente, sendo estes valores abaixo das recomendações. Para além disso, os homens apresentam em média uma ingestão diária de FA superior à das mulheres.^(12, 15)

Na população saudável a ingestão de FA provem da dieta. No entanto, indivíduos que apresentem algum distúrbio gastrointestinal podem beneficiar de uma suplementação oral de FA para além da ingerida pela dieta.⁽¹⁶⁻²⁰⁾ Isto ressalta a

relevância da intervenção nutricional e da necessidade da educação alimentar.^(17, 20)

Trato Gastrointestinal (TGI)

O efeito da FA ocorre em todo o TGI, nomeadamente no estômago, no intestino delgado (ID)- duodeno, jejuno e íleo, e no intestino grosso (IG)- ceco, cólon e reto.⁽²¹⁾ De um modo geral, o impacto na saúde do consumo da FA centra-se no ID e no IG. No entanto, é importante salientar que, apesar das fibras permanecem relativamente intactas quando passam do estômago para o ID, a sua componente solúvel integra o quimo no estômago aumentando a sua viscosidade. Esta viscosidade vai contribuir para retardar o esvaziamento gástrico e consequentemente, o quimo vai passar para o ID mais lentamente. Esta ação pode ter efeitos sobre a saciedade e efeitos fisiológicos posteriores.^(3, 4, 21)

Uma vez que o ID, é o responsável pela maior parte da digestão e absorção dos nutrientes, os efeitos ao nível da saúde centram-se na interferência da FA com este mecanismo.^(4, 22) Já o cólon é responsável por: I)absorver cerca de 1,5 L de líquidos e eletrólitos provenientes do conteúdo digestivo, o que permite a modificação da consistência das fezes;⁽¹⁶⁾ II)armazenar as fezes;⁽²¹⁾ III)fermentar a FA através das bactérias endógenas;^(23, 24) IV)movimentos peristálticos e segmentares que ocorrem ao longo de todo o IG, sendo 5% peristálticos, promovendo a deslocação das fezes até ao reto, e 95% segmentares, promovendo a absorção hídrica .^(4, 22, 25)

Propriedades Físico-Químicas (PFQ) da Fibra Alimentar

Na maioria das vezes, não podemos reduzir a ação da FA a um efeito único isolado, uma vez que o seu consumo está intimamente ligado a uma dieta rica em cereais

integrais, leguminosas e hortofrutícolas, que por si só são alimentos com menor densidade energética, baixo índice glicémico e uma fonte importante de micronutrientes e de compostos bioativos, como fitatos e antioxidantes, apresentando vários benefícios para a saúde.^(1-4, 12, 22)

Para podermos abordar os seus efeitos ao nível da saúde, temos de perceber as suas PFQ.^(4, 26) Assim, e uma vez que as suas características não são lineares, não podemos olhar só para a sua solubilidade, e diferenciar a FA em solúvel e insolúvel, uma vez que temos de considerar ainda a sua fermentação e viscosidade (Apêndice E).^(7, 27) As PFQ da FA variam ainda de acordo com a sua origem, estrutura e processamento, ou seja, tanto a moagem como o cozimento podem influenciar significativamente as suas características, podendo alterar a sua digestibilidade e degradação.^(3, 28, 29) Para além disso, a estrutura molecular e a ramificação da FA, podem alterar a sua solubilidade e o seu comportamento ao nível do TGI.⁽²⁸⁾ Enquanto a ramificação estrutural altera a solubilidade, as cadeias laterais para além de poderem aumentar a solubilidade, conferem resistência à digestão intestinal. Um exemplo disso é o amido dos cereais integrais, que se forma após a cocção e arrefecimento.⁽²⁸⁾ Apesar de ser um polissacarídeo digerível no nosso organismo, a sua matriz alimentar causa resistência à sua digestão. Por este mesmo motivo, podemos considerá-lo uma FA.^(3, 22, 28, 29)

I. Solubilidade

A solubilidade da FA refere-se à capacidade desta se dissolver na água, no entanto é importante referir que esta solubilidade depende também do pH e da temperatura do meio.⁽³⁾ Para além disso, a solubilidade tem efeitos ao nível do TGI superior, alterando a absorção de nutrientes (como os lípidos e a glicose) e

regularizando o esvaziamento gástrico.⁽³⁾ Assim, de um ponto de vista prático, as fibras solúveis (fruto-oligossacarídeos, psílio, pectina, goma guar, inulina e β -glucano) que estão presentes nas frutas, vegetais e leguminosas têm a capacidade de formar um gel quando estão em contato com a água e geralmente são fermentadas no colón, levando à produção de ácidos gordos de cadeia curta (AGCC). Este gel viscoso, permite retardar o esvaziamento gástrico, uma vez que aumenta a viscosidade do quimo e reduz a degradação e absorção de nutrientes. Consequentemente regula os níveis de glicose sanguíneos⁽³⁰⁾ e o trânsito intestinal (TI), tornando-o mais lento e com fezes mais macias. Para além disso, há uma associação positiva no aumento da saciedade e na redução dos níveis sanguíneos do colesterol LDL, conferindo desta forma uma proteção contra as DCV.^(4, 26, 31-36) Pelo contrário, as FA insolúveis (celulose, lignina e amido resistente) presentes nos cereais integrais, sementes, leguminosas e vegetais não se dissolvem na água e permanecem praticamente inalteradas ao longo de todo o TGI.⁽²²⁾ Estas retêm a água e consequentemente promovem o aumento do volume das fezes, formando fezes mais consistentes. Assim, este aumento de volume, permite a estimulação da mucosa e consequentemente um aumento da motilidade intestinal, o que torna o TI mais adequado.^(7, 22, 33, 35) Este aumento do TI contribui para a diminuição da exposição a substâncias cancerígenas, previne a obstipação⁽¹⁷⁾, diminui o risco de hemorroidas, de diverticulite, de CCR,^(16, 37, 38) e de DII.^(4, 7, 22, 33, 35, 39)

II. Viscosidade

A Viscosidade refere-se à capacidade da FA formar soluções espessas e viscosas. Esta propriedade associa-se geralmente à FA solúvel. Como referido anteriormente, estas fibras (pectina, gomas, β -glucano, psílio e mucilagem) vão contribuir para retardar a digestão e a absorção dos nutrientes, uma vez que este

gel vai criar uma espécie de barreira no intestino, que dificultará a passagem dos nutrientes para corrente sanguínea. Consequentemente, o seu consumo tem uma associação positiva, nomeadamente no aumento da saciedade, na diminuição dos níveis de glicose sanguínea pós-prandial e na redução dos níveis plasmáticos de colesterol.^(31, 33-35) Esta redução acontece através de dois mecanismos: I) a fibra tem a capacidade de se ligar às moléculas de colesterol no intestino delgado diminuindo a sua absorção; II) a viscosidade da fibra retém a bile que é libertada pelo fígado para auxiliar na hidrólise e absorção dos lípidos, não permitindo a sua reabsorção e reciclagem, consequentemente esta é excretada pelas fezes. Este processo, resulta numa descida dos valores do colesterol LDL e total no sangue, o que parece contribuir para a diminuição do risco de DCV.^(4, 40, 41) A redução dos níveis séricos de glicose dá-se pelo mesmo mecanismo. Ou seja, a viscosidade diminui a absorção de glicose, retarda o esvaziamento gástrico e leva à presença de mais nutrientes no ílio distal. Assim, esta atenua a subida da glicose e estimula o GLP-1 que contribui para a redução do apetite, aumentando a saciedade (estimulação da colecistocinina)^(22, 26, 42) e diminuindo a secreção de glicagina.^(3, 22)

III. Fermentação

A fermentação da FA pode ser total ou parcial^(4, 34) de acordo com a sua capacidade de ser degradada e metabolizada pelas bactérias presentes no cólon.⁽³⁾ Assim, as fibras fermentáveis (fruto-oligossacarídeos, amido resistente e inulina) induzem a modulação da microbiota intestinal, com a produção de AGCC, como o acetato, propionato e butirato, que são responsáveis pelo fornecimento de energia às células do epitélio do cólon.⁽²⁴⁾ Estes AGCC desempenham um papel

preponderante na regulação do metabolismo, pois estimulam a proliferação das células epiteliais e conseqüentemente contribuem para a manutenção e integridade da barreira intestinal.⁽⁴³⁾ Como contribuem para a diminuição do pH intestinal, inibem desta forma o crescimento de microrganismos patogênicos, o que é fundamental para a diminuição do risco de CCR.^(16, 25, 37, 38) É importante salientar, que as suas PFQ são fundamentais para que a fermentação ocorra, no entanto, tanto a composição da microbiota (capacidade de degradação), como a disponibilidade de substratos podem influenciar a taxa, o local e a extensão da fermentação da FA.^(3, 22, 24, 26, 31, 33, 43, 44) Assim, os AGCC têm um efeito anti-inflamatório e imunomodulador, oferecendo proteção contra a DCV, a obesidade, a diabetes e o CCR.^(22-25, 37, 43-49)

É importante ainda salientar, que apesar de cada PFQ desempenhar um efeito importante no TGI, o seu efeito não é isolado, mas sim sinérgico.⁽⁵⁰⁾ Isto deve ser tido em conta, uma vez que os alimentos são constituídos por uma complexa mistura de fibras, que produzem ao mesmo tempo efeitos fisiológicos distintos no TGI.⁽³⁾ A combinação destas características físico-químicas determina os efeitos funcionais das fibras no intestino.⁽³⁾ (Anexo C)

Impacto da Fibra Alimentar na Saúde

Uma meta-análise (MA) e estudo de coorte deste ano⁽⁴⁾, encontrou uma associação positiva entre o aumento do consumo de FA total e uma redução de 26% mortalidade por DCV, de 22% mortalidade por cancro, de 18% risco de CCR e de 23% do risco de mortalidade por todas as causas. Quando combinamos o risco de mortalidade por todas as causas, a ingestão de FA total, parece ser mais protetora em indivíduos com alguma patologia, comparativamente à população saudável, sendo que a diminuição do risco foi de 33% e 18%, respetivamente.⁽⁴⁾ Para além

disso, o consumo de FA derivada de cereais integrais e hortofrutícolas foi associado a uma diminuição do risco de mortalidade por todas as causas, enquanto o consumo de FA proveniente de nozes e sementes contribuiu para a diminuição em 43% do risco de mortalidade por DCV.⁽⁴⁾

I. Câncer colorretal (CCR)

O CCR é o terceiro câncer mais diagnosticado em todo o mundo e a segunda causa de morte por câncer. A sua carga de doença tem vindo a aumentar de ano para ano e prevê-se que esta continue em ascensão. Em 2020 este foi responsável por 935000 mortes e teve uma incidência de 1,9 milhões de novos casos em todo o mundo.^(51, 52) Antes do aparecimento do CCR muitas das vezes surge uma lesão que pode progredir e levar ao desenvolvimento do CCR, designada adenoma colorretal (ACR).^(25, 51-53) Para além de todos os outros fatores que podem levar ao desenvolvimento destas patologias, existem fatores de risco modificáveis, tais como a alimentação e o estilo de vida.^(37, 38) Assim, o risco de CCR aumenta com o consumo de carne vermelha e processada, o consumo de 2 ou mais bebidas alcoólicas/d, o excesso de peso e/ou obesidade e o tabagismo. Pelo contrário, o risco de CCR parece diminuir com a realização de atividade física, o consumo de cereais integrais e de alimentos ricos em FA, o consumo de laticínios e o consumo de suplementos de cálcio.^(38, 51, 52) Estes fatores de risco refletem o estilo de vida da sociedade atual e preconizam a dieta ocidental que é tão prevalente na mesma.^(38, 51, 52) Neste tipo de dieta há uma prevalência de um consumo de cereais refinados, açúcar, sal e ácidos gordos saturados e trans, o que conduz a um aumento do risco de disbiose, que por sua vez pode levar a um decréscimo da produção de AGCC.⁽³⁷⁾

Assim, o consumo de FA e dos alimentos que a constituem, como os cereais integrais, leguminosas e hortofrutícolas, encontra-se associado a um efeito protetor sobre o risco CCR e ACR. Isto ocorre porque as FA insolúveis parecem ligar-se às substâncias carcinogénicas, inibindo a sua absorção e promovendo a sua eliminação. Já as FA solúveis, parecem estabelecer o seu efeito positivo através da modulação da microbiota intestinal. ^(16, 25, 37, 38)

Uma MA dose-resposta⁽²⁵⁾ demonstrou um efeito positivo, em que por cada aumento de consumo de 10g/d de FA havia uma redução de 9% do risco de CCR para a FA proveniente de cereais, de 5% para a proveniente de vegetais, de 9% para a proveniente de fruta e de 16% para a proveniente de leguminosas. No entanto, apenas o consumo de FA proveniente de cereais apresentou um efeito positivo, estatisticamente significativo, o que parece dever-se à heterogeneidade moderada e ao papel confundidor dos folatos. Assim, após um ajuste para os folatos, apenas o efeito positivo do consumo de FA proveniente de cereais permaneceu significativo, com uma redução do risco de CCR de 11%. Adicionalmente, após o ajuste para os folatos, a associação positiva entre o consumo de FA proveniente de fruta e leguminosas e o risco de CCR foi atenuada. Para além disso, todas as fontes de FA mostraram que por cada aumento de aporte de 10g/d houve uma redução significativa do risco de ACR: de 16% para vegetais e 22% para as frutas. No entanto, não houve nenhuma redução associada ao ACR recorrente. Embora todas as fontes de FA pareçam estar associadas a uma redução do risco de CCR e ACR, aquelas que provêm de cereais parecem ter um efeito redutor mais proeminente no CCR. Já o consumo de FA proveniente de frutas e vegetais parece ter um efeito positivo na redução da incidência de ACR, no entanto mais estudos são necessários para confirmar estes resultados. ⁽²⁵⁾

Uma outra MA,⁽³⁷⁾ demonstrou que um maior consumo de FA reduziu em cerca de 30% o risco de aparecimento de ACR. A análise por subgrupos revelou um efeito protetor superior nos homens, no entanto a heterogeneidade também foi superior nestes.⁽³⁷⁾ Além disso, a implementação de um padrão alimentar saudável e a adoção da dieta mediterrânea, da pesco-vegetariana e da semi-vegetariana parecem contribuir para diminuir o risco de CCR.⁽⁵⁴⁾ Assim, é recomendada uma ingestão $\geq 30\text{g/d}$ de FA rica em cereais integrais, leguminosas e hortofrutícolas.^(37, 38)

II. Impacto da FA no Débito da Ileostomia

Se por um lado, o consumo de FA parece ser relevante na prevenção do CCR e ACR,^(37, 38, 51, 53) esta tem um papel preponderante nos indivíduos que são sujeitos a ileostomia.⁽¹⁶⁾ Os doentes que apresentam ileostomia não fazem uso do colón, local onde as fezes se tornam mais sólidas após absorção hídrica (1,5L) que ocorre nesse órgão. Assim, e antes das fezes sofrerem desidratação elas são constituídas por um volume de 8-10 L/d que é absorvido em grande parte no ílio e no jejuno. Deste modo, como estes doentes não têm esta capacidade do cólon, podem ter fezes muito líquidas pela ileostomia, com elevado risco de desidratação (com perda de eletrólitos e nutrientes). Logo, os indivíduos que não estejam a receber um bom acompanhamento médico e nutricional podem apresentar altos débitos pela ileostomia, o que pode levar à desidratação e hipovolemia, em poucos dias, e desnutrição em poucas semanas. Este débito excessivo (perdas $> 1,5\text{L/d}$) pode causar ainda complicações graves como perda de peso não intencional, desnutrição e lesões renais agudas.⁽¹⁶⁾ Assim, a intervenção nutricional tem como

objetivo a promoção da saúde, adequando a ingestão alimentar com o objetivo de regularizar o TI promovendo o controlo do volume e da consistência das fezes.⁽¹⁶⁾ Segundo as diretrizes de 2021 da ESPEN⁽⁵⁵⁾ e de um estudo⁽⁵⁶⁾, estes indivíduos devem receber uma dieta rica em proteína (1,2g/kg/d), com um aporte energético adequado (30 Kcal/kg/d),⁽⁵⁵⁾ com hidratação adequada (6-8 copos/d) e um aporte baixo em FA insolúveis.^(16, 55, 56)

A FA solúvel como a goma de guar, pode exercer uma ação contraditória. Por um lado, esta amolece as fezes na obstipação e por outro, aumenta a consistência das fezes em caso de diarreia. Uma vez que, nestes indivíduos as fezes apresentam uma elevada concentração de água, a FA solúvel vai absorver esta água e vai contribuir para aumentar a consistência das fezes. Consequentemente o TI vai tornar-se mais lento, o que é importante para estes doentes.^(3, 16, 22, 33)

Assim, um estudo piloto⁽¹⁶⁾ demonstrou que em comparação com o grupo controlo (GC), o consumo de FA proveniente da goma de guar parcialmente hidrolisada (GGPH-7,6g/colher) contribuiu para a diminuição do débito pelo estoma com aumento da consistência das fezes. Nesse estudo no momento da alta hospitalar registou-se um maior consumo de energia, proteína e FA solúvel, e a perda de peso ao final de 6 meses foi menor no grupo com GGPH (perda de 6,3% GGPH e 7,8% GC), no entanto o tempo de internamento foi semelhante em ambos.^(16, 55)

Em suma, o consumo de fibra GGPH demonstrou ser benéfico nestas situações, uma vez que esta promove a nível intestinal a retenção hídrica, aumentando a viscosidade e atrasando o TI. Isto é especialmente importante, pois contribui para uma melhor absorção dos nutrientes e absorção de líquidos, uma vez que não temos grande parte do intestino para o fazer. No entanto, são necessários mais estudos que corroborem estes resultados, uma vez que ainda não se consegue

estabelecer com clareza qual é a dose que deve de ser ingerida e se existe outro suplemento de FA que exerça os mesmos benefícios. ⁽¹⁶⁾

III. Obstipação

A obstipação funcional (OF) é um distúrbio gastrointestinal muito prevalente e difícil de tratar.⁽¹⁹⁾ Segundo o critério Roma IV, para se confirmar o diagnóstico, os indivíduos têm de apresentar sintomas ativos nos últimos 3 meses, que se caracterizam por: I) <3 defeções/semana; II) ausência de critérios para SII ou outras patologias; III) presença de ≥ 2 sintomas: esforço, fezes duras, sensação de defeção incompleta, sensação de oclusão, manobras manuais para facilitar as defeções; IV) não apresentar fezes líquidas.^(17-20, 57) A obstipação pode estar relacionada com vários fatores modificáveis, tais como a baixa ingestão hídrica, o estilo de vida, os níveis de atividade física e a baixa ingestão de FA.⁽³⁾ Apesar da OF não ser considerada uma doença grave, esta pode resultar em complicações como compactação fecal, perfuração intestinal e hemorroidas.⁽³⁾ Assim, o consumo de FA, principalmente a FA insolúvel (farelo de trigo), parece exercer um papel preponderante na melhoria deste distúrbio.⁽¹⁷⁾

Como vimos anteriormente, apenas 5% dos movimentos do IG são peristálticos (mobilizam as fezes). Assim, a FA não altera a motilidade do IG, mas sim a viscosidade das fezes.⁽²²⁾ Para que uma FA tenha efeito laxante, esta não pode ser fermentada no colón e tem de permanecer intacta ao longo de todo o TGI. Para além disso, o tamanho das partículas da FA desempenha um papel crucial neste mecanismo. As partículas grandes de FA insolúvel estimulam a libertação de muco e água através da irritação da mucosa do TGI. Devido à sua capacidade absorviva, estas retêm a água, mas não se dissolvem, aumentando o volume das fezes o que

promove os movimentos intestinais. Já FA solúveis (psílio) dissolvem-se na água, formam um gel viscoso e aprisionam a água, o que faz com que estas impeçam a desidratação do conteúdo no IG. Ambos os mecanismos permitem uma melhoria da qualidade das dejeções, uma vez que aumentam o teor de água nas fezes, contribuindo para que estas fiquem mais volumosas e moles.^(4, 17-20)

Um ensaio clínico randomizado (ECR)⁽¹⁸⁾, onde se administraram 5g de fibra mista (FM) proveniente da ameixa ou psílio 2x/semana, mostrou que nos 2 grupos houve um aumento do número de dejeções/semana para valores normais ≥ 3 , um aumento da consistência das fezes, uma melhoria da qualidade de vida e uma diminuição do esforço e da distensão abdominal. A FM e o psílio contribuíram para a diminuição da flatulência em 53% e 25%, respetivamente. Apesar de ambas demonstrarem ser eficazes na melhoria da OF, a FM parece ser mais tolerada que o psílio, uma vez que, teve um efeito mais proeminente na melhoria da flatulência. No fim do tratamento os participantes que receberam FM e psílio, relataram 67% e 63% de melhoria da função intestinal, respetivamente, e melhoria dos sintomas do TGI. A curto prazo, a melhoria dos sintomas manteve-se no grupo que recebeu FM. Porém não foi possível aferir se estes efeitos se mantiveram a longo prazo.⁽¹⁸⁾

Uma MA de ECR⁽¹⁷⁾ corroborou os dados anteriores e demonstrou que a ingestão de 2 kiwis verdes/d ou 100g/d de ameixas secas ou 12g/d psílio durante 4 semanas resultou num aumento das dejeções semanais e na melhoria do esforço de defecação para os 3 grupos e na melhoria da consistência fecal para os grupos de ingestão do kiwi e da ameixa seca. Apesar dos 3 grupos terem apresentado melhoraria na OF, o kiwi apresentou melhor tolerância, melhorando o inchaço. Já o psílio apresentou mais efeitos intestinais adversos.⁽¹⁷⁾

Em suma, a ingestão adequada de FA demonstra ter um impacto muito benéfico no tratamento da obstipação. No entanto, devemos ter atenção aos seguintes aspetos: a hidratação diária não deve ser descurada, uma vez que o aumento significativo da ingestão de FA sem aumento da ingestão hídrica pode agravar a sintomatologia do TGI; adicionalmente, o aumento do consumo de FA deve ser progressivo, de modo a minimizar os possíveis sintomas gastrointestinais.^(4, 17-20, 22)

Análise Crítica e Conclusão

Em suma, o presente trabalho tentou elucidar para o papel fundamental da ingestão da FA na saúde gastrointestinal e metabólica, principalmente no CCR⁽²⁵⁾, na ileostomia e na OF. Os níveis baixos do consumo de FA na sociedade atual são preocupantes, assim esta revisão temática tentou destacar a importância do incentivo ao cumprimento das recomendações para uma ingestão adequada de FA, através do consumo de cereais integrais, leguminosas e hortofrutícolas. O conhecimento sobre os diferentes tipos de FA é fundamental, uma vez que cada tipo de FA pode apresentar ações gastrointestinais distintas em diferentes patologias. No entanto, existe pouca clareza e muitas dúvidas quanto à quantidade, o tipo e a fonte de FA que deve ser utilizada.^(3, 17-20) De facto, a maioria dos estudos existentes, apresentam muitas limitações, tais como: o tipo estudo, a duração do mesmo e o modo de administração e avaliação da ingestão da FA.^(3, 22) Assim, a diversidade das intervenções existentes gera dificuldades na interpretação dos resultados, pois a FA presente num alimento difere daquela que é ingerida isoladamente. Para além disso, os alimentos ricos em fibras também possuem outros nutrientes benéficos, o que confunde a identificação dos efeitos isolados da fibra.⁽⁵⁰⁾

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer às minhas irmãs, Sofia e Joana, por todo o apoio, ajuda e por nunca me terem deixado desistir por mais duro que tenha sido o caminho. Por serem sempre casa e acima de tudo, por serem o meu maior exemplo enquanto pessoas e profissionais. Obrigada por todo o incentivo inestimável, por acreditarem sempre em mim e por todo o apoio incondicional. Obrigada por me terem ouvido durante tantas horas, sem vocês estes últimos 4 anos não seriam possíveis.

Aos meus pais, por acreditarem sempre em mim, mesmo quando eu não acreditei. Sou profundamente grata por todos os sacrifícios que fizeram, pelas palavras de encorajamento nos momentos mais difíceis e por estarem ao meu lado em cada etapa desta jornada. Obrigado por serem os meus maiores exemplos e por todo o carinho e suporte que me proporcionaram ao longo dos anos.

Gostaria de expressar o mais profundo obrigado à minha orientadora, Dr^a. Cidália Gil, por todo o carinho, apoio e paciência desde o primeiro dia até ao último. Por toda a disponibilidade e generosidade em transmitir o seu conhecimento e por ser um exemplo enquanto profissional e pessoa. Por todo o ambiente enriquecedor e estimulante, por toda a confiança depositada e por toda a autonomia que me proporcionou. Um obrigado não chega!

A todos os meus amigos, obrigada pela vossa paciência e pelas vossas palavras de incentivo constante. Especialmente, à Catarina, que foi sem dúvida alguma o maior apoio que poderia ter tido durante toda a licenciatura, obrigada por todas as horas de estudo e por estares sempre lá quando precisei. Foi um privilégio poder acompanhar-te nesta jornada tão bonita. E à Mariana que nunca duvidou que seria

capaz, que tinha sempre as palavras certas a dizer e que foi sempre um ombro amigo e casa em todos os momentos.

A todos os profissionais de saúde e doentes com quem me cruzei, obrigada por me terem ensinado tanto e por serem uma inspiração constante.

Por fim, agradeço à FCNAUP, a todos os colaboradores e professores, por toda a disponibilidade constante e apoio e por ter sido casa nestes últimos 4 anos.

A todos, que por mim passaram e deixaram de alguma forma a sua marca, o meu mais sincero obrigada.

Referências

1. Stephen AM, Champ MM-J, Cloran SJ, Fleith M, Van Lieshout L, Mejborn H, et al. Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. *Nutrition research reviews*. 2017; 30(2):149-90.
2. Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO. The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*. 2020; 12(10)
3. Gill SK, Rossi M, Bajka B, Whelan K. Dietary fibre in gastrointestinal health and disease. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2021; 18(2):101-16.
4. Ramezani F, Pourghazi F, Eslami M, Gholami M, Mohammadian Khonsari N, Ejtahed HS, et al. Dietary fiber intake and all-cause and cause-specific mortality: An updated systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Nutr*. 2024; 43(1):65-83.
5. Hipsley EH. Dietary "fibre" and pregnancy toxemia. *Br Med J*. 1953; 2(4833):420-2.
6. Li YO, Komarek AR. Dietary fibre basics: Health, nutrition, analysis, and applications. *Food Quality and Safety*. 2017; 1(1):47-59.
7. Rahman S, Trone K, Kelly C, Stroud A, Martindale R. All Fiber is Not Fiber. *Current Gastroenterology Reports*. 2023; 25(1):1-12.
8. Burkitt DP, Trowell HC. Dietary fibre and western diseases. *Ir Med J*. 1977; 70(9):272-7.
9. Codex Alimentarius. Report of the 30th session of the codex committee on nutrition and foods for special dietary uses, Cape Town, South Africa, 3-7 November 2008. In: ALINORM 09/32/26. 2009.
10. Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2003; 916(i-viii):1-149.
11. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, Allergies. Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*. 2010; 8(3):1462.
12. Knowledge for policy: Health Promotion and Disease Prevention Knowledge Gateway [webpage]. European Commission; 2023 [atualizado em: 2023 Oct; citado em: 2024 Jun]. Dietary fibre. Disponível em: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/dietary-fibre_en.
13. Gois A, Oliveira AC, Afonso C, Amaral T, Liz Martins M. *Pesos e Porções de Alimentos*. 3ª edição ed. Porto: UPorto Editorial ed.; 2019.
14. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge IP. *Tabela da composição de Alimentos versão 6.0*. ed. PortFIR INSA; 2023. [citado em: 2024 Jun]. Disponível em: <http://portfir.insa.pt/>.
15. Lopes C, Torres D, Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, et al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, IAN-AF 2015-2016: relatório de resultados. 2017
16. Ho CY, Majid HA, Jamhuri N, Ahmad AF, Tharmasilen A, Selvarajoo L. Lower ileostomy output among patients with postoperative colorectal cancer after being supplemented with partially hydrolyzed guar gum: Outcome of a pilot study. *Nutrition*. 2022; 103:111758.
17. van der Schoot A, Drysdale C, Whelan K, Dimidi E. The Effect of Fiber Supplementation on Chronic Constipation in Adults: An Updated Systematic

Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Clin Nutr.* 2022; 116(4):953-69.

18. Erdogan A, Rao SS, Thiruvaiyaru D, Lee YY, Coss Adame E, Valestin J, et al. Randomised clinical trial: mixed soluble/insoluble fibre vs. psyllium for chronic constipation. *Aliment Pharmacol Ther.* 2016; 44(1):35-44.

19. Chey SW, Chey WD, Jackson K, Eswaran S. Exploratory Comparative Effectiveness Trial of Green Kiwifruit, Psyllium, or Prunes in US Patients With Chronic Constipation. *Am J Gastroenterol.* 2021; 116(6):1304-12.

20. Bharucha AE, Lacy BE. Mechanisms, Evaluation, and Management of Chronic Constipation. *Gastroenterology.* 2020; 158(5):1232-49.e3.

21. Livovsky DM, Pribic T, Azpiroz F. Food, Eating, and the Gastrointestinal Tract. *Nutrients.* 2020; 12(4)

22. McRorie Jr JW, McKeown NM. Understanding the physics of functional fibers in the gastrointestinal tract: an evidence-based approach to resolving enduring misconceptions about insoluble and soluble fiber. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* 2017; 117(2):251-64.

23. Chen XF, Chen X, Tang X. Short-chain fatty acid, acylation and cardiovascular diseases. *Clin Sci (Lond).* 2020; 134(6):657-76.

24. Fernández J, Redondo-Blanco S, Gutiérrez-del-Río I, Miguélez EM, Villar CJ, Lombo F. Colon microbiota fermentation of dietary prebiotics towards short-chain fatty acids and their roles as anti-inflammatory and antitumour agents: A review. *Journal of Functional Foods.* 2016; 25:511-22.

25. Oh H, Kim H, Lee DH, Lee A, Giovannucci EL, Kang SS, et al. Different dietary fibre sources and risks of colorectal cancer and adenoma: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *Br J Nutr.* 2019; 122(6):605-15.

26. Veronese N, Solmi M, Caruso MG, Giannelli G, Osella AR, Evangelou E, et al. Dietary fiber and health outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Am J Clin Nutr.* 2018; 107(3):436-44.

27. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, and Panel on the Definition of Dietary Fiber. In: *Dietary Reference Intakes Proposed Definition of Dietary Fiber.* Washington (DC): National Academies Press (US)

Copyright 2001 by the National Academy of Sciences. All rights reserved.; 2001.

28. Carmody RN, Bisanz JE, Bowen BP, Maurice CF, Lyalina S, Louie KB, et al. Cooking shapes the structure and function of the gut microbiome. *Nat Microbiol.* 2019; 4(12):2052-63.

29. Nasatto PL, Pignon F, Silveira JL, Duarte MER, Nosedá MD, Rinaudo M. Methylcellulose, a cellulose derivative with original physical properties and extended applications. *Polymers.* 2015; 7(5):777-803.

30. Lu K, Yu T, Cao X, Xia H, Wang S, Sun G, et al. Effect of viscous soluble dietary fiber on glucose and lipid metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials. *Front Nutr.* 2023; 10:1253312.

31. Guan Z-W, Yu E-Z, Feng Q. Soluble Dietary Fiber, One of the Most Important Nutrients for the Gut Microbiota. *Molecules.* 2021; 26(22):6802.

32. Lambeau KV, McRorie Jr JW. Fiber supplements and clinically proven health benefits: How to recognize and recommend an effective fiber therapy. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners.* 2017; 29(4):216-23.

33. Davison KM, Temple NJ. Cereal fiber, fruit fiber, and type 2 diabetes: Explaining the paradox. *Journal of Diabetes and its Complications*. 2018; 32(2):240-45.
34. Prasadi VP N, Joye IJ. Dietary Fibre from Whole Grains and Their Benefits on Metabolic Health. *Nutrients*. 2020; 12(10):3045.
35. Dai FJ, Chau CF. Classification and regulatory perspectives of dietary fiber. *J Food Drug Anal*. 2017; 25(1):37-42.
36. Kim Y, Je Y. Dietary fibre intake and mortality from cardiovascular disease and all cancers: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Archives of cardiovascular diseases*. 2016; 109(1):39-54.
37. Nucci D, Fatigoni C, Salvatori T, Nardi M, Realdon S, Gianfredi V. Association between Dietary Fibre Intake and Colorectal Adenoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(8)
38. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Diet, nutrition, physical activity and colorectal cancer. Continuous Update Project Expert Report. 2018
39. Milajerdi A, Ebrahimi-Daryani N, Dieleman LA, Larijani B, Esmailzadeh A. Association of Dietary Fiber, Fruit, and Vegetable Consumption with Risk of Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr*. 2021; 12(3):735-43.
40. McRae MP. Dietary Fiber Is Beneficial for the Prevention of Cardiovascular Disease: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J Chiropr Med*. 2017; 16(4):289-99.
41. Wojda A, Janczy A, Małgorzewicz S. Mediterranean, vegetarian and vegan diets as practical outtakes of EAS and ACC/AHA recommendations for lowering lipid profile. *Acta Biochim Pol*. 2021; 68(1):41-48.
42. Rao TP. Role of guar fiber in appetite control. *Physiol Behav*. 2016; 164(Pt A):277-83.
43. Xiong R-G, Zhou D-D, Wu S-X, Huang S-Y, Saimaiti A, Yang Z-J, et al. Health benefits and side effects of short-chain fatty acids. *Foods*. 2022; 11(18):2863.
44. Vinelli V, Biscotti P, Martini D, Del Bo' C, Marino M, Meroño T, et al. Effects of dietary fibers on short-chain fatty acids and gut microbiota composition in healthy adults: a systematic review. *Nutrients*. 2022; 14(13):2559.
45. Campos-Perez W, Martinez-Lopez E. Effects of short chain fatty acids on metabolic and inflammatory processes in human health. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*. 2021; 1866(5):158900.
46. Sivaprakasam S, Prasad PD, Singh N. Benefits of short-chain fatty acids and their receptors in inflammation and carcinogenesis. *Pharmacology & therapeutics*. 2016; 164:144-51.
47. Holscher HD. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut microbes*. 2017; 8(2):172-84.
48. Koh A, De Vadder F, Kovatcheva-Datchary P, Bäckhed F. From dietary fiber to host physiology: short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. *Cell*. 2016; 165(6):1332-45.
49. Duvallet C, Gibbons SM, Gurry T, Irizarry RA, Alm EJ. Meta-analysis of gut microbiome studies identifies disease-specific and shared responses. *Nat Commun*. 2017; 8(1):1784.
50. McRorie JW, Jr. Evidence-Based Approach to Fiber Supplements and Clinically Meaningful Health Benefits, Part 1: What to Look for and How to Recommend an Effective Fiber Therapy. *Nutr Today*. 2015; 50(2):82-89.

51. Yu J, Feng Q, Kim JH, Zhu Y. Combined Effect of Healthy Lifestyle Factors and Risks of Colorectal Adenoma, Colorectal Cancer, and Colorectal Cancer Mortality: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Oncol.* 2022; 12:827019.
52. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021; 71(3):209-49.
53. Zhu Z, Guan X, Liu N, Zhu X, Dai S, Xiong D, et al. Association between dietary factors and colorectal serrated polyps: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr.* 2023; 10:1187539.
54. Veettil SK, Wong TY, Loo YS, Playdon MC, Lai NM, Giovannucci EL, et al. Role of Diet in Colorectal Cancer Incidence: Umbrella Review of Meta-analyses of Prospective Observational Studies. *JAMA Netw Open.* 2021; 4(2):e2037341.
55. Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition.* 2021; 40(5):2898-913.
56. Utrilla Fornals A, Costas-Batlle C, Medlin S, Menjón-Lajusticia E, Cisneros-González J, Saura-Carmona P, et al. Metabolic and Nutritional Issues after Lower Digestive Tract Surgery: The Important Role of the Dietitian in a Multidisciplinary Setting. *Nutrients.* 2024; 16(2)
57. Sperber AD, Bangdiwala SI, Drossman DA, Ghoshal UC, Simren M, Tack J, et al. Worldwide Prevalence and Burden of Functional Gastrointestinal Disorders, Results of Rome Foundation Global Study. *Gastroenterology.* 2021; 160(1):99-114.e3.

Apêndices

Apêndice A - Expressão de pesquisa e palavras-chave

Expressões de pesquisa	((<i>"Gastrointestinal Transit"</i> [Mesh] OR <i>"Gastrointestinal Tracts"</i> OR <i>"GI Tract"</i> OR <i>"GI Tracts"</i> OR <i>"Digestive Tract"</i> OR <i>"Digestive Tracts"</i> AND <i>"Dietary Fiber"</i> [Mesh] OR <i>"dietary fiber"</i> OR <i>"Dietary Fibers"</i> OR <i>"Resistant Starch"</i> OR <i>"Wheat Bran"</i> OR <i>"Dietary Fiber / therapeutic use"</i>))
	(<i>"Constipation/diet therapy"</i> [Mesh]) AND (<i>"dietary fiber"</i> OR <i>"Dietary Fibers"</i> OR <i>"Resistant Starch"</i> OR <i>"Wheat Bran"</i> OR <i>"Roughage"</i> OR <i>"Prebiotics"</i> OR <i>"Dietary Fiber / administration & dosage"</i> OR <i>"Dietary Fiber / therapeutic use"</i>)
	((<i>"Colorectal Neoplasms"</i> [Mesh] OR <i>"Colorectal Neoplasm"</i> OR <i>"Neoplasm, Colorectal"</i> OR <i>"Neoplasms, Colorectal"</i> OR <i>"Colorectal Carcinoma"</i> OR <i>"Colorectal Cancers"</i>) AND (<i>"dietary fiber"</i> OR <i>"Dietary Fibers"</i> OR <i>"Resistant Starch"</i> OR <i>"Wheat Bran"</i> OR <i>"Roughage"</i> OR <i>"Prebiotics"</i> OR <i>"Dietary Fiber / administration & dosage"</i> OR <i>"Dietary Fiber / therapeutic use"</i>)
	(<i>"Ileostomy"</i> [Mesh] AND (<i>"dietary fiber"</i> OR <i>"Dietary Fibers"</i> OR <i>"Resistant Starch"</i> OR <i>"Wheat Bran"</i> OR <i>"Roughage"</i> OR <i>"Prebiotics"</i> OR <i>"Dietary Fiber / administration & dosage"</i> OR <i>"Dietary Fiber / therapeutic use"</i>)
Palavra-chave	<i>"Dietary Fiber"</i>
	<i>"Gastrointestinal Tract"</i>
	<i>"Colorectal Cancer"</i>
	<i>"Constipation"</i>
	<i>"Ileostomy"</i>

Apêndice B - Componentes de Fibra Alimentar que são incluídos nas diferentes definições⁽¹⁾

Organização	Componentes incluídos na definição FA
<i>Codex Alimentarius</i> 2009	FA = NSP, UM ≥ 10 + RS, UM ≥ 10) + RO (quando UM de 3-10 é incluído na definição) + lignina e outros compostos (quando associados a polissacarídeos) • UM ≥ 10 definição geral • UM ≥ 3 mediante aprovação nacional
<i>European Food Safety Agency</i> (EFSA) 2010	FA = NSP + RS+ RO + Lignina (quando associado a polissacarídeos) • UM ≥ 3
<i>Food and Drug Administration</i> (FDA) 2014	FA = NSP + RS+ RO • UM ≥ 3

Legenda: FA-Fibra Alimentar; NSP-polissacarídeos não amiláceos; RS-amido resistente; RO-oligossacarídeo resistente não digeríveis; UM-Unidade Monomérica;

Apêndice C - Quantidade de fibra alimentar por alimento ^(13, 14)

Alimento	Quantidade de fibra/ 100g	Quantidade de fibra/ porção de consumo	Tipo fibra
Flocos de cereais e frutos secos tipo "Muesli"	6,8g	2,24g/33g (3 C.sopa)	Principalmente FA insolúveis
Sementes de Chia	35,1g	3,9g/11g (1 C.sopa)	Principalmente FA solúvel
Sementes de linhaça cruas	18g	1,98g/11g (1 C.sopa)	Mistura de FA soveis e insolúveis, principalmente solúvel
Farelo de trigo	40,2g	3,6g/9g (3 C.sopa)	Principalmente insolúvel
Feijão preto cozido	7g	3,57g/51g (3 C.sopa)	Mistura de FA solúvel e insolúvel
Lentilhas secas cozidas	4,4g	2,24g/51g (3 C.sopa)	Mistura de FA solúvel e insolúvel
Pão de mistura	4,3g	2,67g/62g (1 unid.)	Principalmente insolúvel
Kiwi	1,9g	2,96g/156g (2 unid. peq.)	Mistura de FA solúvel (pectina) e insolúvel (celulose e hemicelulose), porção significativa de insolúveis
Maçã	2,1g	3,19g/152g (1 unid. Média)	Mistura de FA solúvel (pectina) e insolúvel (celulose)
Ameixa seca	15,6g	4,68g/30g (3 unid.)	Mistura de solúvel (sorbitol) e insolúvel
Morangos	2g	1,62g/81g (3 unid. Média)	Mistura de solúvel (pectina) e insolúvel
Gão de bico cozido	5,1g	1,73g/34g (2 C.sopa)	Mistura de FA solúvel e insolúvel
Sopa de legumes	0,8	2,02g/253g (tigela)	Mistura de FA solúvel e insolúvel
Framboesa	6,7g	3,15g/47g (mão-cheia)	Principalmente fibra insolúvel, mas também contem solúvel
Pão trigo integral bola	7,4g	4,22g/ 57g (1 bola)	Mistura de FA solúvel e insolúvel, porção significativa de insolúvel
Tosta de trigo integral	7,4g	2,89g/39g (3 unid.)	Mistura de FA solúvel e insolúvel, porção significativa de insolúvel

Legenda: C- colher; Unid- Unidade; Peq- Pequenas

Nota: Os dados da quantidade de fibra/100g foram retirados do INSA. Já os dados da quantidade de fibra por porção de consumo, foram ajustados pelos dados do INSA e pelos dados do livro Pesos e Porções de Alimentos.

Apêndice D- Ingestão diária de fibra, segundo o IAN AF 2015-2016, por grupo etário pela distribuição da população portuguesa ⁽¹⁵⁾

Fibra(g)	Adultos (18-64 anos)			Idosos (65-84 anos)		
	Média		Mediana (P25-P75)	Média		Mediana (P25-P75)
	18,1		17,5 (14,1- 21,5)	18,5		17,9 (14,4-21,9)
	M	H		M	H	
	16,4	20,0		17,0	20,0	

Legenda: M-mulher; H-homem;

Apêndice E- Propriedades físico-químicas dos diferentes tipos de fibra e respectivas fontes alimentares ⁽⁷⁾

Propriedades físico-químicas			Tipo de fibra	Fontes alimentares
S	V	F		
B -> A	M -> A	A	β-glucano, goma guar, pectina;	Aveia, cevada, maçã, banana;
M -> A	NV	A	Inulina, oligossacarídeos, dextrina;	Cereais, frutas, vegetais, feijões, ervilhas e lentilhas;
A	A	NF	Psílio, metilcelulose, alginato;	Sintetizado (psílio, metilcelulose), algas (alginato);
I	NV	NF	Celulose, hemicelulose, lignina;	Presente na parede celular das plantas em frutas, vegetais, leguminosas e grãos integrais;

Legenda: B- baixa; M- média; A- alta; I- insolúvel; NV- não viscosa; NF- não fermentável; S- solubilidade; V-viscosidade; F-fermentação

Anexos

Anexo A- Identificação Internacional dos países que aceitaram a definição do Códex ⁽¹⁾

Accepting all MU number >3 and CODEX definition	Rejecting MU number <10 (accepting CODEX definition)	Undecided with proposals	Undefined status
EU Australia and New Zealand Chile for labelling China Japan Korea	Chile for health claims South Africa	Canada: proposing to go to >3 and CODEX definition USA: still focused on the IOM report and what action to take. IOM DP > 3	African countries other than South Africa Brazil India Middle East Russia Switzerland Other South American countries

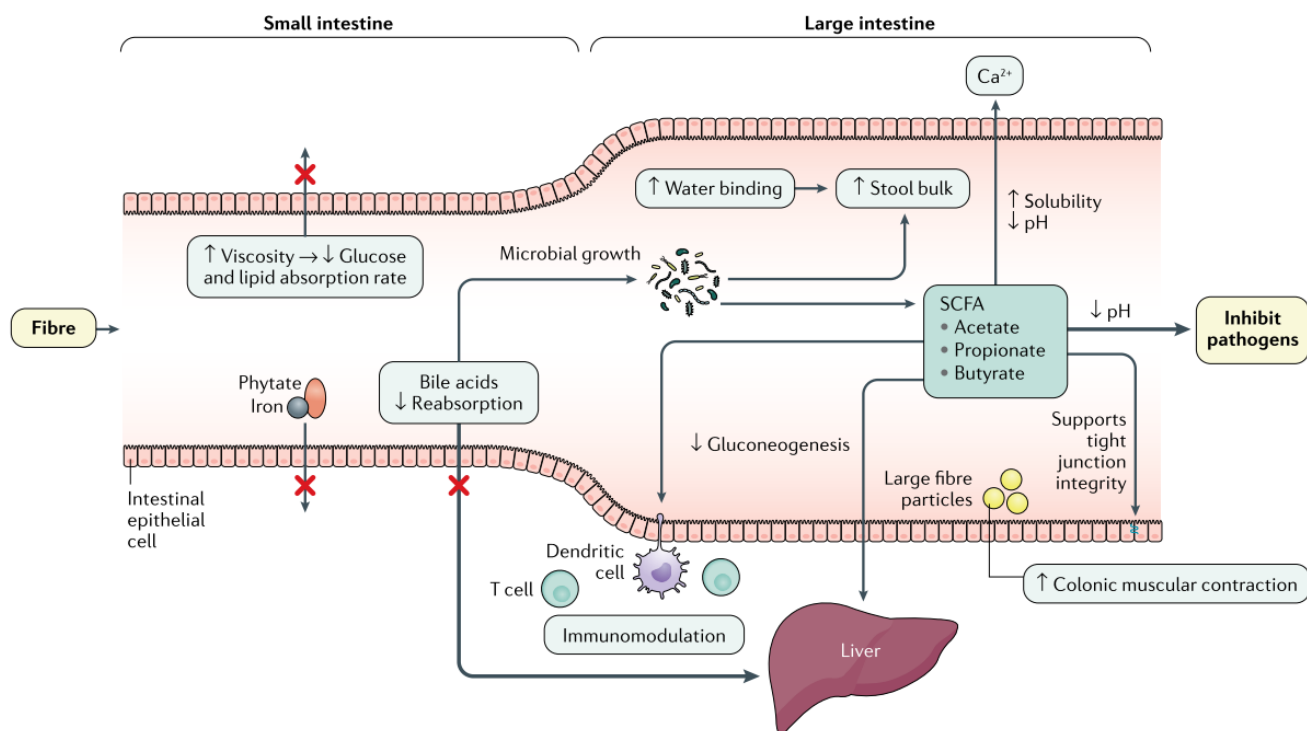
Legenda: UM-unidades monoméricas; EU-União Europeia; IOM-Instituto de Medicina; DP-Grau de polimerização.

Anexo B- Avaliação da ingestão diária de fibra alimentar em diferentes países⁽¹⁾

Country	Year diet assessed	Group studied	Age (years)	Sex	n	Dietary assessment method	Total fibre intake M (g/d)	Total fibre intake F (g/d)	Total fibre intake M + F (g/d)	Reference	Year
Austria	2008	Austrian Nutrition Report	19–65	M and F	2123	24 h recall	20	20	20	Elmadfa ⁽¹⁴⁶⁾	2009
Belgium	2004	Belgian National Food Consumption Survey	15–59	M and F	1546M, 1537F	2 × 24 h recall	19.5	15.8	17.7	Lin <i>et al.</i> ⁽¹⁰⁷⁾	2011
Canada	2011	Validation of FFQ in Newfoundland	35–70	M and F	195	2 × 24 h recall	16.5	14.3	NA	Liu <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁷⁾	2013
Denmark	2003–2008	National Nutrition Survey	18–64	M and F	1569M, 1785F	7 d record	22	20	21	Pedersen <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁸⁾	2010
Finland	2007	FINDIET 2007	25–64	M and F	730M, 846F	48 h recall	23.7	20.7	22.1	Pietinen <i>et al.</i> ⁽¹⁴⁹⁾	2010
Finland	2001	Young Finns longitudinal study	24–39	M and F	466M, 571F	48 h recall	21.0	17.7	19.2	Mikkilä <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁰⁾	2004
France	2006–2007	INCA-2 National Food Consumption Survey	18–54	M and F	531M, 754 F	7 d record	18.3	15.9	16.9	AFSSA ⁽¹⁵¹⁾	2009
France	1994–2002	SU.VI.MAX study	Average 50+	M and F	3313	24 h recall	NA	NA	21	Deschasaux <i>et al.</i> ⁽¹⁵²⁾	2014
Germany	2005–2006	National Nutrition Survey	19–64	M and F	6391M, 7722F	2 × 24 h recall	25	23	24	Max Rubner-Institut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel ⁽¹⁵³⁾	2008
Hungary	2009	National Nutrition Survey	19–60	M and F	1090M, 1242 F	3 d record	25.5	20.9	23.1	Szeitz-Szabó <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁴⁾	2011
Ireland	1997–1999	North/South Ireland Food Consumption Survey	18–64	M and F	662M, 717F	7 d diary	DF: 23.2 NSP: 16.7	DF: 17.4 NSP: 13.0	DF: 20.2 NSP: 14.8	Galvin <i>et al.</i> ⁽⁸⁷⁾	2001
Ireland	2008–2010	Irish National Nutrition Survey	18–64	M and F	634M, 640 F	4 d record	21.1	17.3	19.2	Flynn <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁵⁾	2011
Italy	2005–2006	National Food Consumption Survey	18–64	M and F	2831	3 d record	19.6	17.7	–	Sette <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁶⁾	2011
Japan	1998	Japanese Nutrition Survey	15+	M and F	About 15 000	Weighed household calculated for each individual	NA	NA	15.0	Nakaji <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁷⁾	2002
Japan	1997	Aomori Nutrition Survey	Mean 51–52	M and F	198M, 378F	1 d weighed	18.8	18.0	18.3	Fukuda <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁸⁾	2007
Netherlands	2000	Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study	36	M and F	368	Diet history interview	–	–	28.3	van de Laar <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁹⁾	2012
Netherlands	2007–2010	Dutch National Food Consumption Survey	19–69	M and F	2106	2 × 24 h recall	22	18	20	van Rossum <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁰⁾	2011
Norway	2002–2003	Subsample of Norwegian Women and Cancer Study	Mean 52	F	238	4 × 24 h recall	NA	19.1	NA	Hjartaker <i>et al.</i> ⁽⁷⁶⁾	2007
Norway	2010–2011	National Survey – Norkost 3	18–70	M and F	862M, 925F	2 × 24 h recall	26	22	24	Totland <i>et al.</i> ⁽¹⁶¹⁾	2012
Poland	2000	National Food Consumption Survey	0–96	M and F	3716	24 h recall	NA	NA	23.4	Sekula <i>et al.</i> ⁽¹⁶²⁾	2005
Spain	2002–2003	Repeat study in Catalonia (ENCAT)	18–64	M and F	718M, 895F	2 × 24 h recall	19.2	16.9	17.9	Serra-Majem <i>et al.</i> ⁽¹⁶³⁾	2007
Sweden	2010–2011	National Survey – Riksmaten 2010–2011	18–80	M and F	1797	4 d diary	21.0	18.6	19.6	Amcoff <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁴⁾	2012
UK	2009–2012	National Diet and Nutrition Survey	19–64	M and F	1491	4 d record	14.7	12.8	13.6	Public Health England & Food Standards Agency ⁽¹⁶⁵⁾	2014
UK	1999	National Survey of Health and Development	53	M and F	562M, 691F	5 d record	15.5	14.3	14.8	Prynne <i>et al.</i> ⁽¹⁶⁶⁾	2010
USA	2009–2010	NHANES	20+	M and F	1856M, 2007F	2 × 24 h recall	19.1	15.5	17.2	United States Department of Agriculture ⁽¹⁶⁷⁾	2014
USA	2011–2012	NHANES	20+	M and F	1638M, 1662F	2 × 24 h recall	20.5	16.2	18.3	US Food and Drug Administration ⁽³⁰⁾	2015

Legenda: M-masculino; F-feminino; NA-não disponível; INCA-2-Estudo Individual e Nacional sobre Consumo Alimentar 2; AFSSA-Francesa para a Segurança Alimentar; SU.VI.MAX-Suplementação de Vitaminas e Minerais Anti-oxidantes; ENCAT-Avaliação do Estado Nutricional na Catalunha; NHANES-Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição.

Anexo C- Mecanismos de ação das propriedades físico-químicas da fibra alimentar ao longo do trato gastrointestinal ⁽³⁾



Legenda: SCFA- Ácidos Gordos de Cadeia Curta

