



**Joana Rita Silva Sousa**

Licenciatura em Dietética e Nutrição

## **Desenvolvimento do produto X para doentes oncológicos**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia  
e Segurança Alimentar

Orientador: Professora Doutora Ana Luísa Almaça da  
Cruz Fernando, FCT/UNL

Júri:

Presidente: Doutora Ana Lúcia Monteiro Durão Leitão – FCT/UNL

Arguente: Licenciado Fernando Jorge Realista Carvalho – Nestlé Portugal, S.A.

Vogal: Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando – FCT/UNL

**Joana Rita Silva Sousa**

Licenciatura em Dietética e Nutrição

**Desenvolvimento do produto X para  
doentes oncológicos**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia  
e Segurança Alimentar

Orientador: Professora Doutora Ana Luísa Almaça da  
Cruz Fernando, FCT/UNL

Júri:

Presidente: Doutora Ana Lúcia Monteiro Durão Leitão – FCT/UNL

Arguente: Licenciado Fernando Jorge Realista Carvalho – Nestlé Portugal, S.A.

Vogal: Doutora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando – FCT/UNL

**Setembro, 2012**

## **Desenvolvimento do produto X para doentes oncológicos**

**Copyright em nome de Joana Rita Silva Sousa, da FCT/UNL e da UNL.**

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.”

*O cancro é também o gémeo univitelino que não tivemos ao nascer. Isto é, o cancro é um exemplo bem sucedido da famigerada clonagem. Tão bem sucedido aliás que, na sede de sobreviver e crescer, acaba frequentemente por nos (e se) matar. Nasce a partir de uma das nossas células – é literalmente um nosso clone – e morre, muitas vezes, connosco.*

Manuel Sobrinho Simões

## Agradecimentos

À Professora Doutora Ana Luísa Fernando quero expressar a minha sincera gratidão, pelo apoio durante a concepção desta tese, com o seu conhecimento e experiência. Posso atribuir uma importante parte do meu Mestrado ao seu encorajamento e orientação.

Gostaria igualmente de agradecer à Professora Doutora Benilde Mendes, coordenadora do Mestrado, pelos conhecimentos ministrados, pelo apoio e disponibilidade.

À Professora Maria Paula Duarte pelas sugestões e discussões produtivas.

Ao Departamento de Ciências e Tecnologia da Biomassa, Unidade de Biotecnologia Ambiental e a todos os docentes, funcionários e colegas pela disponibilidade e colaboração demonstradas no processo de realização das provas de análise sensorial fundamentais para a elaboração desta dissertação de Mestrado.

Aos meus amigos por todo o apoio durante o Mestrado e a elaboração desta dissertação. Um agradecimento em especial à Madalena, pelas conversas de horas, pelas sugestões, pelo material técnico fundamental para a elaboração de cada gelado e acima de tudo pelo apoio e amizade.

Ao meu irmão, que com o seu mau feitio me ajudava a relaxar nos momentos de maior preocupação, pelo apoio e pela disponibilidade para a formatação e arranjos gráficos.

Aos meus pais por estarem sempre presentes, por serem incansáveis na motivação para ser mais e melhor, por nunca deixarem de me proporcionar todas as condições para ter o máximo sucesso e acima de tudo por apoiarem incondicionalmente e com entusiasmo todas as etapas deste meu trabalho.

E finalmente a alguém que está sempre comigo e me faz muito feliz, a ti Paulo, por seres único, por aquele teu abraço tão especial, pela amizade, pelo apoio, pelo carinho, pela paciência, pela inspiração e, acima de tudo, por me acompanhares em todos os bons e maus momentos da vida.

## Resumo

Em Portugal, são diagnosticados, anualmente, entre 40 a 45 mil novos casos de cancro. Esta incidência é semelhante à que é observada nos restantes países da União Europeia e tem vindo a aumentar, nas últimas décadas. A prevalência de desnutrição em doentes oncológicos é muito elevada e está associada à diminuição da resposta aos tratamentos e qualidade de vida.

O objectivo deste trabalho residiu na elaboração de um gelado hipercalórico e hiperproteico para doentes oncológicos, um gelado com uma composição nutricional adequada para melhorar ou manter o estado nutricional de doentes desnutridos ou em risco de desnutrição.

Elaboraram-se quatro diferentes formulações de gelado de morango (A, B, C e D) que foram avaliadas, quantitativamente e qualitativamente, através de análise sensorial. Não se verificaram diferenças significativas entre os parâmetros avaliados para as quatro formulações, à excepção do parâmetro intensidade do frio. Apesar disso, através do cálculo do índice de aceitabilidade, as formulações dos gelados A e C foram as mais aceites pelos provadores.

Posteriormente, procedeu-se à comparação, por análise sensorial, entre as formulações mais aceites e um suplemento líquido hipercalórico e hiperproteico de morango, já existente no mercado. Como resultado verificou-se que a maioria dos provadores considera os gelados como preferidos, para um maior número de parâmetros. A formulação de gelado C foi preferida por 70% dos provadores quando comparada com o suplemento líquido.

Assim, conseguiu-se não só elaborar um gelado hipercalórico e hiperproteico, como também obter um produto com características que o tornam favorito, em relação a um produto muito semelhante e já existente no mercado.

**Palavras-chave:** Cancro, desnutrição, intervenção nutricional, suplementos, gelados

## Abstract

In Portugal, per year, 40 to 45 thousand new cases of cancer are diagnosed. This incidence is similar to the one observed in the European Union countries and it has been increasing during the last decades. The prevalence of malnutrition in oncologic patients is very high and it is associated to the reduction of response to treatment and of life quality.

The aim of this work consisted of elaborating a hypercaloric and hyperproteic ice-cream for oncologic patients; an ice-cream with an appropriate nutrition composition to improve or maintain the nutritional status of patients with malnutrition or in risk of suffering from malnutrition.

Four different formulations of strawberry ice cream were produced (A, B, C and D). These were assessed, quantitatively and qualitatively, through sensorial analysis. No significant differences were observed for the evaluated parameters in the four formulations, excepting for the cold intensity. Nevertheless, using the acceptability index, the ice-cream formulations A and C were the most well accepted by the panellist.

Furthermore, using sensorial analysis, the most well accepted formulations were compared with a strawberry liquid supplement, hypercaloric and hyperproteic, already present in the market. As outcome, it was observed that the majority of the panellist considered the ice-cream formulations as preferred, for a large number of parameters. A ice-cream C formulation was preferred by 70% of the panellist when compared with the liquid supplement.

In this work we managed to produce a hypercaloric and hyperproteic ice-cream, as well as, a product with characteristics that make it favorite, in comparison to a product very similar that is already present in the market.

**Key-words:** Cancer, malnutrition, nutritional intervention, supplements, ice-creams

# Índice de matérias

<b>Agradecimentos</b>	<b><i>i</i></b>
<b>Resumo</b>	<b><i>ii</i></b>
<b>Abstract</b>	<b><i>iii</i></b>
<b>Índice de matérias</b>	<b><i>iv</i></b>
<b>Índice de figuras</b>	<b><i>v</i></b>
<b>Índice de quadros</b>	<b><i>vii</i></b>
<b>Índice de abreviaturas</b>	<b><i>viii</i></b>
<b>1. Introdução</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Desnutrição em doentes oncológicos</b>	<b>2</b>
Anorexia e caquexia	4
Alterações metabólicas	6
Tratamentos anti-neoplásicos	8
<b>1.2 Intervenção nutricional</b>	<b>10</b>
Avaliação nutricional	10
Necessidades nutricionais	13
Terapêutica nutricional	14
Impacto na Qualidade de Vida	17
<b>1.3 Suplementos nutricionais orais</b>	<b>18</b>
<b>1.4 Proposta de estudo</b>	<b>22</b>
<b>2. Materiais e métodos</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Formulações dos gelados</b>	<b>23</b>
Ingredientes necessários	24
Materiais necessários	24
<b>2.2 Elaboração do gelado</b>	<b>25</b>
Procedimento experimental	25
<b>2.3 Análise sensorial</b>	<b>29</b>
Descrição do ensaio 1	29
Descrição do ensaio 2	30
Análise estatística	31
<b>3. Resultados e Discussão dos Resultados</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Ensaio 1</b>	<b>32</b>
3.1.1 Avaliação Quantitativa	32
3.1.2 Avaliação Qualitativa	41
3.1.3 Sabor e textura que prevaleceram após a prova	50
3.1.4 Semelhança entre as formulações e um gelado de morango	54
<b>3.2 Ensaio 2</b>	<b>56</b>
<b>4. Conclusão</b>	<b>63</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>71</b>

## Índice de figuras

Figura 1.1: Estimativa da taxa de incidência de cancro no mundo (padronizadas por idade e por 10000 indivíduos) (Globocan/IARC, 2010).	3
Figura 1.2: Caquexia neoplásica. Adaptado de Van Cutsem e Arends, 2005.	5
Figura 1.3: Diferentes fases da caquexia e breve descrição. Adaptado de Fearon et al, 2011.	6
Figura 1.4: Árvore de decisão para a terapêutica nutricional. Adaptado de Fresenius Kabi “Nutrição entérica – gama de produtos” e de Vademecum-Nutricia).	17
Figura 2.1: A. Bimby®; B. Preparadora de gelados.	25
Figura 2.2: Mistura obtida após aquecimento a 80°C, no copo da Bimby.	26
Figura 2.3: Aspecto da mistura à saída da Bimby® e antes de maturar.	26
Figura 2.4: Mistura obtida após a adição da polpa de morango.	27
Figura 2.5: Aspecto da mistura à entrada e na preparadora de gelados.	27
Figura 2.6: Aspecto da mistura à saída da preparadora de gelados.	28
Figura 2.7: Aspecto do gelado e respectivas caixas de armazenamento, antes de ser colocado no congelador.	28
Figura 2.8: Amostra e folha de prova entregue ao provador no ensaio 1.	30
Figura 2.9: A – Amostras utilizadas no ensaio 1. B – Amostras e folha de prova do ensaio 2.	31
Figura 2.10: Expressão matemática utilizada para calcular o IA.	31
Figura 3.1: Avaliação quantitativa das 4 formulações de gelado.	33
Figura 3.2: Média dos resultados da avaliação sensorial da intensidade do frio das 4 formulações de gelados.	34
Figura 3.3: Média dos resultados da avaliação sensorial da intensidade do sabor a morango das 4 formulações de gelados.	35
Figura 3.4: Média dos resultados da avaliação sensorial da firmeza no copo das 4 formulações de gelados.	36
Figura 3.5: Média dos resultados da avaliação sensorial da firmeza na boca das 4 formulações de gelados.	36
Figura 3.6: Média dos resultados da avaliação sensorial da viscosidade no copo das 4 formulações de gelados.	37
Figura 3.7: Média dos resultados da avaliação sensorial da viscosidade na boca das 4 formulações de gelados.	38
Figura 3.8: Média dos resultados da avaliação sensorial da suavidade na boca das 4 formulações de gelados.	39
Figura 3.9: Média dos resultados da avaliação sensorial da doçura das 4 formulações de gelados.	40
Figura 3.10: Média dos resultados da avaliação sensorial da gordura das 4 formulações de gelados.	41
Figura 3.11: Resultados da análise sensorial da aparência das 4 formulações de gelado.	43
Figura 3.12: Resultados da análise sensorial da aroma das 4 formulações de gelado.	44
Figura 3.13: Resultados da análise sensorial da consistência das 4 formulações de gelado.	44
Figura 3.14: Resultados da análise sensorial do sabor das 4 formulações de gelado.	45
Figura 3.15: Resultados da análise sensorial da textura das 4 formulações de gelado.	46
Figura 3.16: Resultados da análise sensorial da doçura das 4 formulações de gelado.	47
Figura 3.17: Resultados da análise sensorial da aceitação global das 4 formulações de gelado.	48
Figura 3.18: Sabor que prevalece na formulação do gelado A.	50
Figura 3.19: Sabor que prevalece na formulação do gelado B.	50
Figura 3.20: Sabor que prevalece na formulação do gelado C.	51
Figura 3.21: Sabor que prevalece na formulação do Gelado D.	51
Figura 3.22: Textura que prevalece na formulação do gelado A.	52

<i>Figura 3.23: Textura que prevalece na formulação do gelado B.</i>	52
<i>Figura 3.24: Textura que prevalece na formulação C.</i>	53
<i>Figura 3.25: Textura que prevalece na formulação do gelado D.</i>	53
<i>Figura 3.26: Semelhança entre a formulação do gelado A e um gelado de morango.</i>	54
<i>Figura 3.27: Semelhança entre a formulação do gelado B e um gelado de morango.</i>	55
<i>Figura 3.28: Semelhança entre a formulação do gelado C e um gelado de morango.</i>	55
<i>Figura 3.29: Semelhança entre a formulação do gelado D e um gelado de morango.</i>	56
<i>Figura 3.31: Média dos resultados obtidos na avaliação qualitativa do suplemento hipercalórico e hiperproteico e do Gelado C.</i>	59
<i>Figura 3.32: Preferência entre o suplemento e a formulação do gelado A.</i>	61
<i>Figura 3.33: Preferência entre o suplemento e a formulação do gelado C.</i>	62

## Índice de quadros

Quadro 1.1: Estimativa de novos casos de cancro em todo o Mundo em 2008/2030. Adaptado de Globocan/IARC, 2010	3
Quadro 1.2: Quadro resumo das recomendações nutricionais da American Dietetic Association (ADA), do Grupo Espanhol de Nutrição e Cancro (GENC) e do Consenso Nacional de Nutrição Oncológica Brasileiro (CNNOB) (Isenring et al, 2007)	14
Quadro 1.3: Quadro resumo dos tipos e características dos suplementos orais líquidos completos (Camilo, 2001 e Infarmed, 2012).	20
Quadro 1.4: Suplementos nutricionais orais existentes no mercado em Portugal (Infarmed, 2012)	21
Quadro 2.1: Composição nutricional dos gelados elaborados e dos suplementos existentes no mercado sobre a forma de pudim/creme.	24
Quadro 3.1: Média e desvio padrão da avaliação quantitativa das 4 formulações de gelado elaborados	32
Quadro 3.2: Média e desvio padrão da avaliação qualitativa das 4 formulações de gelado elaboradas.	42
Quadro 3.3: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado A.	48
Quadro 3.4: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado B.	49
Quadro 3.5: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado C.	49
Quadro 3.6: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado D.	49
Quadro 3.7: Média e desvio padrão da avaliação qualitativa do suplemento comercial e do gelado A.	57
Quadro 3.8: Média e desvio padrão da avaliação qualitativa do suplemento comercial e do gelado C.	57
Quadro 3.9: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado A quando comparado com o suplemento.	59
Quadro 3.10: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do suplemento quando comparado com o gelado A.	60
Quadro 3.11: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado C quando comparado com o suplemento.	60
Quadro 3.12: Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do suplemento quando comparado com o gelado C.	60

## **Índice de abreviaturas**

**ADN** – *Ácido desoxirribonucleico*

**ATP** – *Adenosina trifosfato*

**CI** – *Calorimetria Indirecta*

**ESPEN** – *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (Sociedade Europeia para a Nutrição Clínica e Metabolismo)*

**IA** – *Índice de Aceitabilidade*

**IFN- $\gamma$**  – *Interferão- $\gamma$*

**IL-1** – *Interleucina-1*

**IL-6** – *Interleucina-6*

**LPL** – *Lipoproteína lipase*

**MNA** – *Mini Avaliação Nutricional*

**MST** – *Questionário de Rastreio de Desnutrição*

**MUST** – *Questionário Universal de Rastreio de Desnutrição*

**NRS-2002** – *Rastreio de Risco Nutricional*

**OMS** – *Organização Mundial de Saúde*

**PG-SGA** – *Avaliação Subjectiva Global Gerada Pelo Doente*

**QR** – *Quociente Respiratório*

**QT** – *Quimioterapia*

**QV** – *Qualidade de Vida*

**RT** – *Radioterapia*

**SGA** – *Avaliação Subjectiva Global*

**TMB** – *Taxa de metabolismo basal*

**TNF** – *Factor de necrose tumoral*

# 1. Introdução

## 1.1 Desnutrição em doentes oncológicos

A palavra cancro ou neoplasia é bastante abrangente e representa um grupo heterógeneo de doenças que se caracterizam pelo crescimento e propagação não controlados de células cancerígenas, que se podem desenvolver praticamente em todos tecidos do organismo. A doença oncológica traduz-se, assim, numa situação crónica, muitas vezes debilitante e fatal, que atinge cada vez um maior número de indivíduos (Longo,1998; Mahan e Stump,1998).

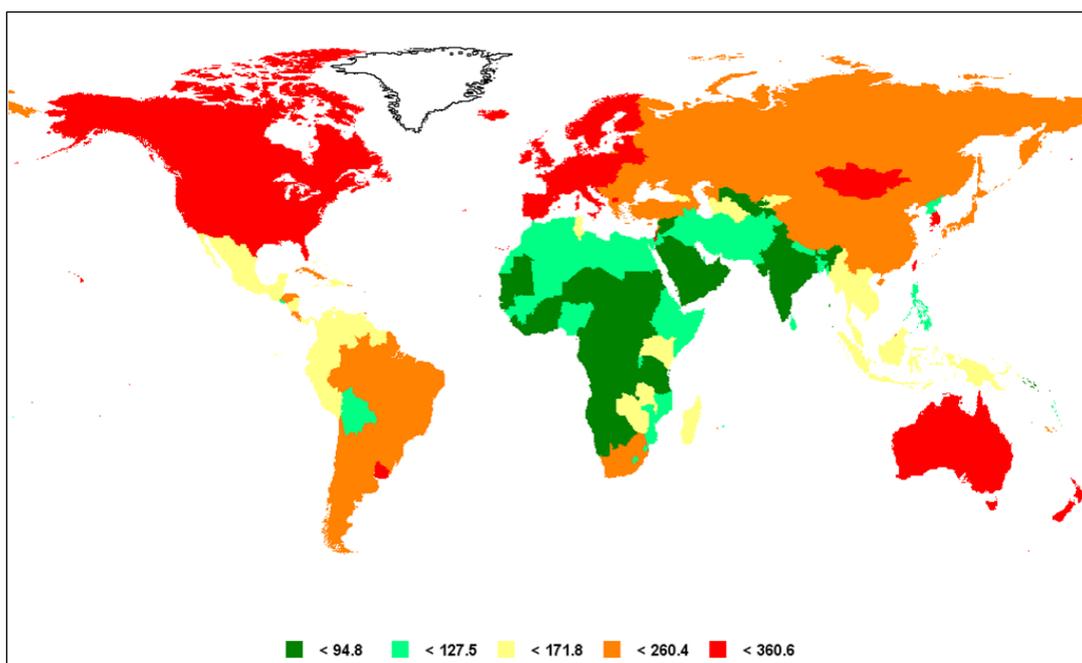
O tipo de doença oncológica varia consoante as características biológicas da própria doença, bem como do organismo que é afectado. O processo através do qual, células normais são transformadas em células cancerígenas, designa-se por carcinogénese (Longo,1998; Malejka-Giganti e Tretyakova, 2006).

Esta patologia surge da acumulação de complexas mutações no ácido desoxirribonucleico (ADN) do hospedeiro. Este tipo de mutações leva a alterações na expressão e função dos genes, proto-oncogenes e genes supressores do tumor que permitem a homeostasia celular. Esta mudança traduz-se num crescimento celular descontrolado (Malejka-Giganti e Tretyakova, 2006).

A etiologia do cancro depende da interacção de factores endógenos (genéticos) e ambientais, nomeadamente, a exposição a certo tipo de radiações, o tabaco, a obesidade, o sedentarismo e o consumo de nitritos e nitratos. Quanto à prevenção, a Organização Mundial de Saúde (OMS) refere que mais de um terço da incidência de cancro poderia ser evitado com a adopção de hábitos alimentares mais saudáveis e com a prática de exercício físico regular (Malejka-Giganti e Tretyakova, 2006; WHO, 2012).

As neoplasias podem ser classificadas em três categorias, os carcinomas, os sarcomas e as leucemias/linfomas e mielomas. A classificação deste tipo de tumores, em maligno ou benigno, depende do tecido em que este tem origem, nas suas características de crescimento e da sua invasão noutros tecidos. Um tumor é considerado maligno quando tem a capacidade de destruir os tecidos que o rodeiam e se expande para outros tecidos e órgãos distantes do seu local de origem. Este processo caracteriza a capacidade de metastização de um tumor (Longo,1998; Malejka-Giganti e Tretyakova, 2006).

Prevê-se que o cancro seja a principal causa de mortalidade e morbidade nas próximas décadas. A incidência de novos casos de cancro foi, em 2008, de 12,7 milhões e estima-se que este valor aumente para 21,3 milhões em 2030, com base nas alterações demográficas previstas (Figura e Quadro 1.1) (Malejka-Giganti e Tretyakova, 2006;Globocan/IARC, 2010).



**Figura 1.1:** Estimativa da taxa de incidência de cancro no mundo (padronizadas por idade e por 10000 indivíduos) (Globocan/IARC, 2010).

**Quadro 1.1:** Estimativa de novos casos de cancro em todo o Mundo em 2008/2030. Adaptado de Globocan/IARC, 2010

Ano	Estimativa de novos casos de cancro	Homens	Mulheres	Ambos
<b>2008</b>		<b>6617844</b>	<b>6044710</b>	<b>12662554</b>
	Idade<65	3198904	3497591	6696495
	Idade≥65	3418940	2547119	5966059
<b>2030</b>		<b>11471506</b>	<b>9790012</b>	<b>21261518</b>
	Idade<65	4774645	4953767	9728412
	Idade≥65	6696861	4836245	11533106

Cerca de 20% das mortes por cancro devem-se a complicações nutricionais (Ravasco *et al*, 2003b).

A prevalência de desnutrição em oncologia varia entre 8% a 84% (Ravasco *et al*, 2003b; Ravasco *et al*, 2007). Este valor é estimado para um grupo específico de doentes e, aparentemente, varia consoante a localização do tumor. Em doentes com cancro gastrointestinal este valor é superior, pelo facto de apresentarem mais frequentemente sintomas, como anorexia, vómitos ou diarreia, o que aumenta o risco de desnutrição (Ravasco *et al*, 2006, Capra *et al*, 2001; Ravasco, 2009).

A etiologia da desnutrição é multifactorial e envolve factores inerentes ao doente, que comprometem a ingestão alimentar (ex. depressão, fadiga, falta de peças dentárias, etc), bem como factores relacionados com a doença, nomeadamente a resposta do hospedeiro contra o tumor, que conduz à produção de citocinas capazes de provocar a depleção da massa

muscular e do tecido adiposo (Capra, S. *et al*, 2001; Ravasco, 2009; Ravasco *et al*, 2004). Para além disto, o risco de desnutrição vai depender também do tipo, estadio e localização do tumor, assim como do tipo de tratamento antineoplásico (Ravasco *et al*, 2003a; Ravasco *et al*, 2003b; Ravasco, 2009; Ravasco *et al*, 2004).

Sabe-se também, que a taxa de divisão celular de determinado órgão vai determinar a gravidade com que este é afectado pela desnutrição. Assim, o tracto gastrointestinal é um dos órgãos mais susceptíveis de ser atingido por esta, verificando-se uma atrofia nas microvilosidades e, conseqüentemente, uma mal absorção. A desnutrição calórico-proteica manifesta-se através de alterações clínicas mas também a nível laboratorial. Em termos de alterações clínicas, é comum observar-se, nestes doentes, situações de: perda de peso, anorexia, alopecia, despigmentação da pele, diminuição da força muscular e alterações no sistema imunitário. Nas análises laboratoriais verificam-se alterações nos níveis séricos de vitaminas e minerais, desequilíbrios electrolíticos, anemia por carência de ferro e macrocítica, diminuição da insulina e aumento do cortisol, entre outras (Longo, 1998; Mahan e Stump, 1998)

Actualmente, diversos estudos têm permitido identificar as principais conseqüências da desnutrição no doente oncológico, nomeadamente o aumento da morbilidade e toxicidade dos tratamentos, a diminuição da resposta ao tratamento e da qualidade de vida (Ravasco *et al*, 2006; Ravasco, 2009; Ravasco *et al*, 2004; Capra *et al*, 2001; Raimundo *et al*, 2006).

Disgeusia, definida como alterações no aroma/gosto, é um dos principais sintomas referidos pelos doentes oncológicos. Este sintoma é, frequentemente, descrito como uma sensação de aroma metálico, maior ou menor sensibilidade ao doce e intolerância ao amargo. Está associado, também, a alterações no cheiro; conduz a aversão aos alimentos e, conseqüentemente, a uma redução na ingestão alimentar. Estas manifestações aumentam o risco de progressão da doença contribuindo para a deterioração nutricional dos doentes (Cravo *et al*, 2000; Langstein e Norton, 1991). Pode dizer-se que a alteração do gosto, a diminuição da sensibilidade ao doce e amargo, as substâncias libertadas pelas células do tumor, que actuam no hipótalamo, bem como os factores psicológicos (depressão e ansiedade) provocados pela doença, conduzem a perda de apetite e redução na ingestão alimentar. O próprio tumor liberta diversos mediadores que vão intervir também na redução do apetite e, deste modo, levar a situações de lipólise e gluconeogénese, que originam um menor aporte nutricional e energético (Cravo *et al*, 2000; Ottery, 1996; Camarero e Candamio, 2001; Isenring *et al*, 2006).

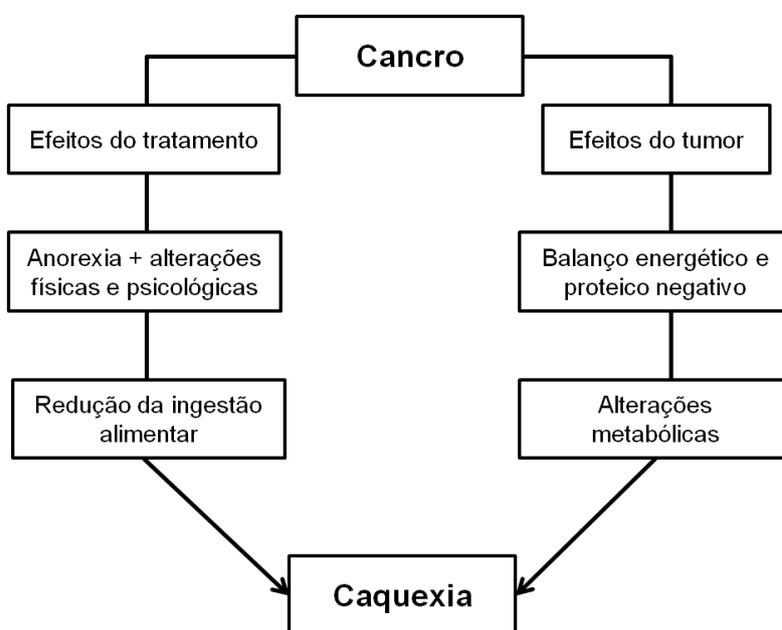
### **Anorexia e caquexia**

A anorexia é um dos principais factores que conduz à perda de peso, pelo simples facto de ser a causa mais comum de diminuição da ingestão alimentar. A anorexia existe em 15% a 25% dos casos de cancro, na altura do diagnóstico, e cerca de 100% na fase em que a doença se encontra generalizada (Capra *et al*, 2001; Ottery, 1994).

Em casos de doença já avançada, é comum surgir caquexia. Esta, é uma síndrome paraneoplásica que envolve vários factores e que se caracteriza por perda de peso involuntária

e acentuada, astenia, alterações metabólicas severas e perda das reservas proteicas e lipidicas, com progressiva degradação dos tecidos. É considerada a causa de morte mais comum em doentes com cancro. A redução da absorção gastrointestinal, as alterações na dieta e apetite, as alterações na interacção entre tumor e hospedeiro e a activação imunológica com libertação de citocinas, são algumas das situações que conduzem a esta síndrome (Ravasco *et al*, 2003b; Cravo *et al*, 2000; Ottery,1994; Fearon *et al*, 2011).

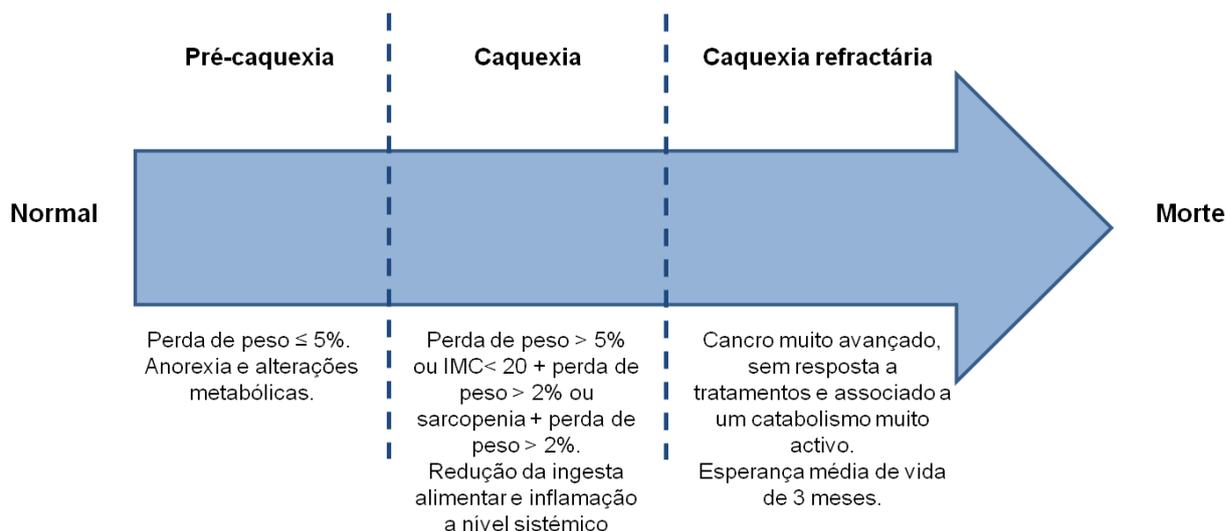
Não estão bem definidos os aspectos fisiopatológicos da caquexia, contudo é bastante evidente que uma resposta inflamatória persistente, associada às citocinas e factores catabólicos produzidos pelo tumor, que conduzem a um balanço energético e proteico negativo, são os aspectos fundamentais (Figura 1.2). Esta condição gera um comprometimento funcional progressivo, cujo tratamento nutricional convencional não consegue reverter por completo (Fearon *et al*, 2011; Van Cutsem e Arends, 2005; Skipworth *et al*, 2007).



**Figura 1.2:** Caquexia neoplásica. Adaptado de Van Cutsem e Arends, 2005.

Este síndrome pode desenvolver-se em três fases distintas, pré-caquexia, caquexia e caquexia refractária, não ocorrendo, contudo, desta forma linear em todos os doentes. Pré-caquexia caracteriza-se por uma perda de peso inferior a 5%; caquexia por uma perda de peso de mais de 5% ao longo de seis meses ou por um índice de massa corporal inferior a  $20\text{Kg/m}^2$ , com perda de peso superior a 2% ou sarcopenia com perda de peso superior a 2%. A caquexia refractária é frequente quando estamos perante um cancro muito avançado (pré-terminal) ou um tipo de cancro que se desenvolve rapidamente não respondendo a qualquer tipo de tratamento, caracterizando-se por um catabolismo muito activo e por uma esperança média de vida inferior a três meses (Fearon *et al*, 2011).

O risco de progressão entre cada uma das fases é variável, dependendo de factores como o tipo de cancro, o seu estadio, presença sistémica de inflamação, diminuição da ingestão alimentar e ausência de resposta às terapias antineoplásicas (Figura 1.3) (Cravo *et al*, 2000; Langstein e Norton,1991; Fearon *et al*, 2011; Skipworth *et al*, 2007; Muscaritoli *et al*, 2006).



**Figura 1.3:** Diferentes fases da caquexia e breve descrição. Adaptado de Fearon *et al*, 2011.

### Alterações metabólicas

Quando a ingestão alimentar é reduzida, as reservas do organismo são mobilizadas no sentido de suprimir essa redução. Habitualmente, ocorre uma adaptação a nível comportamental e metabólico que se traduz numa diminuição dos gastos energéticos (Ravasco *et al*, 2007; Skipworth *et al*, 2007).

A taxa metabólica basal (TMB), que se define como a energia mínima necessária para manter as funções vitais do organismo em repouso, está diminuída quando o organismo apresenta um aporte calórico-proteico reduzido, como forma de adaptação e preservação de energia dos tecidos corporais (Ravasco *et al*, 2007; Mahan e Stump,1998). Porém, no caso dos doentes oncológicos com caquexia, tem-se verificado que a TMB pode estar elevada, diminuída ou normal. Esta diferença prende-se sobretudo com o tipo de tumor e com o estadio da doença. Assim, o habitual mecanismo de adaptação à fome com a diminuição do metabolismo basal, não ocorre em doentes oncológicos, uma vez que este se apresenta aumentado, diminuído ou normal nas mesmas condições (Ravasco *et al*, 2007; Cravo *et al*, 2000; Fearon *et al*, 2011; Bosaeus, 2008; Muscaritoli *et al*, 2006).

O mecanismo através do qual o tipo de tumor pode afectar a TMB parece estar relacionado com o aumento de ciclos metabólicos (habitualmente aumentados em doentes com

caquexia). Certos tipos de tumor consomem elevadas quantidades de glucose, convertendo-a em lactato, que posteriormente circula até ao fígado, onde é reconvertido em glucose, este é o conhecido ciclo de Cori. Nos doentes com caquexia não ocorrem o ciclo de Krebs, nem a fosforilação oxidativa mitocondrial, como se verifica em indivíduos saudáveis, pelo facto da pressão de oxigénio se encontrar demasiado baixa. Assim, os habituais 20% de consumo da glucose, processados no ciclo de Cori, aumentam para 50% em doentes com caquexia. Sabe-se que o ciclo de Cori pode consumir até cerca de 300kcal por dia, aumentando o gasto energético neste tipo de doentes (Ravasco *et al*, 2007; Muscaritoli *et al*, 2006; Bosaeus, 2008; Planas *et al*, 2006; Tisdale, 2003).

Os doentes com caquexia apresentam, frequentemente, alterações ao nível do metabolismo dos glúcidos, lípidos e proteínas. No metabolismo dos glúcidos as principais alterações relacionam-se com o défice no aporte de alimentos e, conseqüentemente, uma carência nas necessidades de glucose do tumor e do próprio hospedeiro (Cravo *et al*, 2000; Skipworth *et al*, 2007; Muscaritoli *et al*, 2006).

Assim, as principais alterações no metabolismo glucídico são: a) aumento do consumo de glucose, associado ao próprio tumor e também ao metabolismo do próprio doente; b) aumento da glucogenólise pelo aumento do consumo de glucose verifica-se uma redução das reservas de hidratos de carbono (glucogénio) por estimulação da glucogenólise c) aumento da gluconeogénese com estimulação da produção hepática e renal de glucose a partir do lactato e de substâncias não glúcidas; d) aumento na produção de lactato, em que há um consumo exacerbado de glucose por glucólise anaeróbia, existindo assim uma produção aumentada de lactato e conseqüentemente acidose metabólica; e) aumento da actividade do ciclo de Cori, em que o lactato é transformado em piruvato e, posteriormente, em glucose, voltando a estar disponível na circulação sanguínea, tal como supracitado; f) resistência à insulina, isto é, quando as células-alvo, do tecido muscular e adiposo têm uma resposta insuficiente aos níveis normais de insulina em circulação, o que pode culminar em *diabetes mellitus* com a progressão do tumor (Cravo *et al*, 2000; Muscaritoli *et al*, 2006; Tisdale, 2003).

O tecido adiposo é a principal fonte de reservas energéticas no organismo. A perda de peso em doentes oncológicos reflecte-se, maioritariamente, na depleção de massa gorda, isto porque os lípidos, que constituem o tecido adiposo, apresentam elevado valor calórico e são utilizados para suprir as elevadas necessidades energéticas que os doentes oncológicos com caquexia apresentam. Cerca de 85% do tecido adiposo do organismo pode ser consumido no processo de caquexia. A perda de tecido adiposo pode ocorrer por mecanismos como o aumento da lipólise, diminuição da lipogénese e menor actividade da enzima lipoproteína lipase (LPL). As principais alterações no metabolismo lipídico podem, também, traduzir-se numa hiperlipidémia e níveis elevados de ácidos gordos livres e glicerol em circulação (Cravo *et al*, 2000; Skipworth *et al*, 2007; Muscaritoli *et al*, 2006; Gordon *et al*, 2005).

O aumento da actividade lipolítica tem sido atribuído a diversas substâncias libertadas pelo tumor, como as citocinas pró-inflamatórias, sendo que o factor de necrose tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) é o mais referido. O TNF- $\alpha$  pode aumentar a actividade das lipases no metabolismo lipídico,

aumentando assim a capacidade de mobilização de ácidos gordos a partir dos triglicéridos armazenados no tecido adiposo. Esta substância é capaz de diminuir a actividade e libertação da LPL, responsável pela libertação dos triglicéridos das lipoproteínas circulantes e na sua mobilização do sangue para o tecido adiposo, traduzindo-se numa menor utilização dos lípidos pelos tecidos e num aumento de triglicéridos em circulação. A LPL pode também ser inibida por citocinas pró-inflamatórias, como o TNF- $\alpha$ , a Interleucina-1 (IL-1), Interleucina-6 (IL-6) e o Interferão- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) (Cravo *et al*, 2000; Tisdale, 2003; Gordon *et al*, 2005; Inui, 2002).

A diminuição da lipogénese parece estar relacionada com a actividade das substâncias TNF- $\alpha$  e a IL-1 (Inui, 2002).

O organismo do doente oncológico não é capaz de conservar energia, resultando num constante catabolismo e depleção de massa magra. As necessidades energéticas aumentadas neste tipo de doentes requerem a activação de vias metabólicas produtoras de energia, sendo as proteínas uma dessas fontes, ocorre um aumento do consumo proteico (Donald e Kotler, 2000)

O músculo esquelético contém a maior parte da proteína do organismo mas, em condições normais, não funciona como fonte de energia. Em doentes com caquexia, a perda acentuada e progressiva de músculo esquelético deve-se, fundamentalmente, à diminuição da síntese proteica muscular, aumento da degradação das proteínas musculares, aumento da síntese proteica hepática e balanço negativo dos produtos azotados. Estas alterações, à semelhança do que acontece no metabolismo dos glúcidos, também estão associadas a substâncias libertadas pelo tumor, nomeadamente o TNF- $\alpha$ , a IL-1, IL-6 e o IFN- $\gamma$  (Muscaritoli *et al*, 2006; Tisdale, 2003; Gordon *et al*, 2005; Inui, 2002).

A redução na síntese proteica muscular deve-se à baixa disponibilidade de aminoácidos (principalmente de cadeia ramificada) como substrato, visto que estes são mobilizados para a síntese de proteínas de fase aguda e para a gluconeogénese (Inui *et al*, 2002; Donald e Kotler, 2000).

Ainda que a reduzida síntese proteica seja uma condição importante, o aumento da degradação proteica é considerado o principal factor de perda de músculo esquelético. Estas alterações provocam atrofia muscular, miopatia, atrofia dos órgãos viscerais e a uma condição de hipoalbuminémia (Donald e Kotler, 2000).

### **Tratamentos anti-neoplásicos**

Existem diversos tipos de tratamentos anti-neoplásicos, sendo mais frequentemente descritos os de quimioterapia (QT), radioterapia (RT) e cirurgia de remoção do tumor. Habitualmente, utilizam-se modalidades combinadas destes tratamentos, com principal objectivo de aumentar a probabilidade de cura e também de preservar o órgão inicialmente envolvido (Mahan e Stump, 1998; Camarero e Candamio, 2001).

Este tipo de tratamentos conduz a diversos efeitos adversos que aumentam o stress metabólico e diminuem a qualidade de vida dos doentes (Ravasco, 2009; Ravasco *et al*, 2004; Ravasco *et al*, 2003a).

A cirurgia é o tratamento que mais implicações nutricionais pode trazer. Quando é realizada na zona da cabeça e pescoço, impede a ingestão normal por alterações na mastigação e deglutição, e no tracto gastrointestinal pode conduzir a síndrome de Dumping ou mal absorção, por exemplo (Capra *et al*, 2001; Camarero e Candamio, 2001).

A radioterapia é um tratamento que induz, através de radiação ionizante, a morte celular, através de dois mecanismos distintos: a) acção directa, a radiação actua sobre ADN da célula; b) acção indirecta, a radiação interage com a água e o oxigénio intracelular que se ionizam, produzindo radicais livres que quebram as ligações do ADN das células. A radiação ionizante é capaz de provocar uma série de processos bioquímicos no interior das células, sendo que os radicais livres formados quebram as moléculas de ADN, impedindo a divisão celular, através do bloqueio da replicação, transcrição e síntese proteica. Todos os tecidos e/ou órgãos são afectados pela RT, porém, os que apresentam proliferação celular aumentada apresentam maior risco, como por exemplo, o tracto gastrointestinal (Camarero e Candamio, 2001; Ravasco *et al*, 2003a).

Os principais efeitos adversos da RT são anorexia, náuseas, vómitos, xerostomia, mucosite, esofagite, disfagia, fístulas e diarreia, que vão variar consoante os órgãos/tecidos irradiados e a dose total administrada, intensificando-se quando combinada com quimioterapia. Surgem durante a segunda ou terceira semana de RT e terminam quinze a vinte dias após o término do tratamento (Capra *et al*, 2001; Camarero e Candamio, 2001; Ravasco *et al*, 2005a; Andreyev, 2005).

No caso particular dos tumores da cabeça e pescoço, a RT provoca efeitos adversos que, mais frequentemente, contribuem para a redução no aporte de alimentos e, conseqüentemente, para a perda de peso. A RT actua nesta zona afectando as células da mucosa orofaríngea, das glândulas salivares e papilas gustativas, alterando o fluxo de saliva para a cavidade oral, conduzindo a sintomas como a dificuldade em mastigar e deglutir, assim como a alterações do gosto. Estas lesões conduzem ao aparecimento de mucosite, ou seja, danos na mucosa da cavidade oral, com diminuição da sua espessura. A mucosite surge então, como consequência da danificação das células que mantêm a integridade da mucosa, pelo facto da radiação impedir a sua normal replicação celular. Este sintoma condiciona o tipo de dieta, optando-se por uma redução no volume e consistência mais mole dos alimentos, o que leva a estagnação das secreções orais e, conseqüentemente, a diminuição na capacidade de defesa, com o aparecimento de cáries, gengivites e outras complicações (Capra *et al*, 2001; Camarero e Candamio, 2001; Ravasco *et al*, 2005a).

A quimioterapia, por sua vez, define-se como um tratamento químico em que são utilizados agentes citotóxicos, isolados ou combinados. Estes provocam alterações no ADN, inibem a sua síntese e bloqueiam a mitose, tendo, frequentemente, efeitos adversos sobre as células normais. Neste tipo de tratamento, encontram-se estabelecidos diversos protocolos, de forma a controlar a toxicidade dos agentes e a promover o sucesso do tratamento. Os efeitos adversos são variáveis, podendo mesmo limitar a sua continuidade, dependendo das diferenças que se verificam na expressão proteica, no metabolismo do fármaco, na sua

excreção e também nos factores ambientais, fisiológicos e genéticos do próprio doente. Em termos de factores fisiológicos, importa salientar a composição corporal, nomeadamente a proporção de massa magra e de tecido adiposo. Um fármaco hidrofílico distribui-se mais facilmente pela massa magra do que pelo tecido adiposo, enquanto que num lipofílico a maior distribuição é no tecido adiposo (Mahan e Stump, 1998; Capra *et al*, 2001; Camarero e Candamio, 2001; Ravasco *et al*, 2005a e b).

A quimioterapia afecta sobretudo as células com rápida proliferação, como as células epiteliais do tracto gastrointestinal, conduzindo, muitas vezes, a situações de enterite aguda.

Os principais efeitos adversos descritos durante o tratamento da quimioterapia são: a) efeitos agudos, que se manifestam poucos dias após o início do tratamento e b) efeitos tardios, que surgem semanas, ou até mesmo, meses após o tratamento. Como efeitos mais comuns temos a anorexia, diarreia, náuseas, vómitos, obstipação e alterações no paladar (Capra *et al*, 2001; Camarero e Candamio, 2001).

Em doentes oncológicos com desnutrição há diminuição da concentração de proteínas plasmáticas, o que aumenta a disponibilidade do fármaco e a possibilidade destes exercerem os seus efeitos tóxicos. A diminuição do metabolismo oxidativo nestes doentes aumenta, também, a concentração do fármaco e dos metabolitos activos, contribuindo assim para uma maior toxicidade (Capra *et al*, 2001; Camarero e Candamio, 2001).

Os doentes que apresentam perda de peso tendem a apresentar um pior prognóstico para este tipo de tratamento, pelo facto de receberem menos doses de fármaco e desenvolverem maior toxicidade do que resposta na redução do tumor (Capra *et al*, 2001).

## 1.2 Intervenção nutricional

### Avaliação nutricional

Uma identificação precoce dos doentes desnutridos ou em risco de desnutrição pode promover uma melhor recuperação. Neste contexto, o interesse pela avaliação de risco e estado nutricional tem aumentado significativamente (Kondrup *et al*, 2003a).

Nos hospitais, a avaliação nutricional compreende uma avaliação de risco e estado nutricional. Têm surgido diversas ferramentas para a avaliação do risco e estado nutricional que incorporam diferentes critérios (por exemplo: antropométricos – peso, altura -, bioquímicos e funcionais). Entende-se como uma ferramenta adequada, aquela que é fácil e rápida de aplicar, padronizada, não-invasiva e que apresenta baixo custo (Kondrup *et al*, 2003b; Charney, 2008; Elia *et al*, 2005).

A European Society for Clinical Nutrition and Metabolism - ESPEN (Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo) recomenda as seguintes ferramentas para avaliação nutricional: *Malnutrition Universal Screening Tool* – **MUST** (Questionário Universal de Rastreio de Desnutrição), *Nutritional Risk Screening* – **NRS-2002** (Rastreio de Risco Nutricional) e *Mini Nutritional Assessment* – **MNA** (Mini Avaliação Nutricional) (Kondrup *et al*,

2003b). Contudo, existem outros métodos de avaliação nutricional, tais como o *Subjective Global Assessment* – **SGA** (Avaliação Subjectiva Global) e o *Malnutrition Screening Tool* – **MST** (Questionário de Rastreio de Desnutrição) para doentes adultos. Desde 1995, foi validada a utilização de uma SGA adaptada aos doentes oncológicos a: *Patient-Generated Subjective Global Assessment* – **PG-SGA** (Avaliação Subjectiva Global Gerada pelo Doente) (Leuenberger *et al*, 2010).

O risco nutricional pode definir-se como “uma medição da probabilidade da existência ou possível desenvolvimento de desnutrição ou obesidade” (Kondrup *et al*, 2003b).

A avaliação de risco nutricional é um método rápido, simples e de aplicação generalizada por vários profissionais de saúde, sendo o primeiro passo para a identificação de doentes com risco de problemas nutricionais. Existem diversos questionários validados para esta avaliação, nomeadamente o MUST, o NRS-2002, o MNA e o MST (Stratton *et al*, 2004; MAG, 2000).

A avaliação do estado nutricional é mais detalhada, mais específica e normalmente efectuada por um profissional ou equipa de nutrição. Para a avaliação deste, existem questionários como o SGA e o PG-SGA (MAG, 2000; Read *et al*, 2005).

A avaliação do risco nutricional é o processo que permite identificar um indivíduo com desnutrição proteica e energética ou o risco desta se desenvolver/piorar; possibilitando, desta forma, determinar se é necessária ou não uma avaliação do estado nutricional e posterior intervenção nutricional (Kondrup *et al*, 2003b; Leuenberger *et al*, 2010).

O **MUST**, desenvolvido pelo “Malnutrition Advisory Group – MAG” da British Association for Parental and Enteral Nutrition - BAPEN, é uma ferramenta válida, com fiabilidade e de fácil aplicação a todos os doentes adultos. Na ausência de um método definitivo de diagnóstico de desnutrição, o MUST foi desenvolvido para detectar desnutrição calórica-proteica e/ou o risco do seu desenvolvimento. Neste obtém-se uma classificação do risco de desnutrição: baixo, médio ou elevado, com base na soma dos valores obtidos para os três componentes: **IMC** (Índice de Massa Corporal, em  $\text{kg/m}^2$ , obtido pela fórmula  $\text{peso/altura}^2$ ), referência a perda de peso não intencional nos últimos 3-6 meses e efeito de doença aguda. IMC superior a 20, perda de peso inferior a 5% e ausência de doença (pontuação=0); IMC entre 18,5 e 20, e perda de peso 5-10% (pontuação=1) e IMC inferior a 18,5; perda de peso superior a 10% e presença de doença aguda (pontuação=2). Estes três componentes dão uma perspectiva do doente no passado (perda de peso), no presente (IMC actual) e no futuro (efeito da doença) (ANEXO 1) (Stratton *et al*, 2004; Kyle *et al*, 2006; Leuenberger *et al*, 2010; Tomé *et al*, 2010; MAG, 2000).

O **NRS-2002** é um questionário utilizado para detectar a presença de desnutrição ou o risco desta se desenvolver em meio hospitalar. Este contém, para além dos componentes nutricionais do MUST, o nível de gravidade da doença, reflectindo o aumento das necessidades nutricionais. Os doentes são classificados com base em dois critérios: desnutrição e gravidade da doença, que podem ser ausentes (pontuação 0), médio-baixo

(pontuação 1), moderado (pontuação 2) e severo (pontuação 3), obtendo-se um total de 0 a 6 pontos. Aqueles cuja idade é superior a 70 anos têm adição de um ponto. Doentes com um total superior ou igual a três são classificados como estando em risco e quando valor é inferior a três é recomendada uma reavaliação. O estado de desnutrição é avaliado de acordo com o valor de IMC, percentagem de perda de peso nos últimos 3 meses e diminuição da ingestão na última semana (ANEXO 2) (Kondrup *et al*, 2003b; Kyle *et al*, 2006; Sungurtekin *et al*, 2004).

O **MST** foi desenvolvido em 1999 e é uma ferramenta simples e fácil de aplicar. Combina questões relacionadas com o apetite e perda de peso recente e não intencional. Está validada em doentes oncológicos hospitalizados e em ambulatório (ANEXO 3) (Isenring *et al*, 2006).

O **MNA** representa um método de avaliação simples e rápido concebido para a avaliação nutricional de idosos (indivíduos com idade superior ou igual a 65 anos). Foi desenvolvido pelo Centro de Medicina Interna e Geriatria Clínica em Toulouse (França), do Programa de Nutrição Clínica da Universidade do Novo México (EUA) e do Centro de Pesquisa da Nestlé (Suíça), tendo sido validado em três estudos com mais de seiscentos idosos. Este questionário é compreendido por dezoito grupos de questões divididos em quatro categorias: avaliação antropométrica (índice de massa corporal, perda de peso em três meses, circunferência do braço e circunferência da perna), avaliação geral (estilo de vida, medicação, mobilidade, lesões de pele, presença de sinais de depressão e demência), avaliação dietética (número de refeições, ingestão de alimentos e líquidos e autonomia na alimentação) e avaliação subjectiva (autopercepção sobre sua saúde e nutrição). Pode ser aplicado de forma curta ou completa. A forma curta é geralmente usada como instrumento de triagem em comunidades de idosos, sendo facilmente concluída em cinco minutos. Apresentando uma pontuação máxima de 14 pontos, em que: valores maiores ou iguais a 12 pontos indicam um estado nutricional satisfatório e valores inferiores a 11 pontos indicam risco de desnutrição ou desnutrição. A confirmação destes resultados deve ser feita completando-se a segunda etapa do questionário. A forma completa demora cerca de 15 minutos a ser aplicada. Cada resposta apresenta uma pontuação que contribui para o resultado final. Essa etapa chega a um valor máximo de 30 pontos. Valores maiores ou iguais a 24 indicam um estado nutricional adequado. Valores entre 17 e 23,5 sugerem risco de desnutrição. Valores menores que 17 indicam desnutrição (Read *et al*, 2005; Cereda *et al*, 2009; Guigoz, 2006; Rubenstein *et al*, 2001; Vellas *et al*, 2006).

Uma história nutricional pormenorizada e um exame físico são o primeiro passo na avaliação do estado nutricional, permitindo uma percepção global do estado e desta forma identificar um potencial défice nutricional. É, portanto, um método detalhado, mais específico e aplicado geralmente por profissionais ou equipa de nutrição (ANEXO 4) (MAG, 2000).

O **SGA** é um questionário essencialmente clínico. É considerado um método simples, de baixo custo e de grande aplicabilidade nos hospitais. As suas questões permitem avaliar a

perda de peso nos últimos seis meses e as alterações nas últimas duas semanas, as alterações na ingestão alimentar, a presença de sintomas gastrointestinais significativos, a capacidade funcional do doente e engloba também um exame físico (perda de gordura subcutânea, perda de massa magra, edema e ascite). Este tipo de questionário foi inicialmente aplicado a doentes cirúrgicos mas, actualmente, tem-se aplicado a todos os doentes adultos (ANEXO 5) (Sungurtekin *et al*, 2004; Detsky *et al*, 1987; Kyle *et al*, 2006).

O **PG-SGA** é um questionário que surge da modificação do '*Subjective Global Assessment (SGA)*', tendo sido desenvolvido por Ottery e 'Fox Chase Cancer Center' e validado para a avaliação do estado nutricional de doentes oncológicos. Permite classificar os doentes em: bem nutridos ou anabólicos (classe A); desnutrição moderada (classe B) e desnutrição grave (classe C). Este questionário está dividido em 3 secções distintas: 1) história clínica do doente, com informação relativa ao peso (últimas 2 semanas, mês e 6 meses), ingestão alimentar (durante último mês e actual), sintomas nas últimas 2 semanas (como falta de apetite, disgeusia, xerostomia, enfartamento, mucosite, dor) e capacidade funcional (com ou sem limitações); 2) patologia e sua relação com necessidades nutricionais (diagnósticos relevantes, stress metabólico) e 3) exame físico (reservas de gordura, massa muscular e edemas) (ANEXO 6) (Mahan e Stump, 2000; Ottery, 1996; Ravasco *et al*, 2005b; Bauer *et al*, 2002; Isenring *et al*, 2003).

### **Necessidades nutricionais**

As necessidades energéticas podem ser calculadas através de equações preditivas ou por meio da Calorimetria Indirecta (CI) (ASPEN, 2009). A CI é um método que permite estimar os gastos de energia pela determinação do consumo de oxigénio e produção de dióxido de carbono pelo corpo, durante um determinado período de tempo. O equipamento utilizado pode variar, mas o doente respira, habitualmente, por uma peça colocada na boca ou por um capuz ventilado, através do qual os gases expirados são recebidos. Os dados obtidos da CI são utilizados para o cálculo do quociente respiratório (QR), pela seguinte fórmula:  $QR = \text{moles de } CO_2 \text{ expirados} / \text{moles de } O_2 \text{ consumidos}$  (Mahan e Stump, 1998).

O valor obtido é convertido em quilocalorias de calor produzido por metro quadrado de superfície corporal e extrapolado para o gasto energético em 24h (Mahan e Stump, 1998).

A CI não é um método de fácil aplicabilidade em contexto hospitalar, sendo que, podem ser utilizadas diferentes fórmulas para o cálculo das necessidades basais: a fórmula da OMS para doentes com idade inferior ou igual a 65 anos, a fórmula de Owen *et al.*, para doentes com idade superior a 65 anos, ou ainda, a de Harris-Benedict. Para o cálculo das necessidades diárias totais, deve multiplicar-se as necessidades basais por 1,5 (factor de actividade) (WHO, 1985; Owen *et al*, 1987; Elliot *et al*, 2006).

No que diz respeito às necessidades energéticas para os doentes oncológicos estas são bastante diversas e vão variar consoante alguns factores, quer associados ao próprio doente quer à doença e seu estadio. Segundo a American Dietetic Association, as necessidades energéticas recomendadas são, no mínimo, de 30kcal/Kg/dia e de necessidades proteicas cerca de 1, 2 a 1,5g/Kg/dia. O Grupo Espanhol de Nutrição e Cancro refere que as

necessidades dos doentes oncológicos são de 30-35 kcal/Kg/dia e 0,8-1g de proteína/Kg/dia para doentes em ambulatório, sendo a proteína ajustada para 1, 2 a 1,5g/Kg/dia em casos de desnutrição. O Consenso Nacional de Nutrição Oncológica Brasileiro refere que as necessidades calóricas devem variar entre 20 a 35kcal/Kg/dia, consoante o estado nutricional do doente; as necessidades proteicas variam entre 1,0 a 2,0g/Kg/dia, consoante o tipo de tratamento e o estado nutricional do doente; e faz ainda referência a recomendações hídricas, que variam de 20 a 35ml/Kg/dia consoante a idade do doente (Quadro 1.2) (Isenring *et al*, 2007).

**Quadro 1.2:** Quadro resumo das recomendações nutricionais da American Dietetic Association (ADA), do Grupo Espanhol de Nutrição e Cancro (GENC) e do Consenso Nacional de Nutrição Oncológica Brasileiro (CENNOB) (Isenring *et al*, 2007)

	ADA	GENC	CENNOB
<b>Necessidades calóricas</b>	30 kcal/Kg/dia	30 a 35 kcal/Kg/dia	20 a 35 kcal/Kg/dia
<b>Recomendações proteicas</b>	1, 2 a 1,5 g/Kg/dia	0,8 a 1,0 g/Kg/dia	1,0 a 2,0g/Kg/dia
<b>Recomendações hídricas</b>	—	—	18-55 anos 35 ml/Kg/dia*  55-65 anos 30 ml/Kg/dia*  >65 anos 25 ml/Kg/dia*
			*Diminuir em caso de retenções hídricas e aumentar em caso de perda

### Terapêutica nutricional

Em doentes oncológicos deve iniciar-se uma intervenção nutricional individualizada e adequada o mais cedo possível (Argilés, 2005; von Meyenfeltdt, 2005).

O principal objetivo da terapêutica nutricional é reconstituir ou manter o estado nutricional dos indivíduos que se encontram desnutridos ou em risco de desnutrição. Esta terapêutica pode ser dividida numa **alimentação oral, nutrição entérica por sonda e nutrição**

**parentérica** (Argilés, 2005; von Meyenfeldt, 2005; Camarero e Candamio, 2001; Infarmed, 2012).

A alimentação oral ou normal é o tipo de alimentação que o doente deve fazer, caso a via oral e o tracto gastrointestinal estejam a funcionar correctamente. Tal como já foi referido anteriormente, os doentes oncológicos apresentam, principalmente durante os tratamentos, sinais e sintomas que conduzem à diminuição da ingestão diária, acabando por comprometer o seu estado nutricional. Assim sendo, o principal objectivo do profissional de nutrição é, não só, adequar a alimentação oral às necessidades nutricionais do doente, mas também adaptá-la de forma a que a ingestão diária não seja diminuída. É importante, no fundo, que este se alimente o melhor possível para conseguir melhorar o estado geral e para que os tratamentos sejam mais eficazes e mais bem tolerados (Infarmed, 2012; Camarero e Candamio, 2001, Ravasco, 2009).

Consoante o tipo de sintoma assim se deve adequar a alimentação, por exemplo:

- a) **Falta de apetite e alterações do gosto** – comer menos de cada vez e mais vezes ao dia (7 a 8 vezes); comer devagar e mastigando bem todos os alimentos; comer os alimentos cozinhados à temperatura ambiente ou até mesmo frios; adicionar caldos ou molhos às confecções e aumentar a variedade de legumes e carnes;
- b) **Náuseas e vómitos** – Aumentar o fracionamento da dieta e reduzir o volume por refeição, dar preferência a alimentos mais secos, evitar jejuns prolongados e alimentos fritos, muito gordurosos os muito doces, evitar beber líquidos durante as refeições, utilizando-os em pequenas quantidades nos intervalos;
- c) **Disfagia** – no caso de disfagia a líquidos, semilíquidos e pastosos, utilizar espessantes, no caso de disfagia a alimentos sólidos, ingerir pequenos volumes de líquidos junto às refeições para facilitar a mastigação e deglutição, evitar alimentos secos, preferir alimentos mais humedecidos, moles com textura suave e de preferência cozidos e bem triturados;
- d) **Mucosite** – modificar a consistência da dieta de acordo com o grau de mucosite (grau I, II, III), evitar alimentos secos, duros ou picantes, utilizar alimentos à temperatura ambiente, fria ou gelada, diminuir o sal das preparações, consumir alimentos mais macios e pastosos, evitar vegetais frescos crus e líquidos e temperos abrasivos;
- e) **Diarreia** – Aumentar o fracionamento da dieta e reduzir o volume por refeição, avaliar a necessidade de restrição de lactose, sacarose, glúten, cafeína e teína, evitar alimentos flatulentos e hiperosmolares, utilizar dieta pobre em fibras insolúveis e adequada em fibras solúveis e ingerir bastantes líquidos entre as refeições, em volumes proporcionais às perdas (Camarero e Candamio, 2001; Ravasco, 2009).

Quando a alimentação oral não é suficiente ou quando o doente apenas consegue ingerir pequenas quantidades de alimentos é necessário adicionar à alimentação suplementos orais. Estes suplementos podem ser hipercalóricos e/ou hiperproteicos (Infarmed, 2012; Camilo, 2001).

A nutrição entérica por sonda é administrada, habitualmente, através de sondas nasogástricas/entéricas colocadas por gastrostomia/jejunostomia cirúrgica ou endoscópica. Este tipo de nutrição é a primeira escolha em doentes cujo tracto gastrointestinal esteja funcional, mas que estejam impossibilitados de utilizar a via oral para a alimentação (em casos de disfagia ou mucosite severa por exemplo). Há doentes que necessitam receber dietas entéricas, como suplemento ou como única forma de nutrição. Este tipo de nutrição apresenta inúmeras vantagens: redução no número de complicações infecciosas, manutenção da integridade da mucosa intestinal e redução de infecções bacterianas. A grande maioria apresenta-se sob a forma líquida. São usadas, predominantemente, para administração por sonda, sob a forma neutra, sem adição de sabores, e todas contêm micronutrientes em quantidades variáveis a que se deve dar atenção em função da(s) patologia(s) do doente (Infarmed, 2012; Mahan e Stump, 1998 Löser *et al*, 2005).

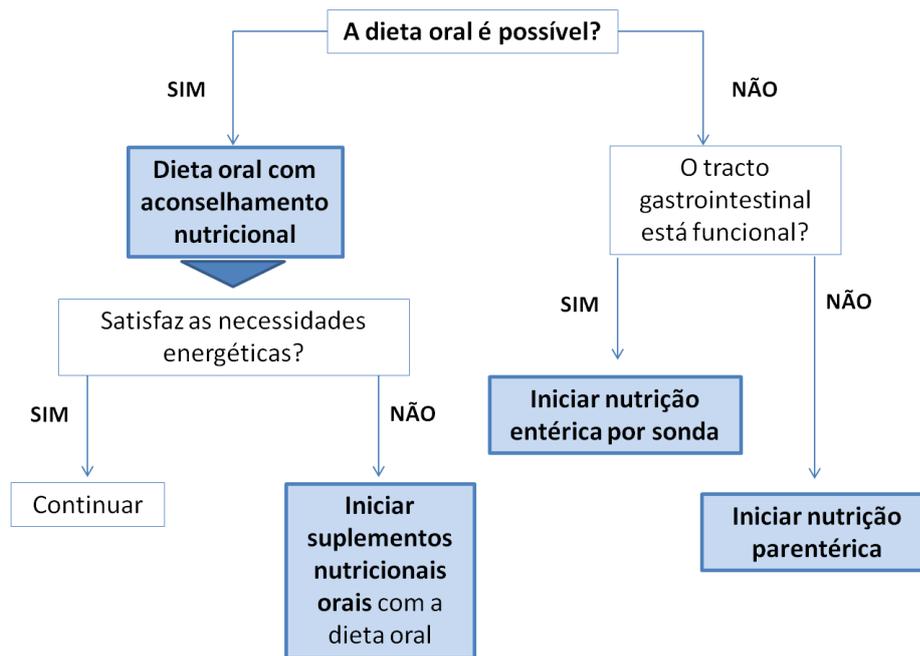
A nutrição parentérica consiste na administração por via endovenosa, de uma solução estéril que contém todos os nutrientes necessários ao doente. Está indicada em doentes impossibilitados de utilizar o tracto gastrointestinal durante sete a dez dias, que apresentem perda de peso superior a 10% do habitual, incapazes de tolerar a nutrição entérica ou quando contra-indicado o seu uso e que não apresentem um estadio terminal da doença. Este tipo de nutrição pode ser:

- a) **Total** – contém todos os nutrientes essenciais e equilibrados para as necessidades nutricionais do doente;
- b) **Parcial** – como suplemento, completando o aporte nutricional da nutrição entérica e/oral (Infarmed, 2012; Mahan e Stump, 2000; Camilo, 2001).

À nutrição parentérica está relacionado um maior número de complicações, o que, associado ao seu elevado custo, leva a que a sua aplicação seja muito bem ponderada. As fórmulas parentéricas não são tão completas como as entéricas, porém a “meta” nutricional é atingida com maior facilidade por via parentérica (Camilo, 2001; Infarmed, 2012).

Nas fórmulas para nutrição parentérica os macronutrientes são veiculados por soluções concentradas de glucose; soluções de aminoácidos essenciais e não essenciais (de perfis diferenciados); emulsões lipídicas, veiculando triacilgliceróis de cadeia longa e/ou de cadeia média, obtidos a partir de óleos vegetais, em geral soja ou azeite (Infarmed, 2012; Guglielmi *et al*, 2006).

Para decidir qual o tipo de nutrição a implementar, deve ser avaliado o estado nutricional do doente e ter especial atenção às condições do doente face às suas necessidades nutricionais actuais e capacidade de alimentação oral e/ou de utilização do tracto gastrointestinal. Recorre-se habitualmente a árvores de decisão para a escolha do produto/tipo de nutrição mais adequado (Figura 1.4) (Guglielmi *et al*, 2006).



**Figura 1.4:** Árvore de decisão para a terapêutica nutricional. Adaptado de Fresenius Kabi “Nutrição entérica – gama de produtos” e de Vademecum-Nutricia).

### Impacto na Qualidade de Vida

A qualidade de vida (QV) pode ser definida como a “percepção que um indivíduo tem da sua vida, no contexto da cultura e dos valores, e em relação aos seus objectivos, expectativas, padrões e preocupações” (Ravasco *et al*, 2003a). O termo “qualidade de vida” é relacionado com a saúde quando se verifica que a doença e/ou os seus tratamentos tem influência quer na sobrevivência quer na própria QV do indivíduo (Ravasco *et al*, 2003a).

A QV pode também ser definida como um conjunto subjectivo individual para cada doente, multidimensional, que reflecte e resulta de numerosos factores com subtilezas ou marcadas interacções entre: o estado funcional, o bem-estar psicológico, as percepções pessoais do estado de saúde e os sintomas decorrentes da doença e/ou do tratamento (Ravasco *et al*, 2006).

Em oncologia, a própria doença e/ou os seus tratamentos, pelas alterações bioquímicas e fisiológicas que provocam, a sintomatologia e a nutrição (estado nutricional) podem ter determinar a QV do doente. Os efeitos adversos já citados, como anorexia, náuseas, vômitos e diarreia, associados a um estado nutricional diminuído podem levar a um impacto negativo na QV, contudo importa salientar que existem poucos estudos a relacionar o verdadeiro efeito da nutrição e intervenção nutricional na QV de um doente oncológico (Ravasco *et al*, 2006 e Ravasco *et al*, 2004).

Pode afirmar-se então que, a avaliação da QV do doente oncológico é um importante indicador da resposta deste ao tratamento (Ravasco *et al*, 2004).

No que diz respeito aos instrumentos de avaliação da QV, a Organização Europeia para Pesquisa e Tratamento do Cancro (EORTC), uma organização internacional cujos principais objectivos são desenvolver, coordenar e estimular a investigação sobre o cancro na Europa, é a responsável pelo desenvolvimento de um questionário sobre QV, específico para doentes oncológicos, que pode ser preenchido pelo próprio doente e adequado a todas as populações, o EORTC-QLQ-C36.

A validação do questionário em Portugal ocorreu em 2008, tendo sido validado o questionário EORTC-QLQ-C30 para a população portuguesa (ANEXO 7).

Este questionário apresenta 30 questões com 6 escalas de avaliação funcional – física, cognitiva, funcional, emocional, social, estado geral de saúde/QV, 3 escalas de sintomas – fadiga, dor e náuseas/vómitos, e 6 questões para avaliação de outros sintomas, frequentemente associados a doentes oncológicos – anorexia, insónias, e ainda sobre o impacto económico do cancro e tratamentos. Todas as questões têm uma pontuação de 1 a 4 (excepto na escala de avaliação funcional estado geral de saúde/QV, que é de 1 a 7). A pontuação final do questionário pode variar 0 a 100, sendo que pontuações mais elevadas estão relacionadas com melhor estado geral e QV (excepto na questão dos sintomas e impacto económico do cancro e tratamentos, em que uma pontuação maior está relacionada com mais sintomas e/ou complicações) (Aaronson *et al*, 1993).

De um modo geral, a maioria dos estudos refere que há uma pior QV em doentes desnutridos, em comparação com doentes bem nutridos, alvo de uma intervenção nutricional precoce e individualizada (Isenring *et al*, 2004).

A deterioração do estado nutricional está relacionada com a diminuição do bem-estar geral, da tolerância ao tratamento, da competência imunológica e da resistência a infecções, bem como com uma maior susceptibilidade a complicações no pós-operatório, maior incapacidade, maiores custos com os cuidados de saúde, um pior prognóstico e menor QV (Isenring *et al*, 2004; Ravasco *et al*, 2004; Ravasco *et al*, 2006; Ravasco *et al*, 2007).

Desta forma, é possível afirmar que a intervenção nutricional individual e precoce em doentes oncológicos adquire, cada vez mais, um papel essencial na recuperação destes doentes, na sua QV e no seu prognóstico (Ravasco *et al*, 2004; Ravasco *et al*, 2006; Ravasco *et al*, 2003a).

### **1.3 Suplementos nutricionais orais**

Desde 1970 que os suplementos orais líquidos completos se encontram disponíveis no mercado. Nestas últimas décadas a variedade de suplementos, os ingredientes usados e a sua aplicação aumentou em grande escala (Stratton, 2005; Stratton *et al*, 2003).

A utilização de suplementos orais líquidos completos é um método comum de suporte nutricional na prevenção ou tratamento da desnutrição, sendo prescritos a indivíduos de todas

as faixas etárias, com vários tipos de doenças, tanto em hospital como em ambulatório (Silver, 2009).

A administração oral de suplementos nutricionais é indicada quando o doente está incapaz de suprir as suas necessidades calórico-protéicas através da alimentação oral (constituída apenas com alimentos naturais). Como já referido anteriormente, a via oral é sempre a primeira opção para a terapia nutricional, pelo que este tipo de suplementos nutricionais orais surgem como uma mais valia (Ravasco, 2005; Waitzberg, 1997). Esta é a forma mais simples e o método menos agressivo de aumentar a ingestão de nutrientes, ajudando a reverter a desnutrição, a melhorar a função imunológica e a aumentar a tolerância ao tratamento de alguns tipos de tumor (Vilá e Gonzalez, 2003).

Os suplementos nutricionais são, por definição, preparados nutricionais completos ou incompletos, relativamente a macro e micronutrientes, que permitem complementar a alimentação oral. O tipo de suplementos vai variar consoante o tipo de proteínas, a densidade energética, a osmolaridade, a lactose, o glúten, o conteúdo em fibras, o sabor e a formulação comercial, isto é, se se apresenta sobre a forma líquida, cremosa ou em pó (Peris, 2004; Vilá e Gonzalez, 2003).

Actualmente não se verifica consenso acerca do melhor método para aumentar a ingestão energética, de macronutrientes, e que, adicionalmente, aumente o peso corporal, melhore a composição corporal, a capacidade física e psicológica. Apesar da ausência de consenso, os suplementos orais líquidos completos são um método largamente prescrito com a finalidade de evitar a instalação ou a progressão da desnutrição (Stratton, 2005; Stratton *et al*, 2003).

Para os doentes oncológicos os suplementos mais comumente administrados são os hiperproteicos e hipercalóricos (Candeia *et al*, 2003; Peris, 2004).

A grande maioria dos estudos sobre os suplementos orais líquidos completos refere que, apesar de tais benefícios estarem comprovados, os mecanismos e a extensão dos mesmos necessitam de ser analisados. É necessário também, verificar até que ponto os resultados positivos podem ser alcançados por outros meios, nomeadamente através de manipulação dietética (Silver, 2009).

De entre os múltiplos benefícios dos suplementos alimentares, os mais descritos são:

- a. Aumento da ingestão calórica, de macro e micronutrientes;
- b. Diminuição da perda de peso;
- c. Diminuição da incidência de complicações;
- d. Diminuição da mortalidade;
- e. Aumento da qualidade de vida;
- f. Melhoria do estado de depressão;
- g. Melhor controlo microbiológico (menos manipulação);
- h. Diminuição da readmissão hospitalar (Silver, 2009; Stratton *et al*, 2003).

Os vários tipos de suplementos existentes e as suas características encontram-se resumidos na Quadro 1.3. A maioria dos suplementos existentes no mercado não contém fibra, lactose ou glúten, em quantidades significativas. Cada embalagem fornece 25% das necessidades recomendadas em vitaminas e oligoelementos (Infarmed, 2012; Vademecum-Nutricia, 2012; Fresenius-Kabi, 2012).

**Quadro 1.3:** Quadro resumo dos tipos e características dos suplementos orais líquidos completos (Camilo, 2001 e Infarmed, 2012).

<b>Composição</b>	<b>Hipercalóricos (200ml)</b>	<b>Hiperproteicos (200ml)</b>	<b>Hipercalóricos e hiperproteicos (125g)</b>
<b>Indicações</b>	Suplementação da alimentação oral		
<b>Densidade calórica (kcal/ml)</b>	1,5	1,3	1,6
<b>Proteína (g)</b>	10,0-11,0	20,0	12,5
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	36-38	30	24
<b>Lípidos (g)</b>	11,6-13,0	5,0	6,3
<b>Kcal totais</b>	300	261	200

Os suplementos nutricionais orais existentes no mercado apresentam-se sobre a forma líquida, em creme ou pudim, os sabores variam desde o morango, baunilha, chocolate, café, caramelo, banana e pêsego (Quadro 1.4) (Infarmed, 2012; Vademecum-Nutricia, 2012; Fresenius-Kabi, 2012).

**Quadro 1.4:** Suplementos nutricionais orais existentes no mercado em Portugal (Infarmed, 2012)

<b>Tipo de suplemento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Composição nutricional*</b>	<b>Nome comercial</b>
<b>Suplemento hipercalórico</b>	<b>Emulsão oral (bebida líquida)</b>	300kcal 12,7g de proteína 38,5g de hidratos de carbono 10,7g de lípidos	<i>Nutridrink 1,5®</i> <i>Resource Energy®</i>
<b>Suplemento hipercalórico e hiperproteico</b>	<b>Pasta oral (pudim/creme)</b>	200kcal 12,5 g de proteína 23,8 g de hidratos de carbono 6, 25 g de lípidos	<i>Forticreme®</i> <i>Nestlé Clinutren Desert®</i>
<b>Suplemento hiperproteico</b>	<b>Emulsão oral (bebida líquida)</b>	225kcal 19,8g de proteína 24,3g de hidratos de carbono 5,5g de lípidos	<i>Fortime®</i> <i>Resource Protein®</i>

\*Média da composição nutricional dos suplementos existentes no mercado.

A utilização de suplementos nutricionais orais em doentes oncológicos tem demonstrado aumento ponderal, melhoria da função imunológica e do estado físico e psicológico. Estes aspectos acabam por se reflectir na resposta aos tratamentos, associando-se um melhor estado de nutrição a uma melhoria nesta resposta (ESPEN, 2006; Nayel *et al*,1992; Bentes e Paes, 2007).

Contudo, as vantagens da utilização de suplementos estão dependentes da aceitação do produto por parte dos doentes. A aceitabilidade e palatabilidade destes produtos são factores fundamentais para a eficácia da sua utilização, nomeadamente, o seu sabor, textura e volume. O sabor e a textura são os principais aspectos a ter em conta nos suplementos, uma vez que, os tratamentos de quimioterapia e radioterapia levam a alterações no paladar, o que associado a sabores menos apreciados pelo doente pode resultar numa diminuição da ingestão alimentar geral (Bentes e Paes, 2007; Ravasco, 2005).

Tem sido estudada a eficácia da utilização de suplementos em doentes oncológicos, sendo que a maioria dos estudos demonstra que a sua implementação resulta no aumento de peso ou pelo menos na redução da perda de peso, melhoria no funcionamento do sistema imunitário e da qualidade de vida, assim como a diminuição da toxicidade gastrointestinal provocada pelos tratamentos de quimioterapia e radioterapia. (Mcwhirter e Pennington, 1996).

Muitos autores consideram que em doentes oncológicos, em tratamento, a utilização de suplementos nutricionais orais pode ser iniciada assim que o doente apresente desnutrição ou se a sua ingestão oral está diminuída há mais de 7 dias, podendo ser mantida durante todo o tratamento (ESPEN, 2006; Arends *et al*, 2006)

A ESPEN recomenda o uso de suplementos nutricionais orais pelo facto destes promoverem o aumento da ingestão de energia, proteínas e micronutrientes, melhorarem o estado nutricional ou permitirem a sua manutenção quando adequado, e reduzirem o risco de mortalidade em doentes desnutridos ou em risco de desnutrição. Recomenda ainda a utilização deste tipo de suplementos em doentes em tratamento durante a radioterapia da cabeça e pescoço e tracto gastrointestinal, uma vez que é preventivo na perda de peso destes doentes (ESPEN, 2006; Arends *et al*, 2006).

## **1.4 Proposta de estudo**

Os doentes oncológicos apresentam uma elevada prevalência de desnutrição, que pode atingir entre 30% a 85% dos casos (von Meyenfeldt, 2005). Desta forma, torna-se fundamental a implementação de uma terapêutica nutricional “adjuvante” precoce e personalizada. Esta consiste não só de um aconselhamento dietético, mas também da prescrição de suplementos nutricionais orais. Actualmente, existem no mercado suplementos hipercalóricos e hiperproteicos sobre a forma de bebida ou pudim que auxiliam no tratamento e prevenção da desnutrição.

É objectivo deste estudo a elaboração de um gelado hipercalórico e hiperproteico, uma ideia para uma nova forma de suplemento, uma inovação para tratar e prevenir a desnutrição em doentes oncológicos.

A experiência e vivência, tanto profissional como pessoal, que indicavam a necessidade de “frescura” nos alimentos consumidos, foram determinantes para esta ideia, para a vontade de desenvolver um gelado hiperproteico e hipercalórico que permita colmatar as necessidades acrescidas deste tipo de doentes.

O conhecimento dos principais sintomas resultantes dos tratamentos anti-neoplásicos, nomeadamente a anorexia, disfagia e mucosite, que provocam no doente uma procura pela sensação de frescura, conduziu o pensamento para a necessidade de se desenvolver um produto que auxiliasse no tratamento e prevenção da desnutrição, e, simultaneamente, proporcionasse uma sensação de frescura e conseqüentemente de bem-estar, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

Assim, é objectivo deste trabalho desenvolver um gelado hiperproteico e hipercalórico em laboratório, recorrendo a alimentos tradicionais, que do ponto de vista tecnológico seja considerado como gelado e, posteriormente, estudar a sua aceitabilidade através de análise sensorial.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Formulações dos gelados

O gelado é definido, habitualmente, como um produto doce, obtido através de preparados de produtos lácteos, gordura, estabilizantes e emulsificantes entre muitos outros, sendo que, posteriormente, se torna frio por meio de refrigeração e congelação. Deste processo resulta um mistura que deve ser cremosa, suave e agradável ao paladar (Clarke, 2004).

Tendo como objectivo obter um produto com todas as características de um gelado, e ao mesmo tempo com uma composição nutricional que lhe permita ser hipercalórico e hiperproteico, procedeu-se à elaboração de quatro formulações distintas para se obter quatro gelados de morango diferentes. Todas as formulações têm a mesma composição em termos de ingredientes e foram elaboradas de forma artesanal. A principal diferença está na proporção de cada ingrediente e, conseqüentemente, na composição nutricional que cada gelado vai ter. Todos os gelados são hipercalóricos e hiperproteicos.

As quatro formulações variam nas quantidades de açúcares (frutose) e gordura (natas e natas com menos 30% de gordura), não só para aproximar o mais possível da composição nutricional dos suplementos hipercalóricos e hiperproteicos existentes no mercado, mas também para perceber de que forma as suas quantidades melhoram ou pioram a textura, firmeza e consistência destes, face à presença de proteína em elevadas quantidades.

As formulações dos gelados B e D foram elaboradas com natas com menos 30% de gordura, enquanto que as formulações A e C contém natas normais. Relativamente à quantidade de açúcares, as formulações de gelado elaboradas tem um valor semelhante, contudo as formulações A e B apresentam uma quantidade superior à das formulações C e D. Esta diferença deve-se essencialmente à maior ou menor quantidade de sacarose adicionada, sendo objectivo desta diferença compreender o seu efeito a nível sensorial. Em todas as formulações de gelado foi garantido o mesmo teor de proteína (14g) e valor energético (aproximadamente 200kcal).

O Quadro 2.1 apresenta a composição nutricional de cada um dos gelados elaborados e dos suplementos sobre a forma de pudim/creme existentes no mercado, para comparação.

**Quadro 2.1:** Composição nutricional dos gelados elaborados e dos suplementos existentes no mercado sobre a forma de pudim/creme.

<b>Composição Nutricional (por 125g)</b>	<b>Gelado A</b>	<b>Gelado B</b>	<b>Gelado C</b>	<b>Gelado D</b>	<b>Suplemento</b>
<b>Valor energético (kcal)</b>	205	200	203	197	200
<b>Proteínas (g)</b>	14,0	14,1	14,1	14, 2	12,5
<b>Glúcidos (g)</b>	24,8	24,3	23,9	23,7	23,8
<b>Lípidos (g)</b>	6,4	5,2	6,4	5, 2	6,3

De seguida estão indicados os ingredientes e materiais utilizados na elaboração das quatro formulações de gelado.

#### **Ingredientes necessários**

- Leite gordo
- Nata
- Nata menos 30% de gordura
- Leite em pó magro
- Frutose
- Sacarose
- Polpa de morango congelada
- Estabilizante
- Proteína em pó

#### **Materiais necessários**

- Bimby® (Figura 2.1A)
- Preparadora de gelados (Figura 2.1B)
- Balança
- Frigorífico
- Congelador
- Caixas para armazenar os gelados



Figura 2.1: A. Bimby®; B. Preparadora de gelados.

## 2.2 Elaboração do gelado

Todos os gelados foram elaborados na Bimby® e numa preparadora de gelados, utilizando os ingredientes indicados anteriormente e seguindo o procedimento descrito de seguida.

Para o procedimento experimental procurou-se respeitar, tanto quanto possível, as etapas que ocorrem durante a elaboração de um gelado a nível industrial (Early, 2000; Evans, 2008): mistura dos ingredientes líquidos e sólidos ( ponto 1a e 1b), homogeneização (ponto 1b e 1c), pasteurização (ponto 1c), maturação (ponto 4), incorporação de ar (ponto 7) e congelação (ponto 8).

### Procedimento experimental

1. Na Bimby®:
  - a. Colocou-se o leite gordo e as natas. Aqueceu-se até 37°C na velocidade 3;
  - b. Aos 37°C, adicionou-se a frutose e o leite em pó magro previamente misturados;
  - c. De seguida, adicionou-se o estabilizante previamente misturado com a sacarose. Aqueceu-se até 80°C durante cerca de 30 segundos (Figura 2.2);



**Figura 2.2:** Mistura obtida após aquecimento a 80°C, no copo da Bimby.

2. Colocou-se a mistura a arrefecer o mais rápido possível no frigorífico até aos 4°C;
3. Novamente na Bimby®, adicionou-se a proteína em pó e misturou-se até se obter um creme homogéneo (velocidade 9, durante 5 minutos);
4. Colocou-se a mistura anterior a maturar no frigorífico (4°C durante 8,5h) (Figura 2.3);



**Figura 2.3:** Aspecto da mistura à saída da Bimby® e antes de maturar.

5. Após o período de maturação, colocou-se a mistura novamente na Bimby® (velocidade 5, durante 3 minutos);

6. Adicionou-se ao preparado anterior, a polpa de morango previamente descongelada (velocidade 5, 5 minutos) (Figura 2.4);



**Figura 2.4:** Mistura obtida após a adição da polpa de morango.

7. Colocou-se a mistura na preparadora de gelados até atingir uma consistência de gelado (Figura 2.5);



**Figura 2.5:** Aspecto da mistura à entrada e na preparadora de gelados.

8. Conservou-se no congelador a  $-18^{\circ}\text{C}$  até à data das respectivas provas (Figura 2.6 e 2.7).



**Figura 2.6:** Aspecto da mistura à saída da preparadora de gelados.



**Figura 2.7:** Aspecto do gelado e respectivas caixas de armazenamento, antes de ser colocado no congelador.

## 2.3 Análise sensorial

A análise sensorial pode ser definida como um exame das características organolépticas (propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos) de um produto pelos órgãos dos sentidos (NP 4263:1994). O desenvolvimento deste método contribui para a análise (ex: comparação de um produto com um dado “produto alvo”) e desenvolvimento de novos produtos, para a determinação do tempo de vida útil de produtos, controlo de qualidade (matéria prima e produto), testes de mercado (posicionamento de um produto em relação aos seus concorrentes e avaliar as preferências do consumidor) e investigação (NP 4258.1988).

Antes da realização dos 2 ensaios, foram realizados dois *ensaios teste* para validar as folhas de prova elaboradas, utilizando uma das formulações dos gelados de morango como amostra.

### Descrição do ensaio 1

O principal objectivo desta primeira prova foi estudar a aceitação das 4 formulações de gelado de morango elaboradas. Procedeu-se à análise sensorial através de uma escala hedónica estruturada de 9 pontos. Elaborou-se uma folha de prova, dividida em 4 partes distintas:

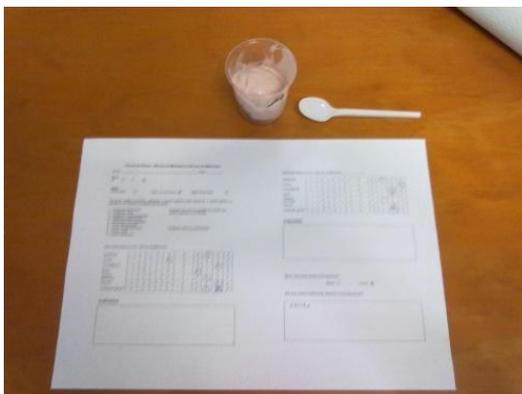
- 1) Parte 1 - avaliação quantitativa - onde o provador avaliou características como a intensidade do frio, intensidade do sabor a morango, firmeza no copo, firmeza na boca, viscosidade no copo, viscosidade na boca, suavidade no copo e doçura. Foi utilizada a escala hedónica para classificar de 1 a 9, isto é, tendo como extremos pouco/baixo e muito/alto, respectivamente (ANEXO 8).
- 2) Parte 2 - avaliação qualitativa - Na avaliação qualitativa o provador classificou de 1 a 9, ou seja, de desgosto totalmente a gosto totalmente as características indicadas, respectivamente (ANEXO 8);
- 3) Parte 3 – onde foi questionado ao provador qual a sensação que mais prevalecia relativamente ao sabor e textura de cada uma das formulações (ANEXO 8);
- 4) Parte 4 – em que se questionou o provador relativamente à semelhança entre o gelado da prova e um gelado de morango comum (ANEXO 8).

O *ensaio 1* consistiu na avaliação sensorial das 4 formulações de gelado elaboradas, através da folha de prova corrigida e validada a partir do *ensaio teste*.

Esta prova decorreu no Laboratório 373 da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Participaram, nesta prova, cerca de 35 provadores (maioritariamente estudantes com idades compreendidas entre 18 e 30 anos) que avaliaram as

4 formulações de gelado elaboradas. Foi dada uma breve explicação do questionário antes da prova.

Cada provador recebeu uma amostra de cada vez, em recipientes descartáveis, com aproximadamente 30ml de volume de amostra e à temperatura de  $-13^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , identificados com as letras correspondentes a cada gelado (Figura 2.8). Os provadores não foram informados sobre a composição dos gelados para que não houvesse influência nas respostas.



**Figura 2.8:** Amostra e folha de prova entregue ao provador no ensaio 1.

A escolha de cada uma das características para a avaliação quantitativa e qualitativa da folha de prova foi realizada com base na norma ISO 22935:2:2009, em estudos já realizados (Aime *et al*, 2001) e também nas necessidades do consumidor-alvo (doente oncológico). Todos os procedimentos realizados no *ensaio 1* tiveram como fundamento as normas ISO 22935:1:2009, ISO 22935:2:2009 e ISO 22935:3:2009.

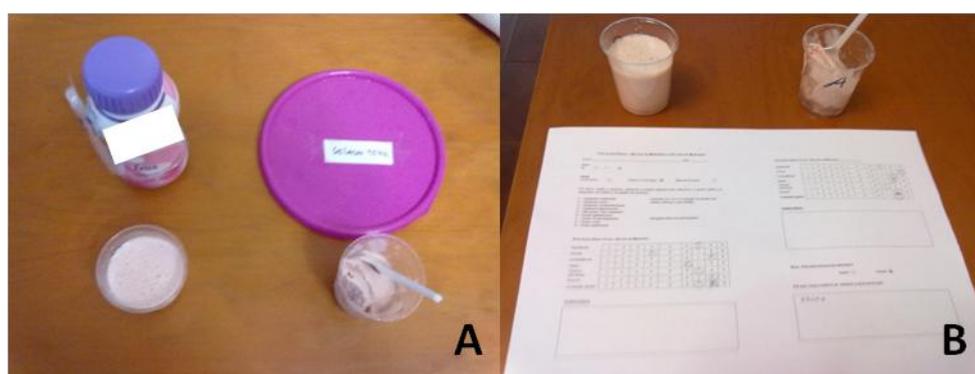
## **Descrição do ensaio 2**

Todas as formulações de gelado elaboradas são consideradas hipercalóricas e hiperproteicas, assim, de forma a perceber a sua aceitabilidade e/ou preferência relativamente aos suplementos nutricionais hipercalóricos e hiperproteicos existentes no mercado, foi realizada uma prova de comparação entre estes dois produtos. Assim, o *ensaio 2* teve como objectivo realizar uma análise sensorial entre as formulações de gelado de morango seleccionadas como “preferidas” no *ensaio 1* e um suplemento de morango líquido existente actualmente no mercado. Posteriormente, procedeu-se à comparação dos resultados da análise sensorial.

A folha de prova estava dividida em 4 partes, sendo que a parte 1 e 2, correspondiam à avaliação qualitativa idêntica à do *ensaio 1* para o suplemento/batido e gelado, respectivamente; a parte 3, consistia numa questão relativamente à preferência do provador entre o gelado e o suplemento; e a parte 4 tinha uma questão aberta sobre as características em que o provador se tinha baseado para responder à parte 3 (ANEXO 9).

Esta prova decorreu no Laboratório 373 da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Participaram, nesta prova, cerca de 10 provadores (maioritariamente estudantes com idades compreendidas entre 18 e 30 anos) que avaliaram as duas formulações de gelado seleccionadas do *ensaio 1* e o suplemento de morango.

Cada provador recebeu uma amostra de suplemento e uma das formulações de gelado de cada vez. Todas as amostras estavam em recipientes descartáveis, com aproximadamente 30ml de volume de amostra e temperatura de  $-13^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  para os gelados e temperatura ambiente para o suplemento (Figura 2.9A e 2.9B). Os provadores não foram informados sobre a composição dos gelados e suplementos para que não houvesse influência nas respostas. Foi dada uma breve explicação do questionário antes da prova.



**Figura 2.9:** A – Amostras utilizadas no ensaio 1. B – Amostras e folha de prova do ensaio 2.

### **Análise estatística**

Os resultados obtidos foram analisados através do teste de análise de variância – ANOVA, e as respectivas diferenças entre as médias foram analisadas pelo Teste t. Todas as análises de estatística foram executadas com o software *Analysis Toolpack* para o Windows (suplemento do Microsoft Excel, 2010).

Para decidir quais as formulações mais aceites do *ensaio 1* e, por isso, as escolhidas para o *ensaio 2*, procedeu-se ao cálculo do índice de aceitabilidade (IA) (Nemati *et al*, 2004) (Figura 2.10) para a característica “aceitação global”. O critério de escolha baseou-se num IA igual ou superior a 70%.

$$\text{IA} = \frac{(\text{Média da aceitação global}) \times 100}{\text{Pontuação máxima obtida para a aceitação global}}$$

**Figura 2.10:** Expressão matemática utilizada para calcular o IA.

### 3. Resultados e Discussão dos Resultados

#### 3.1 Ensaio 1

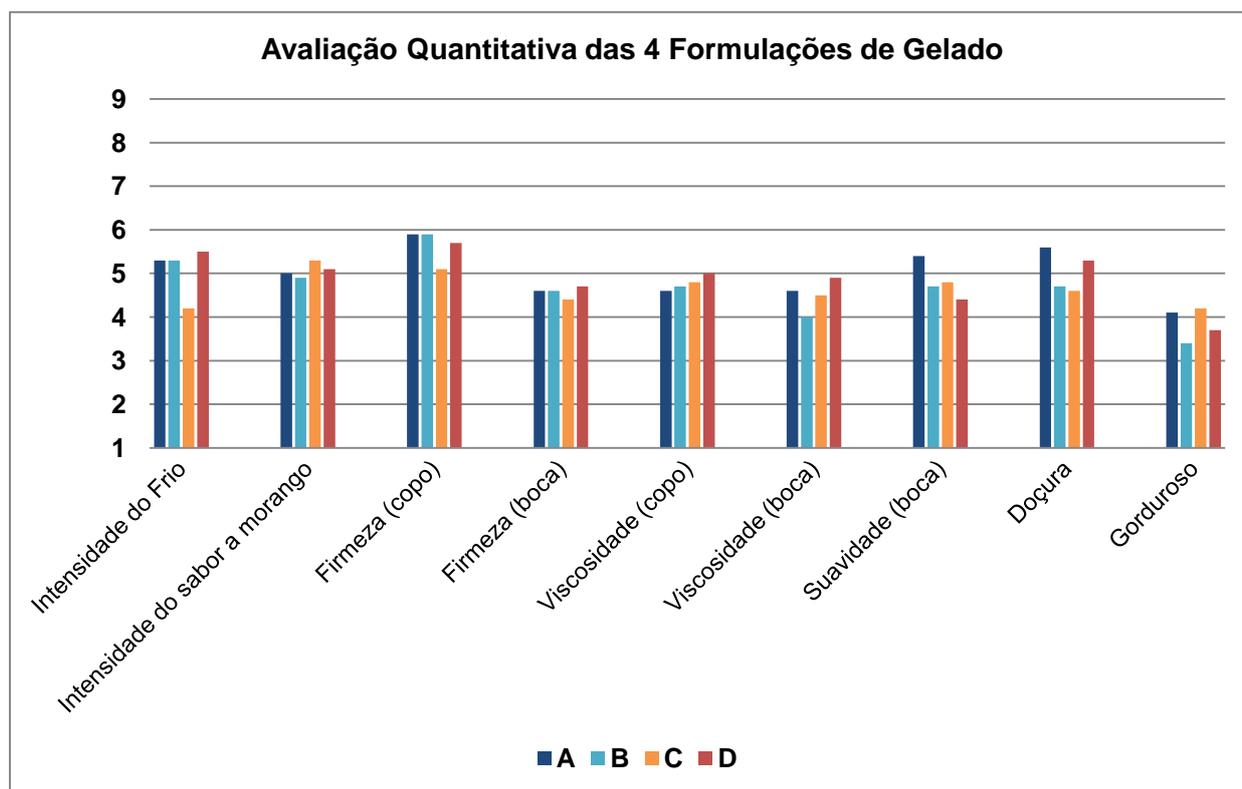
##### 3.1.1 Avaliação Quantitativa

Os resultados obtidos da análise sensorial das 4 formulações de gelado estão representados no Quadro 3.1 e Figura 3.1. Pode afirmar-se que, embora a formulação do gelado D, apresente melhores avaliações para um maior número de características, a formulação do gelado A é aquela que é mais aceite pelos provadores. Esta afirmação prende-se com o facto de algumas das características avaliadas, corresponderem a atributos considerados negativos na avaliação de um gelado, tais como a viscosidade no copo e na boca, em que a formulação D tem maior pontuação.

**Quadro 3.1:** Média e desvio padrão da avaliação quantitativa das 4 formulações de gelado elaborados

	Formulações de gelados			
	A	B	C	D
<b>Intensidade do Frio</b>	5,3±1,4 <sup>a</sup>	5,3±1,6 <sup>a</sup>	4,2±1,7 <sup>b</sup>	5,5±1,8 <sup>a</sup>
<b>Intensidade do sabor a morango</b>	5,0±1,3 <sup>a</sup>	4,9±1,9 <sup>a</sup>	5,3±1,9 <sup>a</sup>	5,1±1,7 <sup>a</sup>
<b>Firmeza (copo)</b>	5,9±1,8 <sup>a</sup>	5,9±1,3 <sup>a</sup>	5,1±1,8 <sup>a</sup>	5,7±1,5 <sup>a</sup>
<b>Firmeza (boca)</b>	4,6±1,9 <sup>a</sup>	4,6±1,4 <sup>a</sup>	4,4±1,9 <sup>a</sup>	4,7±1,5 <sup>a</sup>
<b>Viscosidade (copo)</b>	4,6±1,9 <sup>a</sup>	4,7±1,8 <sup>a</sup>	4,8±1,6 <sup>a</sup>	5,0±1,7 <sup>a</sup>
<b>Viscosidade (boca)</b>	4,6±1,8 <sup>a</sup>	4,0±1,8 <sup>a</sup>	4,5±1,8 <sup>a</sup>	4,9±2,0 <sup>a</sup>
<b>Suavidade (boca)</b>	5,4±1,9 <sup>a</sup>	4,7±2,0 <sup>a</sup>	4,8±2,2 <sup>a</sup>	4,4±1,8 <sup>a</sup>
<b>Doçura</b>	5,6±1,7 <sup>a</sup>	4,7±1,8 <sup>a</sup>	4,6±1,8 <sup>a</sup>	5,3±1,7 <sup>a</sup>
<b>Gorduroso</b>	4,1±1,6 <sup>a</sup>	3,4±1,9 <sup>a</sup>	4,2±1,6 <sup>a</sup>	3,7±1,6 <sup>a</sup>

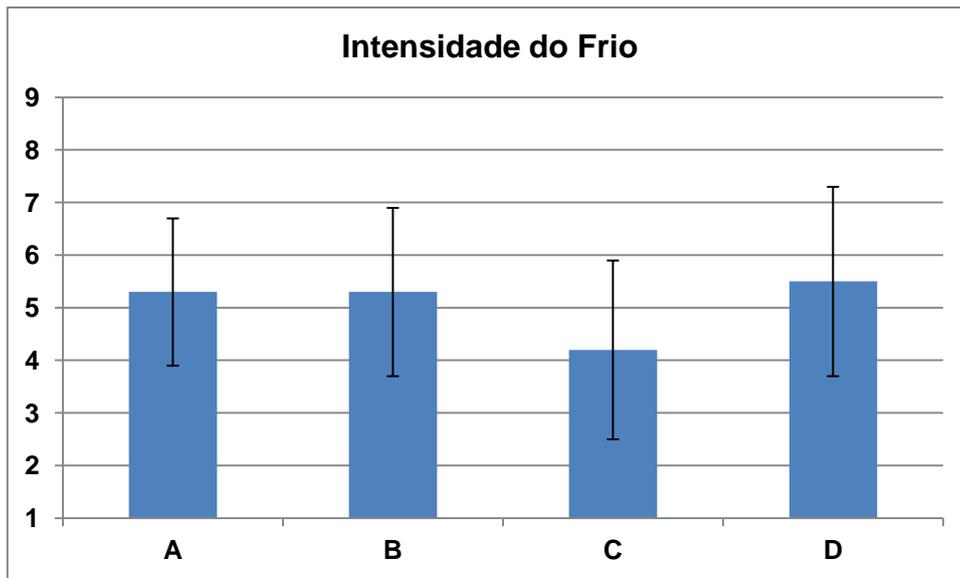
(letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa,  $p < 0,05$ )



**Figura 3.1:** Avaliação quantitativa das 4 formulações de gelado.

#### *Intensidade do frio e do sabor a morango*

Os resultados obtidos para a avaliação da intensidade do frio estão apresentados na Figura 3.2. As formulações elaboradas variam essencialmente na proporção de gordura e açúcares, o que pode influenciar a intensidade do frio, uma vez que, se assume que uma menor quantidade de gordura implica uma maior quantidade de água e, conseqüentemente, há mais água disponível para formar partículas de gelo (Bodyfelt *et al*, 1988). Assim, a intensidade do frio deve ser tanto maior, quanto menor for a quantidade de gordura da formulação.



**Figura 3.2:** Média dos resultados da avaliação sensorial da intensidade do frio das 4 formulações de gelados.

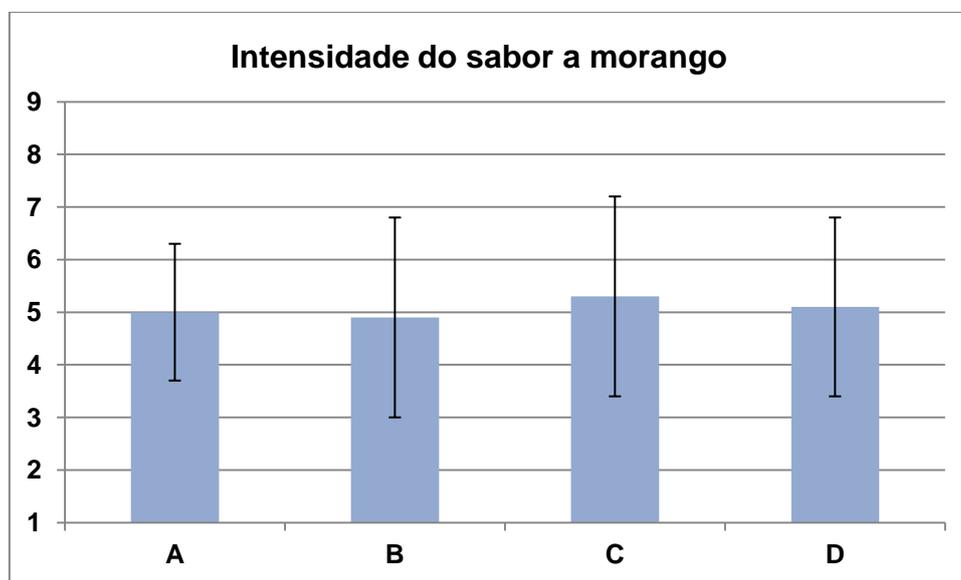
Nesta prova apenas se verificou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias da formulação do gelado C e as restantes. Não existindo diferença significativa entre as formulações dos gelado A, B e D. Contudo, seria de esperar que a formulação A apresentasse uma avaliação semelhante à da C, uma vez que a quantidade de gordura é superior em ambas e, por isso, ambas poderiam apresentar menor intensidade de frio. Este dado poderá ser explicado pelo simples facto da formulação A ter sido a primeira a ser dada a provar, não existindo termo de comparação como aconteceu com a formulação C. Estudos mais recentes mostraram que só o aumento da gordura pode não influenciar a intensidade do frio (Aime *et al*, 2001).

A formulação B e D, elaboradas com natas com menos 30% de gordura e consequentemente com possibilidade de apresentar mais cristais de gelo, apresentam uma avaliação de intensidade do frio dentro daquilo que era esperado. A formulação B tem uma intensidade do frio menor que D, que também era esperado, devido à maior quantidade de açúcar que apresenta.

A sacarose, o açúcar mais abundante em todas as formulações, é bastante higroscópica, conduzindo a menores cristais de gelos e menor intensidade do frio (Souza, *et al.*, 2010).

A sensação de frio é um dos maiores benefícios que o gelado tem para os doentes oncológicos, aliviando os sintomas associados a inflamações na mucosa bucal, por exemplo. Então, a formulação de gelado considerada como mais aceite neste atributo e atendendo às necessidades do público-alvo é a formulação do gelado D, embora sem diferenças para os gelados A e B. Para estas 3 formulações é importante salientar que os valores obtidos foram entre 5 e 6, indicando por isso que a intensidade do frio é média.

Os resultados da intensidade do sabor a morango estão apresentados na Figura 3.3. Nesta prova não se verificaram diferenças significativas entre as médias das diferentes formulações. Para todas as formulações a proporção de polpa de morango foi semelhante, pelo que os resultados estão de acordo com o esperado.



**Figura 3.3:** Média dos resultados da avaliação sensorial da intensidade do sabor a morango das 4 formulações de gelados.

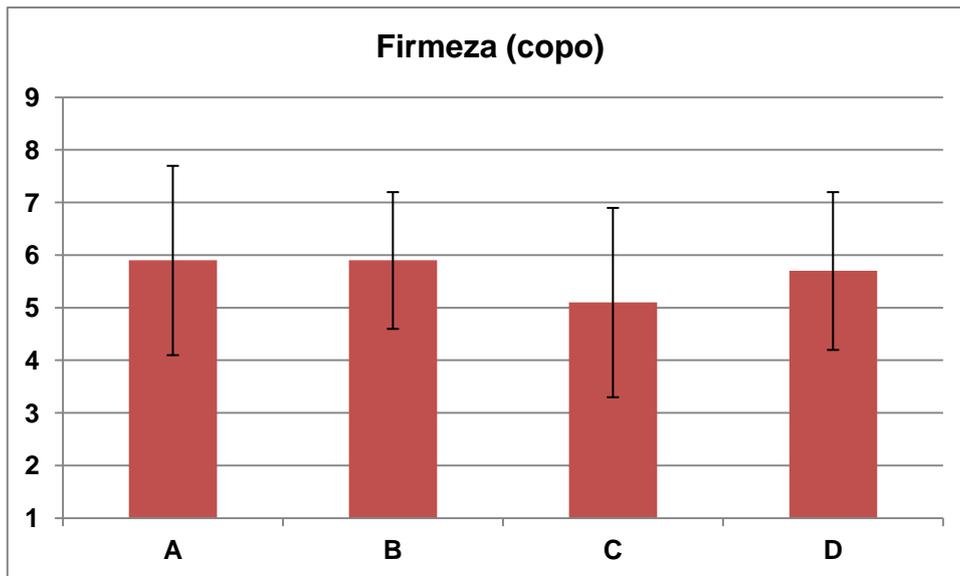
Este atributo foi estudado para que se pudesse compreender, se o sabor a morango estava realmente presente nas formulações e se o provador considerava que este estava na proporção adequada. A avaliação das 4 formulações assumiu valores próximos de 5, o que, atendendo à escala de 1 a 9, de pouco sabor a muito sabor, respectivamente, assume uma posição de sabor moderado. Atendendo ao objectivo do produto e do público-alvo pode dizer-se que todas as formulações são adequadas.

#### *Firmeza no copo e na boca*

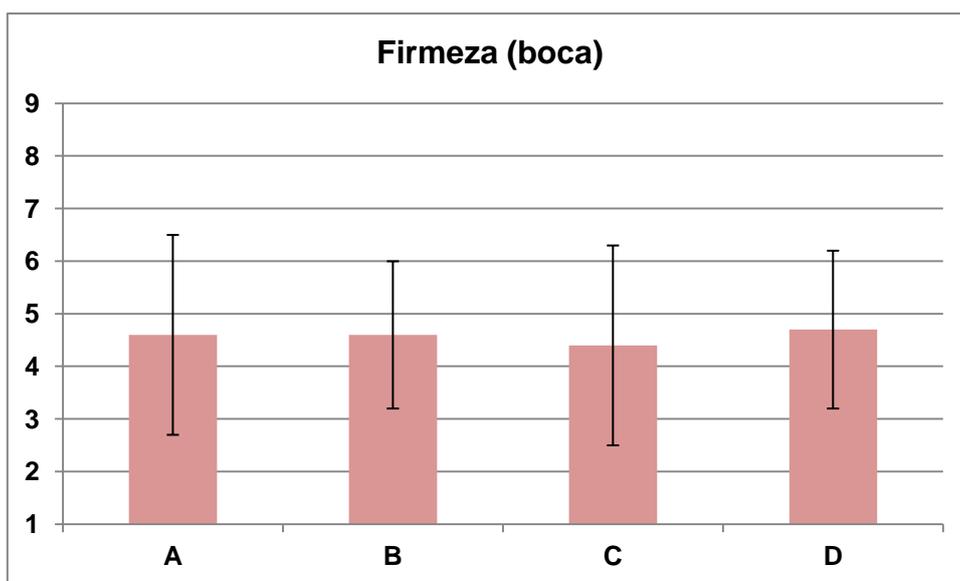
A firmeza dos gelados está relacionada com a quantidade de cristais de gelo que este apresenta. A presença destes depende da proporção de gordura e de sólidos totais, uma vez que, os cristais formados da cristalização da gordura proporcionam uma menor firmeza e um aspecto mais macio do que os cristais de gelo (Souza *et al.*, 2010).

A proteína também tem influência neste atributo, já que com o tratamento térmico as proteínas adquirem maior capacidade de reter água e, conseqüentemente, havendo menor quantidade de água disponível, há menos cristais de gelo formados (Lidon e Silvestre, 2007).

Os resultados obtidos da avaliação sensorial da firmeza no copo e na boca estão apresentados na Figura 3.4 e 3.5, respectivamente.



**Figura 3.4:** Média dos resultados da avaliação sensorial da firmeza no copo das 4 formulações de gelados.



**Figura 3.5:** Média dos resultados da avaliação sensorial da firmeza na boca das 4 formulações de gelados.

Não se verificou diferença significativa entre as médias das 4 formulações elaboradas, porém, a formulação C foi considerada menos firme no copo e na boca. Atendendo a que a formulação C apresenta maior quantidade de gordura, o resultado foi o esperado, já que a gordura permite a formação de cristais de menor firmeza. Contudo, a formulação A, apresenta a mesma quantidade de gordura e, nem por isso, foi considerada com menor firmeza, tendo mesmo assumido valores muito idênticos à formulação B.

A diferença na avaliação das formulações A e C, que tem idêntica quantidade de gordura, pode ser explicada pela diferença de açúcares que estas têm, já que em termos de proteína as formulações são quase idênticas.

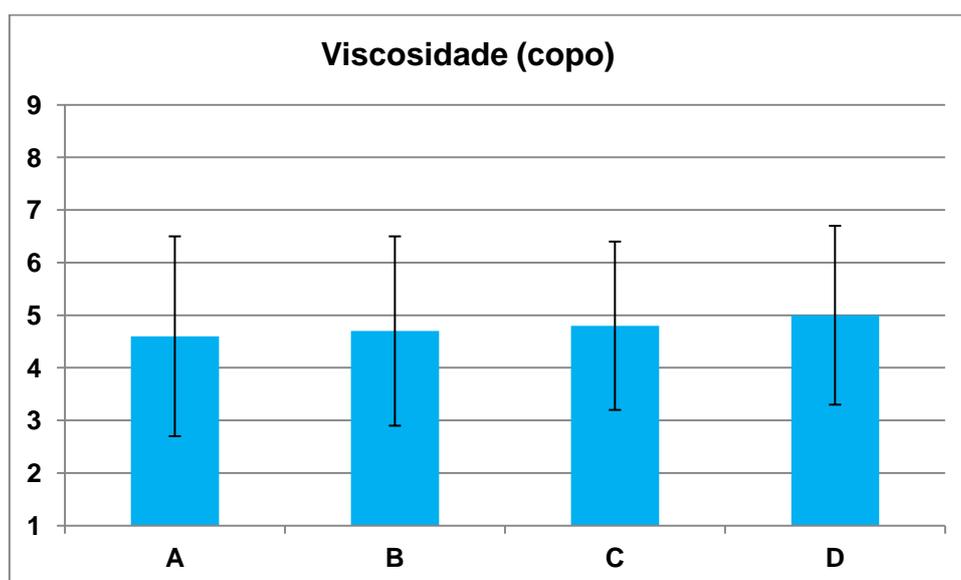
A quantidade de açúcar do gelado interfere na sua maior ou menor congelação. Quanto maior a quantidade de açúcar, menor a congelação e, portanto, menor firmeza este apresenta, mesmo a temperaturas muito baixas (Souza *et al.*, 2010). A formulação A apresenta maior quantidade de açúcar que a formulação C e isso, aliado ao facto de ambas apresentarem a mesma quantidade de gordura, deveria tornar a formulação A menos firme que a C. Contudo, outros factores têm que ser tidos em conta, nomeadamente, alguma falta de experiência do painel de provadores escolhido para este tipo de prova, o tempo que cada provador demorava a avaliar cada atributo (provocando o aumento de temperatura da amostra), a temperatura da sala de prova e a temperatura corporal de cada provador, já que estávamos em pleno Verão aquando da realização das provas.

É importante notar ainda que a firmeza no copo apresentou resultados mais positivos (entre 5 e 6) que a firmeza na boca (entre 4 e 5).

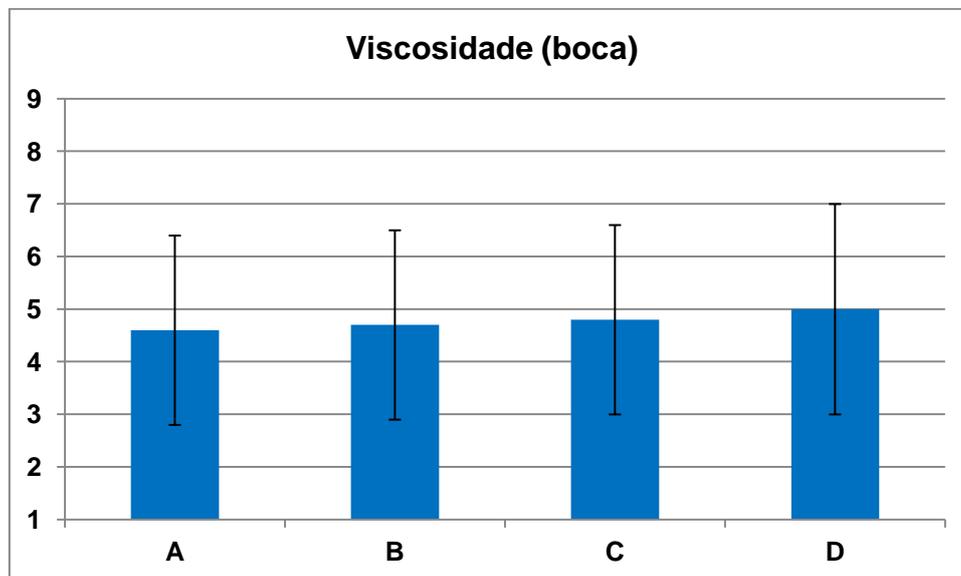
#### *Viscosidade no copo e na boca*

A viscosidade de um gelado varia essencialmente com a quantidade de proteína, açúcares e gordura (Souza *et al.*, 2010). As alterações que ocorrem durante a fase de maturação tem influencia directa na viscosidade do produto final. É nesta fase que ocorre a hidratação das proteínas e estabilizantes e a cristalização de algumas moléculas de gordura.

Os resultados da avaliação da viscosidade no copo e na boca estão apresentados nas Figuras 3.6 e 3.7, respectivamente.



**Figura 3.6:** Média dos resultados da avaliação sensorial da viscosidade no copo das 4 formulações de gelados.



**Figura 3.7:** Média dos resultados da avaliação sensorial da viscosidade na boca das 4 formulações de gelados.

Não existe diferença significativa entre amostras. A formulação D foi a que apresentou valores mais elevados para a viscosidade no copo e na boca.

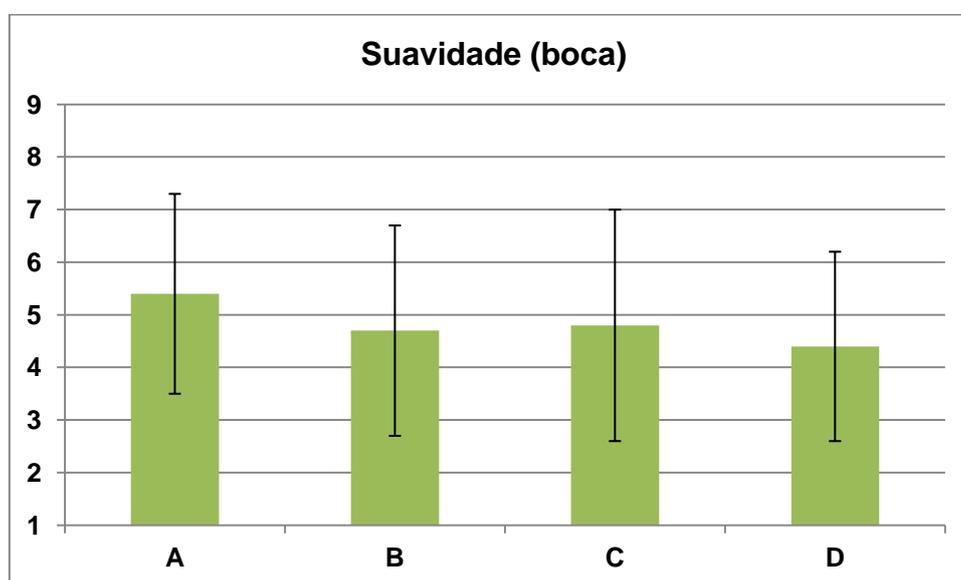
As formulações B e D foram elaboradas com natas de menor teor em gordura, o que deveria resultar numa menor viscosidade, pela maior quantidade de cristais de gelo. Os valores obtidos não estão de acordo com o esperado. Por análise da composição de cada uma das formulações, aquelas com maior quantidade de gordura deviam apresentar maior viscosidade. A hidratação das proteínas também influencia a viscosidade e, neste caso, a proteína adicionada era bastante superior à dos gelados comuns, o que pode ter levado a alguma instabilidade durante a maturação e, conseqüentemente, a uma menor cristalização das moléculas de gordura. Durante a elaboração das 4 formulações, após a maturação, a mistura apresentava um aspecto extremamente viscoso, havendo mesmo necessidade de se colocar novamente na Bimby® para a tornar mais líquida.

Assim, pode-se dizer que a quantidade de proteína adicionada (por ser uma quantidade elevada) e o tempo de maturação foram os factores determinantes na viscosidade das formulações, e não a gordura como pensado aquando do desenvolvimento de cada formulação. Outro aspecto a considerar é a ausência de emulsionante nas formulações, o que poderia ter melhorado este atributo já que permitem que se forme um complexo entre a gordura e proteína, aumentando a estabilidade da mistura. Os resultados obtidos foram entre 4 e 5, o que acabou por ser um resultado favorável, uma vez que o parâmetro viscosidade é pouco apreciado em gelados.

### Suavidade na boca

A suavidade na boca é um dos aspectos que mais importa estudar, pelo tipo de público-alvo que este gelado pretende ter. A maioria dos doentes oncológicos sofre alterações na mucosa bucal, alterações que modificam a percepção que este tem do alimento e outras que provocam dor e desconforto durante a ingestão. Então, é importante que o gelado ideal possa ser o mais suave possível, não só para não agredir a mucosa mas para provocar sensação de alívio no doente.

Os resultados obtidos da avaliação da suavidade na boca de cada uma das formulações estão apresentados na Figura 3.8.



**Figura 3.8:** Média dos resultados da avaliação sensorial da suavidade na boca das 4 formulações de gelados.

Não existem diferenças significativas entre as formulações de gelado, contudo a formulação A é a que apresenta melhores resultados. Esta formulação apresenta igual quantidade de gordura que a formulação C e maior quantidade de açúcar que todas as formulações estudadas. Segundo Souza *et al.* (2010), os açúcares ao formarem uma solução com a água conduzem a um aumento da suavidade e textura, esta afirmação pode explicar os resultados obtidos para a formulação A.

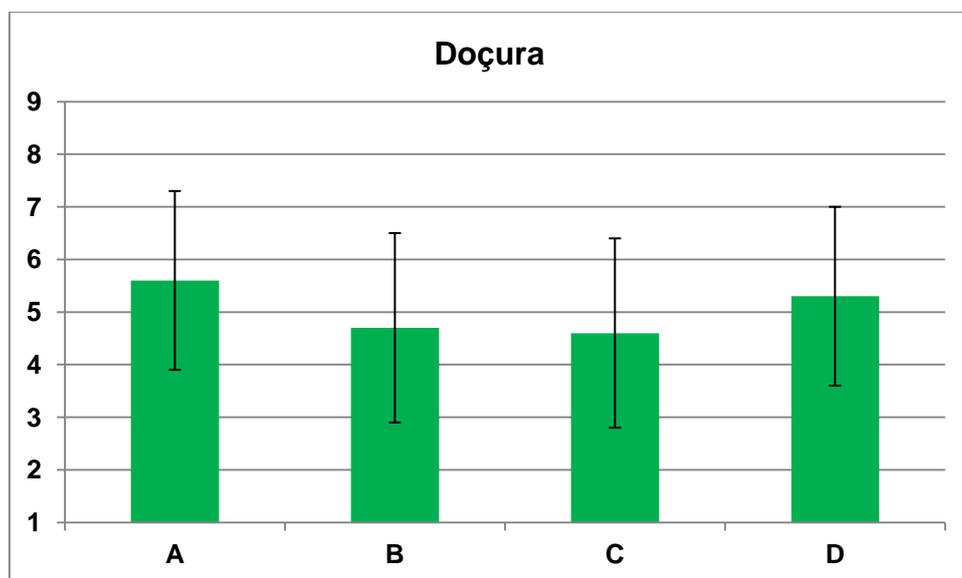
É importante referir que o desvio padrão obtido na avaliação deste parâmetro foi um pouco mais elevado que para os restantes, principalmente na formulação C. Então, podemos dizer que houve uma grande variação entre as respostas dos provadores da formulação C, podendo conduzir a algumas dúvidas quanto ao resultado desta e, conseqüentemente, na explicação de que a quantidade de açúcar da formulação A conduz a uma maior suavidade. Esta formulação foi a que apresentou o resultado mais positivo, acima de 5, enquanto que as

restantes formulações apresentaram valores abaixo de 5, considerado um aspecto negativo neste atributo.

### *Doçura*

Os resultados obtidos da avaliação da doçura das formulações de gelado estão apresentados na Figura 3.9.

Não existem diferenças significativas entre as 4 formulações. A formulação A foi considerada com a mais doce pelos provadores, o que seria de esperar já que esta formulação é a que apresenta maior quantidade de açúcar. Os resultados considerados mais positivos foram os das formulações de gelado A e D (ligeiramente acima de 5), enquanto que as formulações B e C apresentaram resultados mais negativos (média inferior a 5). Pode verificar-se também que a formulação de gelado D, embora com menor quantidade de açúcar, apresentou valores mais favoráveis que a formulação de gelado B.



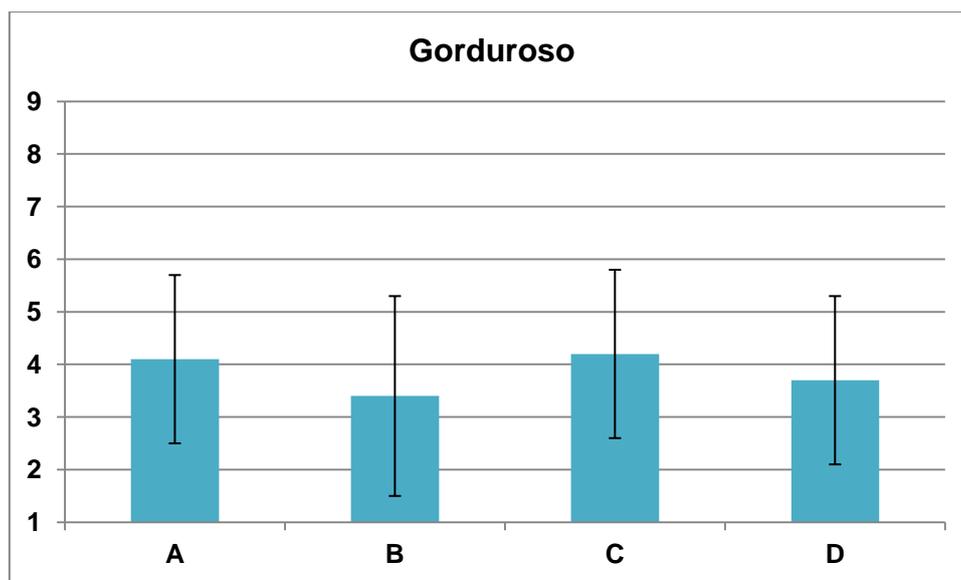
**Figura 3.9:** Média dos resultados da avaliação sensorial da doçura das 4 formulações de gelados.

As quatro formulações de gelado elaboradas têm um valor semelhante em termos de quantidade de açúcar adicionado, contudo as formulações A e B apresentam uma quantidade superior à das formulações C e D, nomeadamente em sacarose. É importante notar também, que para além de sacarose, todas as formulações foram elaboradas também com frutose em vez de glucose. Optou-se por este açúcar pelo facto de ser considerado um adoçante natural, por ser melhor tolerado pelos diabéticos e por ter uma intensidade de doçura superior aos outros açúcares (Belitz e Grosh, 1999).

### Gorduroso

Todas as formulações elaboradas se aproximam, em termos de composição nutricional, de alguns suplementos já existentes no mercado. A principal fonte de gordura das 4 formulações foi a nata. Foram utilizadas natas com menos 30% de gordura nas formulações B e D.

Os resultados obtidos para a avaliação do carácter gorduroso das formulações elaboradas estão representados na Figura 3.10.



**Figura 3.10:**Média dos resultados da avaliação sensorial da gordura das 4 formulações de gelados.

Não se verificou diferença significativa entre as formulações mas verificou-se que as formulações A e C foram avaliadas com mais gordurosas, por comparação com as formulações B e D. Os resultados estão de acordo com o esperado, uma vez que os gelados B e D foram produzidos com nata com menos 30%.

Foi importante estudar este parâmetro e perceber que, mesmo usando natas com menos 30% de gordura, a diferença entre as formulações não foi significativa. Nenhuma das formulações foi considerada muito gordurosa, sendo que a pontuação mais alta foi de 4.2 e a variação entre respostas não foi muito elavada.

### 3.1.2 Avaliação Qualitativa

Os resultados obtidos para a avaliação qualitativa das formulações elaboradas estão apresentados no Quadro 3.2.

Verifica-se que a formulação que apresenta pontuação mais elevada, em maior número de aspectos, é a formulação A, sendo esta que apresenta também uma maior aceitação global.

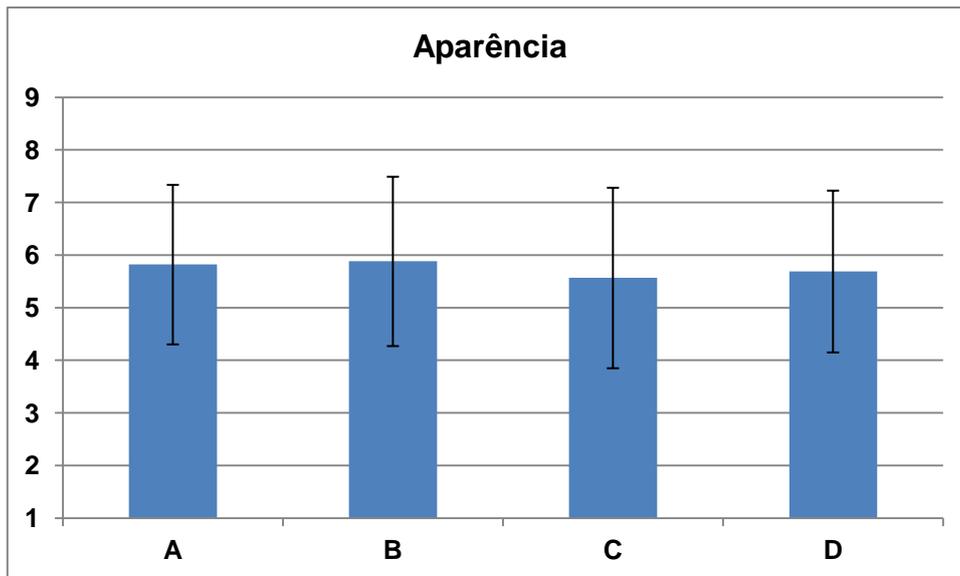
**Quadro 3.2:** Média e desvio padrão da avaliação qualitativa das 4 formulações de gelado elaboradas.

Formulações de gelados				
	A	B	C	D
<b>Aparência</b>	5,8±1,5 <sup>a</sup>	5,9±1,6 <sup>a</sup>	5,6±1,7 <sup>a</sup>	5,7±1,5 <sup>a</sup>
<b>Aroma</b>	5,6±1,7 <sup>a</sup>	5,7±1,8 <sup>a</sup>	6,0±2,1 <sup>a</sup>	5,7±2,1 <sup>a</sup>
<b>Consistência</b>	6,2±1,4 <sup>a</sup>	5,8±1,6 <sup>a</sup>	5,3±1,9 <sup>a</sup>	5,7±1,8 <sup>a</sup>
<b>Sabor</b>	5,4±1,7 <sup>a</sup>	4,9±1,9 <sup>a</sup>	5,2±2,0 <sup>a</sup>	5,1±2,0 <sup>a</sup>
<b>Textura</b>	5,3±1,9 <sup>a</sup>	4,9±1,9 <sup>a</sup>	4,6±2,0 <sup>a</sup>	5,0±2,0 <sup>a</sup>
<b>Doçura</b>	5,1±1,9 <sup>a</sup>	5,1±1,9 <sup>a</sup>	5,4±1,8 <sup>a</sup>	5,6±1,6 <sup>a</sup>
<b>Aceitação global</b>	5,7±1,4 <sup>a</sup>	5,2±1,5 <sup>a</sup>	5,5±1,9 <sup>a</sup>	5,3±1,6 <sup>a</sup>

Um gelado pode ser considerado ideal quando apresenta um sabor típico, fresco, agradável e delicado, deve ter uma textura definida e macia, uma resistência moderada, derreter lentamente e ter uma cor natural e agradável (Souza *et al.*, 2010).

Os atributos avaliados foram escolhidos com base nas características que um gelado ideal deve ter. Foi igualmente tido em conta, o público-alvo deste tipo de gelado, as suas limitações e exigências.

Os resultados obtidos para a aparência das formulações elaboradas estão apresentados na Figura 3.11. Verifica-se que não existe diferença significativa entre as formulações, embora a formulação B apresente uma pontuação ligeiramente superior. A maioria dos provadores considerou que todas as formulações têm um aparência aceitável, já que todas as formulações apresentaram resultados próximos de 6.



**Figura 3.11:** Resultados da análise sensorial da aparência das 4 formulações de gelado.

O aroma é um aspecto muito importante para o público-alvo deste gelado. Os doentes oncológicos apresentam, principalmente durante os tratamentos de quimioterapia, muitas náuseas, que conduzem a uma diminuição da ingestão. Os aromas dos alimentos são fundamentais para o aumento ou diminuição das náuseas, sendo que, perante um aroma agradável, mais facilmente o doente sente interesse em ingerir determinado alimento.

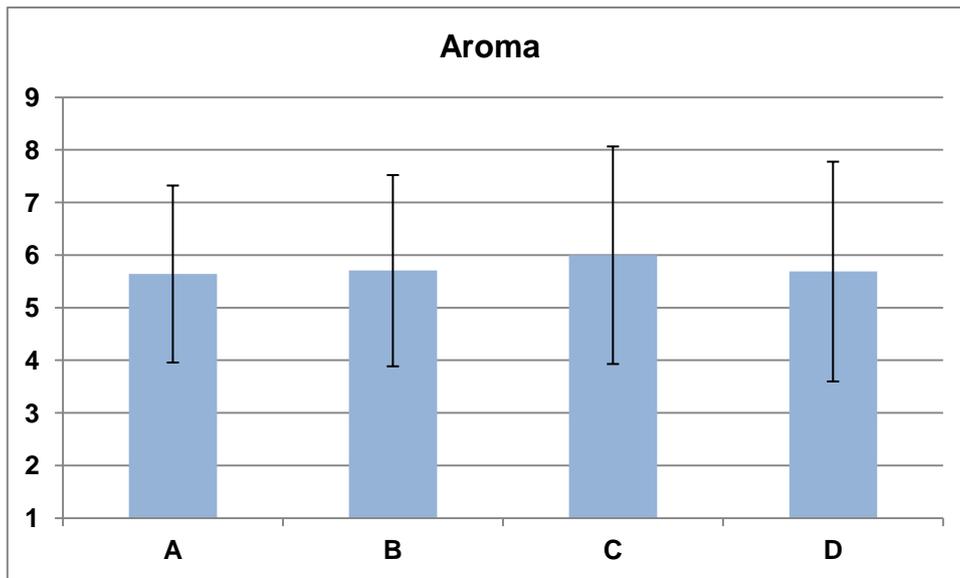
Os resultados obtidos para a avaliação do aroma das formulações estão apresentados na Figura 3.12.

Neste caso em particular, procurou avaliar-se o aroma a morango de cada uma das formulações e perceber se o provador o considerava agradável ou não. Não se verificou diferença significativa entre os gelados, sendo a formulação C a que obteve melhor pontuação.

Para todas as formulações os resultados foram considerados positivos, já que se encontram todos eles próximo de 6.

Contudo, o desvio padrão dos resultados da formulação C foi o mais elevado, o que indica que houve uma grande variação de respostas dos provadores.

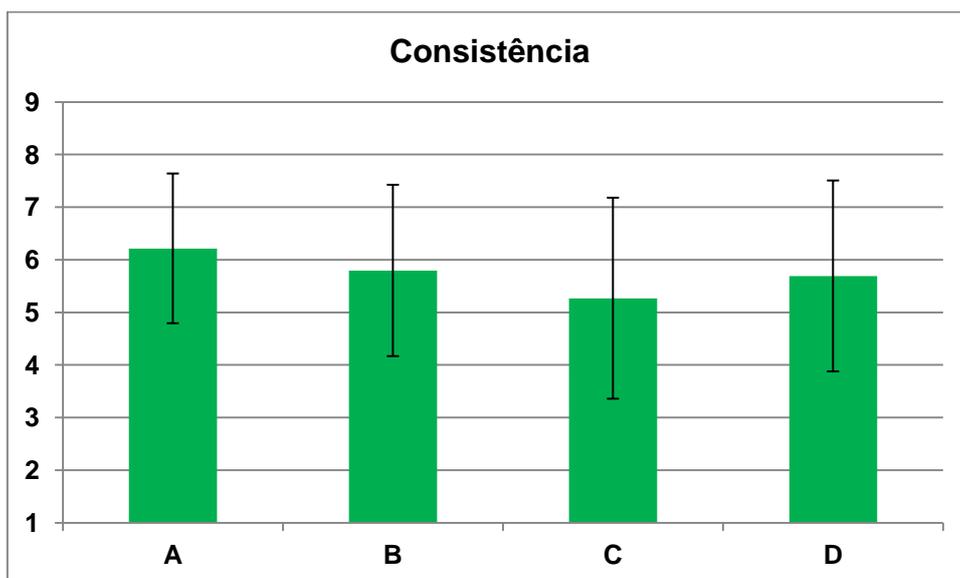
Na avaliação deste parâmetro há que ter em conta as condições em que a prova foi realizada, sendo que o espaço de prova não era inodoro, o que pode ter influenciado a prova. O facto de alguns provadores terem fumado durante os 30 minutos que antecederam a prova também pode ter provocado alterações nas respostas.



**Figura 3.12:**Resultados da análise sensorial da aroma das 4 formulações de gelado.

Relativamente à consistência, os resultados obtidos estão apresentados na Figura 3.13. Não se verificou diferença significativa entre as 4 formulações elaboradas, porém a formulação A foi a que apresentou melhor pontuação, e portanto foi a consistência que mais agradou aos provadores. É importante notar que todas as formulações elaboradas apresentavam consistência suficiente para fazer as tão conhecidas “bolas de gelado”.

Desta forma, os resultados obtidos para a consistência foram todos considerados positivos, encontrando-se com valores entre 5 e ligeiramente acima de 6 (formulação A). A formulação de gelado C apresentou pior resultado face ao público-alvo deste gelado, estando de acordo com resultados anteriores, nomeadamente a firmeza no copo, em que esta mesma formulação apresentou valores mais reduzidos também.

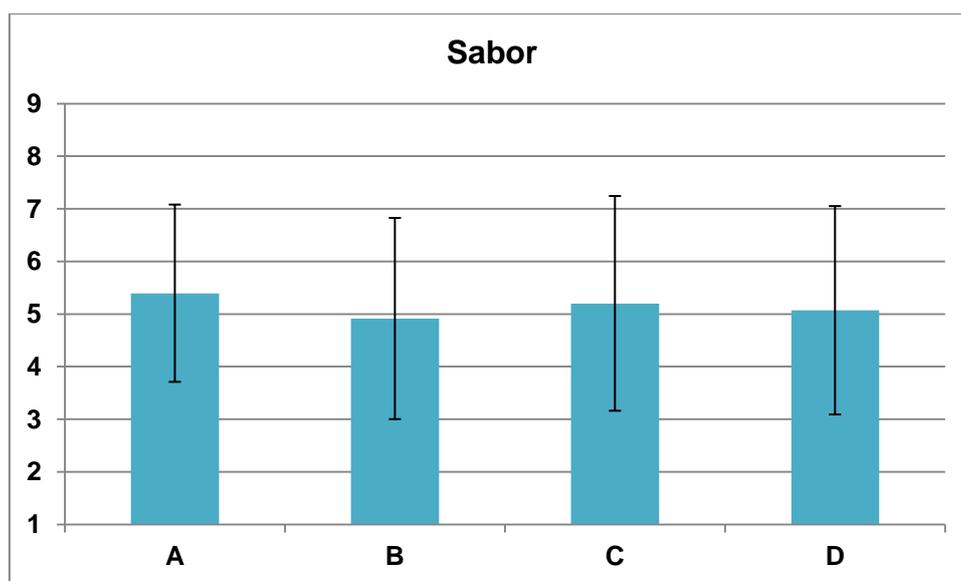


**Figura 3.13:**Resultados da análise sensorial da consistência das 4 formulações de gelado.

Os resultados obtidos para a avaliação do sabor das formulações estão apresentados na Figura 3.14. Não se verificou diferença significativa entre as formulações. A formulação A foi a considerada com melhor sabor e a B a pior (com resultado negativo), estando contudo, e de uma forma geral, os resultados próximos de 5.

O açúcar presente nos gelados promove a sensação doce, a sua ausência conduz à redução da intensidade de sabor, salientando muitas vezes, sabores mais desagradáveis. Neste sentido, o facto da formulação A, apresentar maior quantidade de açúcar que os restantes, pode explicar o facto desta ser mais aceite. Estranhamente, a formulação B com sensivelmente a mesma quantidade de açúcar, foi menos aceite pelo painel de provadores. Talvez devido à redução da gordura na nata, que também potencia o sabor.

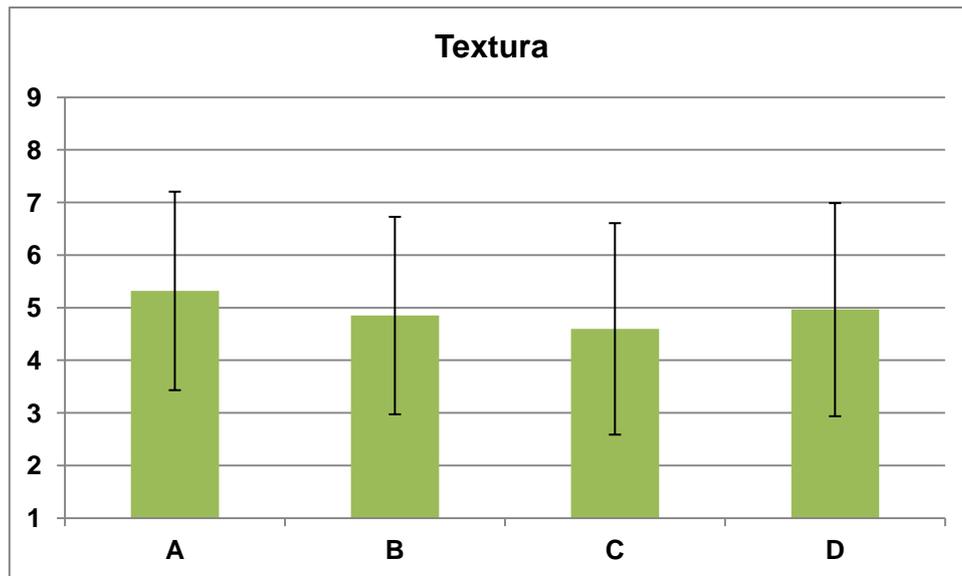
Com esta questão procurou avaliar-se se os provadores tinham uma opinião favorável sobre o sabor das formulações e, não propriamente, se as formulações tinham sabor a morango. Na avaliação deste parâmetro e, à semelhança do que acontece na avaliação do aroma, o facto de alguns provadores terem fumado nos 30 minutos que antecederam a prova pode diminuir a percepção que estes têm do sabor.



**Figura 3.14:** Resultados da análise sensorial do sabor das 4 formulações de gelado.

Relativamente à avaliação da textura das formulações, os resultados estão apresentados na Figura 3.15.

Não houve diferença significativa entre as formulações e a formulação A foi a que apresentou melhor pontuação. As formulações B e C apresentaram piores resultados. Todas as formulações tiveram valores próximos de 5.



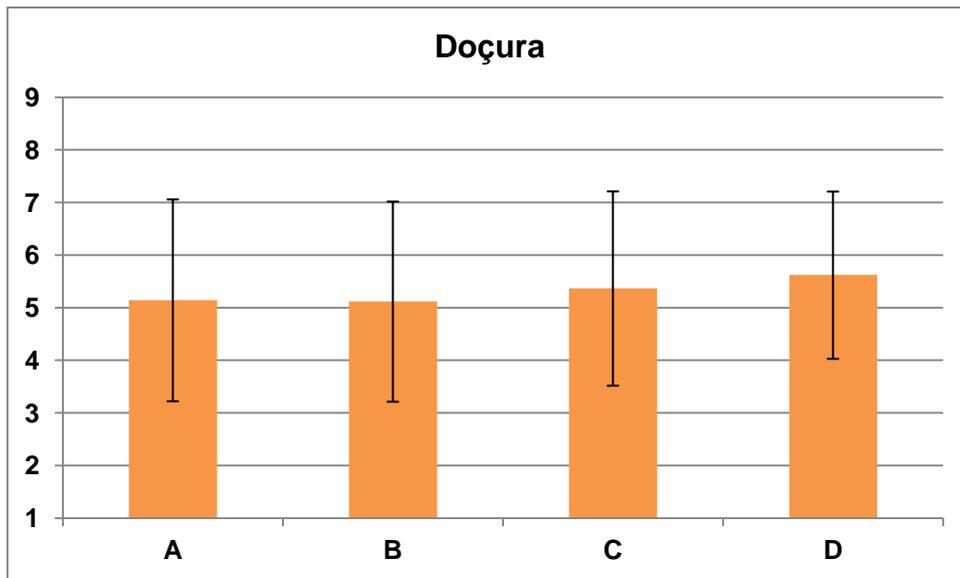
**Figura 3.15:** Resultados da análise sensorial da textura das 4 formulações de gelado.

De um modo geral, este parâmetro foi o que apresentou piores resultados comparativamente aos restantes e foi, inclusivamente, o que mereceu mais comentários após a realização da prova. Foi referido, por muitos dos provadores, que a textura era um pouco granulada/arenosa.

A textura varia essencialmente com a composição em açúcar e gordura. A gordura contribui para a estrutura do gelado, sendo responsável pela rigidez, resistência ao derretimento e pela textura macia (Souza *et al.*, 2010).

O açúcar é considerado um dos ingredientes principais do gelado, aumentando a aceitação deste pela intervenção ao nível do sabor e textura (Soler e Veiga, 2001). Os açúcares utilizados foram essencialmente a sacarose e a frutose como já referido. Contudo, a lactose, presente no leite, também tem intervenção na textura do gelados e isso não foi tido em conta na escolha dos ingredientes e da sua proporção aquando da elaboração de cada formulação. A lactose é pouco solúvel e em excesso pode cristalizar, levando à formação de grandes cristais e provocando a sensação de textura arenosa. O leite em pó é rico em lactose, em particular o leite em pó magro, que foi utilizado na elaboração de todas as formulações. De futuro, e no sentido de se melhorar a textura do gelado deverá optar-se pelo leite em pó não magro ou diminuir a quantidade de leite em pó magro utilizado.

Os resultados obtidos para a avaliação qualitativa da doçura das formulações estão apresentados na Figura 3.16.

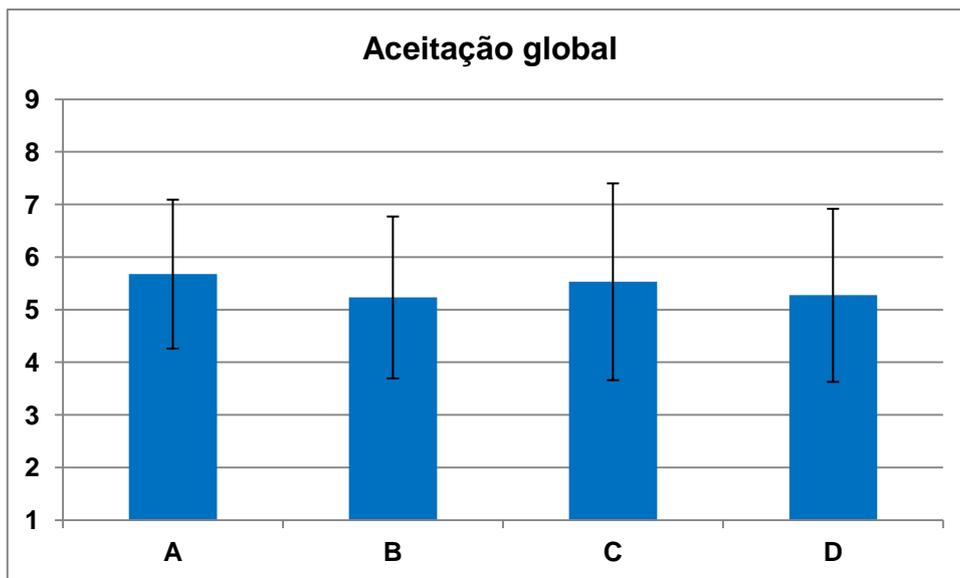


**Figura 3.16:** Resultados da análise sensorial da doçura das 4 formulações de gelado.

Não se verificou diferença significativa entre as formulações, contudo a formulação D foi a que apresentou um grau de doçura mais apreciado pelos provadores. Todas as formulações de gelado apresentaram valores próximos de 5 e positivos. É importante referir que o parâmetro de doçura da avaliação quantitativa se referia à intensidade de sabor doce das formulações, nesta avaliação (qualitativa) procurou verificar-se se os provadores gostavam ou desgostavam da sensação doce que cada formulação apresentava. Esta avaliação indicamos que, embora seja a formulação A a apresentar maior quantidade de açúcar, é a formulação D que apresenta uma quantidade de açúcar mais apreciada pelos provadores. Este resultado pode ser explicado pelo facto da frutose ter um poder adoçante superior ao da glucose e sacarose e, portanto, não ser necessária tanta quantidade para obter a sensação doce desejada (Belitz e Grosh, 1999).

Os resultados obtidos para a aceitação global de cada uma das formulações estão apresentados na Figura 3.17.

Não se verificou diferença significativa entre as formulações, sendo a formulação A a que apresentou uma maior pontuação neste parâmetro.



**Figura 3.17:** Resultados da análise sensorial da aceitação global das 4 formulações de gelado.

A aceitação global foi avaliada no sentido de se perceber qual a formulação mais aceite por todos os provadores, tendo em conta todas as características que um gelado deve ter.

Este parâmetro foi estudado para saber quais os dois gelados mais aceites e que seriam posteriormente utilizados para o *ensaio 2*. Foi ainda calculado o índice de aceitabilidade (IA) para cada formulação, através do parâmetro aceitação global. Uma formulação é considerada aceite quando o seu IA é igual ou superior a 70%. Neste caso em particular, comprovou-se que a formulação A é a mais aceite, seguida da formulação C, que apresenta um IA mais próximo de 70%, que as restantes (Quadro 3.3; 3.4; 3.5 e 3.6).

Assim, foram escolhidas as formulações dos gelados A e C para serem utilizadas no *ensaio 2*.

**Quadro 3.3:** Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado A.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Gelado A</b>	
Média da aceitação global	5,7
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>71,0%</b>

**Quadro 3.4:**Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado B.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Gelado B</b>	
Média da aceitação global	5,2
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>65,4%</b>

**Quadro 3.5:**Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado C.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Gelado C</b>	
Média da aceitação global	5,5
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>69,2%</b>

**Quadro 3.6:**Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado D.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Gelado D</b>	
Média da aceitação global	5,3
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>65,9%</b>

### 3.1.3 Sabor e textura que prevaleceram após a prova

Após a avaliação quantitativa e qualitativa foram colocadas duas questões, relativas ao sabor e à textura que mais prevaleciam após a prova. Os resultados obtidos para o atributo sabor estão apresentados nas Figuras 3.18, 3.19, 3.20 e 3.21; e para a textura nas Figuras 3.22, 3.23, 3.24 e 3.25.

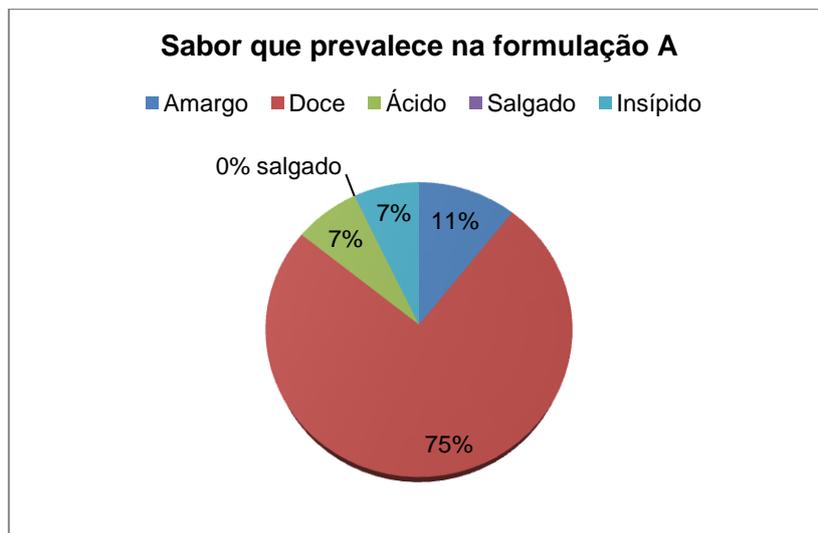


Figura 3.18: Sabor que prevalece na formulação do gelado A.

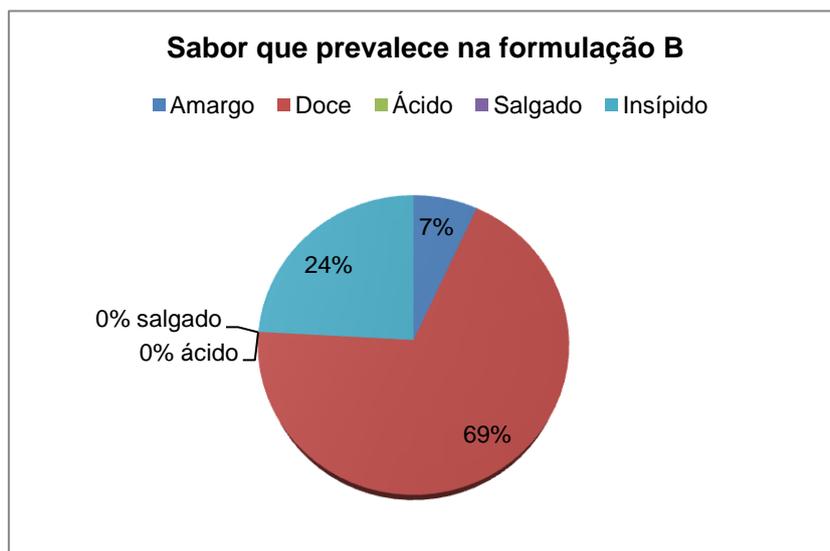
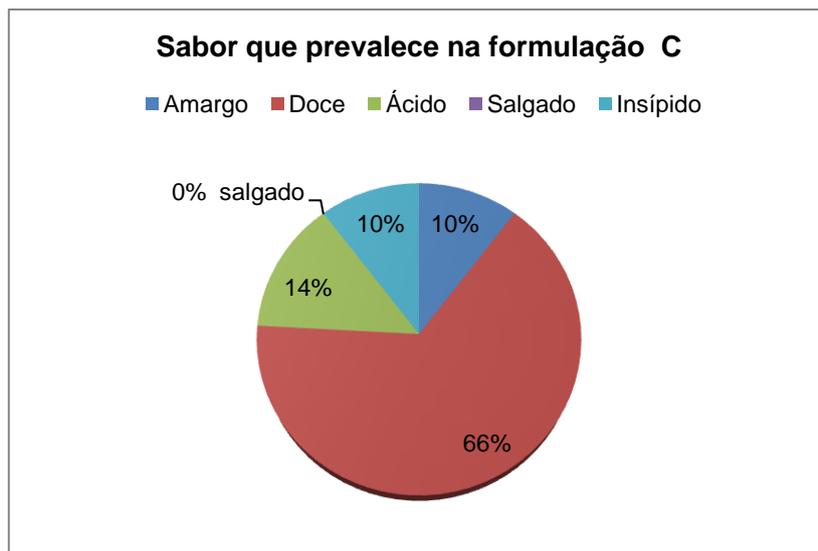
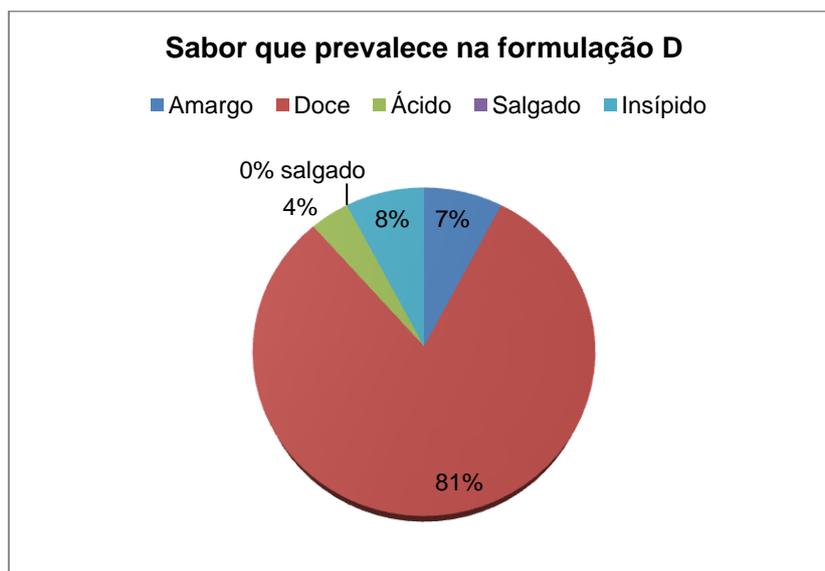


Figura 3.19: Sabor que prevalece na formulação do gelado B.



**Figura 3.20:** Sabor que prevalece na formulação do gelado C.



**Figura 3.21:** Sabor que prevalece na formulação do Gelado D.

Após análise dos gráficos anteriormente apresentados verifica-se que o sabor predominante após a prova é o sabor doce. O objectivo desta questão, após a prova, foi compreender qual o sabor que prevalecia após a degustação de cada formulação.

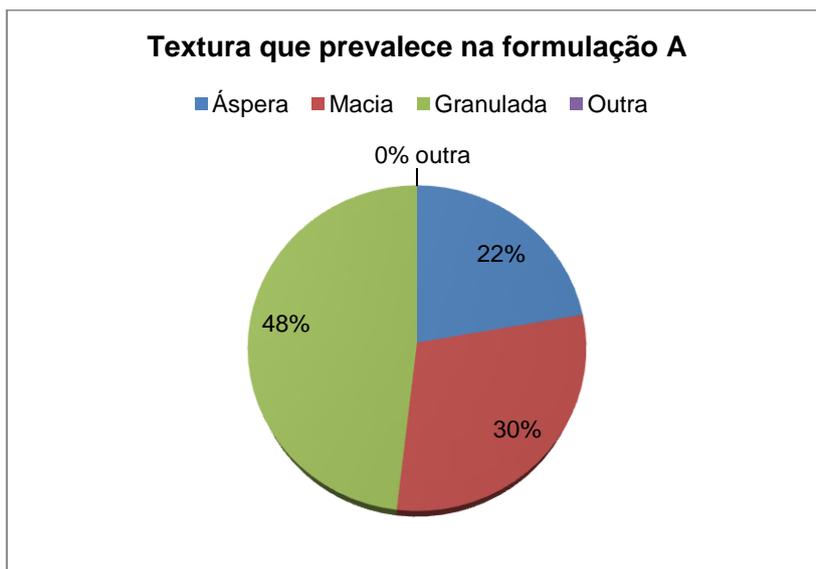
As opções de resposta para esta questão foram escolhidas com base nos diferentes sabores elementares conhecidos.

A formulação do gelado D foi considerada doce por maior número de provadores (81%), o que vem reforçar os resultados obtidos na avaliação qualitativa.

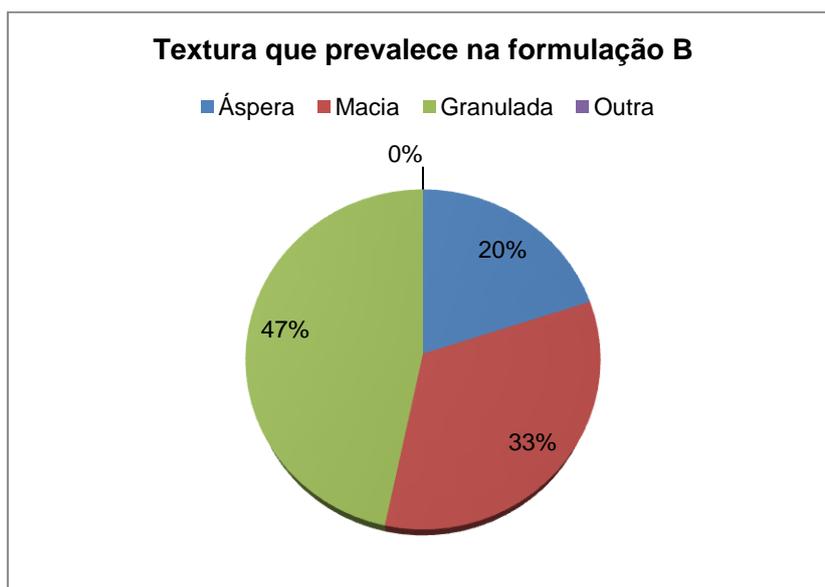
Alguns provadores, nomeadamente na formulação do gelado B, consideraram que não prevalecia nenhum sabor (insípido).

É importante referir que o facto dos provadores não pertencerem a um painel de provadores treinado e especializado neste tipo de produtos, pode ter influenciado as respostas.

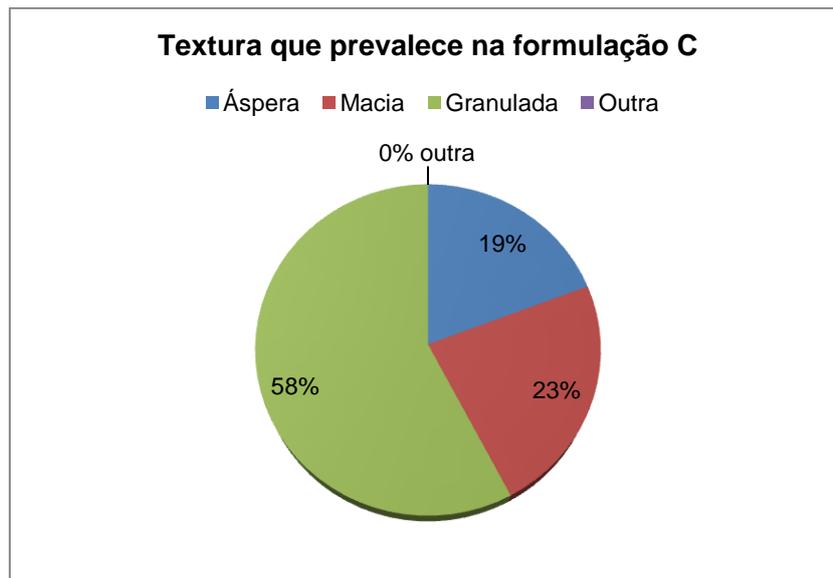
Contudo, e de um modo geral, pode afirmar-se que em todas as formulações a sensação que prevalece após prova, é que se trata de um produto doce, sendo esse o objectivo pretendido.



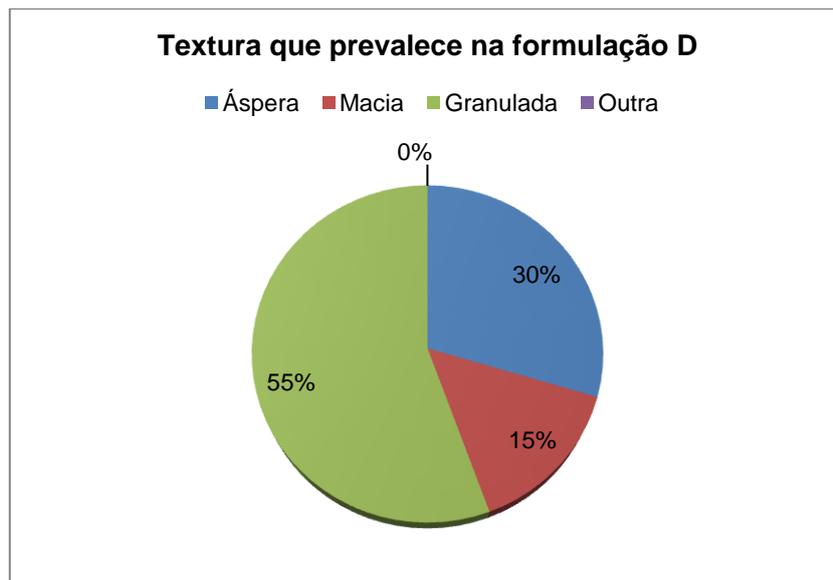
**Figura 3.22:** Textura que prevalece na formulação do gelado A.



**Figura 3.23:** Textura que prevalece na formulação do gelado B.



**Figura 3.24:** Textura que prevalece na formulação C.



**Figura 3.25:** Textura que prevalece na formulação do gelado D.

A textura granulada/arenosa foi um dos aspectos mais apontados durante os ensaios teste, realizados antes das provas propriamente ditas, tornando-se importante perceber a opinião dos provadores em melhor detalhe. Também por se conhecer as características do público-alvo deste produto, se tornou importante perceber melhor a textura e a sensação provocada após prova.

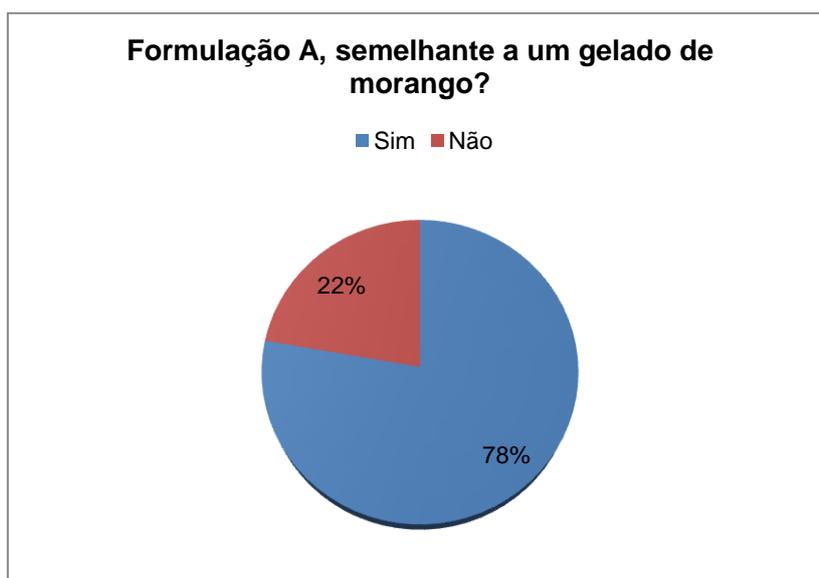
Por análise dos gráficos apresentados, verifica-se que a textura granulada é a que mais prevalece. As opções de resposta para esta questão, foram baseadas na descrição dos provadores ao longo do *ensaio teste*.

As formulações de gelado A e B são as que apresentam maior percentagem para a opção “macia”, sendo por isso as que mais facilmente seriam aceites pelos provadores.

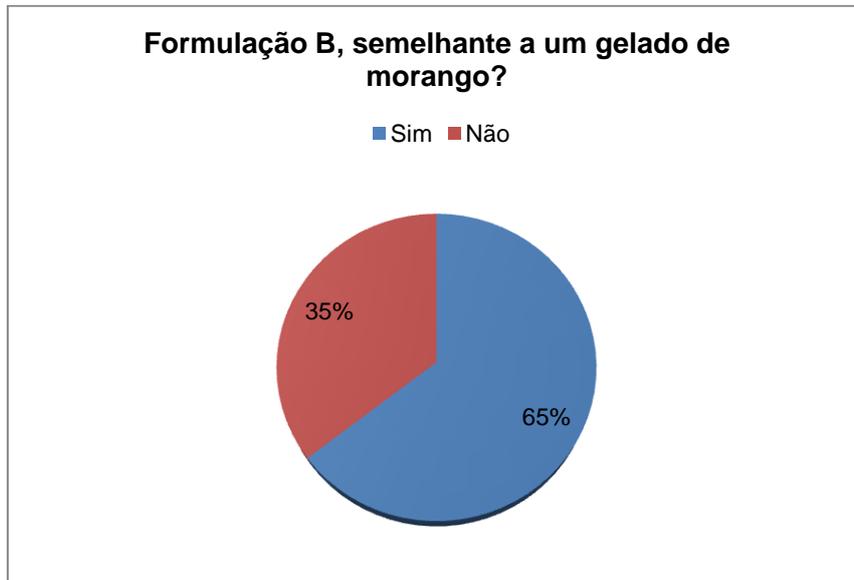
Verifica-se ainda uma elevada percentagem de provadores que considera as formulações ásperas, talvez porque a sensação de granulado/arenoso torne o produto um pouco áspero. Aqui importa, mais uma vez, salientar que o facto dos provadores não pertencerem a um painel de provadores treinados e especializados neste tipo de produto, pode ter condicionado em muito as respostas. Este parâmetro é particularmente difícil de descrever, sendo por isso maior alvo de erros por parte dos provadores “não treinados”.

#### 3.1.4 Semelhança entre as formulações e um gelado de morango

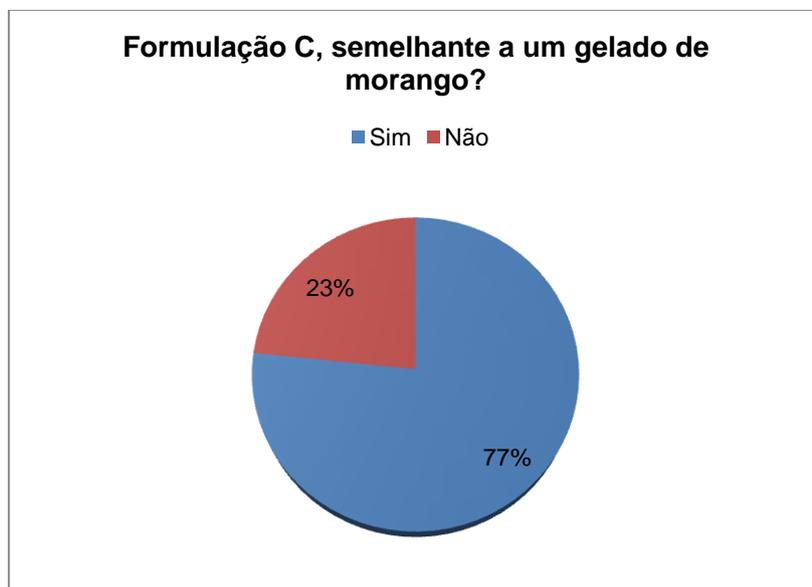
No final da prova procurou saber-se se os provadores consideraram as formulações semelhantes aos gelados de morango existentes actualmente no mercado. Os resultados obtidos para esta questão estão apresentados nas Figuras 3.26, 3.27, 3.28 e 3.29.



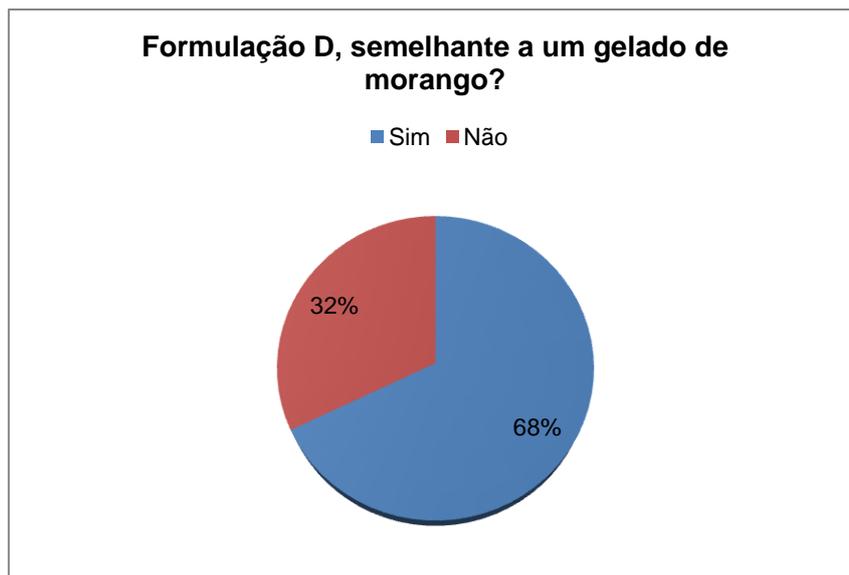
**Figura 3.26:** Semelhança entre a formulação do gelado A e um gelado de morango.



**Figura 3.27:** Semelhança entre a formulação do gelado B e um gelado de morango.



**Figura 3.28:** Semelhança entre a formulação do gelado C e um gelado de morango.



**Figura 3.29:** Semelhança entre a formulação do gelado D e um gelado de morango.

Um dos grandes objectivos da realização deste trabalho foi, sem dúvida, conseguir obter um produto, com características hipercalóricas e hiperproteicas, que fosse apresentado sobre a forma de gelado. O facto deste apresentar características de gelado após a sua elaboração, não implicava que fosse considerado, pelos provadores, semelhante a um gelado.

Todas as formulações foram consideradas semelhantes a um gelado de morango, contudo a formulação do gelado A é a que maior percentagem apresentou, seguindo-se a formulação do gelado C.

Embora os resultados tenham evidenciado que as formulações elaboradas foram semelhantes a um gelado, observa-se também que um percentagem de 22 a 35% não considerou semelhante a um gelado. Assim sendo, é importante perceber, de futuro, que aspectos devem ser modificados para conseguir que todos os provadores facilmente identifiquem o nosso produto final como um gelado.

A questão dos provadores não pertencerem a um painel de provadores treinados e especializados, as condições da prova e até o facto de a questão poder ser considerada muito subjectiva, podem justificar a falta de consenso entre respostas.

## 3.2 Ensaio 2

A realização deste ensaio teve como objectivo comparar as formulações de gelados mais aceites pelos provadores no *ensaio 1* e um suplemento, com a mesma composição nutricional, existente actualmente no mercado.

Foram comparadas as formulações de gelado A e C com um suplemento hipercalórico e hiperproteico de morango, os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 3.7 e 3.8.

**Quadro3.7:** Média e desvio padrão da avaliação qualitativa do suplemento comercial e do gelado A.

	<b>Suplemento</b>	<b>Gelado A</b>
<b>Aparência</b>	6,2±1,4 <sup>a</sup>	6,3±1,2 <sup>a</sup>
<b>Aroma</b>	5,5±1,7 <sup>a</sup>	5,0±2,0 <sup>a</sup>
<b>Consistência</b>	6,2±1,5 <sup>a</sup>	6,2±0,9 <sup>a</sup>
<b>Sabor</b>	4,7±1,5 <sup>a</sup>	5,0±1,9 <sup>a</sup>
<b>Textura</b>	5,4±1,9 <sup>a</sup>	5,3±1,3 <sup>a</sup>
<b>Doçura</b>	4,9±2,1 <sup>a</sup>	5,4±1,7 <sup>a</sup>
<b>Aceitação global</b>	5,1±1,9 <sup>a</sup>	5,5±2,0 <sup>a</sup>

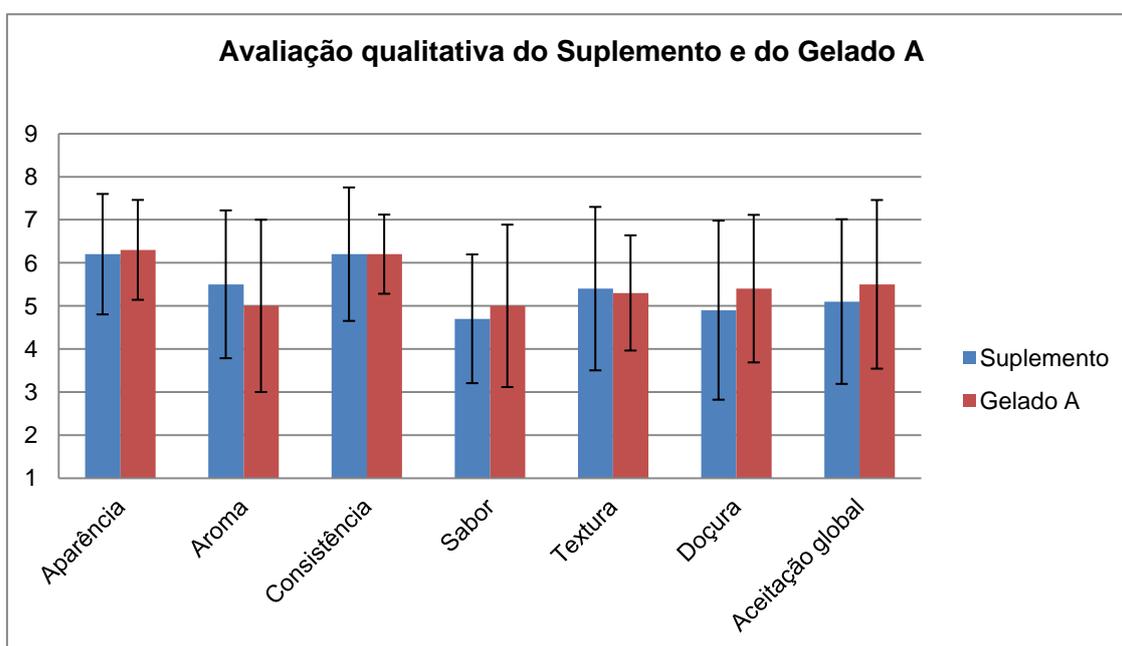
**Quadro3.8:** Média e desvio padrão da avaliação qualitativa do suplemento comercial e do gelado C.

	<b>Suplemento</b>	<b>Gelado C</b>
<b>Aparência</b>	5,5±1,6	5,5±1,5
<b>Aroma</b>	4,2±1,7	5,1±1,9
<b>Consistência</b>	4,6±1,7	5,9±1,3
<b>Sabor</b>	3,5±2,0	5,2±2,0
<b>Textura</b>	4,1±1,7	5,6±1,6
<b>Doçura</b>	4,8±1,9	5,9±1,7
<b>Aceitação global</b>	4,3±1,4	5,6±1,6

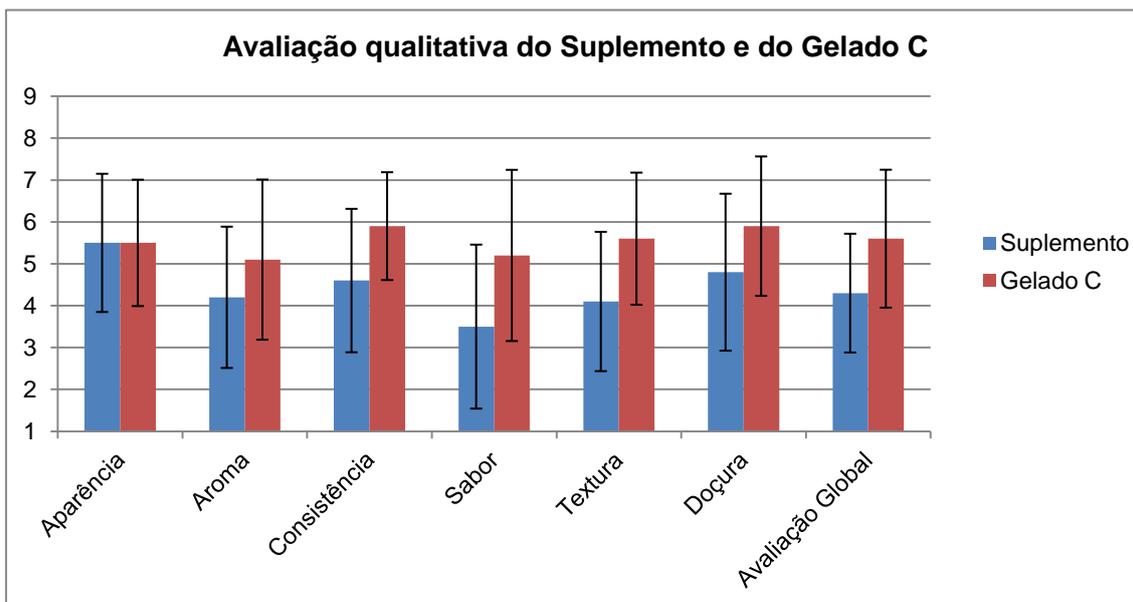
Na Figura 3.30 temos a representação gráfica dos resultados obtidos da comparação entre o suplemento e a formulação do gelado A. Verifica-se que os provadores tem maior preferência pela formulação do gelado A do que pelo suplemento. Analisando todos os parâmetros, em pormenor, observa-se que no aroma e textura o suplemento apresenta uma pontuação superior que à formulação de gelado. Relativamente à textura, já era de esperar que a melhor pontuação fosse atribuída ao suplemento, visto que que os provadores consideraram, no ensaio anterior, que os gelados apresentavam uma textura áspera/granulada.

Quanto ao aroma, também o suplemento foi considerado melhor que a formulação do gelado A. No *ensaio 1* já se tinha verificado que o aroma da formulação do gelado A não foi dos mais pontuados, e por comparação com o suplemento percebeu-se que este é um dos aspectos a melhorar, já que o aroma é importante na aceitação do produto. O suplemento apresentava um aroma mais intenso a morango, o que acabou por levar a uma maior pontuação pelos provadores.

Na Figura 3.31 encontra-se a representação gráfica dos resultados obtidos da comparação entre o suplemento e a formulação do gelado C. Para esta formulação os resultados foram superiores aos do suplemento, sendo que a avaliação qualitativa desta é por isso melhor que a do suplemento.



**Figura 3.30:** Média dos resultados obtidos na avaliação qualitativa do suplemento hipercalórico e hiperproteico e do Gelado A.



**Figura 3.31:** Média dos resultados obtidos na avaliação qualitativa do suplemento hipercalórico e hiperproteico e do Gelado C.

O único aspecto em que estes apresentaram valores semelhantes foi a aparência. De facto, em termos de aparência eram bastante idênticos, principalmente na cor, mas era importante avaliar se o facto deste se apresentar líquido ou sólido influenciava a opinião dos provadores.

Assim, analisando os resultados obtidos nesta primeira parte do ensaio 2, podemos referir que, quer a formulação do gelado A, quer a formulação do gelado C, tem uma avaliação qualitativa superior ao suplemento. E a formulação do gelado C é considerada melhor, por comparação com a do gelado A, porque em todos os aspectos estudados apresenta maior pontuação.

Foi ainda calculado o índice de aceitabilidade (IA) para cada formulação de gelado e suplemento, através do parâmetro aceitação global. (Quadro 3.9;3.10;3.11 e 3.12).

**Quadro 3.9:** Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado A quando comparado com o suplemento.

Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Gelado A	
Média da aceitação global	5,5
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>69%</b>

**Quadro 3.10:** Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do suplemento quando comparado com o gelado A.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Suplemento quando comparado com Gelado A</b>	
Média da aceitação global	5,1
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	7
Índice de Aceitabilidade	<b>64%</b>

**Quadro 3.11:** Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do gelado C quando comparado com o suplemento.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Gelado C</b>	
Média da aceitação global	5,6
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>70%</b>

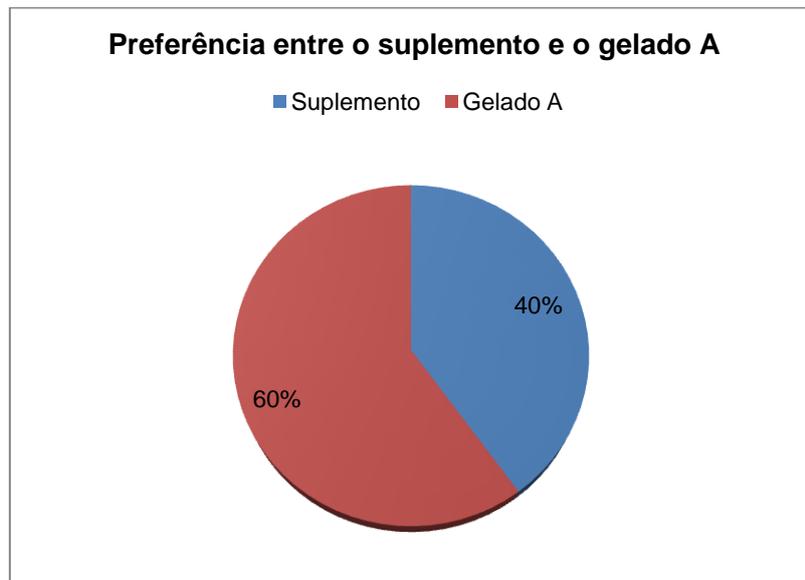
**Quadro 3.12:** Quadro referente ao cálculo do índice de aceitabilidade do suplemento quando comparado com o gelado C.

<b>Cálculo do Índice de Aceitabilidade do Suplemento quando comparado com Gelado C</b>	
Média da aceitação global	4,3
Pontuação máxima obtida para a aceitação global	8
Índice de Aceitabilidade	<b>54%</b>

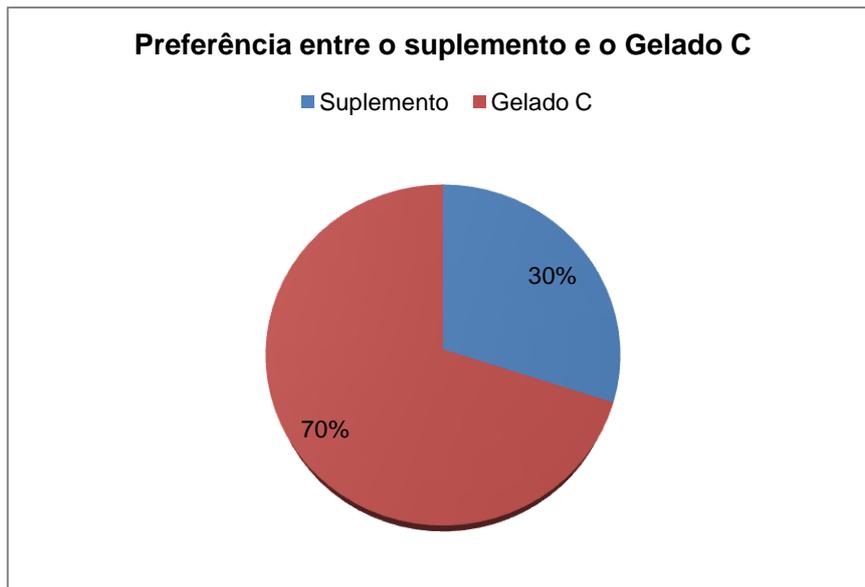
A formulação e suplementos são considerados aceites quando o seu IA é igual ou superior a 70%. Neste caso em particular, comprovou-se que a formulação C é de facto a mais aceite, apresentando um IA de 70%. Quando comparadas as formulações de gelado e os suplementos, verifica-se que os gelados têm um IA sempre superior, comprovando o que foi dito anteriormente, relativamente à preferência dos provadores, pelas formulações de gelado.

É interessante notar também que, embora o suplemento seja o mesmo em ambas as provas, a sua avaliação por parte dos provadores difere quando comparado com as duas formulações. O que nos faz pensar que a formulação de gelado C é realmente apreciada, tanto que o suplemento, em comparação com esta, fica com um IA bastante reduzido.

No decorrer do ensaio 2, foi ainda colocada a questão “Qual dos dois produtos prefere?”, e os resultados obtidos estão apresentados nas Figuras 3.32 e 3.33.



**Figura 3.32:** Preferência entre o suplemento e a formulação do gelado A.



**Figura 3.33:** Preferência entre o suplemento e a formulação do gelado C.

Por análise dos gráficos apresentados observa-se que existe preferência pelas formulações de gelados apresentadas face ao suplemento. A formulação do gelado C é preferida por 70% dos provadores, enquanto a A por 60%, quando o ensaio é realizado para comparação do batido com o gelado. Estes dados e os resultados da avaliação qualitativa permitem afirmar que a formulação do gelado C seria a escolha dos provadores, ainda que no ensaio 1 não tivesse sido a mais aceite. Seria necessário fazer mais provas comparando o gelado A com o C para perceber melhor as intenções dos consumidores.

## 4. Conclusão

O principal objectivo na realização deste trabalho foi o desenvolvimento de um produto que pudesse responder positivamente às necessidades específicas dos doentes oncológicos. A ideia de um produto hipercalórico e hiperproteico nasceu das necessidades acrescidas que a maioria dos doentes oncológicos apresenta durante o tratamento de quimioterapia e radioterapia. No mercado actual já existem suplementos com estas características, contudo, apresentam-se sobre a forma líquida (tipo batidos) e em creme/pudim.

A mucosite é um dos sintomas mais frequentes em doentes submetidos a tratamentos de quimioterapia e radioterapia, sendo de 85-100% em doentes com tratamentos a região da cabeça e pescoço e 75-100% em transplantes de medula óssea (Peterson, 2006). A intervenção nutricional para alívio deste sintoma é, entre muitas outras, a administração de alimentos frios ou gelados.

O conhecimento dos sintomas mais frequentes em doentes oncológicos e a experiência pessoal nesta área conduziram à ideia de um produto que combinasse as características hipercalóricas e hiperproteicas na forma de gelado, não só por não existir actualmente no mercado, mas também pelo elevado consumo de gelados e elevada necessidade de alimentos gelados/frescos por estes doentes durante o tratamento,

Foram elaboradas quatro formulações de gelados distintas, todas elas hipercalóricas e hiperproteicas, com o objectivo de perceber as quantidades ideais de açúcar, gordura e proteína a adicionar para a formulação ideal. Por análise sensorial de todas as formulações verificou-se que a formulação do gelado A e C foram as mais aceites, na avaliação quantitativa e qualitativa, pelos provadores.

Para perceber se as formulações de gelado mais aceites são preferidas em relação aos suplementos existentes no mercado, procedeu-se à sua comparação, tendo-se obtido resultados bastante positivos para os gelados.

No *ensaio 1*, entre a formulação do gelado A e C, a A foi a mais aceite pelos provadores, contudo, quando comparadas ao suplemento (*ensaio 2*), a formulação do gelado C mostrou aparentemente mais preferências. Estas duas formulações são as mais semelhantes em termos nutricionais e diferem essencialmente da B e da D pela quantidade de gordura nas natas.

Pode-se dizer que o objectivo deste trabalho foi cumprido, não só porque se conseguiram obter produtos sobre a forma de gelado e com características hipercalóricas e hiperproteicas mas também porque, após análise sensorial, se verificou que estes são aceites pela maioria das provadores e preferidos em relação aos produtos existentes no mercado.

A textura granulada/áspera é um dos principais aspectos a alterar para uma maior aceitabilidade do produto, provavelmente com a diminuição na quantidade de leite em pó magro (com muita lactose) ou substituição do leite gordo por leite gordo sem lactose.

Poder realizar a análise sensorial com um painel de provadores composto por doentes oncológicos (em fase de tratamento ou após tratamento) permitiria obter resultados mais

precisos e melhor perceber a aceitabilidade deste tipo de produtos. Infelizmente, por questões éticas e de tempo, tal não foi possível. Seria também interessante perceber, através de questionários, a aceitabilidade dos doentes oncológicos que estão a realizar ou realizaram tratamentos intensivos de RT e/ou QT, à ideia de terem gelados como suplementos.

Realizar as provas com um painel de provadores experiente em gelados também poderia contribuir para menor discrepância entre alguns resultados e até para melhoria dos atributos de qualidade do gelado.

A intervenção nutricional tem um papel importante na melhoria da qualidade de vida e no estado geral dos doentes oncológicos. É importante que mais estudos como estes sejam realizados, que mais produtos sejam desenvolvidos e que mais facilmente se consiga chegar a todos os doentes.

É importante notar que o mercado onde este se insere é composto apenas por produtos semelhantes em composição nutricional, surgindo o gelado hipercalórico e hiperproteico como uma inovação neste ramo, podendo ser a sua exploração um bom nicho de mercado.

## Referências Bibliográficas

1. Aaronson N, Ahmedzai S, Bergman B, Bullinger, Cull A, Duez N, *et al.* The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: A quality-of life-instrument for use in international clinical trials in oncology. *Journal of the National Cancer Institute.* 1993; 85(5): 365-375.
2. Aime DB, Arntfield SD, Malcolmson LJ, Ryland D. Textural analysis of fat reduced vanilla ice cream products. *Food Res. Int.* 2001;34:237–246.
3. Andreyev J. Gastrointestinal complications of pelvic radiotherapy: are they of any importance? *Gut.* 2005; **54**(8): 1051-4.
4. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G, *et al.* ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Non-surgical oncology. *Clinical Nutrition.* 2006; 25(2):245-259.
5. Argilés, J. M. Cancer-associated malnutrition. *European Journal of Oncology Nursing.* 2005; 9: Suppl 2:S39–S50.
6. ASPEN - The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (consultado em Agosto de 2012) disponível em : <http://www.nutritioncare.org>
7. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56(8): 779-785.
8. Belitz, H.D., Grosh, W. *Food Chemistry.* 2nd Edition, Springer-Verlag, New York, 1999
9. Bentes G O, Paes KC. A importância da suplementação oral no paciente oncológico. *Prát Hosp.* 2007; Ano IX, nº 53, set-out.
10. Bodyfelt FW, Tobias J, Trout GM. **The Sensory Evaluation of Dairy Products.** New York, NY: Van Nostrand Reinhold; 1988.
11. Bosaeus I., Nutritional support in multimodal therapy for cancer cachexia. *Support Care Cancer,* 2008; **16**, 447-451.
12. Camarero, E., Candamio, S., Recomendaciones nutricionales en el paciente oncológico, em Manual de Recomendaciones Nutricionales al alta hospitalaria, León, M., Celaya, S.2001, Novartis Consumer Health, S.A.;1ª ed Madrid, 253-258.
13. Camilo, M., “Manual Prático de Nutrição Clínica no Adulto – oral, entérica e parentérica”. 1ª edição. 2001. Lisboa (Portugal).
14. Candeia CG, Suárez LR, Pérez LML, Aunón PZ, Pérez SC, Monzón AZ, *et ai.* Intervención nutricional en el paciente oncológico adulto. Barcelona: Editorial Glosa; 2003.
15. Capra S, Ferguson M, Ried K., Cancer: impact of nutrition intervention outcome--nutrition issues for patients. *Nutrition* 2001; **17**, 769-772.
16. Cereda E, Pusani C, Limonta D & Vanotti A. The ability of the Geriatric Nutritional Risk Index to assess the nutritional status and predict the outcome of home-care resident elderly: a comparison with the Mini Nutritional Assessment. *Br J Nutr* 2009; **102**, 563-570.
17. Charney P. Nutrition screening vs nutrition assessment: how do they differ? *Nutr Clin Pract* 2008; **23**, 366-372.

18. Clarke, C., *The Science of Ice Cream*. Royal Society of Chemistry, 2004.
19. Cravo M.L., Gloria L.M., Claro I. Metabolic responses to tumour disease and progression: tumour-host interaction. *Clin Nutr*, 2000; **19**, 459-465.
20. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN JPparenter Enteral Nutr*. 1987; 11(1): 8-13.
21. Donald, P., Kotler, M.D., Cachexia Review, *Annals of Internal Medicine*, 2000; **8**, 625
22. Early, R., *Tecnologia de los productos lácteos*. Zaragoza: Acribia, 2000.
23. Elia M, Zellipour L & Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition? *Clin Nutr*, 2005; **24**, 867-884.
24. Elliott L, Molseed LL, McCallum PD, Grant B, eds. *The Clinical Guide to Oncology Nutrition*, 2nd ed. Chicago, Ill.: American Dietetic Association; 2006:201-207.
25. ESPEN – The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism – Guidelines, 2006 (consultado em Abril de 2012) disponível em: <http://www.espen.org/>
26. Evans, J., *Frozen Food Science and Technology*. Blackwell Publishing. Oxford, 2008.
27. Fearon K, Strasser F, Anker S.D, Bosaeus I, Bruera E, Fainsinger R.L, Jatoi A, Loprinzi C, MacDonald N, Mantovani G, Davis M, Muscaritoli M, Ottery F, Radbruch L, Ravasco P, Walsh D, Wilcock A, Kaasa S., Baracos V.E, Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *Lancet Oncol* 2011, **12**, 489-495.
28. Fresenius Kabi “Nutrição Entérica – gama de produtos” (Consultado em Agosto de 2012) disponível em: <http://www.fresenius-medical-care.pt/>
29. Globocan 2008 – Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide, International Agency for Research on Cancer (IARC), 2010.
30. Gordon J.N., Goggin P.M., Green S.R. Cancer cachexia. *Q J Med* 2005; **98**,779-788
31. Guglielmi, F.W.; Boggio-Bertinet, D.; Federico, A.; Forte, G.B.; Guglielmi, A.; Loguercio, C.; Mazzuoli, S.; Merli, M.;Palmo, A.; Panella, C.; Pironi, L.; Francavilla, A., Total parenteral nutrition-related gastroenterological complications. *Digestive and Liver Disease*. 2006; **38**, 623-642.
32. Guigoz Y. *The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us?* *J Nutr Health Aging* 2006; **10**:466-487.
33. Inui A. Cancer anorexia-cachexia syndrome: current issues in research and management. *CA Cancer J Clin* 2002; **52**:72-91
34. Infarmed, Prontuário terapêutico do Infarmed (Consultado em Julho de 2012) disponível em: <http://www.infarmed.pt>
35. Isenring E, Bauer J, Capra S. The scored Patient-generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) and its association with quality of life in ambulatory patients receiving radiotherapy. *Eur J Clin Nutr*. 2003; **57**: 305-309.
36. Isenring E, Cross G, Daniels L, Kellett E & Koczwara B. Validity of the malnutrition screening tool as an effective predictor of nutritional risk in oncology outpatients receiving chemotherapy. *Support Care Cancer* 2006; **14**, 1152-1156.

37. Isenring E.A, Bauer JD, Capra S. Nutrition Support using the American Dietetic Association Medical Nutrition Therapy Protocol for Radiation Oncology Patients improves dietary intake compared with standard practice. 2007; 107(3): 404-12.
38. Isenring EA, Capra S, Bauer JD. Nutrition intervention is beneficial in oncology outpatients receiving radiotherapy to the gastrointestinal or head and neck area. *British Journal of Cancer*. 2004; 91: 447-452.
39. ISO 22935-1:2009 Milk and milk products -- Sensory analysis -- Part 1: General guidance for the recruitment, selection, training and monitoring of assessors.
40. ISO 22935-2:2009 Milk and milk products -- Sensory analysis -- Part 2: Recommended methods for sensory evaluation.
41. ISO 22935-3:2009 Milk and milk products -- Sensory analysis -- Part 3: Guidance on a method for evaluation of compliance with product specifications for sensory properties by scoring.
42. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O & Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003a; **22**, 321-336.
43. Kondrup J., Allison S.P., Elia M., Vellas B., Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr*. 2003b; **22**: 415–421.
44. Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL & Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clin Nutr* 2006; **25**, 409-417
45. Langstein H.N., Norton J.A.;Mechanisms of cancer cachexia. *Hematol Oncol Clin North Am*, 1991; **5**, 103-123.
46. Leuenberger M, Kurmann S, Stanga Z. Nutritional screening tools in daily clinical practice: the focus on cancer. *Support Care Cancer*. 2010.
47. Lidon, F., Silvestre, M. M. *Indústrias Alimentares. Aditivos e Tecnologia*. Escolar Editora, Portugal , 2007.
48. Longo, D.L., *Approach to the patient with cancer*, in *Harrison's Principles of internal medicine*, Fauci, A., Braunwald, E., Isselbacher, K.J., Wilson, J.D., Martin, J.B., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Longo, D.L, Harrison, T.R., 1998, McGraw Hill: New York. 493-499.
49. Löser, Chr., Aschl, G., Hébuterne, X., Mathus-Vliegen, E. M. H., Muscaritoli, M., Niv, Y., Rollins, H., Singer, P., Skelly, R. H. ESPEN guidelines on artificial enteral nutrition – Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). *Clinical Nutrition*. 2005; 24, 848-861.
50. Mahan L.K, Stump S.E.K.: *Alimentos, Nutricao e Dietoterapia*. 9a Edicao. Sao Paulo: Roca, 1998.
51. Malejka-Giganti, D. e Tretyakova, N., *Molecular Mechanisms of Carcinogenesis*, em *Carcinogenic and anticarcinogenic food components*, Baer-Dubowska,W.,Bartoszek, A., Malejka-Giganti, D., 2006, Taylor & Francis Group: Boca Raton. 14-30.
52. Malnutrition Advisory Group (MAG). MAG—guidelines for detection and management of malnutrition. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition,Redditch, 2000.

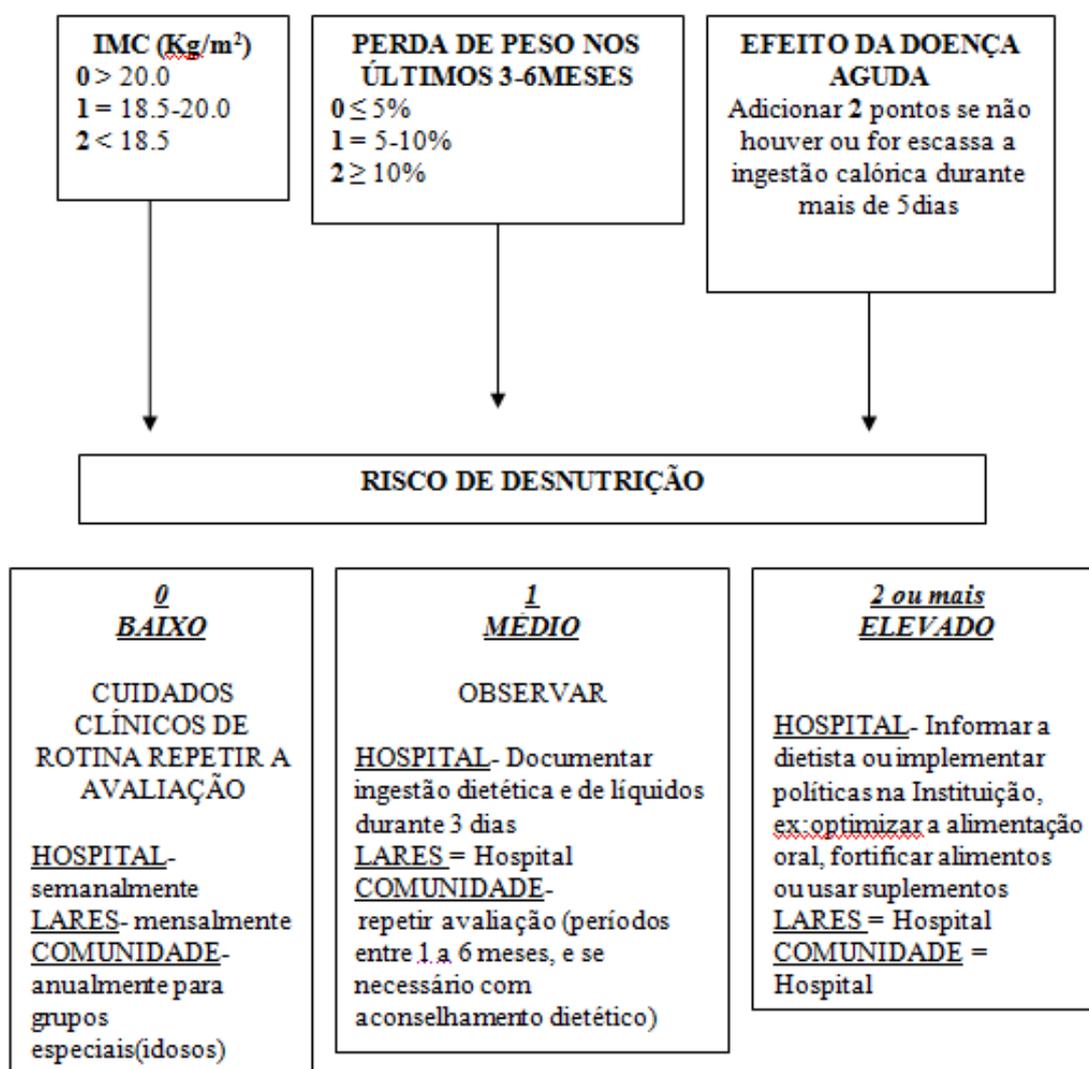
53. Mcwhirter SP, Pennington CR. A comparison between oral and nasogastric nutritional supplements in malnourished patients. *Nutrition*. 1996; 12:502-6.
54. Muscaritoli M, Bossola M, Aversa Z, Bellantone R, Rossi Fanelli F, Prevention and treatment of cancer cachexia: new insights into an old problem. *Eur J Cancer* 2006; **42**, 31-41.
55. Nayel H, El-ghoneimy E, El-haddad S. Impact of nutritional supplementation on treatment delay and morbidity in patients with head and neck tumors treated with irradiation. *Nutrition*. 1992; 8(1): 13-8.
56. Nemat, M., Oveisi, M.R., Abdollahi, H., Sabzevari, O. Differentiation of bovine and porcine gelatins using principal component analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 34(3)-485-492, 2004.
57. NP 4258 (1993) Análise Sensorial. Directivas gerais para a concepção dos locais apropriados para análise (1ª Edição) C 1140/CT 114 pp.11.
58. NP 4263 (1994). Análise sensorial. Vocabulário. CT 114. IQA. Lisboa.
59. Ottery F.D. Cancer cachexia: prevention, early diagnosis and management. *Cancer Practice* 1994; **2**(2):123-31
60. Ottery F.D., Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. *Nutrition*, 1996; **12**, S15-19.
61. Owen OE, Kayle E, Owen RS. A reappraisal of the caloric requirements of men. *Am J Clin Nutr*. 1987; 46: 875-885.
62. Peris PG. Estratégias nutricionais em el paciente oncológico. In: Padellano LC, editor. Soporte nutricional en oncologia. *Rev Oncol*. 2004; 6 Suppl 1: 40-45.
63. Peterson, D., New Strategies for Management of Oral Mucositis in Cancer Patients. *Supportive Oncology*, 2006. 4: 9-14.
64. Planas M, Puiggros C, Redecillas S. Contribution of nutritional support to fight cancer cachexia. *Nutr Hosp* 2006; **21**;suppl. 3
65. Raimundo P., Ravasco P., Proença V., Camilo M. Does nutrition play a role in the quality of life of patients under chronic haemodialysis? *Nutr Hosp*, 2006; **21**, 139-144.
66. Ravasco P, Grillo I.M, Vidal P.M, Camilo M. Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. *Support Care Cancer*. 2004; 12: 246-252.
67. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Camilo M.E., Does nutrition influence quality of life in cancer patients undergoing radiotherapy? *Radiother Oncol* , 2003a; **67**, 213-220.
68. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Marques Vidal P, Camilo M.E., Impact of nutrition on outcome: a prospective randomized controlled trial in patients with head and neck cancer undergoing radiotherapy. *Head Neck* , 2005a; **27**, 659-66k8.
69. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal P.M., Camilo M.E., Dietary counseling improves patient outcomes: a prospective, randomized, controlled trial in colorectal cancer patients undergoing radiotherapy. *J Clin Oncol*, 2005b; **23**, 1431-1438.
70. Ravasco P. Aspects of taste and compliance in patients with cancer. *Eur J Oncol Nurs*. 2005; 9 Suppl 2:S 84- 91.

71. Ravasco P., Cancer and nutrition: key determinants of quality of life. *Eur J Cancer*, 2009; **45 Suppl 1**, 409.
72. Ravasco P., Grillo I.M., Vidal P.M., Camilo M. Nutritional deterioration in cancer: the role of disease and diet. *Clinical Oncology*. 2003b; **15**: 443-450.
73. Ravasco P., Monteiro-Grillo I., Camilo M., Colorectal cancer: intrinsic characteristics modulate cancer energy expenditure and the risk of cachexia. *Cancer Invest*. 2007; **25**, 308-314.
74. Ravasco P., Monteiro-Grillo I., Marques Vidal P., Camilo M.E., Quality of life in gastrointestinal cancer: what is the impact of nutrition? *Acta Med Port*, 2006; **19**, 189-196.
75. Read JA, Crockett N, Volker DH, MacLennan P, Choy ST, Beale P & Clarke SJ. Nutritional assessment in cancer: comparing the Mini-Nutritional Assessment (MNA) with the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PGSGA). *Nutr Cancer*, 2005, **53**, 51-56.
76. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. *Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF)*. *J Geront* 2001; **56A**: M366-377.
77. Silver H.; Oral strategies to supplement older adults' dietary intakes: comparing the evidence; *Nutrition Reviews*; 2009; **67** (1): 21-31.
78. Skipworth R.J., Stewart G.D., Dejong CH, Preston T, Fearon KC , Pathophysiology of cancer cachexia: much more than host-tumour interaction? *Clin Nutr*, 2007; **26**, 667-676.
79. Soler, M.; Veiga, P, Campinas-SP: CIAL/ITAL, 2001. 68p (Série Publicações Técnicas de Informações em Alimentos)
80. Souza, J., Costa, M., De Rensis, C. e Sivier, K., Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 155-165, jan./mar. 2010.
81. Stratton R. J., Green C. J., Elia M.; Disease-Related Malnutrition: an Evidence-Based approach to treatment; 2003; CABI Publishing; UK.
82. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, King C & Elia M. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br J Nutr*, 2004, **92**, 799-808.
83. Stratton, R.J; Should food or supplements be used in the community for the treatment of disease-related malnutrition?; *Proceedings of the Nutrition Society*; 2005; **64**, 325-333
84. Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V & Erdem E. Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition*, 2004, **20**, 428-432.
85. Tisdale M., Pathogenesis of Cancer cachexia. *J Support Oncol*, 2003; **1**,159-168
86. Tome CB, Chaves MR, Grillo IM, Camilo M, Ravasco P. Validity of the Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) in cancer. *The British Journal of Nutrition* ,2012 Jul;108(2):343-8.
87. Vademecum da Nutricia (Consultado em Agosto de 2012) disponível em: <http://www.nutricia.pt/>

88. Van Cutsem E., Arends J, The causes and consequences of cancer-associated malnutrition. *Eur J Oncol Nurs* ,2005; **9 Suppl 2**, S51-63.
89. Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto, M.E.; Rolland, Y.; Guigoz, Y.; Morley, J.E.; Chumlea, W.; Salva, A.; Rubenstein, L.Z.; Garry, P *Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nut Health Aging* 2006;10:456-465.
90. Vila MP, Gonzalez EC. *Importância de la nutrición en el paciente oncológico*. 2<sup>a</sup> ed. Barcelona: Novartis Consumer Health SA; 2003.
91. von Meyenfeldt, M. Cancer-associated malnutrition: an introduction. *European Journal of Oncology Nursing*. 2005; 9: Suppl 2:S35-8
92. Waitzberg DL. *Nutrição enteral e parenteral na prática clínica*. 2 ed. Rio de Janeiro: 17 Atheneu; 1997. p. 451-56.
93. WHO: World Health Organization. *Energy and protein requirements*. Geneva, WHO; 1985
94. World Health Organization, *Cancer, Fact Sheet nº297*; 2012

# **ANEXOS**

## ANEXO 1 – Questionário MUST



## ANEXO 2 – Questionário NRS-2002

Avaliação Inicial			
		SIM	NÃO
1	IMC < 20,5?		
2	Perda de peso nos últimos 3 meses?		
3	Redução na ingestão alimentar na última semana?		
4	Este paciente está severamente doente?		

Se for assinalado SIM para qualquer uma das questões = dar sequencia na avaliação  
 Se for assinalado NÃO para todas as questões = o paciente deve ser reavaliado semanalmente

Avaliação Final		
	Deterioração do estado nutricional	Gravidade da doença
0 = ausente	Estado nutricional adequado	Necessidades nutricionais normais
1 = leve	%PP > 5% em 3 meses ou aceitação VO entre 50 e 75% das necessidades há 1 semana	Fratura quadril, doenças crônicas, hemodiálise, oncologia = pac hospitalizados por complicações da doença
2 = Moderado	%PP > 5% em 2 meses ou IMC entre 18,5 e 20,5 + piora do estado geral ou aceitação VO entre 25 e 50% das necessidades há 1 semana	Cirurgia abdominal de grande porte, AVC, pneumonia grave, leucemia = pac confinados ao leito devido a doença
3 = Grave	%PP > 5% em 1 mês ou IMC < 18,5 + piora do estado geral ou aceitação VO entre 0 e 25% das necessidades há 1 semana	TCE, TX medula, pacientes críticos (APACHE ≥ 10) = pac em unidades de tratamento intensivo
Score _____ + Score _____ =		
Se ≥ 70 anos adicionar 1 ponto ao escore total = _____ score ajustado à idade		
Score ≥ 3 = paciente com risco nutricional		
Score < 3 = reavaliar semanalmente		

**ANEXO 3 – Questionário MST**

Perdeu peso recentemente sem intenção?	Não	0
	Não sei	2
Se sim, quanto peso perdeu (kg)?	1 a 5	1
	6 a 10	2
	11 a 15	3
	> 15	4
	Não sei	2
Tem-se alimentado mal por ter menos apetite?	Não	0
	Sim	1
<b>Total</b>		

Se maior ou igual a 2 o paciente está em risco de malnutrição

## ANEXO 4 – Questionário MNA

Sobrenome:		Nome:		
Sexo:	Idade:	Peso, kg:	Altura, cm:	Data:

Responda à secção "triagem", preenchendo as caixas com os números adequados. Some os números da secção "triagem". Se a pontuação obtida for igual ou menor que 11, continue o preenchimento do questionário para obter o escore indicador de desnutrição.

Triagem		
<b>A Nos últimos três meses houve diminuição da ingestão alimentar devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir?</b> 0 = diminuição severa da ingestão 1 = diminuição moderada da ingestão 2 = sem diminuição da ingestão	<input type="checkbox"/>	
<b>B Perda de peso nos últimos 3 meses</b> 0 = superior a três quilos 1 = não sabe informar 2 = entre um e três quilos 3 = sem perda de peso	<input type="checkbox"/>	
<b>C Mobilidade</b> 0 = restrito ao leito ou à cadeira de rodas 1 = deambula mas não é capaz de sair de casa 2 = normal	<input type="checkbox"/>	
<b>D Passou por algum estresse psicológico ou doença agudanos últimos três meses?</b> 0 = sim 2 = não	<input type="checkbox"/>	
<b>E Problemas neuropsicológicos</b> 0 = demência ou depressão graves 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>	
<b>F Índice de Massa Corporal (IMC = peso[kg] / estatura [m<sup>2</sup>])</b> 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>	
<b>J Quantas refeições faz por dia?</b> 0 = uma refeição 1 = duas refeições 2 = três refeições		<input type="checkbox"/>
<b>K O paciente consome:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pelo menos uma porção diária de leite ou derivados (leite, queijo, iogurte)? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/></li> <li>• duas ou mais porções semanais de leguminosas ou ovos? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/></li> <li>• carne, peixe ou aves todos os dias? sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/></li> </ul> 0.0 = nenhuma ou uma resposta «sim» 0.5 = duas respostas «sim» 1.0 = três respostas «sim»		<input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
<b>L O paciente consome duas ou mais porções diárias de fruta ou produtos hortícolas?</b> 0 = não 1 = sim		<input type="checkbox"/>
<b>M Quantos copos de líquidos (água, suco, café, chá, leite) o paciente consome por dia?</b> 0.0 = menos de três copos 0.5 = três a cinco copos 1.0 = mais de cinco copos		<input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
<b>N Modo de se alimentar</b> 0 = não é capaz de se alimentar sozinho 1 = alimenta-se sozinho, porém com dificuldade 2 = alimenta-se sozinho sem dificuldade		<input type="checkbox"/>
<b>O O paciente acredita ter algum problema nutricional?</b> 0 = acredita estar desnutrido 1 = não sabe dizer 2 = acredita não ter um problema nutricional		<input type="checkbox"/>
<b>P Em comparação a outras pessoas da mesma idade, como o paciente considera a sua própria saúde?</b> 0.0 = pior 0.5 = não sabe 1.0 = igual 2.0 = melhor		<input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
<b>Q Perímetro braquial (PB) em cm</b> 0.0 = PB < 21 0.5 = 21 ≤ PB ≤ 22 1.0 = PB > 22		<input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
<b>R Perímetro da perna (PP) em cm</b> 0 = PP < 31 1 = PP ≥ 31		<input type="checkbox"/>
Escore de Triagem (subtotal, máximo de 14 pontos)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12-14 pontos: estado nutricional normal 8-11 pontos: sob risco de desnutrição 0-7 pontos: desnutrido		
Para uma avaliação mais detalhada, continue com as perguntas G-R		
Avaliação global		
<b>G O paciente vive em sua própria casa (não em casa geriátrica ou hospital)</b> 1 = sim 0 = não	<input type="checkbox"/>	
<b>H Utiliza mais de três medicamentos diferentes por dia?</b> 0 = sim 1 = não	<input type="checkbox"/>	
<b>I Lesões de pele ou escaras?</b> 0 = sim 1 = não	<input type="checkbox"/>	
Avaliação global (máximo 16 pontos)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
Escore da triagem		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
Escore total (máximo 30 pontos)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>
Avaliação do Estado Nutricional		
de 24 a 30 pontos	<input type="checkbox"/>	estado nutricional normal
de 17 a 23,5 pontos	<input type="checkbox"/>	sob risco de desnutrição
menos de 17 pontos	<input type="checkbox"/>	desnutrido

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nut Health Aging 2006; 10 : 456-465.  
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice : Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Geront 2001; 56A : M366-377.  
 Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10 : 466-487.  
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M  
 Para maiores informações : [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

## ANEXO 5 – Questionário SGA

### A. HISTÓRIA

#### 1. Alterações do peso:

Peso corporal máximo: \_\_\_\_\_

Peso há 6 meses atrás: \_\_\_\_\_

Peso actual: \_\_\_\_\_

Perda de peso nos últimos 6 meses: \_\_\_\_\_

Percentagem de perda de peso nos últimos 6 meses: \_\_\_\_\_

Alterações nas últimas 2 semanas:

Ganho de peso  Sem alterações  Perda de peso

#### 2. Modificações da ingestão alimentar (relativo ao habitual):

Sem alterações

Alterado  Duração: \_\_\_\_\_ semanas

Tipo:  Aumento da ingestão  
 Dieta sólida abaixo das necessidades  
 Dieta líquida  
 Líquidos hipocalóricos  
 Aporte oral nulo

#### 3. Sintomas gastrointestinais (com duração superior a 2 semanas):

Nenhum

Náuseas  Vômitos  Diarreia  Anorexia

#### 4. Capacidade funcional:

Normal

Perturbada  Duração: \_\_\_\_\_ semanas

Tipo:  Capacidade de trabalho diminuída  
 Ambulatório  
 Acamado

#### 5. Causa do internamento: especificar \_\_\_\_\_

Gasto energético esperado:

Normal

Levemente aumentado  Moderadamente aumentado

Muito aumentado

### B. EXAME CLÍNICO

(Para cada item especificar: 0 = normal; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = grave)

\_\_\_\_\_ perda de gordura subcutânea (ombros, tríceps, peito, mãos)

\_\_\_\_\_ perda de massa muscular (quadríceps, deltóide)

\_\_\_\_\_ edema do tornozelo

\_\_\_\_\_ edema do sagrado

\_\_\_\_\_ ascite

### C. CLASSIFICAÇÃO

(escolher apenas 1)

A  (bom estado nutricional)

B  (desnutrição moderada ou potencial)

C  (desnutrição severa)

## ANEXO 6 – Questionário PG-SGA

### Estado Nutricional – PG-SGA:

#### 1. Peso (quadro 1)

Peso (1 mês): \_\_\_\_\_ kg

Peso (6 meses): \_\_\_\_\_ kg

Nas últimas 2 semanas, o peso:

Baixou (1)  Manteve-se (0)  Aumentou (0)

#### 2. Ingestão alimentar:

Durante o último mês:

Igual (0)  Superior (0)

Inferior (1)

Actualmente:

Dieta geral, inferior ao normal (1)

Dieta geral, pequenas quantidades (2)

Apenas líquidos (3)

Apenas suplementos nutricionais (3)

Quase nada (4)

Apenas AE/AP (0)

#### 3. Sintomas nas últimas 2 semanas

Sem problemas (0)  Dor (3)

Sem apetite (3)  Vômitos (3)

Náuseas (1)  Diarreia (3)

Obstipação (1)  Xerostomia (1)

Mucosite (2)  Enfartamento (1)

Disgeusia (1)  Alt. Olfacto (1)

Disfagia (2)  Outros (1) \_\_\_\_\_

#### 4. Capacidade funcional:

- Sem limitações (0)
- Algumas limitações a trabalhar (1)
- Em casa mas sentado/deitado menos de 50% do tempo (2)
- Sentado ou deitado grande parte do dia (3)
- Acamado (3)

A. soma caixas 1-4 \_\_\_\_\_

#### 5. Patologia e sua relação com necessidades nutricionais (ver quadro 2)

Diagnósticos relevantes (especifique):

Grau de patologia primária (assinalar o mais apropriado) I II III IV outro: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

B. soma do quadro 2 \_\_\_\_\_

#### 6. Stress metabólico (ver quadro 3)

- Sem stress
- Baixo stress
- Stress moderado
- Stress elevado

Febre: sim / não

Duração: + / - / = a 72h

Corticosteróides: sim / não

C. soma quadro 3 \_\_\_\_\_

#### 7. Avaliação física (ver quadro 4)

sem défice / défice baixo / défice moderado / défice severo

Reservas gordura:

Estado do musculo:

Edemas:

D. soma quadro 4 \_\_\_\_\_

#### Avaliação global (ver quadro 5)

- A. Bem nutrido ou anabólico
- B. Desnutrição moderada ou suspeita
- C. Desnutrição grave

Soma total: A + B + C + D: \_\_\_\_\_

0 – 1 Sem necessidade de intervenção actual. Reavaliar por rotina durante o tratamento

2 – 3 Ensino família/paciente, efectuado com intervenção farmacológica adequada aos sintomas (caixa 3) observados ou valores laboratoriais.

4 – 8 Necessita de intervenção pelo dietista, com apoio de enfermeiros ou médicos de acordo com os sintomas apresentados (caixa 3)

>9 Indica grandes necessidades para melhorar o controlo dos sintomas apresentados

## ANEXO 7 – Questionário EORTC – QLQ – C30

	Not at All	A Little	Quite a Bit	Very Much
1. Do you have any trouble doing strenuous activities, like carrying a heavy shopping bag or a suitcase?	1	2	3	4
2. Do you have any trouble taking a <u>long</u> walk?	1	2	3	4
3. Do you have any trouble taking a <u>short</u> walk outside of the house?	1	2	3	4
4. Do you need to stay in bed or a chair during the day?	1	2	3	4
5. Do you need help with eating, dressing, washing yourself or using the toilet?	1	2	3	4
<b>During the past week:</b>				
	Not at All	A Little	Quite a Bit	Very Much
6. Were you limited in doing either your work or other daily activities?	1	2	3	4
7. Were you limited in pursuing your hobbies or other leisure time activities?	1	2	3	4
8. Were you short of breath?	1	2	3	4
9. Have you had pain?	1	2	3	4
10. Did you need to rest?	1	2	3	4
11. Have you had trouble sleeping?	1	2	3	4
12. Have you felt weak?	1	2	3	4
13. Have you lacked appetite?	1	2	3	4
14. Have you felt nauseated?	1	2	3	4
15. Have you vomited?	1	2	3	4
16. Have you been constipated?	1	2	3	4

**During the past week:**

	<b>Not at All</b>	<b>A Little</b>	<b>Quite a Bit</b>	<b>Very Much</b>
17. Have you had diarrhea?	1	2	3	4
18. Were you tired?	1	2	3	4
19. Did pain interfere with your daily activities?	1	2	3	4
20. Have you had difficulty in concentrating on things, like reading a newspaper or watching television?	1	2	3	4
21. Did you feel tense?	1	2	3	4
22. Did you worry?	1	2	3	4
23. Did you feel irritable?	1	2	3	4
24. Did you feel depressed?	1	2	3	4
25. Have you had difficulty remembering things?	1	2	3	4
26. Has your physical condition or medical treatment interfered with your <u>family</u> life?	1	2	3	4
27. Has your physical condition or medical treatment interfered with your <u>social</u> activities?	1	2	3	4
28. Has your physical condition or medical treatment caused you financial difficulties?	1	2	3	4

**For the following questions please circle the number between 1 and 7 that best applies to you**

29. How would you rate your overall health during the past week?

1      2      3      4      5      6      7

Very poor

Excellent

30. How would you rate your overall quality of life during the past week?

1      2      3      4      5      6      7

Very poor

Excellent

## ANEXO 8 – Parte 1 da Folha de Prova do ensaio 1

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Sexo**

M  F

**Idade**

15-30 anos  Entre 31 a 50 anos  Mais de 50 anos

Por favor, avalie a amostra, utilizando a escala seguinte para descrever o quanto gostou ou desgostou do gelado de morango.

- 1 – Desgosto totalmente
- 2 – Desgosto muito
- 3 – Desgosto moderadamente
- 4 – Desgosto ligeiramente
- 5 – Não gosto, nem desgosto
- 6 – Gosto ligeiramente
- 7 – Gosto moderadamente
- 8 – Gosto muito
- 9 – Gosto totalmente

Assinale com um X a posição na escala que melhor traduza a sua opinião.

Obrigada pela sua participação!

**PARTE 1#AVALIAÇÃO QUANTITATIVA:**

Intensidade do frio*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	POUCO GELADO				MUITO GELADO				

\*(Coloque um pouco de amostra na boca e avalie a intensidade do frio antes desta derreter. Muito gelado significa que provoca um efeito gelado acentuado. Pouco gelado se esse efeito gelado não for sentido)

Intensidade do sabor a morango	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	POUCO SABOR				MUITO SABOR				

Firmeza (no copo)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	MOLE				DURO				

Firmeza (na boca)*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	MOLE				DURO				

\*(Coloque a amostra na boca e pressione contra o palato. Avalie a firmeza pela força necessária a aplicar pela língua para amassar a amostra)

Viscosidade (no copo)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	BAIXA				ALTA				

Viscosidade (na boca)*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	BAIXA				ALTA				

Suavidade (na boca)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ÁSPERO				MACIO				

Doçura	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	POUCO DOCE				MUITO DOCE				

Gorduroso	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	POUCO				MUITO				

\*(Coloque a amostra na boca e manipule, entre a língua e o palato, em movimentos circulares. Avalie a sensação provocada durante o movimento antes da amostra derreter. Baixa viscosidade significa que a amostra oferece pouca resistência ao movimento e alta viscosidade significa que a amostra não se move facilmente.

## ANEXO 8– Parte 2 e 3 da Folha de Prova do ensaio 1

### PARTE 2#AVALIAÇÃO QUALITATIVA

Aparência	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aroma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Consistência	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sabor	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Textura (na boca)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Doçura	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aceitação global	1	2	3	4	5	6	7	8	9

### **PARTE 3# APÓS A PROVA, QUAL A SENSAÇÃO QUE MAIS PREVALECE RELATIVAMENTE AO SABOR E TEXTURA?**

(coloque uma  $\chi$  na sua opção)

#### **SABOR**

Amargo \_\_\_\_

Doce \_\_\_\_

Ácido \_\_\_\_

Salgado \_\_\_\_

Insípido \_\_\_\_

#### **TEXTURA**

Áspera \_\_\_\_

Macia \_\_\_\_

Granulada \_\_\_\_

Outra (Qual? \_\_\_\_\_)

### **PARTE 4# CONSIDERA QUE O PRODUTO EM PROVA CORRESPONDE A UM GELADO DE MORANGO?**

Sim

Não

## Anexo 9 – Parte 1 da Folha de Prova do ensaio 2

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Sexo

M  F

### Idade

15-30 anos  Entre 31 a 50 anos  Mais de 50 anos

Por favor, avalie a amostra, utilizando a escala seguinte para descrever o quanto gostou ou desgostou do gelado de morango.

- 1 – Desgosto totalmente
- 2 – Desgosto muito
- 3 – Desgosto moderadamente
- 4 – Desgosto ligeiramente
- 5 – Não gosto, nem desgosto
- 6 – Gosto ligeiramente
- 7 – Gosto moderadamente
- 8 – Gosto muito
- 9 – Gosto totalmente

Assinale com um X a posição na escala que melhor traduza a sua opinião.

Obrigada pela sua participação!

### AVALIAÇÃO QUALITATIVA

Aparência	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aroma	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Consistência	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sabor	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Textura (na boca)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Doçura	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aceitação global	1	2	3	4	5	6	7	8	9

## Anexo 9 – Parte 3 e 4 da Folha de Prova do ensaio 2

**PARTE 3# APÓS A PROVA, QUAL A SENSAÇÃO QUE MAIS PREVALECE RELATIVAMENTE AO SABOR E TEXTURA?**

(coloque uma X na sua opção)

### **SABOR**

Amargo \_\_\_\_

Doce \_\_\_\_

Ácido \_\_\_\_

Salgado \_\_\_\_

Insípido \_\_\_\_

### **TEXTURA**

Áspera \_\_\_\_

Macia \_\_\_\_

Granulada \_\_\_\_

Outra (Qual? \_\_\_\_\_)

**PARTE 4# CONSIDERA QUE O PRODUTO EM PROVA CORRESPONDE A UM GELADO DE MORANGO?**

Sim

Não