

Micaela Duarte de Oliveira e Cruz

## Frutas e Produtos Hortícolas na Prevenção do Cancro



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto 2015

# Frutas e Produtos Hortícolas na Prevenção do Cancro

---

*Micaela Duarte de Oliveira e Cruz*

Projeto de Pós Graduação apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Doutora Raquel Silva

## Frutas e Produtos Hortícolas na Prevenção do Cancro

## Resumo

Estima-se que 1/3 das mortes aconteça devido a maus hábitos alimentares e à inatividade física. Atualmente não existe qualquer dúvida de que o excesso de gordura corporal, o consumo de muitas calorias e a falta de exercício físico estão associados a um risco aumentado de desenvolver diversos tipos de cancro, incluindo o cancro do esófago, colo-rectal, mama, útero e rim.

Uma alimentação rica em frutas e produtos hortícolas protege contra o aparecimento do cancro e também contra outras doenças, incluindo as Doenças Cardiovasculares e a Diabetes. Há muitos mecanismos pelos quais as frutas e produtos hortícolas têm uma ação de proteção, e um enorme conjunto de pesquisas sustentam a recomendação para as pessoas consumirem mais frutas e produtos hortícolas, de forma a fortalecer o sistema imunológico, pois ajudam a remover substâncias cancerígenas e podem inibir o crescimento de células malignas pela indução da apoptose, uma vez que estes alimentos contêm selénio, ácido fólico, vitamina B-12, vitamina D, clorofila, fibras e antioxidantes, tais como os Carotenóides ( $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno, licopeno, luteína).

O objetivo geral deste trabalho foi estudar a influência do consumo de fruta e de produtos hortícolas na incidência de cancro em estudantes da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa bem como do historial familiar de cancro destes participantes. Também foram alvo de estudo o impacto do exercício físico e do IMC na saúde desta população. Neste sentido realizou-se a uma revisão bibliográfica e questionários a 100 participante a partir dos quais se avaliou os hábitos alimentares dos estudantes em questão e respetiva incidência de cancro.

Neste estudo verificou-se que o padrão alimentar dos participantes foi predominantemente pobre em produtos hortícolas e frutas apesar da taxa de cancros ser pequena o que pode estar relacionado com a idade dos participantes (20 - 56 anos), contudo, este tipo de alimentação ao longo da vida pode aumentar a probabilidade de futuramente poderem sofrer deste tipo de patologia.

**Palavras-chaves:** frutas, produtos hortícolas, cancro, antioxidante, stresse oxidativo, substância bioativa.

## **Abstract**

It is estimated that one third of deaths are due to poor eating habits and physical inactivity. Currently there is no doubt that the excess body fat, consumption of too many calories and lack of physical activity are associated with an increased risk of developing different types of cancer, including cancer of the esophagus, colorectal, breast, uterus and kidney.

A diet rich in fruits and vegetables protect against the onset of cancer and also against other diseases, including cardiovascular disease and diabetes. There are many mechanisms by which fruits and vegetables have a protective action, and a huge body of research supports the recommendation for people to consume more fruits and vegetables in order to strengthen the immune system because they help remove carcinogens and can inhibiting the growth of malignant cells by inducing apoptosis, since these foods contain selenium, folic acid, vitamin B 12, vitamin D, chlorophyll, fibers, and antioxidants such as carotenoids ( $\alpha$ -carotene,  $\beta$ -carotene, lycopene , lutein).

The objective of this work was to study the influence of eating fruit and vegetables in the incidence of cancer in students of Health Sciences Faculty of the University Fernando Pessoa as well as the family history of cancer of these participants. They were also the subject of study the impact of physical exercise and BMI health of this population. In this regard it was held on a literature review and questionnaires to 100 participant from which we assessed the dietary habits of the students in question and respective incidence of cancer.

In this study it was found that the participants eating pattern was predominantly poor in vegetables and fruits though cancers rate is small which can be related to the age of the participants (20 - 56 years), however, this type of power to lifetime may increase the likelihood of future may suffer from this type of pathology.

**Keywords:** fruits, vegetables, cancer, antioxidant, oxidative stress, bioactive substance.

## **Agradecimentos**

Professora Doutora Raquel Silva, obrigada por ter aceite orientar a minha dissertação, pela disponibilidade permanente para me ajudar e pela generosidade com que partilhou comigo, os seus conhecimentos.

Um agradecimento muito especial a todos os amigos e colegas presentes ao longo destes cinco anos de curso, que foram cruciais para a conclusão do mesmo.

Agradeço aos meus pais por me terem dado a possibilidade de tirar o curso, pelo apoio incondicional e coragem que sempre me deram nos momentos mais difíceis da minha carreira académica, sem eles não teria chegado aqui!

## Índice Geral

	<b>Pág.</b>
<b>Resumo</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>v</b>
<b>Índice de Tabelas</b>	<b>vii</b>
<b>Abreviaturas</b>	<b>viii</b>
<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos	<b>2</b>
<b>2. Revisão da literatura</b>	<b>2</b>
2.1. Definição de frutas e produtos hortícolas	<b>2</b>
2.2. A Nova Roda dos Alimentos	<b>3</b>
2.3. Composição nutricional das frutas e dos produtos hortícolas	<b>6</b>
<b>3. Fatores motivacionais da carcinogénese</b>	<b>9</b>
3.1. Espécies reativas de oxigénio	<b>12</b>
3.2. Stresse oxidativo	<b>15</b>
3.3. Compostos bioativos e o cancro	<b>16</b>
3.4. O papel dos antioxidantes	<b>20</b>
3.4.1. Polifenóis	<b>21</b>
3.4.2. Vitamina C	<b>22</b>
3.4.3. Vitamina E	<b>26</b>
3.4.4. Carotenóides	<b>27</b>
<b>4. Participantes e métodos</b>	<b>29</b>
<b>5. Resultados</b>	<b>31</b>
5.1. Dados sociodemográficos e clínicos	<b>31</b>
5.2. Perfil antropométrico e hábitos alimentares	<b>32</b>
<b>6. Discussão dos resultados</b>	<b>42</b>
<b>7. Conclusões</b>	<b>48</b>
<b>8. Bibliografia</b>	<b>50</b>
<b>9. Anexo</b>	<b>59</b>

**Índice de Figuras**

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Nova Roda dos Alimentos (Direcção Geral do Consumidor, ex-Instituto do Consumidor/FCNAUP, 2003).	<b>3</b>
<b>Figura 2.</b> Prevenção do cancro pela dieta: consumo de frutas.	<b>9</b>
<b>Figura 3.</b> Formação do radical livre.	<b>12</b>
<b>Figura 4.</b> Redução tetravalente do oxigénio molecular (O <sub>2</sub> ) na mitocôndria até a formação de água (H <sub>2</sub> O). Várias espécies reativas de O <sub>2</sub> são formadas no processo.	<b>14</b>
<b>Figura 5.</b> Alteração da integridade da membrana celular pelos radicais livres.	<b>15</b>
<b>Figura 6.</b> Relação entre o nível de stresse oxidativo e os processos de promoção do tumor, de mutagénese e de apoptose/necrose.	<b>16</b>
<b>Figura 7.</b> Estrutura básica dos flavonóide.	<b>21</b>
<b>Figura 8.</b> Ação antioxidante do grupo fenol.	<b>22</b>
<b>Figura 9.</b> Estrutura Química do ácido ascórbico (Vitamina C).	<b>23</b>
<b>Figura 10.</b> Transformação do ácido ascórbico nos ácidos deidroascórbico e dicetogulónico.	<b>25</b>
<b>Figura 11.</b> Estrutura química do $\alpha$ -tocoferol (Vitamina E).	<b>26</b>
<b>Figura 12.</b> Estrutura química do $\beta$ -caroteno.	<b>28</b>
<b>Figura 13.</b> Distribuição da amostra por estado civil.	<b>31</b>
<b>Figura 14.</b> Distribuição da amostra por idade.	<b>31</b>
<b>Figura 15.</b> Distribuição da amostra por área profissional.	<b>32</b>
<b>Figura 16.</b> Distribuição do valor de IMC no género masculino.	<b>33</b>
<b>Figura 17.</b> Distribuição do valor de IMC no género feminino.	<b>33</b>
<b>Figura 18.</b> Relação entre a pré-obesidade e a idade.	<b>34</b>
<b>Figura 19.</b> Distribuição da amostra por tipo de cancro familiar.	<b>35</b>
<b>Figura 20.</b> Distribuição da quantidade de cancros familiares por grau de	<b>37</b>

parentesco.

<b>Figura 21.</b> Relação entre o número de refeições diárias e o valor de IMC.	<b>38</b>
<b>Figura 22.</b> Variação do consumo de frutas com o tempo.	<b>39</b>
<b>Figura 23.</b> Variação dos produtos hortícolas com o tempo.	<b>40</b>
<b>Figura 24.</b> Variação da percentagem do tipo de frutas consumidas pelos participantes.	<b>40</b>
<b>Figura 25.</b> Variação da percentagem do tipo de produtos hortícolas consumidos pelos participantes.	<b>41</b>

## Índice de Tabelas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1.</b> Cores dos alimentos e respetivos compostos bioativos e as suas funções.	<b>7</b>
<b>Tabela 2.</b> Registos dos comitês de especialistas para o efeito protetor do consumo de produtos hortícolas e frutas sobre diversos tipos de cancro.	<b>8</b>
<b>Tabela 3.</b> Frutas e produtos hortícolas e as suas principais características de ação sobre o cancro.	<b>11</b>
<b>Tabela 4.</b> Classificação das espécies reativas de oxigénio e azoto.	<b>13</b>
<b>Tabela 5.</b> Compostos bioativos presentes em alimentos envolvidos na modulação da resposta inflamatória.	<b>18</b>
<b>Tabela 6.</b> Teor de vitamina C em alguns alimentos.	<b>24</b>
<b>Tabela 7.</b> Classificação de acordo com o IMC (segundo a OMS).	<b>30</b>
<b>Tabela 8.</b> Hábitos alimentares do participante com doença oncológica.	<b>36</b>
<b>Tabela 9.</b> Distribuição de frequência de consumo alimentar dos participantes (n=100).	<b>39</b>

## **Abreviaturas**

COX - Ciclooxigenase

DGS – Direção Geral de Saúde

DNA - Ácido Desoxirribonucleico

FOSHU - *Foods for Specified Health Use*

GSH - Glutathiona reduzida

GSH-Px - Glutathiona-peroxidase

GSH-Rd - Glutathiona-redutase

HDL - *High Density Lipoprotein*

LDL - *Low Density Lipoprotein*

pH - Potencial de Hidrogénio

RNA - Ácido ribonucleico

RNS - Espécies Reativas de Óxidos de Azoto

ROS - Espécies Reativas de Oxigénio

SOD - Superóxido-dismutase

UV – Ultravioleta

## 1. Introdução

Atualmente, os alimentos além da função de nutrir, auxiliam nas funções fisiológicas, promovendo a saúde e a prevenção de doenças. Assim, a qualidade de vida está diretamente relacionada com a qualidade da alimentação (Morales e Colla, 2006).

O conceito de alimentos terapêuticos já existia nas antigas culturas chinesa, indiana, egípcia e grega. Nestas culturas, aos alimentos eram atribuídas propriedades curativas e/ou preventivas e reconhecidas as condições adequadas de preparação e consumo dos mesmos (Vieira, 2007). Em meados dos anos 1980, o termo alimentos funcionais foi introduzido no governo do Japão, sendo este país o primeiro a regulamentar os alimentos funcionais. A necessidade de alimentos funcionais surgiu como uma medida de minimizar os gastos com a saúde pública, tendo em consideração a elevada esperança média de vida daquele país. O consenso científico da relação estreita entre alimentação-saúde e doença, estimulou a produção de novos alimentos e de alimentos específicos na manutenção da saúde (Morales e Colla, 2006).

O cancro é uma das principais causas de morte de todo o mundo, perdendo apenas para doenças coronárias e os acidentes do dia-a-dia. Os fatores de risco para o desenvolvimento da doença resultam de uma estreita relação entre a genética e o meio ambiente, sendo que neste último caso podem ser evitados a partir de mudanças no estilo de vida. Tais mudanças englobam a alimentação equilibrada, a prática de exercício físico, a abstinência ao consumo de cigarro e bebidas alcoólicas e a exposição a agentes cancerígenos, como a radiação ionizante. O consumo de frutas e produtos hortícolas é uma das principais medidas a serem tomadas para que o risco de desenvolver cancro diminua. É nas frutas e produtos hortícolas que se encontra a maior fonte de minerais e vitaminas. Além destes compostos bioativos, as frutas e produtos hortícolas possuem ainda compostos antioxidante responsáveis pela diminuição do stresse oxidativo do DNA.

## **1.1. Objectivos do estudo**

É objetivo deste trabalho realizar a revisão sistemática da evidência científica no que concerne a influência do consumo de frutas e produtos hortícolas na incidência de cancro.

Neste trabalho será discutido a influência do consumo de frutas e produtos hortícolas na prevenção do cancro através de uma revisão da literatura, usando publicações científicas e avaliado o consumo de frutas e de produtos hortícolas em 100 estudantes da UFP e a história familiar de cancro desses indivíduos.

O estudo transversal visará avaliar o padrão/perfil nutricional, estilos de vida, atividade física e consumo alimentar de uma população de estudantes e respetivas famílias com historial de cancro.

Por outro lado discutir-se-á como os estilos de vida, com especial interesse para o consumo de frutas e produtos hortícolas, poderá influenciar o possível desenvolvimento da doença.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1. Definição de frutas e produtos hortícolas**

A fruta é a parte que rodeia a semente das plantas, possuindo aroma característico, sendo rica em sumo e com sabor adocicado. No grupo da fruta, incluem-se alimentos como: maçã, morangos, meloa, melão, melancia, laranja, banana, ananás, pêra, kiwi, cerejas, ameixa, papaia, manga, uvas, dióspiros, tangerinas, maracujá, framboesas, etc. (Monge, 2001).

Os produtos hortícolas são plantas ou partes das mesmas que servem para o consumo humano. As partes normalmente consumidas são as folhas, frutos, caules, sementes, tubérculos e raízes.

No grupo dos produtos hortícolas incluem-se grelos, nabiças, rama de nabos, alface, couve branca, couve portuguesa, outras couves, espinafres, agriões, alho francês, alho, cebola, raízes, abóbora, tomate, cenoura, rabanete. Estes alimentos são muito ricos em vitaminas, minerais, fibras alimentares (complantix), e outros constituintes minoritários com função antioxidante e protectora (DGS).

Pela sua riqueza em micronutrientes reguladores, essenciais à manutenção de um bom estado de saúde, estes alimentos denominam-se protetores (DGS).

## 2.2. A Nova Roda dos Alimentos

A Nova Roda dos Alimentos é uma imagem ou representação gráfica que facilita a escolha e a combinação dos alimentos que deverão fazer parte da alimentação diária saudável, (Figura 1).



**Figura 1.** Nova Roda dos Alimentos (Direcção Geral do Consumidor, ex-Instituto do Consumidor/FCNAUP, 2003).

A Roda dos Alimentos foi criada em 1977 para a Campanha de Educação Alimentar “Saber comer é saber viver”. A evolução dos conhecimentos científicos e as diversas alterações na situação alimentar portuguesa conduziram à necessidade da sua reestruturação. As principais razões da necessidade da sua revisão foram as alterações ocorridas na sociedade portuguesa desde então até aos nossos dias, a importância de basear um novo guia alimentar em recomendações nutricionais actualizadas e de quantificar porções diárias de alimentos a recomendar.

A Nova Roda dos Alimentos agora apresentada mantém o seu formato original, pois este é já facilmente identificado e associa-se ao prato vulgarmente utilizado. Por outro lado o círculo não hierarquiza os alimentos mas atribui-lhes igual importância.

Uma das principais alterações na Nova Roda dos Alimentos consiste no facto de apresentar as porções recomendadas dentro de cada grupo, por outro lado esta nova roda subdividiu o grupo dos produtos hortícolas e frutas em dois, não só pelas suas diferenças de conteúdo nutricional mas também porque nos nossos hábitos alimentares o seu uso não é substituível, a introdução de um novo grupo para as leguminosas (secas e frescas), pelo seu importante conteúdo em proteínas de origem vegetal. A reposição da importância destes alimentos nos hábitos alimentares dos portugueses permitirá uma menor ingestão de proteínas de origem animal e, consequentemente, de gordura saturada; e a introdução da água na representação gráfica da Nova Roda dos Alimentos como forma de a tornar bebida de eleição e de reforçar a importância da sua ingestão diária. A água, não possuindo um grupo próprio, está também representada em todos eles, pois faz parte da constituição de quase todos os alimentos. Sendo a água imprescindível à vida, é fundamental que se beba em abundância diariamente. As necessidades de água podem variar entre 1,5 e 3 litros por dia (DGS).

O grupo dos Lacticínios aumentou de 14% para 18% da Roda, uma vez que os lacticínios para além de outras importantes propriedades são fundamentais pela sua riqueza em cálcio. A ingestão diária recomendada para os lacticínios na Nova Roda dos Alimentos permite satisfazer as necessidades nutricionais preconizadas.

Assim, a Nova Roda dos Alimentos é composta por 7 grupos de alimentos de diferentes dimensões, os quais indicam a proporção de peso com que cada um deles deve estar presente na alimentação diária:

- Cereais e derivados, tubérculos – 28%
- Hortícolas – 23%
- Fruta – 20%
- Lacticínios – 18%
- Carnes, pescado e ovos – 5%
- Leguminosas – 4%
- Gorduras e óleos – 2%

A base de cálculo para as proporções de cada grupo foi o nutriente predominante nos alimentos que cada um dos grupos representa. Por exemplo, no caso dos lacticínios, a equivalência é dada para 8g de proteína e 300mg de cálcio. Por outro lado, o número de porções recomendado depende das necessidades energéticas individuais, pelo que na Nova Roda dos Alimentos se apresentam intervalos de porções e não um único valor. As crianças de 1 a 3 anos devem guiar-se pelos limites inferiores e os homens activos e os rapazes adolescentes pelos limites superiores; a restante população deve orientar-se pelos valores intermédios dos referidos intervalos (DGS).

Cada um dos grupos apresenta funções e características nutricionais específicas, pelo que todos eles devem estar presentes na alimentação diária, não devendo ser substituídos entre si.

Dentro de cada grupo estão reunidos alimentos nutricionalmente semelhantes, podendo e devendo ser regularmente substituídos uns pelos outros de modo a assegurar a necessária variedade.

De uma forma simples, a Nova Roda dos Alimentos transmite as orientações para uma alimentação saudável, isto é, uma alimentação: completa onde se deve comer alimentos de cada grupo e beber água diariamente; equilibrada na qual se deve ingerir uma maior quantidade de alimentos pertencente aos grupos de maior dimensão e menor quantidade

dos grupos de menor dimensão, de forma proporcional; variada ingerindo-se alimentos diferentes dentro de cada grupo que se deve variar semanalmente e nas diferentes épocas do ano.

### **2.3. Composição nutricional das frutas e dos produtos hortícolas**

As frutas e os produtos hortícolas representam uma parte fundamental da alimentação saudável que deve ser praticada diariamente. De um modo geral pode-se afirmar que estes alimentos fornecem minerais tais como, o potássio, o zinco, o cálcio, o magnésio, o cobre, entre outros, algumas vitaminas, especialmente de vitamina C, de diversos compostos protetores como os flavonóides e de alguns tipos de fibras alimentares ou complantix (DGS).

Este grupo de alimentos possui alto conteúdo de fibras, uma vez que as paredes celulares das plantas são a principal fonte de fibras alimentares e todas as frutas e produtos hortícolas inteiros contêm diferentes quantidades desta. As frutas e produtos hortícolas também são ricas em diferentes tipos de compostos como os carotenóides, os folatos e o ácido ascórbico (vitamina C). Em relação aos minerais, são fontes de potássio, cuja necessidade aumenta proporcionalmente à quantidade de sódio na alimentação. Alguns alimentos desse grupo contêm quantidades adequadas de magnésio, cálcio e iodo (Monge, 2001). Outra vantagem nutricional das frutas e dos produtos hortícolas é a presença de compostos bioativos responsáveis pela cor, sabor dos alimentos e da proteção das estruturas celulares. Estes incluem os salicilatos, os flavonoides, os glicosinolatos, os terpenos, as ligninas e as isoflavonas podendo atuar como antioxidantes, outros têm propriedades adicionais ainda não compreendidas. Por outro lado, as frutas e os produtos hortícolas possuem alta quantidade de água e, conseqüentemente baixo teor energético ((Monge, 2001; Guia-Os Alimentos na Roda, 2004).

As cores dos alimentos são determinadas pela presença de pigmentos que para além de colorir são um bom indicativo para a presença de certos compostos bioativos bem como a sua potencialidade na prevenção de certo tipo de doenças (Tabela 1).

**Tabela 1.** Cores dos alimentos e respetivos compostos bioativos e as suas funções  
(Junqueira e Luengo, 1999).

	FRUTAS	PRODUTOS HORTÍCOLAS	COMPOSTOS BIOATIVOS	PREVENÇÃO DE DOENÇAS
<b>Alimentos Brancos</b>	Banana, Melão, Pera, Melo, Rocha	Alho Francês, Nabo, Cebola, Alho, Couve-flor, Cogumelos	Ricos em fitoquímicos, Alicina e Potássio.	Diminuem os níveis de Colesterol. Melhoram o sistema Cardiovascular. Previnem a Diabetes tipo II
<b>Alimentos Verdes</b>	Abacate, Kiwi, Maçã, Uvas, Verdes	Aipo, Brócolos, Alface, Espargos, Couve, Galega, Espinafres, Pepino, Alface	Ricos em Luteína, Vitaminas C e K, Potássio, Ácido fólico.	Previnem o envelhecimento. Melhoram a Visão. Formação do tubo neural do feto
<b>Alimentos Vermelhos</b>	Morangos, Cereja, Melancia, Romã.	Tomate, Rabanetes, Pimento Vermelho.	Ricos em Licopeno e antocianinas	Melhoram o sistema cardiovascular. Prevenção de alguns tipos de cancro. Melhoram a capacidade de memória
<b>Alimentos Amarelos Laranja</b>	Melo, Limão, Papaia, Pêssego, Ananás, Manga, Diospiro, Tangerina, Laranja	Abóbora, Pimento verde, Cenoura, Milho-verde	Ricos em $\beta$ -caroteno, Vitamina C, Ácido fólico e Potássio	Reforçam o sistema imunológico e a cicatrização Melhoram a visão Previnem o envelhecimento.
<b>Alimentos Roxos</b>	Ameixa, Mirtilo, Amora, Figo, Uva, Vermelha, Maracujá	Beringela, Beterraba, Couve Roxa	Ricos em Fitoquímicos e antioxidantes.	Previnem o envelhecimento. Previnem o aparecimento de determinados cancros. Preservam a memória. Melhoram o funcionamento do sistema Urinário

Alguns estudos sugerem que os carotenóides possam desempenhar a função anticancerígena devido às suas propriedades antioxidantes e por inibição direta de potenciais agentes endógenos da carcinogénese (Kershaw e Flier, 2004).

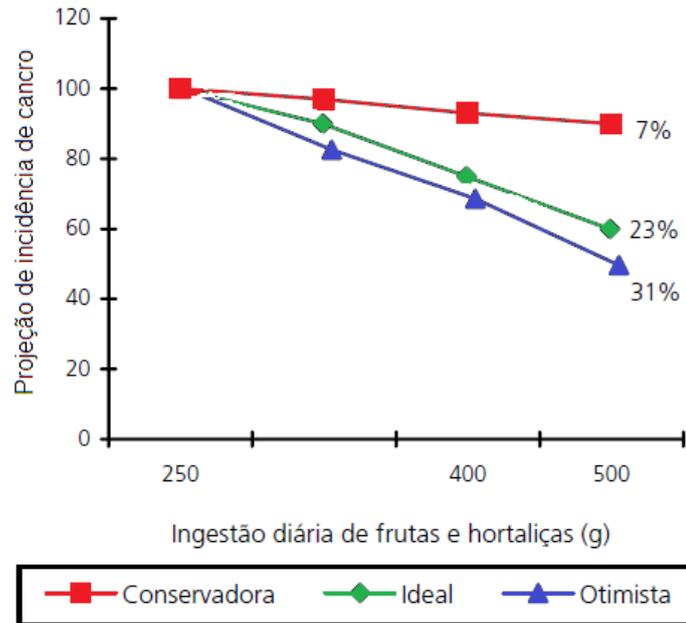
Na Tabela 2 estão resumidos os registos dos Comités de especialistas do *World Cancer Research Fund and the American Institute for Cancer Research (data?)* e do *Chief Medical Officer's Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy (data?)* apresentaram apesar das divergências verificar evidências do efeito protetor do consumo de produtos hortícolas e frutas para diversos tipos de cancro.

Segundo um estudo relativo à estimativa de prevenção do cancro, pode-se prever que o aumento no consumo de frutas e produtos hortícolas pode diminuir a incidência global de cancro em 7% (estimativa conservadora) a 31% (estimativa otimista) (Figura 2). Segundo a avaliação de diversos estudos, os comités foram unânimes em recomendar o aumento na ingestão de frutas e produtos hortícolas, visando a prevenção do desenvolvimento do cancro (Campbel *et al.*, 2012).

**Tabela 2.** Registos dos comités de especialistas para o efeito protetor do consumo de produtos hortícolas e frutas sobre diversos tipos de cancro

Tipos de Cancro	Produtos hortícolas		Frutas	
	AICR	COMA	AICR	COMA
Esófago	Convincente	Consistência forte	Convincente	Consistência forte
Pulmão	Convincente	Consistência fraca	Convincente	Consistência moderada
Estômago	Convincente	Consistência moderada	Convincente	Consistência moderada
Cólon e reto	Convincente	Consistência moderada		Inconsistente, dados limitados
Mama feminino	Provável	Consistência moderada	Provável	Consistência fraca
Endométrio	Possível	Insuficiente	Possível	Insuficiente
Colo de útero	Possível	Consistência forte, porém dados limitados	Possível	Consistência forte, porém dados limitados
Próstata	Possível	Consistência moderada		Inconsistente

AICR = *American Institute for Cancer Research*; COMA = *Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy (British Department of Health)*.



**Figura 2.** Prevenção do cancro pela dieta: consumo de frutas.

**Projeção conservadora:** supõe que o tabaco e o consumo de álcool influenciam no risco de cancro, independentemente do efeito protetor da dieta.

**Projeção ideal:** estimativa intermediária, considerada ideal (*Best Guess*) em relação à redução de incidência.

**Projeção otimista:** com base na literatura, projeta uma redução baseada no risco relativo de cada tipo de cancro, para todos os cancros.

### 3. Fatores motivacionais da carcinogénese

A grande maioria dos doentes oncológicos desenvolve um quadro de desnutrição, chamada caquexia do cancro. Esta síndrome é caracterizada por anorexia, anormalidades no metabolismo de proteínas, lípidos e hidratos de carbono; atrofia do músculo-esquelético, perda de peso, fraqueza e perda tecidual, e está associada com anemia e alterações na função imune (Lisboa, 2006). A causa da perda de peso nos utentes com cancro é, indiscutivelmente, multifatorial, cujas possíveis causas são, o aumento do consumo de energia, a diminuição da ingestão de alimentos, a anorexia secundária à alteração do paladar, a resistência pela terapia e a anorexia provocada pelas reações psicológicas à doença (Sérgio e Jamnik *et al.*, 1998). A anorexia é fundamental para a síndrome da caquexia do cancro e deve-se à alteração na perceção da comida, ou seja, no gosto e no cheiro. Os doentes que desenvolvem o quadro da caquexia apresentam menor resposta à intervenção terapêutica, maior incidência de complicações

pós-operatórias, internamento mais prolongado, diminuição do estado imunológico e sobrevida, menor qualidade de vida e maior morbidade e mortalidade (Lisboa, 2006).

Os estudos têm comprovado o efeito protetor de alguns produtos hortícolas, tais como, os brócolos, o repolho, a couve-flor e a couve-de-bruxelas, no cancro colo-retal. Estes produtos hortícolas contêm substâncias bioativas como os indóis e os isotiocianatos, capazes de estimular enzimas de destoxificação ou redutoras da atividade de enzimas hepáticas que convertem compostos químicos ambientais em potentes carcinogéneos, aumentando a hidrossolubilidade destas toxinas e a sua conseqüente eliminação (Forte *et al.*, 2007).

Estes estudos relatam a existência de uma relação inversa entre o aumento da ingestão de produtos hortícolas e frutas e o risco de desenvolvimento de cancro, demonstrando que estes alimentos exercem um papel crucial na etiologia desta doença. Contudo, não existe um mecanismo determinante para a atividade anticancerígena das frutas e produtos hortícolas.

Vários estudos realizados em todo o mundo comprovaram que o consumo de frutas evita a maior parte dos tipos de cancro que afetam os seres humanos, todos os produtos hortícolas protegem o humano contra o cancro em maior ou menor grau e a riqueza em provitamina A, em vitamina C e em elementos fitoquímicos de ação antioxidante pode explicar o seu efeito anticancerígeno das frutas e produtos hortícolas (Pamplona, 2007).

Na Tabela 3 enunciam-se algumas frutas e produtos hortícolas e as suas principais características de ação sobre o cancro.

Os estudos de pesquisas epidemiológicas mundiais, realizadas de forma independente pelos comitês de especialistas do *World Cancer Research Fund and the American Institute for Cancer Research* e do *Chief Medical Officer's Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy*, colocaram em evidências o efeito protetor do consumo de produtos hortícolas e frutas sobre diversos tipos de cancro (Garófolo *et al.*, 2004).

**Tabela 3.** Frutas e produtos hortícolas e as suas principais características de ação sobre o cancro (Pamplona, 2007).

<b>Cítricos (limão, laranja, etc.)</b>	Capacidade anticancerígena devido à ação combinada da vitamina C, flavonoides, limonóides e a pectina.
<b>Ameixa e Maça</b>	Protegem contra o cancro do cólon.
<b>Abacaxi</b>	Previne contra o cancro de estômago.
<b>Uva</b>	O resveratrol que contém, especialmente na casca, é anticancerígeno.
<b>Amora, Morango, Arando e Groselha</b>	São ricas em antocianinas de poderosa ação antioxidante, que neutralizam a ação cancerígena dos radicais livres.
<b>Acerola, Goiaba e Kiwi</b>	Pela sua riqueza em vitamina C.
<b>Beterraba</b>	Contém elementos fitoquímicos de ação anticancerígena
<b>Cenoura</b>	A grande concentração em $\beta$ -caroteno (provitamina A), e outros Carotenóides e em fibras explicam a sua comprovada ação anticancerígena.
<b>Pimentão, Tomate e Beringela</b>	A presença em $\beta$ -caroteno (provitamina A), em Carotenóides e em vitamina C, conferem-lhe caráter antioxidante.
<b>Cebola e Alho</b>	Contém flavonoides e essências sulfurosas que protegem do cancro.
<b>Repolho, Couve-flor, Brócolos e Rabanete</b>	São as crucíferas mais conhecidas como preventivas contra o cancro.

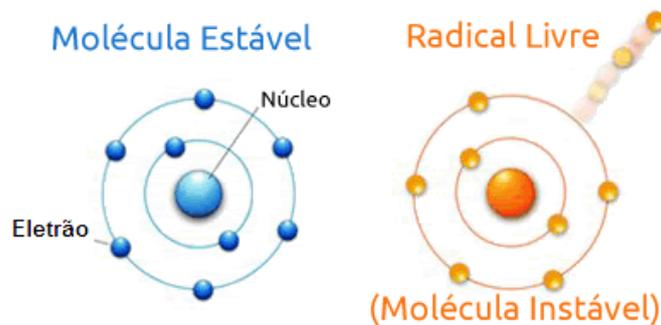
Segundo Mahan e Stump, Byers e colaboradores demonstraram que o aumento do consumo de frutas e produtos hortícolas está associado ao menor risco de cancro da cavidade oral, esófago, estômago, cólon, reto e bexiga (Mahan e Stump, 2005).

Assim sendo, pode-se prever que o aumento no consumo de frutas e produtos hortícolas promova a redução na incidência global de cancro varie entre 7% (estimativa conservadora) a 31% (estimativa otimista). Tendo por base os resultados destes estudos os comitês recomendam o aumento da ingestão de frutas e produtos hortícolas, visando a prevenção do desenvolvimento do cancro (Garófolo *et al.*, 2004).

### 3.1. Espécies reativas de oxigénio

Os radicais livres estão relacionados no processo de envelhecimento e são apontados como uma das causas de cerca de 40 doenças, entre as quais o cancro, processos inflamatórios, doenças neurodegenerativas e a aterosclerose. A capacidade dos radicais livres interagirem com o DNA, RNA e proteínas podem provocar citotoxicidade, alergias e/ou carcinogénese (Ferreira e Matsubara, 1997).

Os radicais livres são átomos ou moléculas altamente reativos, que apresentam número ímpar de eletrões na última camada eletrónica resultante de uma reação de óxido-redução. O eletrão não emparelhado é extremamente instável e tende a estabilizar captando um eletrão a outro átomo (Ferreira e Matsubara, 1997) (Figura 3).



**Figura 3.** Formação do radical livre.

Fonte: <https://radicaislivres97.files.wordpress.com/2013/05/radlivre.png>

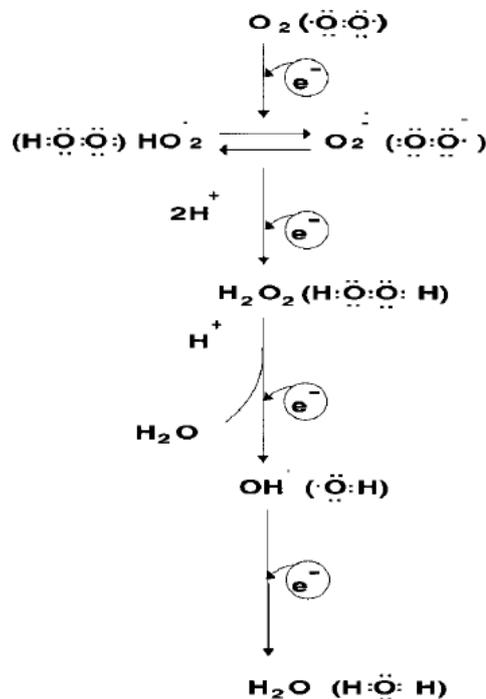
Existem também espécies altamente reativas de oxigénio e de azoto que não apresentam eletrões desemparelhados, assim sendo, o termo radical livre não é adaptado para designar todos os agentes reativos (Tabela 4). A formação destas moléculas ocorre naturalmente no organismo dos seres vivos, resultante da exposição ao oxigénio molecular (Figura 4) nos organelos citoplasmáticas, como a mitocôndria. Existem também fontes exógenas de radicais livres como as radiações gama e ultravioleta, as drogas, a dieta, o tabaco e os poluentes ambientais (Bianchi e Antunes, 1999).

**Tabela 4.** Classificação das espécies reativas de oxigénio e azoto.

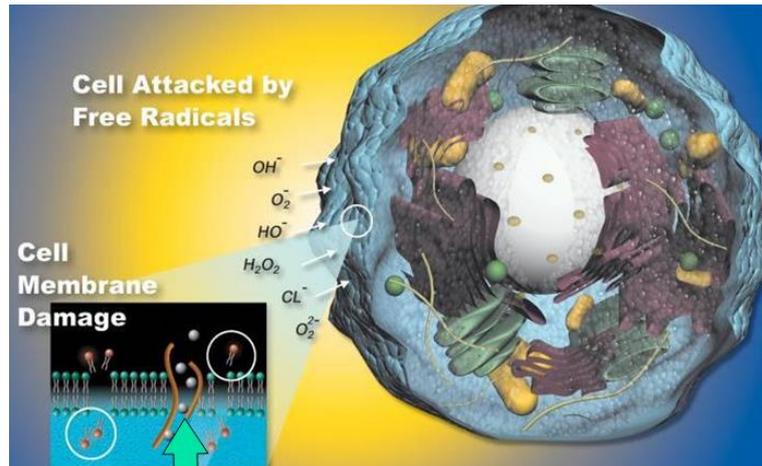
<b>RADICAIS LIVRES</b>	<b>NÃO RADICAIS</b>
<b>Espécies Reativas de Oxigénio (EROS)</b>	
Superóxido ( $O_2\bullet$ )	Peroxido de Hidrogénio ( $H_2O_2$ )
Hidroxilo ( $OH\bullet$ )	Ácido Hipobromoso ( $HOBr$ )
Hidroperóxido ( $HO_2\bullet$ )	Ácido hipocloroso ( $HOCl$ )
Peróxido ( $RO_2\bullet$ )	Ozono ( $O_3$ )
Alcoxilo ( $RO\bullet$ )	Oxigénio <i>Singlet</i> ( $^1O_2$ )
Carbonato ( $CO_3\bullet$ )	Peróxidos Orgânicos ( $ROOH$ )
Dióxido de Carbono ( $CO_2\bullet$ )	Peroxinitrito ( $ONOO$ )
	Ácido Peroxinitroso ( $ONOOH$ )
<b>Espécies Reativas de Óxidos de Nitrogénio (ERON)</b>	
Oxido Nítrico ( $NO\bullet$ )	Ácido Nitroso ( $HNO_2$ )
Dióxido de Nitrogénio ( $NO_2\bullet$ )	Catião Nitroxilo ( $NO^+$ )
	Anião Nitroxilo ( $NO^-$ )
	Trióxido de Dinitrogénio ( $N_2O_3$ )
	Tetróxido de Dinitrogénio ( $N_2O_4$ )
	Peroxinitrito ( $ONOO$ )
	Ácido Peroxinitroso ( $ONOOH$ )
	Catião Nitrilo ( $NO_2^+$ )
	Peroxinitritos de Alquilo ( $ROONO$ )

Os componentes celulares são suscetíveis à ação das espécies reativas, no entanto, a membrana é a mais afetada como consequência da peroxidação lipídica, ocorrendo várias alterações na estrutura e permeabilidade da membrana (Figura 5). Cada vez que

uma proteína ou um lípido perde um eletrão, sofre modificações irreversíveis tornam-se num novo radical livre e origina uma reação em cadeia (Ferreira e Matsubara, 1997). As espécies reativas do oxigénio, azoto, outros radicais livres e os produtos de peroxidação lipídica induzem diversas alterações a nível celular e nuclear (Bianchi e Antunes, 1999). A ação dos radicais livres sobre o DNA, nomeadamente, o radical hidroxilo, resulta em danos oxidativos decorrentes de alterações estruturais, nas bases nitrogenadas e purínicas e pirimidínicas; nos açúcares desoxirribose e nas ligações cruzadas DNA-proteína. Estas alterações nas células podem ser prevenidas por ação de antioxidantes evitando a indução de lesões tumorais (Barbosa *et al*, 2008).



**Figura 4.** Redução tetraivalente do oxigénio molecular ( $O_2$ ) na mitocôndria até a formação de água ( $H_2O$ ). Várias espécies reativas de  $O_2$  são formadas no processo. (Ferreira e Matsubara, 1997)

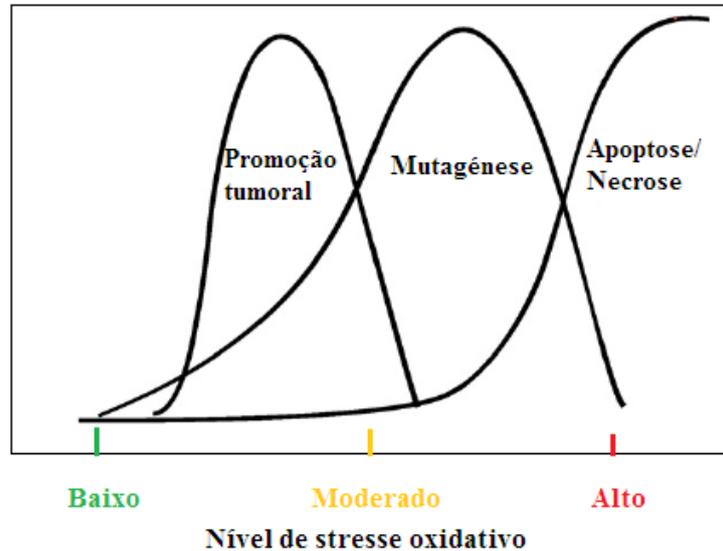


**Figura 5.** Alteração da integridade da membrana celular pelos radicais livres.

Fonte: <http://biobioradicaislivres.blogspot.pt/p/radicaais-livres.html>

### 3.2. Stresse oxidativo

O stresse oxidativo é o resultado do desequilíbrio entre os sistemas oxidantes e antioxidantes. O aumento da produção de ROS atuam sobre as células normais, podendo originar a iniciação, promoção e conseqüente progressão do cancro e outras doenças degenerativas (Figura 6). Face a este desequilíbrio, as espécies reativas promovem a oxidação das biomoléculas, especialmente, lípidos, proteínas e ácidos nucleicos. Os vários estudos desenvolvidos relativos ao stresse oxidativo demonstraram que este desempenha um papel importante na etiologia das doenças crónicas não transmissíveis, nomeadamente o cancro (Barbosa *et al.*, 2008).



**Figura 6.** Relação entre o nível de stresse oxidativo e os processos de promoção do tumor, de mutagénese e de apoptose/necrose (Adaptado de Valko *et al.*, 2007).

O stresse oxidativo para além de provocar uma alteração nos lípidos (peroxidação lipídica) provoca danos oxidativos no ADN e proteínas (grupos carbonilos e sulfídricos).

Em sistemas aeróbicos, são fundamentais para manter o equilíbrio entre agentes oxidantes e os redutores e o sistema de defesa antioxidante. As células possuem um sistema de defesa contra estes agentes que pode atuar em duas linhas, a detoxificadora dos agentes antes que estes provoquem a lesão, que é constituído por glutatona reduzida (GSH), superóxido-dismutase (SOD), catalase, glutatona-peroxidase (GSH-Px) e vitamina E e a outra linha de defesa que tem como função a reparação da lesão ocorrida, sendo constituída pelo ácido ascórbico (vitamina C), pela glutatona-redutase (GSH-Rd) e pela GSH-Px, entre outros (Ferreira e Matsubara, 1997).

### 3.3. Compostos bioativos e o cancro

É reconhecido que os compostos bioativos da dieta alimentar apresentam um efeito protetor nas doenças como o cancro, contudo, este efeito não se deve à ingestão isolada

do composto bioativo, na forma de suplementos. Os estudos demonstraram que uma dieta suplementada com  $\beta$ -caroteno, vitamina C, vitamina E e polifenóis, isoladas do alimento não foram eficazes na diminuição de risco à doença (Liu, 2004). Este facto pode estar relacionado com a biodisponibilidade e a ação sinérgica entre a matriz dos alimentos e o composto bioativo. Os compostos bioativos apresentam uma variabilidade de estruturas químicas e, conseqüentemente, na função biológica. A maioria dos compostos bioativos são metabolitos secundários das plantas e geralmente, resultam dos sistemas de defesa destas contra a radiação ultravioleta ou às agressões de insetos ou peptógenos (Manach *et al.*, 2004).

Os compostos bioativos presentes nos alimentos podem agir como agentes antioxidantes. A ação antioxidante destes compostos deve-se ao potencial de óxido-redução de determinadas moléculas, à capacidade destas moléculas competirem pelos locais ativos e recetores das diferentes estruturas celulares ou por modularem a expressão de genes que codificam proteínas envolvidas em mecanismos intracelulares de defesa contra processos oxidativos degenerativos de estruturas celulares (DNA, membranas). Os compostos bioativos têm a capacidade de ativar as vias de sinalização intracelulares adaptativas contra o stresse oxidativo e à exposição ao ambiente atuando como pró-oxidantes que estimulam as células a resistirem às condições mais adversas de stresse. Os compostos bioativos apresentam a capacidade de modular uma ou duas reações *in vivo* e conseqüentemente afetam os processos biológicos. Por exemplo a inibição da enzima cicloxigenase (COX-2) por parte do composto bioativo resulta numa alteração do processo de inflamação e, conseqüentemente, afeta o desenvolvimento de diversas doenças, nomeadamente o cancro. (Bastos *et al.*, 2009). Na Tabela 5 apresenta-se a relação entre os diversos compostos bioativos presentes nos alimentos e a ação na resposta inflamatória.

**Tabela 5.** Compostos bioativos presentes em alimentos envolvidos na modulação da resposta inflamatória (Adaptado de Kang *et al*, 2009).

Compostos bioativos	Fontes alimentares	Efeito na resposta inflamatória
Resveratrol	Uvas ( <i>Vitis vinifera</i> )	COX-2, ↓ iNOS, ↓ JNK, ↓ MEK, ↓ NF-Kappa B, ↓ AP-1, ↓ PKC, ↓ 5-LOX, ↓ IL-6, ↓ IL-8, ↓ IL-1, ↓ Nrt2, ↓ VCAM-1
Curcumina	Cúrcuma ( <i>Curcuma longa</i> )	↓ NF-kappa B, ↓ AP-1, ↑ PPAR $\gamma$ , ↑ Nrt2, ↓ JNK, ↓ PXC, ↓ VCAM-1, ↓ 5-LOX, ↓ COX-2, ↓ iNOS, ↓ TNF- $\alpha$ , ↓ IL-6, ↓ IL-12, ↑ GSH-px
Genisteína	Soja ( <i>Glycine max</i> )	↓ NF-kappa B, ↑ GSH-px
Quercetina	Frutas cítricas, maçã	↓ NF-kappa B
Sulforafano	Crucíferas	↓ NF-kappa B
Capsaicina	Pimenta vermelha ( <i>Capsicum annum</i> )	↓ NF-kappa B
Indol-3-carbinol	Crucíferas	↓ NF-kappa B
Ácido elágico	Romã ( <i>Punica granatum</i> )	↓ NF-kappa B, ↓ COX-2, ↓ MMP-9
6-Gingerol	Gengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	↓ TNF- $\alpha$ , ↓ NF-kappa B, ↓ AP-1, ↓ COX-2, ↓ iNOS, ↓ p38MAPK
Catequinas	Chá verde ( <i>Camellia sinensis</i> )	↓ NF-kappa B, ↓ AP-1, ↓ JNK, ↓ COX-2, ↓ MMP-9, ↓ IL-6

COX-2: ciclo-oxigenase-2; iNOS: óxido nítrico sintase induzível; JNK: c-Jun N-terminal quinase; MEK: MAPK quinase; NF-kappa B: fator nuclear kappa B; AP-1: proteína ativadora-1; PKC: proteína quinase C; 5-LOX: 5-lipoxigenase; IL-6: interleucina-6; IL-8: interleucina-8; IL-1: interleucina-1; IL-12: interleucina-12; Nrf2: fator relacionado ao E2; VCAM-1: moléculas de adesão celular vascular-1; GSH-px: glutatona peroxidase; PPAR- $\gamma$ : recetor ativado por proliferadores de peroxissomos- $\gamma$ ; MMP-9: metaloproteinase de matriz-9; TNF- $\alpha$ : fator de necrose tumoral

Para além da alteração dos processos inflamatórios, estas substâncias presentes nos alimentos apresentam outras ações biológicas, nomeadamente, a modulação de enzimas de destoxificação, a estimulação do sistema imune, a redução da agregação plaquetária, a modulação do metabolismo hormonal, a redução da pressão sanguínea, e ação antibacteriana e antiviral (Carratu e Sanzini, 2005).

Os compostos bioativos podem alterar o metabolismo de carcinogénicos químicos por modificar o sistema endógeno das enzimas detoxificadoras do organismo. Os estudos mostraram que os compostos bioativos atuam como quimioprotetores induzindo as enzimas que metabolizam os carcinogéneos e transformando-os em outras formas menos reativas.

O consumo de compostos bioativos, presentes em frutas e produtos hortícolas previnem os processos degenerativos diminuindo a incidência e a taxa de mortalidade por cancro ou doenças cardiovasculares. Esta ação das frutas e dos produtos hortícolas sobre este tipo de patologias está associada à ação de antioxidantes presentes nestes alimentos (Yen *et al.*, 2001).

O cancro é um problema de saúde mundial e uma patologia de etimologia complexa associada a mutações genéticas combinadas com outros fatores. Os estudos sugerem que certos tipos de cancro têm aumentado com o consumo de alimentos processados, a redução da atividade física e o excesso de peso corporal (Greenwald *et al.*, 2001), o que enfatiza a importância da alimentação na prevenção desta patologia.

Na atualidade, as estratégias para esta doença centram-se na sua prevenção, assim sendo, o consumo de alimentos funcionais com compostos quimiopreventivos podem ter um contribuir significativo, atuando com mecanismos de ação anti-carcinogénicos, antioxidantes, antiinflamatórios, antiangiogénicos prevenindo a mutação celular (Palozza *et al.*, 2002; Nazarian *et al.*, 2010).

A capacidade de um composto bioativo ou alimento em inibir a proliferação das células cancerígenas é outro fator desejável na progressão da doença (Bargellini *et al.*, 2003). Contudo, as diferenças de atividade anti proliferativa dos alimentos podem variar dependendo da forma de utilização deste e das partes utilizadas na preparação dos extratos potencialmente bioativos (Kim *et al.*, 2010)

A resistência à apoptose, morte programada que origina a eliminação de células anormais sem causar danos nas células saudáveis adjacentes é uma das características mais marcantes da maioria dos tumores malignos (Grivicich *et al.*, 2007). Existem

diversas moléculas envolvidas no controlo das vias de ativação da apoptose, dentre estas, as caspases. Que promovem apoptose por indução de enzimas destrutivas, como DNases, liberação de citocromo C via Bcl-2 proteínas da família e destruição das principais proteínas estruturais e regulatórias (Slee *et al.*, 2001). Um estudo com extrato etanólico de antocianinas de um fruto mostrou induzir apoptose nas células epiteliais aumentando a expressão de caspases 3 e 7. Estes resultados estão de acordo com outros estudos, indicando que a indução de apoptose é um mecanismo de ação potencial quimiopreventivo (Hou *et al.*, 2004; Lazze *et al.*, 2004).

### 3.4. O papel dos antioxidantes

Assim podemos considerar que os mecanismos de ação dos antioxidantes incluem:

- i) Barreiras físicas, impedindo a produção de ROS e o acesso a locais biológicos importantes (por exemplo filtros UV e membranas celulares);
- ii) Mecanismos químicos – através da captação da energia e dos eletrões, eliminando os ROS; os Carotenóides, e as antocianidinas são exemplos deste tipo de antioxidantes;
- iii) Sistema catalítico - que neutralizam ou deslocam os ROS; são exemplo, as enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD), a catalase (CAT) e a GPx (glutathione peroxidase);
- iv) Inativação/ligação de iões metálicos - evitando a produção de ROS; a ferritina, ceruloplasmina, catequinas são exemplos deste tipo de antioxidantes
- v) Antioxidantes de quebra de cadeia - que captam e destroem os ROS; são exemplos deste tipo de antioxidantes o ácido ascórbico (vitamina C), tocoferóis (Vitamina E), ácido úrico, glutathione, flavonoides (Karadag *et al.*, 2009).

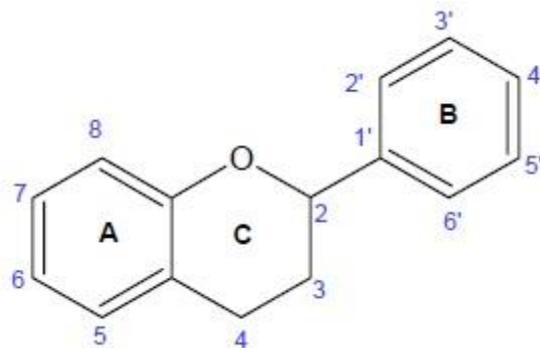
Os antioxidantes mais abundantes nos vegetais são as vitaminas C e E, os Carotenóides e os compostos fenólicos, especialmente flavonoides (Podsędek, 2007).

Estes antioxidantes podem atuar em sinergismo na neutralização de ROS, de forma mais eficaz do que um único antioxidante dietético, devido por outro lado a uma mistura que

contenha antioxidantes hidrossolúveis e lipossolúveis tendo a possibilidade de captar radicais livres em fases aquosa e lipídica (Podsędek, 2007).

### 3.4.1. Polifenóis

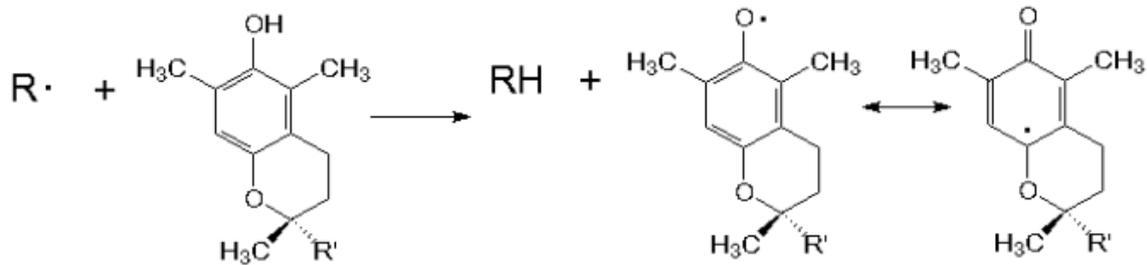
Os compostos encontrados nos frutos e nos produtos hortícolas apresentam um grande potencial antioxidante. Os compostos fenólicos, para além de terem a função de defesa dos produtos hortícolas contra ataques de pragas ainda apresentam a função nos seres humanos contra os radicais livres (Giada e Mancini-Filho, 2006). Os compostos fenólicos são constituídos por um anel aromático com mais de um, ou apenas um, substituintes hidroxilo (Shahidi e Naczki, 1995). Para além das propriedades antioxidantes, os compostos fenólicos também conferem aos alimentos propriedades organolépticas como a cor o sabor e o odor (Nergiz, 1991). Dentro dos grupos de polifenóis existentes, um dos mais abundantes nos alimentos de origem vegetal como frutas e os produtos hortícolas são os flavonóides, (Figura 7). Como exemplo de alimentos ricos em flavonóides destacam-se os produtos hortícolas amarelos e vermelhos, couve, cebola, brócolos, tomates, pimentões, entre outros e as frutas como toranjas, laranjas, groselhas vermelhas e pretas, uvas escuras e maçãs (Cieslik *et al.*, 2004).



**Figura 7.** Estrutura básica dos flavonóide (Disponível na internet).

A capacidade antioxidante dos compostos fenólicos varia de acordo com a sua estrutura, com a facilidade de doar um átomo de hidrogénio de um grupo hidroxilo aromático para

o radical livre e da capacidade dos compostos aromáticos presentes nos compostos fenólicos sofrerem deslocalização eletrónica, (Figura 8) (Ross e Kasum, 2002).



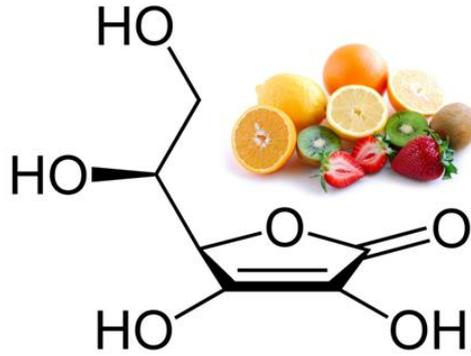
**Figura 8.** Ação antioxidante do grupo fenol.

Os polifenóis, para que sejam considerados substâncias antioxidantes, devem retardar ou inibir a ação de radicais livres ou manter os radicais livres, após a reação com os polifenóis estáveis (Kaur e Kapoor, 2001).

### 3.4.2. Vitamina C

Desde o século XVIII com Lavoisier até o início do século XX com Funk que levantou a teoria de haver uma vitamina fundamental na saúde do organismo humano que se iniciou os estudos com vitaminas (Aranha *et al.*, 2000; Rosa *et al.* 2007).

As vitaminas são compostos orgânicos encontrados em diversos alimentos e essenciais na promoção da saúde humana mesmo quando ingeridos em quantidades mínimas (Bobbio e Bobbio, 1995; Aranha *et al.*, 2000; Rosa *et al.* 2007; Fennema, 2010). A vitamina C, (Figura 9), é um micronutriente essencial para a saúde humana e apresenta duas conformações, o L-ácido ascórbico a sua forma biologicamente ativa e a sua forma oxidada, L-ácido deidroascórbico. O ácido deidroascórbico pode ser facilmente convertido em ácido ascórbico e ao ser oxidado no ácido dicetogulónico fica inativado irreversivelmente, (Figura 10) (Aranha *et al.*, 2000; Zamudio, 2007).



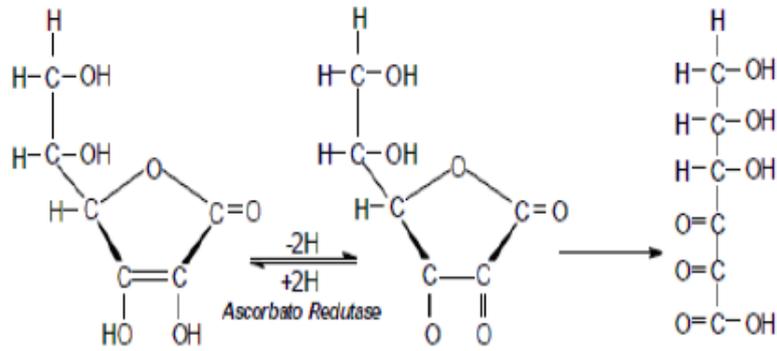
**Figura 9.** Estrutura Química do ácido ascórbico (Vitamina C).

Os seres humanos não são capazes de sintetizar a vitamina C a partir da glicose do sangue devido à ausência da enzima L-glucolactona oxidase, assim, os seres humanos tem que obter esta vitamina através dos alimentos (Levine *et al.*, 1999; Aranha *et al.*, 2000; Rosa *et al.*, 2007). A vitamina C encontra-se presente em todas as células animais e vegetais principalmente na forma livre e, também, unida às proteínas. No reino vegetal as fontes mais importantes do ácido ascórbico são os vegetais folhosos, os produtos hortícolas e as frutas. Na Tabela 6 apresentam-se alguns alimentos bem como os seus teores de ácido ascórbico, contudo, estes valores são indicativos sendo que os valores reais dependem de outras variáveis tais como o estado do solo, do clima, entre outros (Fiorucci, 2003).

A vitamina C atua no organismo humano como agente antioxidante. A ingestão da vitamina C pode auxiliar na prevenção da oxidação do colesterol LDL, atuando como agente de redução química extracelular. A oxidação do colesterol LDL ocorre através de uma modificação oxidativa da peroxidação lipídica. A vitamina C também pode atuar: na redução de oxidantes e nitrosaminas do suco gástrico; redução de oxidantes extracelulares; aumento da dilatação dos vasos sanguíneos; diminuição da oxidação do DNA e/ou danificação das proteínas. A vitamina C atua na prevenção das constipações, especialmente quando as temperaturas são mais baixas devido à diminuição da imunoglobulina no organismo humano, neste caso a vitamina C auxilia no restabelecimento da quantidade de imunoglobulina (Levine *et al.*, 1999; Zamudio, 2007).

**Tabela 6.** Teor de vitamina C em alguns alimentos.

<b>Alimento</b>	<b>Vitamina C ( mg / 100g)</b>
Limão verde	63,2
Limão maduro	30,2
Laranja pera fresca	40,9
Abacaxi	73,2
Acerola	1150
Maça	15
Manga – rosa madura	71,4
Abobora	24
Espinafre	55,2
Acelga	42,5
Flores de brócolos cru	82,7
Flores de brócolos cozidas	24,6
Couve-de-bruxelas	102
Folha mandioca	311
Caju	219
Goiaba	218
Salsa	146
Pimentão	140
Pimenta – malagueta	121
Cheiro verde	101
Kiwi	74
Morango	70
Tomate	23
Cereja	15



**Figura 10.** Transformação do ácido ascórbico nos ácidos deidroascórbico e dicetogulónico (Fonte: Bobbio e Bobbio, 1995).

O ácido ascórbico é um importante cofator atuando na síntese de colagénio, síntese de carnitina, metabolismo da tirosina e aumento da absorção de ferro e ajuda na prevenção de doenças como o escorbuto (Fantini *et al.*, 2008; Halliwell, 2001). Na carcinogénese, os possíveis efeitos anticarcinogénicos da vitamina C estão associados com a sua atividade antioxidante e capacidade de neutralizar substâncias carcinogénicas (Stahhl e Sies, 1997).

Apesar das limitações dos estudos epidemiológicos estes mostraram que uma dieta com vitamina C pode diminuir a percentagem de cancros, nomeadamente do cancro de estômago, boca, esófago, pulmão, pâncreas e colo do útero (World Cancer Research Fund, 2007).

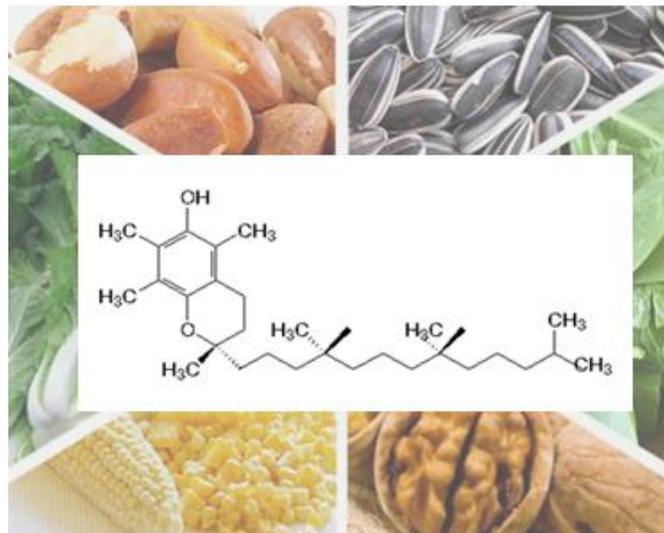
Outros estudos mostram que inflamações gástricas causadas por *Helicobacter pylori* estão relacionadas com o seu potencial carcinogénico e investiga-se o tratamento desta patologia com antioxidante. Apesar da diminuição da quantidade de vitamina C no estômago devido à infeção bacteriana por *Helicobacter pylori* os estudos demonstraram que esta vitamina pode afetar diretamente o crescimento e virulência da bactéria (Zhang e Farthing, 2005). O mecanismo principal associado à prevenção do cancro do estômago por parte da vitamina C é a inibição dos compostos nitrosos (N-nitroso) e os metabólitos de oxigénio reativo do estômago. Que estão aumentados na presença da bactéria *Helicobacter pylori* (Bingham *et al.*, 2002; Zhang e Farthing, 2005).

Num outro estudo de controlo da *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC) realizado em 10 países na Europa, investigaram a relação entre a quantidade de vitamina C do plasma e da dieta com o cancro gástrico. O estudo revelou que o maior nível de vitamina C no plasma está associado a uma diminuição do risco de cancro gástrico (Jenab *et al.*, 2006).

No cancro da mama, o ácido ascórbico tem a sua ação baseada na defesa antioxidante (Willet, 2001). Uma meta-análise avaliou o risco relativo de cancro de que evidenciou uma relação inversa entre o consumo de vitamina C e risco relativo deste tipo de neoplasia (Gandini *et al.*, 2000).

### 3.4.3. Vitamina E

A vitamina E, (Figura 11), é um antioxidante lipossolúvel não enzimático e estrutural da membrana celular.



**Figura 11.** Estrutura química do  $\alpha$ -tocoferol (Vitamina E).

Os estudos relativos aos efeitos da vitamina E sobre a estabilidade genómica mostraram que a vitamina E pode inibir a formação do cancro através da redução significativa de radicais livres evitando a quebra e danos nos cromossomos, assim como favorece a

reparação das lesões no DNA e aumenta a taxa de remoção de DNA danificado. (Ames *et al.*, 1995; Claycombe e Meydani, 2001; Knopacka *et al.*, 1998).

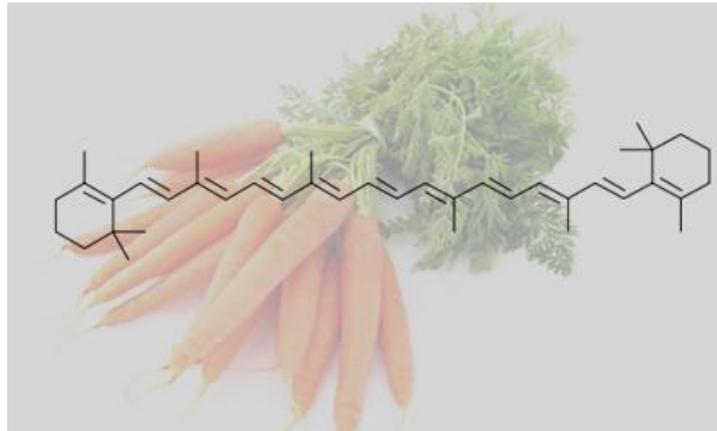
Stolzenberg-Solomon e colaboradores (2009) investigaram a ingestão de  $\alpha$ -tocoferol e cancro pancreático em finlandeses fumantes do sexo masculino verificando que altas concentrações de  $\alpha$ -tocoferol diminuem o risco de cancro pancreático na ordem dos 48%.

Relativamente ao cancro de bexiga um estudo caso-controlo, relata a redução do risco deste tipo de cancro com o aumento de  $\alpha$ -tocoferol plasmático (Liang *et al.*, 2008). No entanto para o cancro esofágico, não encontrou diferença estatística significativa na diminuição do risco de contrair a patologia com a ingestão de antioxidantes, inclusive vitamina E (Kubo e Corley, 2007).

#### **3.4.4. Carotenóides**

Os Carotenóides são compostos lipossolúveis cujo seu transporte faz-se através de lipoproteínas e são um dos principais grupos de pigmentos com utilização generalizada na indústria alimentar (Mukhopadhyay, 2001).

O  $\beta$ -caroteno, (Figura 12), é um carotenoide da classe dos terpenos e apresenta uma estrutura poliisoprénica com uma longa cadeia de ligações duplas conjugadas que é a responsável pela sua reatividade química e pelas propriedades de absorção da luz, Em cada extremidade da molécula tem um ciclo-hexeno substituído (Ferreira, 2011; Lehninger *et al.*, 2008).



**Figura 12.** Estrutura química do  $\beta$ -caroteno.

O  $\beta$ -caroteno apresenta cor laranja e é frequentemente adicionado aos alimentos para uniformizar a cor (Mukhopadhyay, 2001). Apresenta funções potencialmente anticancerígenas uma vez que é um captador poderoso de  $^1\text{O}_2$ , que pode causar danos significativos em macromoléculas, nomeadamente o DNA e lípidos; é um precursor do ácido retinóico, que é um regulador da diferenciação das células epiteliais; pode melhorar a comunicação intercelular e melhorar a função imune (Debier *et al.*, 2005). Assim sendo os Carotenóides exercem diferentes ações benéficas, incluindo atividade antioxidante, reforço imunitário, inibição da mutagénese e inibição de lesões pré-malignas, doenças cardiovasculares e osteoporose (Rao e Rao, 2007).

Os estudos epidemiológicos observacionais, descritos na literatura, que evidenciam uma forte associação inversa entre consumo de frutas e vegetais ricos em Carotenóides e risco de cancro, nomeadamente de cancro de pulmão, cavidade oral, estômago e esófago.

#### **4. Participantes e Métodos**

Este estudo foi conduzido junto de uma amostra de 100 participantes, de ambos os sexos, estudantes na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Após autorização da Comissão de Ética (Anexo I), os indivíduos foram convidados a participar voluntariamente no estudo, sendo os objetivos e a metodologia do trabalho explicados e qualquer dúvida foi esclarecida, informando-se ainda do anonimato e da confidencialidade dos dados pela responsável do estudo.

Depois da obtenção do consentimento informado foi realizado um questionário, (Anexo II), que permitiu a recolha dos seguintes dados: sociodemográficos (idade, género, raça, nacionalidade, estado civil, profissão), clínicos (patologias e medicação), história familiar de cancro (cancro familiar e testes genéticos), de composição corporal (peso e estatura), hábitos alimentares (frequência alimentar de frutas e produtos hortícolas e modo de preparação dos alimentos) e estilo de vida (sedentarismo, consumo de álcool e tabaco).

De forma a assegurar a confidencialidade dos dados, todos os questionários e declarações de consentimento informado foram separados e guardados em local seguro, de forma a garantir a impossibilidade de os emparelhar e aos quais só terá acesso, a equipa responsável pelo estudo. Terminada a pesquisa, estes documentos serão destruídos.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtido segundo a fórmula  $[\text{peso}(\text{kg})/\text{altura}(\text{m})^2]$  e categorizado de acordo com valores de referência internacionais estandardizados por idade, (Tabela 7) (OMS).

**Tabela 7.** Classificação de acordo com o IMC (segundo a OMS).

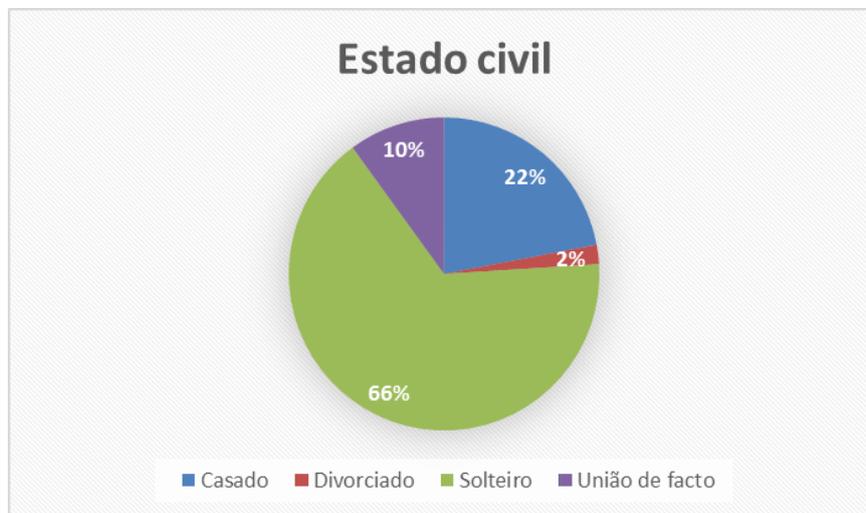
IMC	Classificação	Risco de Comorbilidade
<18,5	Baixo peso	Baixo
18,5-24,9	Peso normal	
25-29,9	Excesso de peso	Aumentado
30-34,9	Obesidade de Classe 1	Moderado
35-39,9	Obesidade de Classe 2	Grave
$\geq 40$	Obesidade de Classe 3	Muito Grave

Para a análise dos dados recolhidos foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 21.0 para Windows.

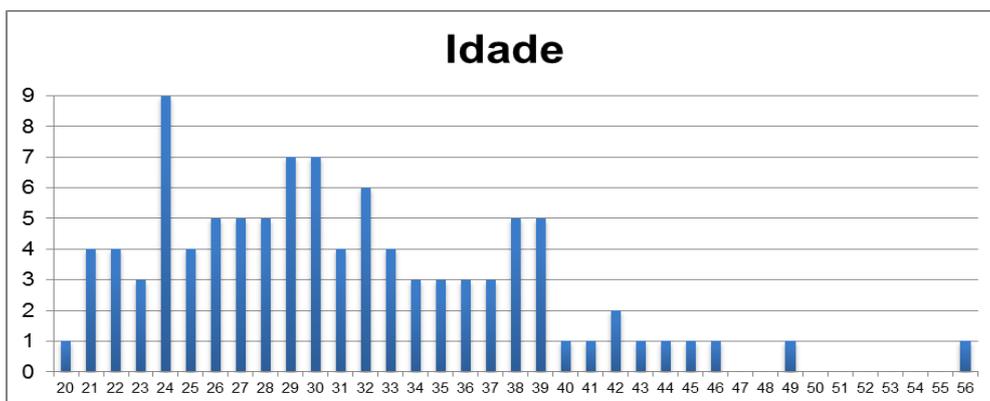
## 5. Resultados

### 5.1. Dados sociodemográficos e clínicos

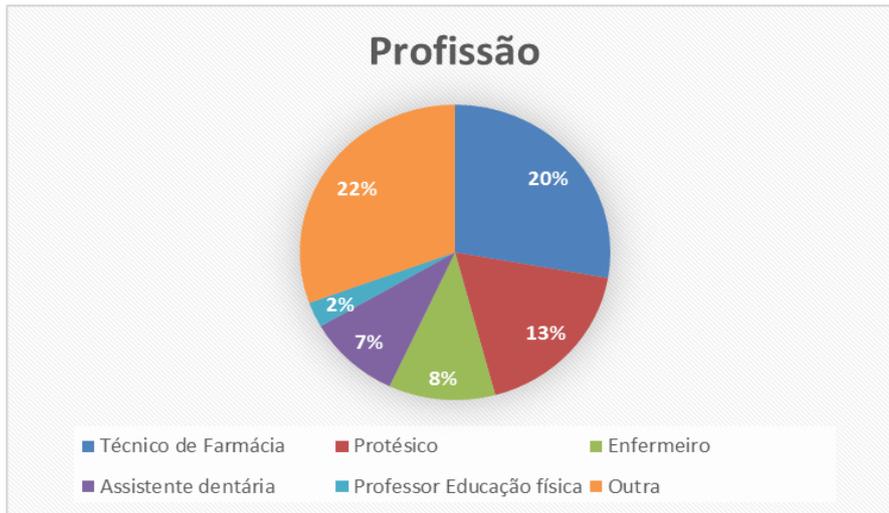
Neste estudo foram incluídos 100 participantes; quase todos de raça caucasiana (98%) e 90 % de nacionalidade Portuguesa, dos quais 40 eram do sexo masculino e 60 do sexo feminino , na maioria solteiros (Figura 13). A média de idades foi de  $31 \pm 7$  anos entre os 20 e os 56 anos de idade (Figura 14), sendo que 72% eram trabalhadores-estudantes com diversas atividades profissionais, nomeadamente na área da saúde (Figura 15).



**Figura 13.** Distribuição da amostra por estado civil.



**Figura 14.** Distribuição da amostra por idade.

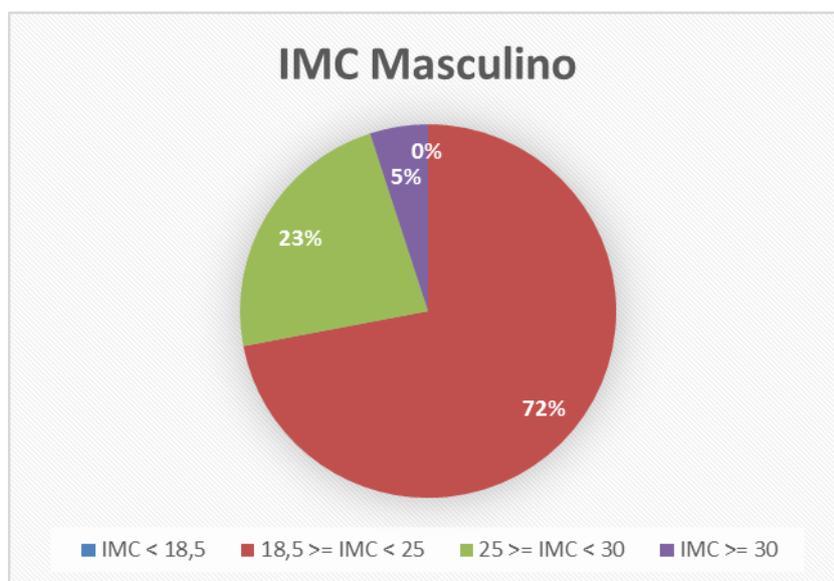


**Figura 15.** Distribuição da amostra por área profissional.

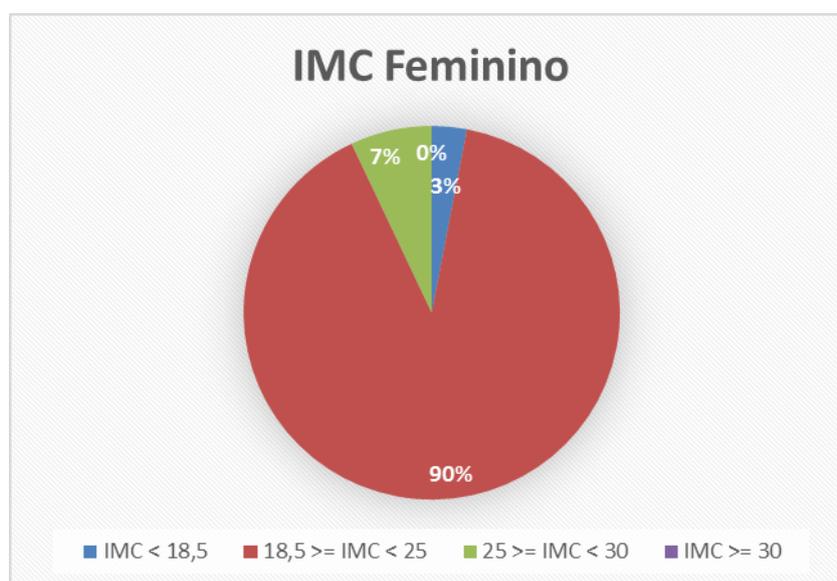
A maioria dos estudantes deslocavam-se de transporte próprio (automóvel ou motociclo), evitando os percursos a pé. No que diz respeito à atividade física habitual a maioria dos participantes eram sedentários (54 %).

## 5.2. Perfil antropométrico e hábitos alimentares

O valor médio de IMC para a amostra foi de  $22 \pm 3$  kg/m<sup>2</sup>. No conjunto da amostra, 83% dos participantes apresentavam valores de IMC dentro do normal, sendo que 43% eram indivíduos ativos, 54 % do sexo feminino e 29 % do sexo masculino com maior incidência para idades compreendidas entre os 20-29 anos de idade (53%) e 30-39 anos de idade (39%) (Figuras 16 e 17)

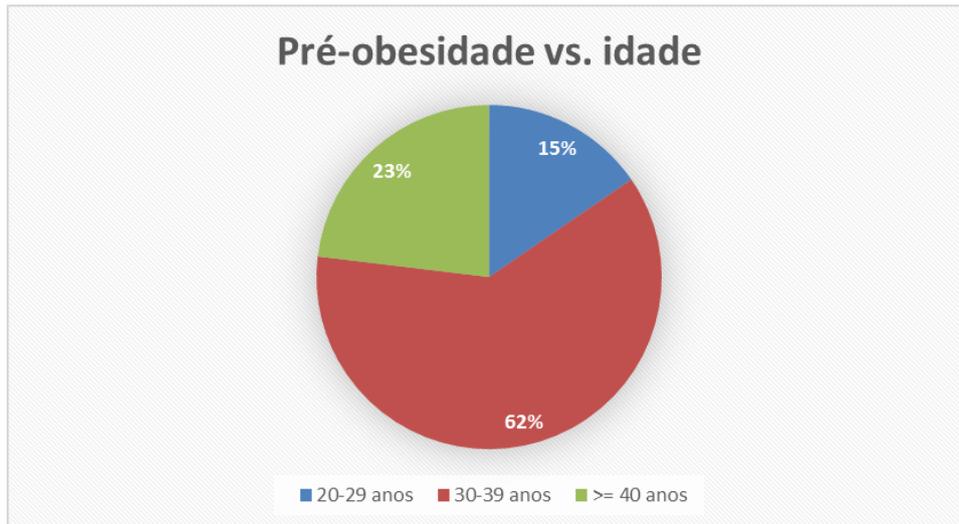


**Figura 16.** Distribuição do valor de IMC no género masculino.



**Figura 17.** Distribuição do valor de IMC no género feminino.

Dos inquiridos, 13 estavam em pré-obesidade (IMC  $\geq 25$  e  $< 30$ ) sendo 3 activos e 10 sedentários, dos quais 69% eram do sexo masculino, com maior incidência para idades próximas dos 30 anos (aproximadamente 62% dos pré-obesos), (Figura 18).



**Figura 18.** Relação entre a pré-obesidade e a idade.

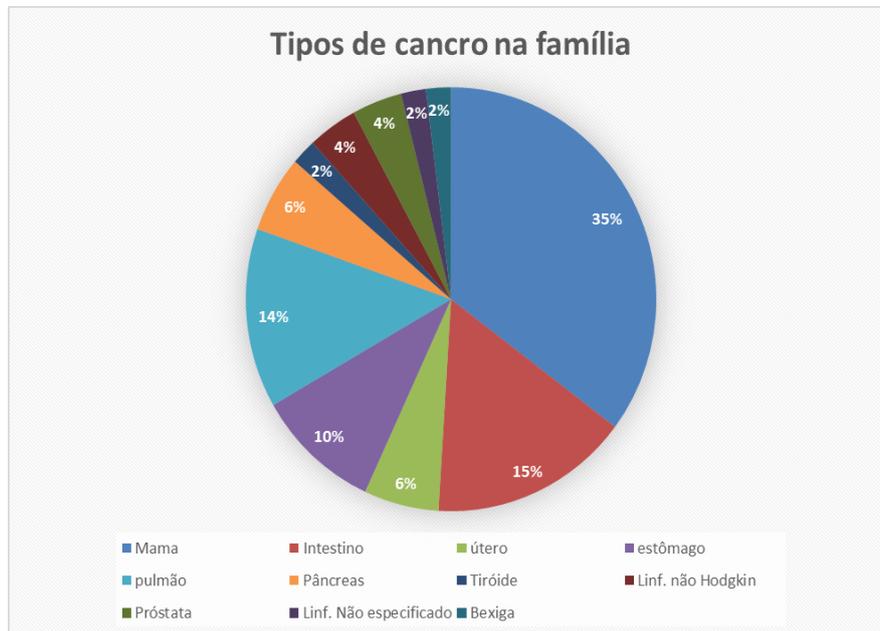
Nesta população existiam 2 obesos de grau I, ambos do sexo masculino, um ativo e o outro sedentário com idades de 33 anos e outro de 35 anos de idade, respetivamente. Só existiam 2 participantes com baixo peso, ambas mulheres, ativas, uma com 28 anos e outra com 39 anos de idade.

Dos indivíduos com obesidade, um deles apresentava um IMC adequado, era ativo e fumador, tinha o hábito de consumir café e álcool e tinha um familiar de terceiro grau com cancro da mama. O outro indivíduo obeso não apresentava hábitos alimentares saudáveis, era sedentário, apesar de não ter familiares com cancro.

Adicionalmente, uma das participantes com baixo peso (39 anos) apresentava hábitos alimentares saudáveis e estava medicada para o hipotireoidismo com levotiroxina e não apresentava familiares com cancro. A outra participante de 28 anos com baixo peso tinha hábitos alimentares e o estilo de vida menos saudável, com um baixo consumo de frutas e produtos hortícolas e apresentava um familiar de terceiro grau com cancro da mama e útero.

Os participantes no estudo formavam um grupo heterogéneo com diferentes hábitos alimentares. Apesar de 12 % da população em estudo sofrer de algum tipo de patologia

e 51 % dos participantes ter pelo menos um doente oncológico na família com maior incidência para cancro da mama (35%) e do intestino (15%) (Figura 19).



**Figura 19.** Distribuição da amostra por tipo de cancro familiar.

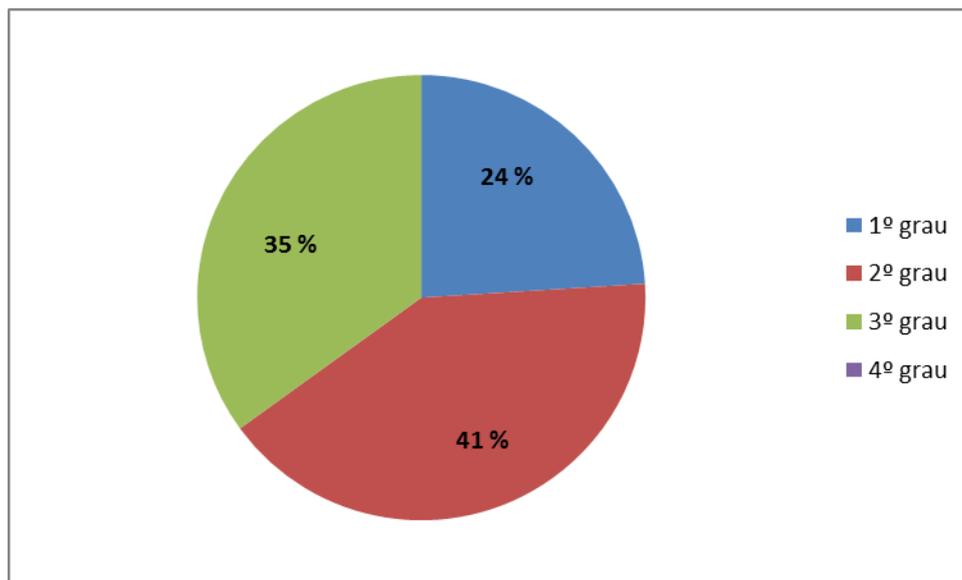
Apenas um participante apresentava uma patologia oncológica, nomeadamente sarcoma granulocítico. Este participante era do sexo masculino com idade superior a 35 anos, não fumador, apesar de conviver com fumadores, e que realizava o seguinte consumo de bebidas: consumia álcool desde os 15 anos; bebia vinho uma vez por semana, no máximo de 6 copos; consumia 4 ou mais cafés por dia; fisicamente ativo e sem casos de doenças oncológicas na família. A sua alimentação era pobre em produtos hortícolas e em frutas, e realizava um número pequeno de refeições diárias (2 vezes por dia). Na Tabela 8 resumem-se as características alimentares deste participante.

**Tabela 8.** Hábitos alimentares do participante com doença oncológica.

Hábitos alimentares	Periodicidade
<b>Modo de preparação dos alimentos</b>	
Cozidos	1 vez por semana
Grelhados	2 – 4 vezes por semana
Assados	1 vez por semana
Fritos 1 por semana	1 vez por semana
<b>Hortícolas</b>	
Alface, agrião	2-4 vezes por semana
Tomate fresco	
Pimento	
Couve Branca, Lombarda	Menos de uma vez por semana
Penca, Tronchuda	1 vez por semana
Brócolos	
Cenoura	
Ervilha ou fava	
Couve Branca, Lombarda	Nunca ou uma vez por mês
Feijão-verde	
Cebola	
Nabo	
Pepino	
Leguminosas	
Couve-galega	1-3 vezes por mês
Couve-flor, bruxelas	
Grelos, nabiças, espinafres	
<b>Frutas</b>	
Maçã, pêra	2-4 vezes por semana
Melão, melancia	1 vez por semana
Banana	
Azeitona	
Kiwi	Nunca ou uma vez por mês
Diospiro	
Figo, nêspira, damasco	
Frutos de Conserva: pêssego, ananás	
Morangos	1-3 vezes por mês
Amêndoas, avelas, nozes, amendoins, etc.	
Uva fresca	Sazonal
Cerejas	
Pêssego, ameixa	

Com relação aos outros participantes 72% dos indivíduos consumiam álcool, 71% consumiam café, 28% tinham o hábito de fumar e 46% eram ativos.

Relativamente à existência de cancro em familiares dos participantes do estudo, verificou-se que os familiares de segundo grau de parentesco (irmão e avô) eram os que apresentavam maior incidência de cancro, nomeadamente para o cancro da mama e intestino (Figura 20).



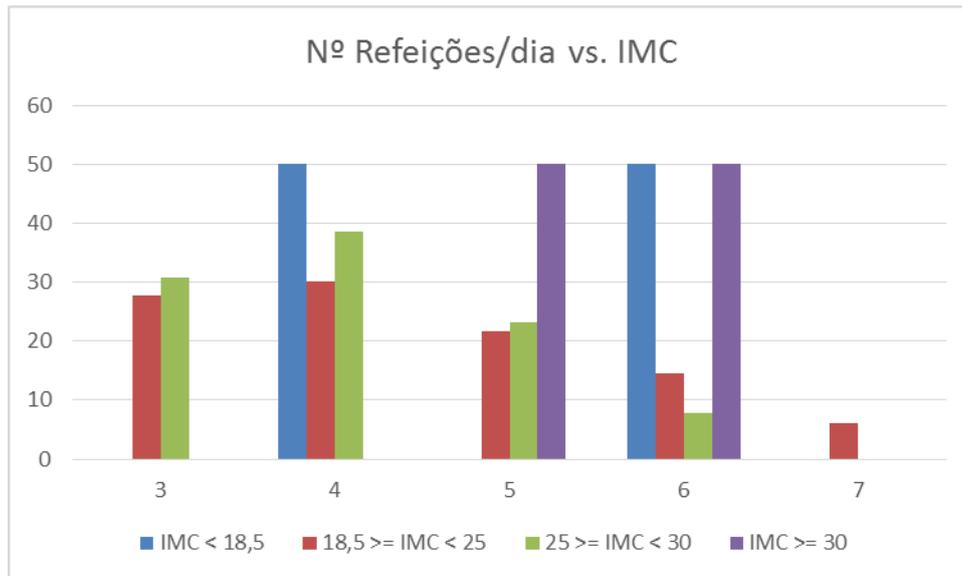
**Figura 20.** Distribuição da quantidade de cancros familiares por grau de parentesco.

No entanto, o cancro familiar é raro podendo alguns tipos de cancro ocorrerem mais frequentemente em algumas famílias do que no resto da população. Por exemplo, o melanoma, o cancro da mama, ovário, próstata, e cólon são, por vezes, de origem familiar. Diversos casos do mesmo tipo de tumor, numa família, podem estar ligados a alterações genéticas herdadas, que podem aumentar a probabilidade de desenvolver esse cancro. No entanto, os fatores ambientais podem contribuir significativamente para a incidência do cancro e na maioria das vezes, os casos de múltiplos tumores na mesma família, são apenas coincidência (Roche, 2015).

Contudo, se uma determinada família apresentar um padrão para um tipo de cancro os familiares podem tentar reduzir o seu risco de cancro através da realização de testes

genéticos que permitam detetar o tumor precocemente. Na população em estudo apenas 4 % dos participantes tinha realizado teste genético.

Relativamente ao número de refeições realizadas por dia pelos participantes (Figura 21), verificou-se que os participantes obesos e pré-obesos realizavam um maior número de refeições por dia em relação aos participantes com um valor de IMC normal.



**Figura 21.** Relação entre o número de refeições diárias e o valor de IMC.

O consumo alimentar encontra-se caracterizado pela frequência semanal de frutas e de produtos hortícolas, de acordo com a presença ou ausência de familiares com cancro (Tabela 9 e Figuras 22 e 23).

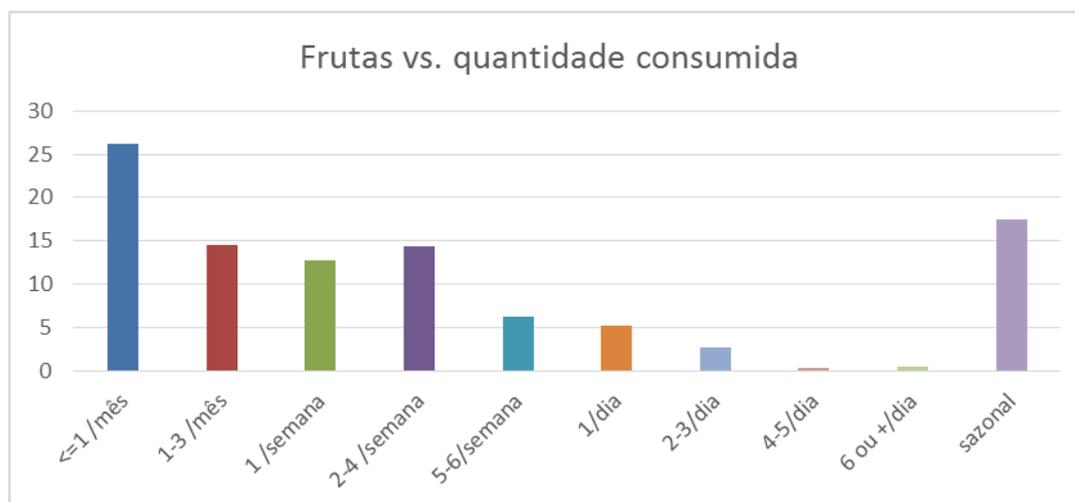
**Tabela 9.** Distribuição de frequência de consumo alimentar dos participantes (n=100).

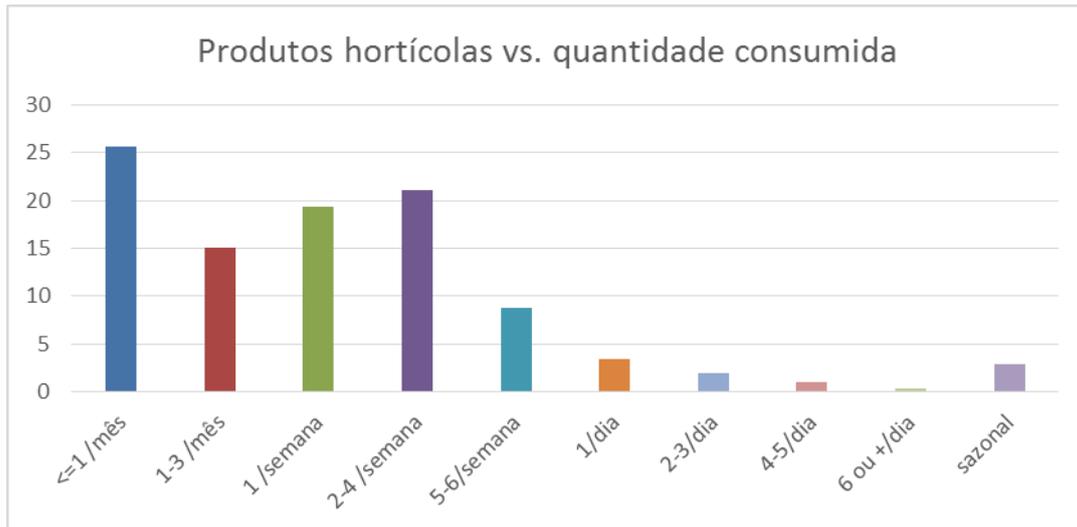
	Com familiares com cancro		Sem familiares com cancro	
	Baixo consumo (%)	Elevado consumo (%)	Baixo consumo (%)	Elevado consumo (%)
<b>Frutas</b>	97	3	96,5	3,5
<b>Produtos hortícolas</b>	95	5	96	4

Valores expressos em número (%) de doentes; baixo consumo: 1 a 4 vezes/semana; elevado consumo:  $\geq 5$  vezes/semana.

É possível verificar que a maioria dos participantes com ou sem familiares com cancro apresentavam um baixo consumo de produtos hortícolas de 5% e 4%, respectivamente. O mesmo acontece com o consumo de fruta, cuja percentagem é abaixo dos 4 %, sendo ligeiramente menor para os participantes com familiares com cancro.

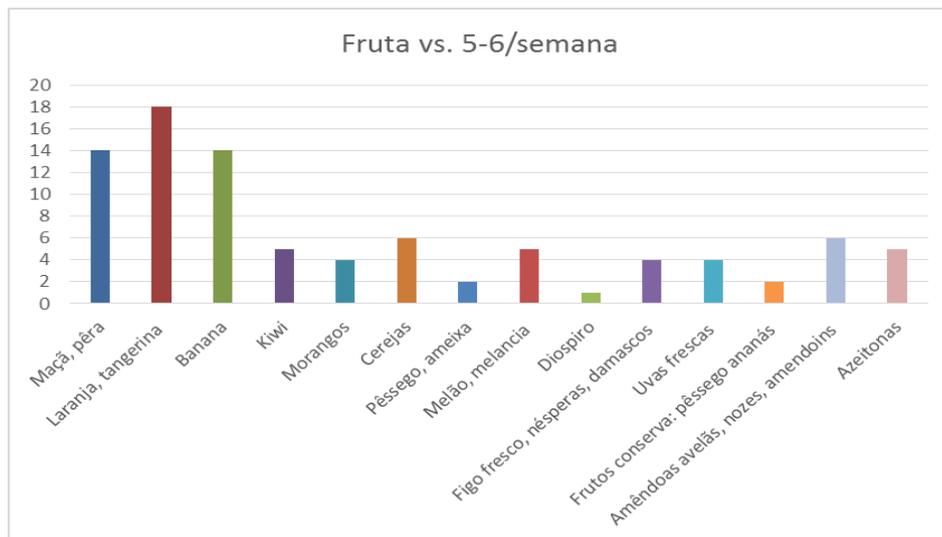
De acordo com a Figura 22 e 23 o consumo mais frequente de fruta e de produtos hortícolas é menor ou igual que uma vez por mês.

**Figura 22.** Variação do consumo de frutas com o tempo.

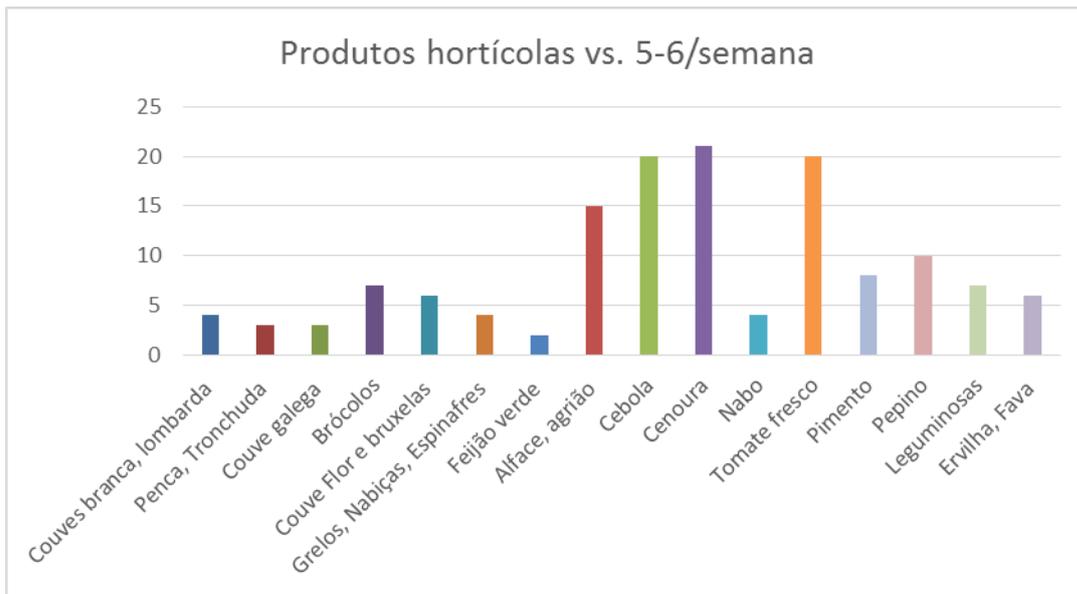


**Figura 23.** Variação dos produtos hortícolas com o tempo.

Relativamente ao tipo de frutas e produtos hortícolas mais consumidos, (Figura 24 e 25), poderemos verificar que as frutas mais consumidas foram a laranja e a tangerina ricas em vitamina C, e os produtos hortícolas mais consumidos foram a cebola (poder antioxidante e anti-inflamatório), o tomate fresco (rico em licopeno) e a cenoura (rico em  $\beta$ -caroteno).



**Figura 24.** Variação da percentagem do tipo de frutas consumidas pelos participantes.



**Figura 25.** Variação da percentagem do tipo de produtos hortícolas consumidos pelos participantes.

## 6. Discussão

Atualmente, o cancro assume uma importância crescente na sociedade, devido à elevada taxa de incidência, impacto pessoal, familiar, social e económico. As estimativas a nível mundial apontam para que o número de mortes por doença oncológica atinja os 9 milhões de pessoas em 2015, sendo que em Portugal, o cancro está entre as três principais causas de morte segundo o Plano Nacional de Saúde de 2004-2010. Contudo, considera-se ser possível reduzir a mortalidade em 38% nos homens e em 10% nas mulheres, atuando sobre estilos de vida de risco (Ministério da Saúde, Direcção-Geral da Saúde, 2004).

Muitos estudos mostram que a etiologia do cancro é multifactorial tais como fatores genéticos, hormonais e ambientais. Dentro dos fatores de risco que aumentam a incidência de cancro destacam-se a obesidade, uma alimentação com excesso de nutrientes com capacidade carcinogénica e deficiente em nutrientes protetores, o sedentarismo e os processos inflamatórios. Estudos epidemiológicos indicam que a incidência de cancro varia nas diferentes populações e a elevada incidência de cancro da mama, do pulmão, coloretal e da cavidade oral possam estar associados ao excessivo consumo de álcool, de tabaco, à obesidade e a ingestão deficiente em alimentos ricos em fibras e micronutrientes protetores, tais como, antioxidantes e flavonoides, presentes na fruta e produtos hortícolas.

O elevado consumo de ácidos gordos polinsaturados, presentes em frutos secos, oleaginosos, peixe, e em hortícolas de folha verde contribuem para a diminuição do risco de desenvolvimento de neoplasias e aumenta a taxa de sobrevivência do doente neoplásico.

A fibra também é considerada um nutriente protetor na carcinogénese, nomeadamente para o lúmen intestinal, contribuindo para a produção de ácidos gordos de cadeia curta, diminuição da resistência à insulina e redução das concentrações sanguíneas de estrogénio livre resultante da menor absorção intestinal proveniente das vias biliares.

As frutas e produtos hortícolas também são excelentes fontes de vitaminas, minerais e outras substâncias potencialmente protetoras como carotenos e flavonóides que possam desempenhar função anti-carcinogénica devido às suas propriedades antioxidantes e por inibição direta de potenciais agentes endógenos da carcinogénese (Rolão *et al.*, 2011).

Os estudos de associação entre o consumo de produtos hortícolas e frutas (ou nutrientes fornecidos por frutas e produtos hortícolas, tais como Carotenóides e vitamina C) sugerem um efeito protetor. Outro fator nutricional de risco para estes doentes é o álcool.

Segundo estudos, a ingestão de álcool encontra-se positivamente associada ao risco de cancro da mama, mas não está demonstrado que aumenta o risco de recidiva e mortalidade após o diagnóstico. Numa revisão de estudos observacionais entre 1985 a 2002 concluiu-se que 5 em 8 estudos a ingestão de produtos hortícolas, fruta ou micronutrientes relacionados, reportaram uma relação positiva entre estes fatores e os sobreviventes de cancro da mama (Ingram, 1994; McTiernan *et al.*, 2010).

Outro estudo envolvendo 1901 doentes com cancro da mama demonstrou que as mulheres que adotavam uma dieta com elevada ingestão de frutas, nomeadamente as ricas em vitamina C, produtos hortícolas, cereais integrais e aves apresentaram um menor risco de mortalidade (Patterson *et al.*, 2010).

Parsons *et al.* (2008) verificaram que os homens que consumiam mais produtos hortícolas apresentavam níveis séricos de carotenóides mais elevados e um ligeiro aumento do PSA. Assim sendo, os estilos de vida, a adiposidade, as hormonas e os processos inflamatórios podem influenciar a incidência e a progressão das doenças neoplásicas, nomeadamente, a do cancro da mama, da próstata e do cólon do reto (Patterson *et al.*, 2010).

Um outro estudo relativo ao cancro de esófago e pulmão demonstrou o papel preventivo da ingestão de frutas e produtos hortícolas no combate ao cancro. Também foi demonstrado um aumento ainda que moderado da ingestão de frutas e produtos hortícolas apresentam proteção significativa contra o cancro do cólon e reto,

nomeadamente em indivíduos cujo consumo era inferior a duas porções por dia (Sherer, *et al.* (1995).

Os diversos estudos na área referem que a atividade física diminui a probabilidade do desenvolvimento de neoplasia e que pode aliviar os sintomas secundários dos tratamentos, como a fadiga. Também têm demonstrado que a atividade física regular diminui o risco de cancro, em especial do cancro do coloretal e da mama pós-menopausa (Lund *et al.*, 2008). Por outro lado alguns estudos sugerem que atividade física após o diagnóstico de uma neoplasia aumenta a possibilidade de sobrevivência. Os mecanismos pelos quais a atividade física pode influenciar a recidiva e mortalidade ainda não foram estabelecidos, contudo, incluem o papel da adiposidade, do metabolismo, das hormonas sexuais, dos fatores de crescimento, da inflamação crónica, e dos processos imunológicos como fatores associados (Ness *et al.*, 2006).

Por outro lado, a atividade física regular ajuda a controlar o peso, contribui para o aumento dos movimentos peristálticos, melhora a função imunitária, aumenta a sensibilidade à insulina, entre outros benefícios. Adicionalmente o excesso de peso/obesidade aumenta o risco de diversos cancros, neste sentido a atividade física tem um efeito protetor (Rolão *et al.*, 2011).

Apesar da consciencialização das limitações intrínsecas à dimensão e tipo de amostra utilizada no presente estudo, considera-se este relevante como um estudo preliminar da caracterização epidemiológica de variáveis nutricionais, nomeadamente do consumo de frutas e produtos hortícolas na prevenção do cancro. De referir que esta amostra era constituída por indivíduos relativamente jovens com uma média de 31 anos de idade saudável com exceção de um participante que era doente oncológico o que limita as relações de variáveis e respetivas conclusões.

No entanto, os estudos da relação nutrição/doença são de extrema importância para o conhecimento aprofundado das relações entre a alimentação e as doenças oncológicas podendo desta forma prevenir ou evitar a sua progressão aumentando a qualidade de vida daqueles que padecem da mesma. De acordo com o *World Cancer Research Fund* o cancro é uma patologia com crescente incidência a nível mundial, sendo considerada

na atualidade a segunda maior causa de morte. Assim prever e evitar esta patologia torna-se fundamental (Lund *et al.*, 2008).

Os estudos epidemiológicos relativos ao padrão alimentar e incidência de cancro associaram uma dieta desequilibrada, deficiente em nutrientes essenciais e excessiva em nutrientes nocivos e sal com a probabilidade de estes indivíduos mais tarde desenvolverem esta doença bem como a diminuição da taxa de sobrevivência daqueles que já padecem da mesma. Por outro lado, o consumo de ácidos gordos polinsaturados, presentes em frutos secos, oleaginosos, peixe, e em produtos hortícolas de folha verde contribuem para a diminuição do risco de desenvolvimento de neoplasias (Lund *et al.*, 2008). Os imunomoduladores como os ácidos gordos n-3 existentes nos produtos hortícolas de cor verde têm sido alvo de estudos merecido devido às suas propriedades anti-carcinogénicas, possivelmente como antagonistas do ácido araquidónico com eventual redução da síntese de eicosanóides pró-inflamatórios e possível capacidade pró-apoptótica (Carmo *et al.*, 2008; Parsons *et al.*, 2008). Pelo contrário, a ingestão excessiva de ácidos gordos saturados presentes na carne e laticínios e de açúcares de absorção rápida têm sido associados ao desenvolvimento de certos tipos de tumores, tais como o tumor da mama, próstata e coloretal (Lund *et al.*, 2008).

Neste estudo, o padrão alimentar dos participantes foi predominantemente pobre em produtos hortícolas e frutas, fontes de fibra, vitaminas e minerais, em fontes alimentares de gorduras polinsaturadas em particular de ácidos gordos n-3 e em alimentos ricos em hidratos de carbono complexos e fibra. De facto, verificou-se uma ingestão baixa ou moderada/baixa para a maioria dos produtos hortícolas e frutas da ordem dos 95% dos doentes. Os produtos hortícolas e as frutas são também excelentes fontes de vitaminas, minerais e outras substâncias potencialmente protetoras como carotenos e flavonoides (Campbell *et al.*, 2012).

O facto de os participantes obesos e pré-obesos realizarem um maior número de refeições por dia em relação aos participantes com um valor de IMC normal é contraditório com estudos atuais que referem que o maior número de refeições diárias é um fator protetor para o excesso de peso independente da idade e sexo o que resultaria num consumo de menores porções em cada refeição, além de conter a fome e evitar o

jejum prolongado que poderia resultar na ingestão excessiva de alimentos nas principais refeições (almoço e jantar) (Graziell *et al.*, 2009). Este resultado obtido neste estudo só pode dever-se ao facto destes indivíduos não reduzirem a quantidade de calorias consumidas em cada uma das refeições aumentando o número de calorias diárias em vez da sua diminuição.

Sem dúvida que a obesidade tem sido associada ao aumento global do risco de cancro e os estudos referem que cerca de 5% da incidência de cancro na Europa poderia ser evitada se o Índice de Massa Corporal (IMC) fosse no máximo de 25kg/m<sup>2</sup>.

As alterações no estilo de vida acompanhadas do aumento do consumo de alimentos energéticos e a redução da atividade física contribuíram para um rápido aumento do excesso de peso e da obesidade em todo o mundo. A obesidade é um dos fatores de risco para diversos tumores do aparelho digestivo e do aparelho reprodutor. Por outro lado, a obesidade também influencia negativamente o prognóstico em doentes com determinados tipos de cancro tais como o da mama e do cólon (Campbell *et al.*, 2012; Patterson *et al.*, 2010).

A obesidade durante o período de pós-menopausa também pode potencializar o risco de cancro de mama, principalmente quando a gordura se localiza na região abdominal. Certos estudos referem que o cancro da mama e do endométrio estão associados ao excesso de peso corporal, refletindo também uma elevada ingestão energética (Ferlay, J. *et al.*, 2008; Peters *et al.*, 2009).

Segundo a *World Health Organization*, a obesidade, por si só, apresenta uma relação positiva com o risco de desenvolver cancro de endométrio e que na Europa cerca de 39% deste tipo de cancro está associado ao excesso de peso (Chaves *et al.*, 2010; Sherer *et al.*, 1995).

Um estudo relativo ao estilo de vida e sobrevivência da WHEAL verificou que a combinação da ingestão de cinco ou mais porções de fruta e produtos hortícolas e associado a um treino *Metabolic Equivalent Task* (MET) por semana (equivalente a uma caminhada de 30 min 6 dias/semana) favorecia a sobrevivência dos doentes com

neoplasia da mama. Os resultados foram semelhantes em mulheres obesas e não obesas e foram mais evidentes nas mulheres cujos tumores apresentavam recetores positivos para estrogénios (McTiernan *et al.*, 2010).

Assim sendo, estratégias de intervenção sobre a obesidade poderão ter um impacto importante na redução da incidência do cancro e mortalidade, nomeadamente o aumento do consumo de produtos hortícolas e frutas que contribuem para a redução do consumo de alimentos calóricos e conseqüentemente diminuem os riscos relativos às várias neoplasias e aumenta a proteção celular (Ribas, 2012).

A atividade física também ocupa um papel importante na proteção contra diversos tipos de neoplasias, tais como o cancro da mama feminino, do cólon e do endométrio apesar do potencial benéfico da atividade física ainda não ter sido comprovado para o cancro da mama feminino (Rolão *et al.*, 2011).

## 7. Conclusões

Apesar dos erros inerentes a este tipo de estudo/amostra não é possível ignorar o valor do inquérito alimentar como instrumento que permite avaliar o padrão alimentar para diferentes populações, permitindo identificar os hábitos alimentares e estimar o seu impacto sobre a ocorrência de certo tipo de patologias, nomeadamente o cancro.

Os resultados deste estudo preliminar caracterizam esta amostra populacional com um padrão alimentar na generalidade pobre em alimentos bioativos, tais como os produtos hortícolas e as frutas, sedentarismo acima dos 50% e poucas refeições por dia. De acordo com os resultados obtidos e com os estudos científicos na área, esta população apresenta um estilo de vida que poderá com a idade poderem desenvolver cancro ou outro tipo de patologias associadas a uma dieta deste tipo como as doenças cardiovasculares.

Neste sentido pode-se inferir acerca da influência negativa da incorporação da dieta ocidental moderna com elevada ingestão de gordura e alimentos processados e pobre em fibras, no desenvolvimento das diversas formas de cancro nos países desenvolvidos e a influência positiva da dieta mediterrânea, rica em frutas e produtos hortícolas constituídos por compostos bioativos anticancerígenos.

Assim sendo, a adoção de hábitos saudáveis, incluindo a alimentação potencia a redução da taxa de incidência e mortalidade de vários tipos de cancro a nível mundial. No futuro, a orientação nutricional poderá contribuir significativamente para a prevenção da carcinogénese e melhorar a vida dos doentes oncológicos, bem como diminuir a morbimortalidade.

Contudo, estudar fatores nutricionais potencialmente implicados na etiologia e progressão do cancro ainda é um desafio e o contributo deste estudo contra os elevados e crescentes níveis de incidência de doença oncológica em Portugal é pequeno, mas reforça a necessidade e a importância dos estudos nesta área.

Este estudo veio destacar a importância do consumo de frutas e produtos hortícolas na prevenção e redução da taxa de incidência desta patologia com o intuito de sensibilizar e incentivar a população para a ingestão de alimentos bioativos e adoção de um estilo de vida saudável.

## 8. Bibliografia

Ames, B. N. (1995). The cause and prevention of cancer. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 92(12), pp. 5258-5265.

Aranha, F. Q. *et al.* (2000). O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso. *Revista Nutrição*, 13(2), pp. 89-97.

Barbosa, K. B. F. *et al.* (2008). Oxidative stress: assessment of biomarkers. *Nutrire Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.*, 33(2), pp. 111-128.

Bargellini, A. *et al.* (2003). Trace elements, anxiety and immune parameters in patients affected by cancer. *Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the Society for Minerals and Trace Elements (GMS)*, 17, pp. 3-9.

Bastos, D. H. M. e Rogero, M. M. (2009). Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab.*, 53(5), pp. 646-656.

Bianchi, M. L. P. *et al.* (1999). Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. *Rev. Nutr.*, 12(2), pp. 123-130.

Bingham, S. A. *et al.* (2001). Effect of white versus red meat on endogenous N-nitrosation in the human colon and further evidence of a dose response. *J. Nutr.*, v. 132, n. 11, p. 3522S-3525S, 2002. Supplement. Claycombe, K. J.; Meydani, S. N. Vitamin E and genome stability. *Mutat. Res.*, 475(1-2), pp. 37-44, 2001.

Bobbio, F. O. e Bobbio, P. A. (1995). Introdução a química de alimentos. São Paulo: Editora Livraria Varela.

Campbell, P. T. *et al.* (2012). Impact of Body Mass Index after colorectal cancer diagnosis: the cancer prevention study-II nutrition cohort. *J Clin Oncol*, 30(1), pp. 42-52.

Carmo, I. *et al.* (2008). Overweight and obesity in Portugal: National Prevalence in 2003-2005. *Obesity Reviews*, 9(1), pp 11-9.

Carratu, E. e Sanzini, E. (2005). Sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetable. *Ann. Ist. Super Sanità*, 41(1), pp. 7-16.

Chaves, M. R. *et al.* (2010). The diversity of nutritional status in cancer: new insights. *Oncologist*, 15, pp. 523-530.

Cieslik, E. *et al.* (2004). Content of polyphenols in fruit and vegetables. *Food Chemistry*, 94, pp. 135-142.

Claycombe, K. J. e Meydani, S. N. (2001). Vitamin E and genome stability. *Mutat. Res.*, 475(1-2), pp. 37-44.

Debier, C., Larondelle, Y. (2005). Vitamins A and E: metabolism, roles and transfer to off spring. *British J. Nutr.* 93, pp. 153–174.

DGS. **[Em linha]. Disponível em** <<https://www.dgs.pt/>>. **[Consultado em 03/10/2015].**

Fennema, O. R. (2010). *Química de alimentos de Fennema*. Porto Alegre: Editora Artmed.

Ferlay, J. *et al.* (2008). Estimates worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *International J of Cancer*, 127, pp. 2893-2917.

Ferreira, A. L. A. e Matsubara, L. S. (1997). Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. *Rev. Assoc. Med. Bras*, 43(1), pp. 61-68.

Ferreira, I. C. F. R. (2011). *Biomoléculas em cogumelos silvestres: Estudo de caso*. Provas de Agregação. Braga: Universidade do Minho.

Fiorucci, A. R. A. (2003). Importância da Vitamina C na Sociedade Através dos Tempos. *Química Nova na Escola*, 17, pp. 3-7.

Fortes, R. C. *et al.* (2007). Hábitos dietéticos de pacientes com câncer colorretal em fase pós-operatória. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 53(3), 277-289.

Gandini, S. *et al.* (2000). Meta-analysis of studies on breast cancer risk and diet: the role of fruit and vegetable consumption and intake of associated micronutrients. *Eur. J. Cancer*, 36(5), pp. 636-646.

Garófolo, A. *et al.* (2004). Dieta e câncer: um enfoque epidemiológico. *Revista de Nutrição*, Campinas, 17(4), pp. 491-505.

Giada, M. L. R. e Mancini Filho, J. (2006). Importância dos compostos fenólicos da dieta na promoção da saúde humana. *Publicatio UEPG Ciências Biológicas e da Saúde*, 12(4), pp. 7-15.

Grazieli, R. *et al.* (2009). Associação entre número de refeições diárias e excesso de peso em adolescentes. *Nutrire*, 34 (10), pp. 90-90.

Greenwald, P. *et al.* (2001). Diet of cancer prevention. *Eur J Cancer*, 37(8), pp. 959-962.

Grivicich, I. *et al.* (2007). Morte Celular por apoptose. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 53(3), pp. 335-343.

Guia-Os Alimentos na Roda (2004). Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto (FCNAUP): Instituto do Consumidor.

Halliwell, B. (2001). Vitamin C and genomic stability. *Mutat. Res.*, 475(1-2), pp. 29-35.

Hou, D. X. *et al.* (2004). Molecular mechanisms behind the chemopreventive effect of anthocyanidins. *J Biomed Biotech.*, 5, pp. 321–325.

Ingram D. (1994). Diet and subsequent survival in women with breast cancer. *Br J Cancer*, 69, pp. 592-595.

Jenab, M. *et al.* (2006). Plasma and dietary vitamin C levels and risk of gastric cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPICURGAST). *Carcinogenesis*. 27(11), pp. 2250-2257.

Junqueira, A. H. e Luengo, R. F. A. (1999). Mercados diferenciados de hortaliças. *Circular Técnica EMBRAPA*, 17, pp. 1-7.

Kang, S. S. *et al.* (2009). Synthesis and biological evaluation of a library of resveratrol analogues as inhibitors of COX-1, COX-2 and NF-kappa B. *Bioorg Med Chem.*, 17, pp. 1044-1054.

Kaur, C. e Kapoor, H.C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables - the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, pp. 703-725.

Kershaw, E. E. e Flier, J. (2004). Adipose tissue as an endocrine organ. *J Clin Endocrinol Metab*, 89(6), pp. 2548-2556.

Kim, H. *et al.* (2010). Antioxidant and antiproliferative activities of mango (*Mangifera indica L.*) flesh and peel. *Food Chemistry*, 121(2), pp. 429-436.

Konopacka, M. *et al.* (1998). Modifying effect of vitamins C, E and beta-carotene against gamma-ray-induced DNA damage in mouse cells. *Mutat. Res.*,417(2), pp. 85-94.

Kozłowska A. e Szostak-Wegierek D. (2014). Flavonoids--food sources and health benefits. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 65 (2), pp. 79-85.

Kubo, A. e Corley, D. A. (2007). Meta-analysis of antioxidant intake and the risk of esophageal and gastric cardia adenocarcinoma. *Am. J. Gastroenterol.*, 102(10), pp. 2323-2330.

Lazze, M. C. *et al.* (2004). Anthocyanins induce cell cycle perurbations and apoptosis in different human cell lines. *Carcinogenesis*, 25, pp. 1427–1433.

Lehninger, A. L., Nelson, D. L. Cox, M.M. (2008). *Principles of Biochemistry*. Nova Iorque: W.H. Freeman.

Levine, M. *et al.* (1999). Criteria and recommendations for vitamin C intake. *JAMA*, 281(15), pp. 1415-1423.

Liang, D. *et al.* (2008). Plasma vitamins E and A and risk of bladder cancer: a case-control analysis. *Cancer Causes Control*, 19(9), pp. 981-992.

Lisboa, A. Q. (2006). *Estado nutricional e ácidos graxos plasmáticos de pacientes com câncer de colo uterino*. Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília.

Liu, R. H. (2004). Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *J Nutr.*, 134(12), pp. 3479-3485.

Lund, E. K., *et al.* (2008). Recent advances in understanding the role and obesity in the development of colorectal cancer. *Proc Nutr Soc*, 70 (2), pp. 194-204.

Mahan, L. K. e Stump, S. E. (2005). *Krause - alimentos, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Roca.

McTiernan, A. *et al.* (2010). Weight, Physical Activity, Diet, and Prognosis in Breast and Gynecological Cancers. *J Clin Oncol*, 28(26), pp. 4074-4080.

Ministério da Saúde, Direcção-Geral da Saúde (2004). *Plano Nacional de Saúde 2004-2010: mais saúde para todos*; Vol I - Prioridades. Lisboa: Direcção-Geral de Saúde Editor.

Monge, R. R. (2001). Fruits and vegetables consumption among Costa Rican adolescents. *Arch Latinoam Nutr.*,51(1), pp. 81-85.

Moraes, F. P. e Colla, L. M. (2006). Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios a saúde. *Revista Eletrónica de Farmácia*, 3(2), pp. 109-122.

Mukhopadhyay, M. (2001). *Natural extracts using supercritical carbon dioxide*. Londres: CRC Press.

Nazarian, R. *et al.* (2010). Melanomas acquire resistance to B-RAF (V600E) inhibition by RTK or N-RAS upregulation. *Nature*, 468(7326), pp. 973-977.

Nergiz, C. e Unal, K. (1991). Determination of phenolic acids in virgin olive oil. *Food Chemistry.*, 39, pp. 237-240.

Ness, K. K. *et al.* (2006). Physical performance and limitations and participation restrictions among cancer survivors: a population based study. *Ann Epidemiol*, 16(3), pp. 197-205.

OMS. [Em linha]. Disponível em < <http://www.who.int/en/>>. [Consultado em 03/10/2015].

Pamplona, J. (2007). *O poder medicinal dos alimentos*. São Paulo: Casa Publicadora Brasileira.

Parsons, J. K. *et al.* (2008). Dietary modification in patients with prostate cancer on active surveillance: randomized, multicentre feasibility study. *Br J Urol*, 101, pp. 1227-1231.

Patterson, R. E. *et al.* (2010). Physical activity, diet, adiposity and female breast cancer prognosis: a review of the epidemiologic literature. **[Em linha]. Disponível em** <[www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)>. **[Consultado em 10/10/2015]**.

Peters, M. T. *et al.* (2009). Physical activity and Postmenopausal Breast Cancer Risk in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 18(1), pp. 289-296.

Peto, J. (2001). Cancer epidemiology in the last century and the next decade. *Nature*, 411(6835), pp. 390-395.

Rao, A. V. e Rao, L. G. (2007). Carotenoids and human health. *Pharmacol. Res.* 55, pp. 207-216.

Ribas, A. (2012). *Estilos de vida, adiposidade, hormonas e inflamação: influência na incidência e progressão em cancro da mama, próstata e cólon-recto*. Dissertação para o grau de Mestrado. Lisboa: Faculdade de Medicina.

Roche (2015). **[Em linha]. Disponível em** <<http://www.roche.pt/sites-tematicos/infocancro/index.cfm/nocoes/genetica/>>. **[Consultado em 08/10/2014]**.

Rolão, A. *et al.* (2011). Nutrição e estilo de vida em Oncologia. *Acta Med Port.*, 24(S2), pp. 113-122.

Rosa, J. S. *et al.* (2007). Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(4), pp. 837-846.

Ross, J. A. e Kasum, C. M. (2002). Dietary Flavonoids: Bioavailability, Metabolic Effects, and Safety. *Annu. Rev. Nutr.*, 22, pp. 19-34.

Sergio J. *et al.* (1998). Avaliação nutricional em pacientes portadores de câncer de pulmão. *J. Pneumol*, 24(6), pp. 347-352.

Servan-Schreiber, D. (2012). *Anti Cancro - Uma Nova Maneira de Viver*. Alfragide: Editora Lua de Papel.

Sherer, P. E. *et al.* (1995). A Novel Serum protein similar to C1q, Produced in Adipocytes. *Journal of Biological Chemistry*, 27 (45), pp. 26746-26749.

Slee, E. A. (2001). Executioner caspase-3,-6 and -7 perform distinct, non-redundant roles during the demolition phases of apoptosis. *J Biol Chem.*, 276, pp. 7230–7236.

Stahl, W. e Sies, H. (1997). *Antioxidant defense: vitamins E and C and carotenoids*. *Diabetes*, New York, 46(5), pp. 14S-18S.

Stolzenberg-Solomon, R. Z. *et al.* (2009). Vitamin E intake, alpha-tocopherol status, and pancreatic cancer in a cohort of male smokers. *Am. J. Clin. Nutr.*, 89(2), p. 584-591.

Valko, M. *et al.* (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 39(1), pp. 44-84.

Vance, T. M. *et al.* (2013). Dietary antioxidants and prostate cancer: A Review. *Nutrition and Cancer*, 65(6), pp. 793-801.

Vieira, A. C. P. (2006). **Alimentos funcionais:** aspectos relevantes para o consumidor. [Em **linha**]. **Disponível em** <http://www.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=8702> >. [Consultado em 09/10/2015].

Willett, W. C. (2001). Diet and cancer: one view at the start of the millennium. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 10(1), pp. 3-8.

World Cancer Research Fund. American Institute for Cancer Research (2007). *Food, Nutritional, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington, DC: AICR.

Yen, G. C. e Lai, H. H. *et al.* (2001). Nutric oxide scavenging and antioxidant effects of *Uraria crinite* root. *Food Chemistry*, 74, pp. 471-478.

Zamudio, L. H. B. (2007). *Caracterização de vitamina C em frutos de camucamu Myrciaria dubia (H.B.K.) em diferentes estágios de maturação do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa*. Monografia (Especialização em Nutrição Humana). Departamento de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana. Brasília-DF: Universidade de Brasília.

## 9. Anexos

### Anexos I - Autorização da Comissão de Ética



Universidade Fernando Pessoa  
www.ufp.pt

Exmo. Senhor  
Prof. Doutor Luis Martins  
Diretor da FCS

Porto, 06 de Março de 2015

Exmo. Senhor Prof. Doutor,

A Comissão de Ética, depois de apreciado o projeto em Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, de Micaela Duarte de Oliveira e Cruz, intitulado "Frutas e produtos hortícolas na prevenção do cancro", considera nada haver a opor ao mesmo, desde que o formulário de consentimento informado utilizado seja o correto, já que o formulário anexado prevê captação de imagem e/ou som, aspetos aos quais o projeto não faz referência.

Recomenda-se, ainda, a separação entre os questionários preenchidos e os formulários de consentimento informado assinados, bem como o armazenamento de ambos de forma que garanta a impossibilidade de os emparelhar.

Com os melhores cumprimentos.

A Vice-Presidente da  
Comissão de Ética

  
Teresa Martinho Toldy



Fundação Ensino e Cultura "Fernando Pessoa"

UFPE - Rua do Comércio, 36 - 4100-101 Porto - Portugal  
REITORIA - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais - 1.º andar - Rua de Sá de Melo, 149 - 4149-004 Porto - Portugal - T: +351 22 527 1300 - F: +351 22 550 8256 - geral@ufpe.pt  
Faculdade de Ciências da Saúde - 1.º andar - Escola Superior de Saúde - R. Carlos da Maia, 296 - 4200-150 Porto - Portugal - T: +351 22 527 4630 - F: +351 22 527 4637 - R. Carlos da Maia, 314 - 4200-251 Porto - Portugal  
T: +351 22 529 8371 - geral@saude.ufpe.pt - UNIDADES de Porto de Lisboa - Rua da Garrett - R. Conde de Barcelos - 4950-678 Porto de Lisboa - Portugal - T: +351 258 761 626 - F: +351 258 761 432 - geral@ufpe-lisboa.pt

**Anexo II - Questionário/Frutas e Produtos Hortícolas na prevenção do cancro**

**A. DADOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS**

1. Idade (anos) \_\_\_\_\_ 2. Género: Masculino\_\_ Feminino\_\_  
3. Raça: Caucasiana\_\_ Negra\_\_ Outra\_\_  
4. Nacionalidade: \_\_\_\_\_  
5. Estado civil: Casado\_\_ Divorciado\_\_ Solteiro\_\_ União de Facto\_\_ Viúvo\_\_  
6. Profissão: Estudante\_\_ Estudante-Trabalhador\_\_  
6.1. Se é estudante-trabalhador, qual é a sua profissão? \_\_\_\_\_

**B. DADOS CLÍNICOS**

7. Sofre de alguma doença? Sim\_\_ Não\_\_  
7.1. Se sim, qual (ais)? \_\_\_\_\_  
8. Toma habitualmente algum tipo de medicação? Sim\_\_ Não\_\_  
8.1. Se sim, para que efeito? \_\_\_\_\_  
8.2. Se sim, qual (ais) é (são) o (s) medicamento(s)?  
\_\_\_\_\_

**C. HISTÓRIA FAMILIAR DE CANCRO**

9. Tem algum familiar que sofreu ou sofre de cancro? Sim\_\_ Não\_\_  
9.1. Se sim, qual (ais) tipo(s) de cancro? \_\_\_\_\_  
9.2. Que idade é que esse familiar tinha quando o cancro lhe foi diagnosticado? \_\_\_\_ (anos)  
9.3. Qual o seu grau de parentesco com esse familiar? (pai, mãe, irmã, irmão, filhos, avós, tios e primos). \_\_\_\_\_  
9.4. Sofre ou já sofreu de algum tipo de cancro? Sim\_\_ Não\_\_  
9.4.1. Se sim, qual (ais) tipo(s) de cancro? \_\_\_\_\_  
9.4.2. Se sim, que idade tinha quando o cancro lhe foi diagnosticado? \_\_\_\_ (anos)  
  
10. Já fez testes genéticos para avaliar o eventual risco? Sim\_\_ Não\_\_  
10.1. Se sim, qual (ais) foi(foram)? \_\_\_\_\_

**D. COMPOSIÇÃO CORPORAL**

11. Peso: \_\_\_\_\_ (Kg) 12. Estatura: \_\_\_\_\_ (m)

**E. HÁBITOS ALIMENTARES E ESTILO DE VIDA**

13. Quantas refeições realiza por dia? 1 \_\_ 2 \_\_ 3 \_\_ 4 \_\_ 5 \_\_ 6 \_\_ 7 \_\_  
14. Qual o modo que habitualmente utiliza para a preparação dos alimentos?

	Nunca ou 1 por mês	1 por semana	2 a 4 por semana	Todos os dias
<b>Cozidos</b>				
<b>Grelhados</b>				
<b>Assados</b>				
<b>Fritos</b>				

15. Responda pensando nos alimentos que são consumidos no prato (cozidos ou em saladas), e não, nos que entram na confecção da sopa.

PRODUTOS HORTÍCOLAS E PRODUTOS HORTÍCOLAS	Porção Média	Nunca ou < 1 por mês	1-3 por mês	1 por semana	2-4 por semana	5-6 por semana	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 ou > por dia	Sazonal
Couve branca, Couve lombarda	½ chávena										
Penca, Tronchuda	½ chávena										
Couve galega	½ chávena										
Brócolos	½ chávena										
Couve-flor, Couve-bruxelas	½ chávena										
Grelos, Nabiças, Espinafres	½ chávena										
Feijão verde	½ chávena										
Alface, Agrião	½ chávena										
Cebola	½ média										
Cenoura	1 média										
Nabo	1 médio										
Tomate fresco	3 rodela										

<b>Pimento</b>	6 rodela											
<b>Pepino</b>	¼ médio											
<b>Leguminosas: feijão, grão de bico</b>	1 chávena ou ¼ prato											
<b>Ervilha em grão, Fava</b>	½ chávena ou ¼ prato											

16. Para os alimentos que só comeu em determinadas épocas do ano (por exemplo diospiro, morangos...), **deve assinalar o número de vezes que comeu esse alimento nessa época**, colocando uma cruz na última coluna (Sazonal).

<b>FRUTOS</b>	<b>Porção Média</b>	<b>Nunca ou &lt; 1 por mês</b>	<b>1-3 por mês</b>	<b>1 por semana</b>	<b>2-4 por semana</b>	<b>5-6 por semana</b>	<b>1 por dia</b>	<b>2-3 por dia</b>	<b>4-5 por dia</b>	<b>6 ou &gt; por dia</b>	<b>Sazonal</b>
<b>Maçã, Pera</b>	1 média										
<b>Laranja, Tangerinas</b>	1 média; 2 médias										
<b>Banana</b>	1 média										
<b>Kiwi</b>	1 médio										
<b>Morangos</b>	1 chávena										
<b>Cerejas</b>	1 chávena										
<b>Pêssego, Ameixa</b>	1 médio; 3 médias										
<b>Melão, Melancia</b>	1 fatia média										
<b>Diospiro</b>	1 médio										
<b>Figo fresco, Nêspersas,</b>	3 médios										

<b>Damascos</b>											
<b>Uvas frescas</b>	1 cacho médio										
<b>Frutos conserva: pêssego, ananás</b>	2 metades ou 2 rodela										
<b>Amêndoas, Avelãs, Nozes, Amendoins, etc.</b>	½ chávena descascado										
<b>Azeitonas</b>	6 unidades										

**17. Fuma?** Sim\_\_ Não\_\_

**17.1.** Se sim, com que idade começou a fumar?

- Antes dos 12 anos  
 Dos 12 aos 14 anos  
 Dos 15 aos 17 anos  
 Depois dos 18 anos

**17.2.** Com que frequência fuma?

- 1 vez por ano  
 1 vez por mês  
 Mais que 1 vez por mês  
 1 vez por semana  
 Mais que 1 vez por semana  
 1 vez por dia  
 Mais que 1 vez por dia

**17.3.** Quantos cigarros ou maços fuma por dia? Cigarros \_\_\_ (nº) / Maços \_\_\_(nº)

**18. Convive ou conviveu com alguém que fumasse?** Sim\_\_ Não\_\_

**19. Consome bebidas alcoólicas?** Sim\_\_ Não\_\_

**19.1.** Se sim, com que idade bebeu pela primeira vez?

- Antes dos 12 anos  
 Dos 12 aos 14 anos  
 Dos 15 aos 17 anos  
 Depois dos 18 anos

**19.2.** Das seguintes bebidas alcoólicas, qual é que bebe com maior frequência?

Vinho\_\_ Vodka\_\_ Whisky\_\_ Cerveja\_\_ Outra, qual?\_\_\_\_\_

**19.3. Com que frequência ingere bebidas alcoólicas?**

- 1 vez por ano
- 1 vez por mês
- Mais que 1 vez por mês
- 1 vez por semana
- Mais que 1 vez por semana
- 1 vez por dia
- Mais que 1 vez por dia

**19.4. Que quantidade costuma beber?**

- 1 copo ou menos
- 2 copos
- 3 a 6 copos
- 6 ou mais copos

**20. Bebe café?** Sim  Não       **20.1. Se sim, quantos?** 1  2  3  4 ou mais

**21. Considera-se um indivíduo ativo ou sedentário?**

- Ativo (realiza exercício físico, pelo menos 3 vezes/semana, durante pelo menos 45 minutos consecutivos).
- Sedentário (realiza exercício físico menos do que 3 vezes/semana, durante pelo menos 45 minutos consecutivos).