



Agro DIVULGAÇÃO AGRO 556
Nº 6 2007

Framboesa

Qualidade pós-colheita



Novembro 2007

DIVULGAÇÃO AGRO 556

Novembro, 2007

**Edição no âmbito do Projecto PO AGRO DE&D N° 556
“Diversificação da produção frutícola com novas espécies
e tecnologias que assegurem a qualidade agro-alimentar”**

Coordenação:

▶ **Pedro Brás de Oliveira (INRB / ex-EAN/DPA)**

Composição e Grafismo:

▶ **Francisco Barreto (INRB / ex-EAN/DPA)**

Impressão e Encadernação:

▶ **INRB / ex-EAN/DPA**

▶ **Tiragem - 50 exemplares impressos
100 exemplares em formato digital**



FRAMBOESA – QUALIDADE PÓS-COLHEITA

Folhas de Divulgação AGRO 556
Nº 6

Autora:

- ▶ Maria Beatriz Sousa (INRB / ex-EAN/DTPA)

Co-autores:

- ▶ Teresa Curado (INRB / ex-EAN/DTPA)
- ▶ Fernando Negrão e Vasconcellos (INRB / ex-EAN/DTPA)
- ▶ Maria João Trigo (INRB / ex-EAN/DTPA)

Equipa de laboratório:

- ▶ Maria de Lurdes Gomes (INRB / ex-EAN/DTPA)
- ▶ Maria Paula Antunes (INRB / ex-EAN/DTPA)
- ▶ Fernanda Balsemão (INRB / ex-EAN/DTPA)

Índice

	pág.
1	Introdução 3
2	Estado actual do conhecimento – algumas informações 5
2.1	Classificação botânica e morfologia do fruto 5
2.2	Valor nutricional e evolução bioquímica 7
	Qualidade nutricional 7
	Qualidades dietéticas 9
	Qualidades funcionais e terapêuticas 9
2.3	Aspectos de qualidade à colheita e pós colheita 10
	Fisiologia do fruto 10
	Recomendações à colheita 11
	Aspectos de conservação e vida útil 12
3	Material e Métodos 14
3.1	Matéria-prima 14
3.2	Métodos 14
	Métodos de avaliação da qualidade 15
4	Resultados 17
4.1	Avaliação conjunta da qualidade dos frutos das cultivares. Produção em solo e em substrato 17
4.2	Caracterização dos frutos por cultivares 20
4.3	Qualidade no âmbito da conservação –vida útil 25
5	Formas de utilização – aplicações diversas 28
6	Referências bibliográficas 31



Figura 1 – Aspecto geral de framboesas recém colhidas.

Locais de demonstração:

Herdade Experimental da Fataca (HEF), Estação Agronómica Nacional (EAN) – campanha de 2004, 2005, 2006

Empresa - Casa Prudêncio, Quinta de S. Roque, Almeirim – campanha de 2005

A actividade do Departamento de Tecnologia dos Produtos Agrários (DTPA)/EAN) incidiu sobre a **avaliação da qualidade pós-colheita em framboesas** (Figura 1) provenientes das linhas de trabalho a seguir referidas:

- Viabilidade da sequência cultural: produção precoce de morango – produção tardia de framboesa; Janeiro a Dezembro
- Demonstração de técnicas de cultura em substrato
- Produção de framboesas em cultura protegida (período de Outono/Inverno).

1. Introdução

Actualmente no panorama nacional dos pequenos frutos, tem-se destacado uma organização de produtores de pequenos frutos – a Lusomorango. Nesta organização a fruta produzida destina-se sobretudo ao mercado externo, que actualmente absorve 93% da produção de framboesa (Figura 2) e 65% da de morango.

Em 2005 a Noruega foi o principal mercado importador, seguido da Finlândia, Suíça, Bélgica e Reino Unido. A restante produção destinou-se ao mercado interno, abastecendo grupos de distribuição como a Sonae, Auchan, El Corte Inglés e Makro. Cabe aqui referir, a título de exemplo, que em 2005, só a produção da LusoMorango foi de 2500 toneladas de morango e 600 toneladas de framboesa^[1].



Figura 2 – Framboesa para exportação.

Portugal tem regiões com excelentes condições pedo-climáticas para a produção de framboesas com qualidade, podendo assegurar-se a sua disponibilidade para o mercado em fresco, durante períodos de tempo mais alargados, desde que os produtores recorram a adequadas tecnologias de produção, em que se inserem a cultura protegida com cultivares apropriadas, diversas épocas e densidades de plantação e diferentes datas de corte dos lançamentos do ano, em framboesas remontantes.

A procura crescente de framboesa deve-se à sua frescura, aparência atraente, sabor e aroma agradáveis e valor nutritivo, que permitem inovar e recriar formas de utilização.

A produção de framboesas apresenta aspectos que merecem atenção:

- Há cultivares adaptadas às nossas condições edafo-climáticas
- A produção é sazonal
- Não existem excedentes de produção
- A exportação é promissora

- Os frutos são frágeis e perecíveis
- São apreciados pelo seu exotismo e qualidades sápidas
- Possuem valor nutricional relevante (alimento funcional)

Constituiu objectivo deste trabalho, avaliar a qualidade dos frutos de algumas cultivares, nas condições edafo-climáticas do litoral Alentejano e Ribatejo. As cultivares foram submetidas a diferentes condições culturais, utilizando-se tecnologias de produção desenvolvidas no Departamento de Produção Agrícola, Estação Agronómica Nacional, que possibilitam a obtenção de frutos, fora de época, com boas características comerciais e organolépticas.

2. Estado actual do conhecimento – algumas informações

2.1. Classificação botânica e morfologia do fruto



Figura 3 – Pormenor de um fruto de framboesa.

A framboesa pertence à família das *Rosaceae*, género *Rubus*, e subgénero *Idaeobatus*. Este subgénero engloba cerca de 200 espécies, que se distinguem pela facilidade com que os seus frutos maduros se separam do receptáculo (Figura 3). Muitas destas espécies têm sido melhoradas, mas apenas as framboesas vermelha e preta são produzidas em larga escala^[2].

A espécie mais comum no continente europeu é *Rubus idaeus* L.. Esta espécie ainda é actualmente abundante em algumas regiões da Europa.

Framboesa
Qualidade pós-colheita

A framboesa é um fruto múltiplo de drupas (drupéolas) estreitamente unidas à volta do receptáculo (Figura 4). Apresenta em geral forma cónica arredondada, sendo cada drupéola, constituída por uma semente dura envolvida por polpa^[3].

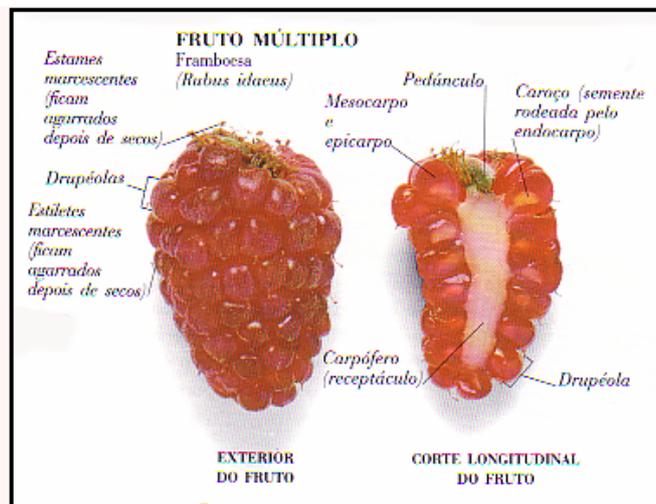


Figura 4 – Morfologia da framboesa^[3].

De acordo com as espécies e as cultivares, a coloração dos frutos varia do amarelo ao preto, incluindo os tons alaranjado, rosa, vermelho claro e intenso e púrpura (Figura 5).

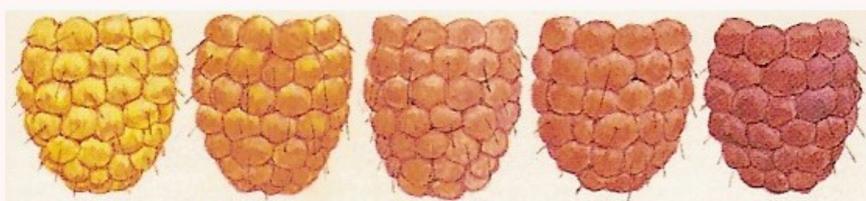


Figura 5 – Tonalidades da framboesa vermelha^[4].

As cultivares mais generalizadas e cultivadas em Portugal são as de fruto vermelho, de sabor agridoce, aroma agradável, polpa com pequenas sementes e textura granulada.

2.2. Valor nutricional e evolução bioquímica

Qualidade nutricional: O principal constituinte dos frutos recentemente colhidos é a água, cujo teor nas framboesas é de cerca de 83-85%^[5]. Água e açúcares dominam a composição dos frutos maduros, sendo os açúcares mais comuns a frutose, a glucose e a sacarose, existindo também vestígios de maltose^[6]. Os teores de glucose e frutose figuram em quantidades equivalentes (Quadro I).

Quadro I

Valores médios de açúcares e ácidos orgânicos na framboesa (g.100g⁻¹)

	Frutose	Glucose	Sacarose	Ácido cítrico	Ácido málico
Framboesa vermelha	2,39	2,26	0,96	2,06	0,80

Os ácidos orgânicos constituem componentes intervenientes no sabor e aroma dos frutos, sendo o segundo maior grupo a contribuir quantitativamente para o teor em sólidos solúveis. Afectam directamente o sabor e aroma dos frutos, regulam o pH celular, e influenciam o aparecimento de diferentes pigmentos no interior dos tecidos^[7]. A sua concentração diminui com a maturação uma vez que são utilizados como fonte de energia na respiração, ou como fonte de carbono na síntese de açúcares. Nas cultivares de framboesa vermelha os principais ácidos são o cítrico e o málico (Quadro I).

A relação entre os teores de açúcares e de ácidos influi fortemente na sensação gustativa. Ao longo da maturação os açúcares e os ácidos têm uma evolução inversa e a sua relação pode fornecer uma indicação do estado de maturação do fruto mas, não necessariamente, da sua qualidade gustativa. Um fruto com reduzido teor em açúcar pode também ser deficitário em ácidos^[8]. A maturação origina um grande número de compostos voláteis, em parte responsáveis pelo aroma dos frutos e compostos não voláteis, os constituintes fenólicos, especialmente os flavonóides (antoxantinas e antocianinas), estes últimos pigmentos são conhecidos pela sua capacidade de captar radicais livres (efeito antioxidante).

Framboesa
Qualidade pós-colheita

Weber *et al.*^[9] estudaram frutos de 64 génotipos de framboesa e verificaram que o tamanho das drupas e a composição química apresentavam grandes diferenças entre genótipos. Este estudo demonstrou também a grande variação existente nos valores de antioxidantes e teores de fitoquímicos de germoplasmas de framboesas de cor amarela, vermelha e preta. Nesta gama de cores o teor das antocianinas totais variou de 0 a 400mg/100g. O teor de fenólicos totais variou de 300 a 700mg/100g e os valores de FRAP de 15 a 50 mmol Trolox equivalente /g, correspondendo os valores mais baixos aos frutos de cor amarela.

Do ponto de vista nutricional (Quadro II) a framboesa apresenta grande interesse, pelos seus teores de sais minerais e vitaminas C, pro-vitamina A, vitaminas B₁, B₂ e B₆, pela presença de pectina, celulose, ácido salicílico e antioxidantes flavonóides – ácido cafeico e ferúlico^[10].

Quadro II
Perfil nutricional da framboesa^[10]

Nutrientes Quantidade em 100g	
Humidade	85,57g
Valor energético	49 kcal
Proteínas	0,91g
Gordura total	0,55g
Hidratos de carbono	11,57g
Fibra	3,00g
Cinzas	0,4mg
Colesterol	0
Sais minerais	
Cálcio	22mg
Ferro	0,57mg
Magnésio	22mg
Fósforo	12mg
Potássio	152mg
Sódio	0
Zinco	0,46mg
cobre	0,074mg
Manganés	1,013mg
Vitaminas	
Ácido ascórbico	25mg
Tiamina	0,030mg
Riboflavina	0,09mg
Niacina	0,90mg
Ácido pantonénico	0,4mg
Vitamina B6	13mg
Vitamina A	13UI

Qualidade dietética: Entre os diversos efeitos benéficos da framboesa destacam-se os seguintes:

- Baixo valor calórico (49 kcal) que a torna adequada a dietas de emagrecimento.
- Apreciável teor em sais minerais: 100g de framboesa fornecem 150-220mg de potássio, 25-41mg de cálcio, 22mg de magnésio e 0,5-1,2mg de ferro.
- Riqueza em vitamina C: 100g de framboesa fornecem 25mg desta vitamina, ou seja o equivalente a mais de 30% de DDR. (DDR – dose diária recomendada).
- Elevado teor de fibras, de enorme importância no processo digestivo 4-7g /100g^{[10][11]}.

Qualidades funcionais e terapêuticas: Designa-se por **alimento funcional**, um alimento em relação ao qual está demonstrado possuir um efeito benéfico, relevante na melhoria do estado de saúde, bem-estar e na redução do risco de doenças. Este efeito vai além da satisfação das necessidades nutricionais. Estudos recentes efectuados nos EUA mostraram que no grupo dos pequenos frutos, no qual se incluem a framboesa, o mirtilo, a amora, as groselhas e o morango, cada espécie possui teores característicos e específicos de compostos fenólicos, constituídos essencialmente por antocianinas, flavonóis, proantocianidinas (elagitaninos e galtaninos) e ácidos fenólicos, catequinas e isoflavonoides, compostos reconhecidos pela sua capacidade antioxidante^[12].

O valor ORAC mede os níveis de antioxidantes dos alimentos, e quanto maior o seu valor mais elevada é a capacidade antioxidante do produto. Os pequenos frutos são dos alimentos que apresentam maiores valores antioxidante conferindo protecção ao organismo (Quadro III).

Quadro III

Valor ORAC para a framboesa^[13]

Fruto	Unidades ORAC.100 g ⁻¹
Framboesa	1220

O TEAC mede a capacidade anti-oxidante em equivalentes Trolox e o método FRAP determina o poder anti-oxidante / redução férrica.

Os extractos ricos em antioxidantes, substâncias também designadas por fitoquímicos, têm sido bastante estudados. Em publicações recentes são descritas propriedades dos compostos fenólicos, actuando eficazmente na prevenção de doenças cardiovasculares, circulatórias, bem como na inibição do crescimento de células cancerígenas^[12].

Atribui-se aos compostos fenólicos, tais como a quercitina e o ácido elágico, propriedades anti cancerígenas e está provado que alguns tipos de cancro podem ser inibidos pela quercitina. Estudos realizados na Medical University of South Carolina verificaram o efeito do ácido elágico na prevenção do cancro, este ácido encontra-se nos morangos e amoras mas é nas framboesas vermelhas que o seu teor é mais elevado^[14].



Figura 6 – Aspecto do fruto em fresco para análise.

2.3. Aspectos de qualidade à colheita e pós-colheita

Fisiologia do fruto: Após o desenvolvimento máximo do fruto ocorre a maturação, manifestada pelo progressivo aparecimento de características típicas de sabor, cor, textura, diminuição da acidez e desaparecimento da adstringência (Figura 6). Neste processo fisiológico têm lugar alterações hidrolíticas conducentes à formação de açúcares. Frutos com o mesmo teor em açúcares totais e em ácidos podem ser

mais ou menos doces consoante os níveis relativos de sacarose, glucose e frutose.

A perda de turgescência e o abrandamento dos tecidos são processos complexos, dependentes de diversos factores, nomeadamente cultivar, condições de crescimento, dimensões, estágio de maturação e temperatura, entre outros. Dentro de certos limites a maturação e senescência podem ser retardadas; a maioria dos processos de armazenamento e acondicionamento visam atrasar estas fases.

Recomendações à colheita: Embora a época de produção convencional seja de Julho a Outubro, recorrendo a determinadas técnicas culturais e a cultivares adequadas, pode produzir-se durante todo o ano em algumas regiões, nomeadamente no litoral Alentejano.

O ritmo e a decisão da colheita dependem da experiência do produtor, que deverá possuir algum conhecimento sobre a evolução de cada cultivar. Todavia, há critérios que podem ser utilizados para avaliar o estado adequado dos frutos à colheita, como a resistência ao destaque e a cor.

A firmeza é outro conceito que deve complementar a apreciação de resistência ao destaque, sendo estes os critérios que o produtor deve considerar de forma prática na colheita dos frutos. Porém, a cor é o critério tradicional para a apreciação e selecção do estado de maturação dos frutos. O produtor que pretende frutos de qualidade durante a comercialização, deverá seleccionar frutos que se apresentem no estágio **S₂** ou **S₃** (Figura 7). Escolherá de preferência o estágio **S₃** para frutos com distribuição rápida, próxima do local de produção. Deverá colhe-los no estado de maturação **S₂** para uma comercialização mais longínqua, (exportação, armazenamento em atmosfera controlada).

Framboesa
Qualidade pós-colheita

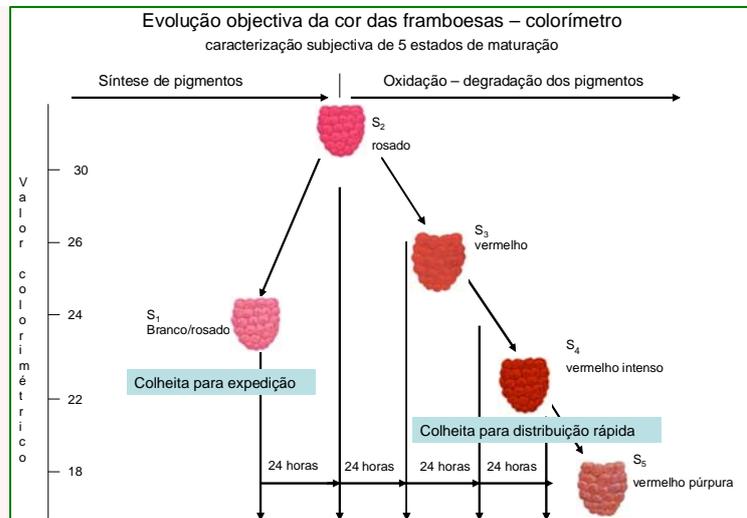


Figura 7 – Evolução objectiva da cor e estado de maturação^[1].

Aspectos de conservação e vida útil: Nas espécies a conservar pelo frio é importante conhecer-se aspectos do metabolismo, características fisiológicas, morfológicas e estruturais, de modo a poder avaliar-se a influência do frio nos atributos de qualidade.

A temperatura óptima de conservação para a framboesa é de cerca de 0°C, sendo a duração do período de vida, da ordem de 2 dias^[5]. Devido à sua estrutura frágil e mesmo em condições de armazenamento recomendado (-0,5°C a 0°C com HR de 90 a 95%) as framboesas têm um período de vida pós-colheita de 3 a 5 dias^[15]. No entanto, segundo Veazie and Nonnecke^[16] este período pode prolongar-se por uma semana.

No Quadro IV estão indicados alguns valores referentes a parâmetros específicos para a conservação por refrigeração da framboesa.

Quadro IV

Parâmetros específicos de conservação por refrigeração para a framboesa^[17]

Espécie	Temperatura de refrigeração	HR	Duração de conservação	Calor de respiração	Ponto de congelação
	(°C)	(%)	(dias)	(Kcal / t24h)	(°C)
Framboesa	0	90-95	3-5	970-1900 (0°C)	-0,6 -1,0
				7000-15000 (20°C)	

A vida útil de um fruto como a framboesa, define-se como o período que decorre entre a colheita e o consumo ou transformação, permanecendo o fruto são, seguro, salubre, salutar, saudável, sob condições recomendadas. Contudo no âmbito da segurança alimentar, a salubridade do alimento, o valor nutritivo e a carga microbiana não podem ser facilmente avaliados pelo consumidor, no acto da compra. Na realidade ao estipular-se o período de vida útil ou tempo de conservação pós-colheita estamos a definir o tempo que o produto permanece com um nível de qualidade pré-determinado. Com fundamento nesta definição, as determinações de vida útil baseiam-se na eleição e selecção de atributos de qualidade específicos e em critérios de aceitabilidade.

A vida útil das framboesas é limitada por muitos factores tais como perda de firmeza, escurecimento, podridão pós-colheita e utilização de cultivares não adequadas^[15]. Este último aspecto liga-se intrinsecamente à sensibilidade ao manuseamento, à consistência da epiderme, à dureza da polpa e, por oposição, à facilidade com que se esboroam^[5].

Os padrões de qualidade para o consumidor são limites de aceitabilidade por vezes difíceis de quantificar, variando ao longo do tempo e podendo ser influenciados por factores culturais e sociais. Os atributos de qualidade assumem importância distinta, consoante a óptica como são perspectivados.

Assim na qualidade à compra assumem maior importância a aparência, cor, tamanho, forma, ausência de defeitos, firmeza ao toque e aroma.

Na qualidade gustativa atribui-se maior destaque ao sabor e aroma e à percepção residual na boca.

3. Material e métodos

3.1. Matéria prima

Espécie estudada:

Framboesa (*Rubus idaeus* L.)



Figura 8 – Frutos de framboesa em fresco.

As cultivares estudadas foram a Polka, a Joan Squire e Joan Irene, provenientes da Herdade Experimental da Fataca, EAN, produzidas na região de Odemira.

3.2. Métodos

A metodologia utilizada permitiu quantificar os atributos que definem aspectos da qualidade (Figura 8). Seguiu-se a seguinte abordagem na selecção dos parâmetros.

Os atributos de qualidade incluem aspecto ou aparência, textura, sabor e valor nutritivo. A aparência encerra tamanho, forma, cor, ausência de defeitos e de podridões. Na textura considera-se a firmeza, turgescência e suculência. Os componentes do sabor e aroma dizem respeito a atributos como o sabor doce, amargo, ácido e adstringência.

Métodos de avaliação da qualidade

Métodos objetivos (Figura 9)

Biométricos: - diâmetros transversal, longitudinal e massa;

Físico-químicos:

Cor superficial (L*a*b*) - colorímetro de reflectância Minolta Chroma Meter CR-200b, CIE; (H° , ΔE);

Sólidos solúveis totais ($^\circ$ Brix) - refractômetro ATAGO,

pH - potenciômetro Crison-Micro pH 2002;

Acidez titulável - titulação potenciométrica, (NP EN 12147,1999);

Reológicos - Texture Analyser TA-Hdi, (Stable Micro System, UK), ensaios de punção 4mm, célula de carga=50N, velocidade=3,33mm.s⁻¹.

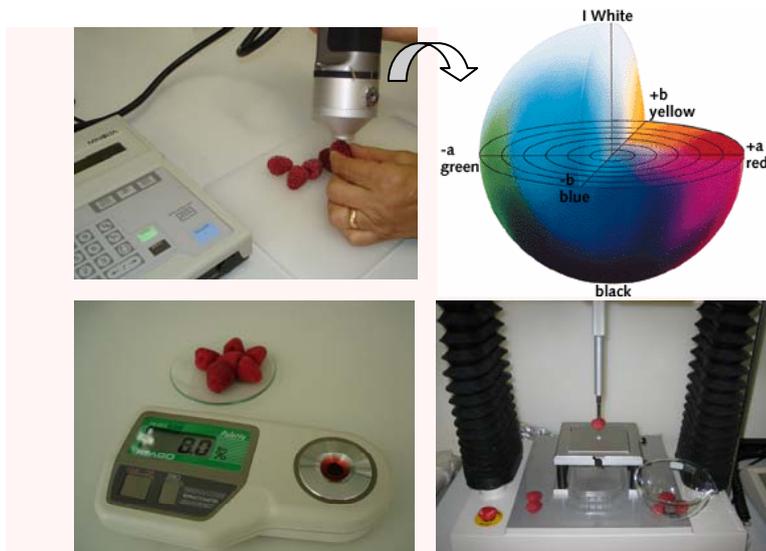


Figura 9 – Parâmetros definidores de qualidade objetiva.

Análise microbiológica (Figura 10):

mesófilos aeróbios totais - *Plate Count Agar*;

coliformes e *Enterobacteriaceae* - *Violet Red Bile Agar* e *Violet Red Bile Glucose Agar*; **bolores e leveduras** em *Rose Bengal Chloranphenicol Agar*, expressas em CFU/g.



Figura 10 – Aspectos de análise microbiológica.

Métodos subjectivos

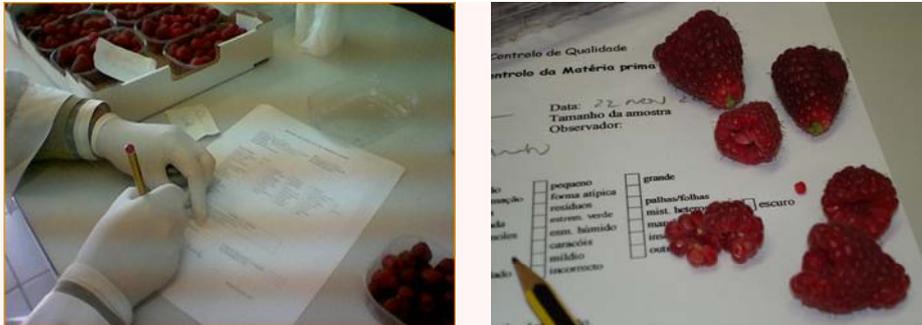


Figura 11 – Aspectos da avaliação global.

Análise sensorial - painel de provadores - sete elementos treinados, escala hedónica de cinco pontos (1 - ausência da característica a 5 - presença bem definida);

Avaliação da Qualidade Global - fichas de Qualidade Global (QG), escala hedónica de 6 pontos, (0 - frutos não comercializáveis a 5 - excelente) (Figura 11).

Análise estatística - análise de componentes principais (ACP) e análise factorial discriminante (AFD), programa "Statistical" v.6.0.

Condições de armazenamento - Os frutos foram colocados numa câmara de refrigeração (Uniblok Zanotti) com ventilação forçada, à temperatura de 2°C. A avaliação da estabilidade dos frutos decorreu num período de cerca de treze dias, retirando-se amostras para determinação da qualidade, com intervalos de 3 dias.

4. Resultados

4.1. Avaliação conjunta da qualidade dos frutos das cultivares. Produção em solo e em substrato em diferentes datas de colheita



Figura 12 - Aspectos de frutos para avaliação da qualidade.

Acompanhou-se a evolução da qualidade dos frutos das cultivares Polka, Joan Squire e Joan Irene, ao longo de três anos de produção (2004, 2005 e 2006) tendo em conta duas técnicas culturais (solo e substrato) e sete datas de colheita (Figura 12).

As cultivares escolhidas produziram frutos para o mercado em fresco, de meados de Outubro a meados de Dezembro, altura de maior retorno económico. Porém para se atingir este objectivo foram utilizadas cultivares com épocas de produção complementares. Neste caso

concreto a cv Polka foi a cultivar mais precoce e as cvs Joan Squire e a Joan Irene foram as mais tardias.

Relativamente à qualidade das cultivares em condições de solo e de substrato (Figura 13) os valores de firmeza (Figura 13-I) da cv Polka em substrato, foram relativamente diferentes da "Polka" em solo, no início e no fim da produção. As outras cultivares apresentaram comportamentos de firmeza semelhantes, tanto em solo como em substrato. A firmeza ou resistência mecânica da framboesa resulta de múltiplas componentes, como o peso do fruto, número e dimensão das drupéolas, profundidade da cavidade do receptáculo, área de contacto das drupéolas, características correlacionadas com medidas de coesão e compressão^[18].

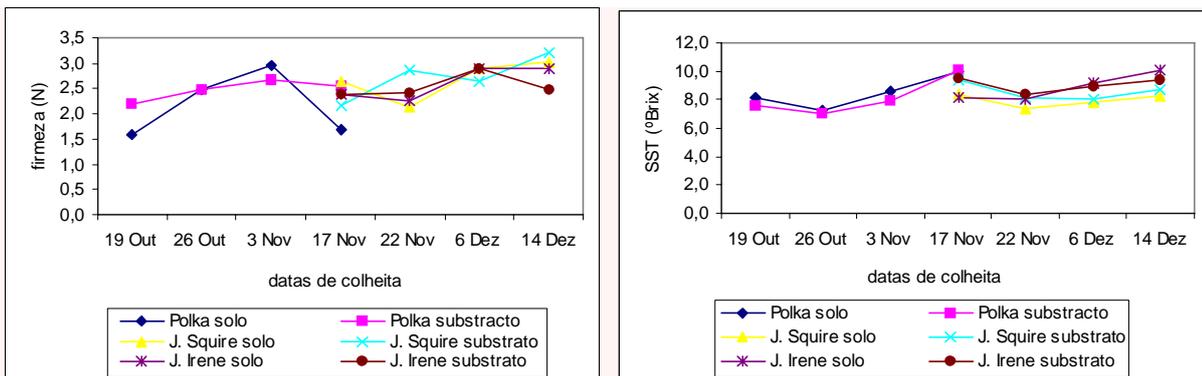


Figura 13 - Valores médios (três anos de ensaios) de firmeza (I) e de SST (II) de frutos de três cultivares.

Em relação aos sólidos solúveis totais (°Brix), não se encontraram diferenças, nem entre frutos das diferentes cultivares, nem entre técnicas culturais e datas de colheita (Figura 13-II).

Independentemente da tecnologia de produção os frutos das três cultivares tornaram-se mais doces no fim do período de produção.

Análise sensorial: Na Figura 14 mostra-se um aspecto dos frutos submetidos à prova organoléptica. Na Figura 15 apresentam-se os perfis sensoriais, ou seja, a representação gráfica da opinião de um painel de provadores, referentes aos atributos de qualidade considerados.

Seleccionaram-se apenas alguns parâmetros mais relevantes como: cor, firmeza, suculência, sabores doce e ácido. As avaliações foram efectuadas em quatro datas de colheita. A pontuação 1 corresponde à ausência da característica e 5 à presença bem definida. Quando as configurações estão sobrepostas significa que a apreciação organoléptica dos frutos é semelhante; configurações distintas correspondem a atributos de qualidade pontuados com valores diferentes. Muito embora se tivesse tomado em atenção o facto das cultivares terem épocas de produção desfasadas, os dados da análise sensorial foram reunidos na mesma representação gráfica, apenas para fins de comparação das características organolépticas.



Figura 14 – Pormenor dos frutos para análise sensorial.

Na (Figura 15-I) verifica-se que em condições de solo a apreciação organoléptica dos frutos das cvs Polka e Joan Squire foram bastante semelhantes, enquanto que a Joan Irene teve uma apreciação ligeiramente diferente em relação aos atributos de qualidade avaliados. Na (Figura 15-II), em condições de substrato, constatou-se que as notações dos provadores foram ligeiramente diferentes para as três cultivares Polka, Joan Squire e J. Irene, em função das diferenças varietais.

Framboesa
Qualidade pós-colheita

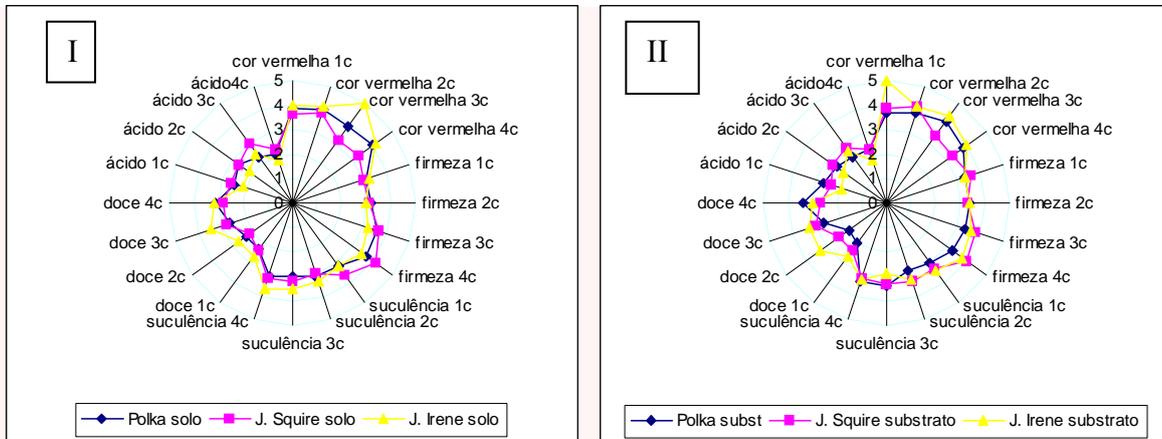


Figura 15 – Perfil sensorial de frutos das cultivares, em solo (I) e substrato (II) ao longo da produção.

4.2. Caracterização dos frutos por cultivares

“Polka”

Esta cultivar apresentou frutos de forma cônica, tamanho médio a grande, bem constituídos e sem malformações, inteiros, limpos, coesos, firmes e com boa estrutura. A cor era homogênea e de tom vermelho vivo, sem indícios de podridão (Figura 16).



Figura 16 – Frutos da cultivar Polka.

Medidas biométricas: o calibre da framboesa foi determinado pelo diâmetro máximo da secção equatorial. As framboesas cultivadas e

Framboesa
Qualidade pós-colheita

classificadas na categoria extra devem ter um diâmetro mínimo de 15 mm. Os frutos classificados na categoria I devem ter diâmetro mínimo de 12 mm (Figura 17). Os valores biométricos são referidos no Quadro V.



Figura 17 – Aspecto da morfologia do fruto.

Quadro V

Valores biométricos da cv Polka (médias de três anos de ensaios)

Polka	Massa (g)	diâmetro (mm)	comprimento (mm)
solo	4,3-5,9	18,90	20,22
substrato	3,9-5,9	18,35	22,92

Quadro VI

Valores médios de factores de qualidade da cv Polka, em três ano de ensaios^{[19][20]}

	2004	2005	2006
	Firmeza (N)		
solo	2,4	3,2	2,3
substrato	2,0	3,2	2,5
	SST (°Brix)		
solo	10,3	7,8	8,5
substrato	9,3	7,8	8,2
	Avaliação global		
solo	3,5	4,1	3,5
substrato	3,8	4,1	3,6



Os valores da avaliação global, em relação a três anos, mostram que a cultivar, quer em condições de solo quer em substrato, apresentou sempre valores entre 3,5 e 4,1 o que permite a classificação de Bom (Quadro VI). Subjectivamente significa que satisfaz as especificações requeridas.

“Joan Squire”

Os frutos da cv Joan Squire (Figura 18) eram de tamanho médio a grande (Quadro VII), de estrutura compacta e firme, inteiros e são. De referir que os frutos apresentavam relativa facilidade de esboroamento (Figura 19). Tinham a particularidade de cada fruto apresentar drupéolas de coloração heterogénea; por vezes cada fruto podia ter 4 a 5 tonalidades de cor. A heterogeneidade da cor foi-se esbatendo ao longo da conservação.



Figura 18 – Frutos da cultivar Joan Squire.

Quadro VII

Valores biométricos da cv Joan Squire (médias de três anos de ensaios)

Joan Squire	massa (g)	diâmetro (mm)	comprimento (mm)
solo	4,0 -5,3	18,51	22,43
substrato	3,3-5,5	18,26	21,33

Quadro VIII

Valores médios dos factores de qualidade da cv Joan Squire em três anos de ensaios^{[19][20]}

	2004	2005	2006
		Firmeza (N)	
solo	2,3	3,5	2,3
substrato	2,1	3,3	2,5
		SST (°Brix)	
solo	9,2	7,7	7,9
substrato	7,5	8,1	8,8
		Avaliação global	
solo	2,0	4,1	3,5
substrato	2,8	3,6	3,5



Figura 19 – Pormenor do esboroamento da framboesa Joan Squire (solo).

A **avaliação global** da cultivar Joan Squire ao longo de três anos foi variável. Nos dois últimos anos a pontuação correspondeu a Bom (Quadro VIII).

“Joan Irene”

Os frutos eram relativamente grandes e firmes. Apresentaram boa estrutura, mas fraca coesão, ou seja as drupeolas desagregaram-se com relativa facilidade, esboroando-se facilmente. Os frutos desta cultivar de cor vermelha intensa, apresentaram um ápice descolorido, de cor clara e são pouco suculentos.

Framboesa
Qualidade pós-colheita

Tabela IX

Valores biométricos da cv Joan Irene (médias de três anos de ensaios)

Joan Irene	massa (g)	diâmetro (mm)	comprimento (mm)
solo	4,22-6,83	21,20	27,53
substrato	4,50-5,60	19,36	24,94

Tabela X

Valores médios dos factores de qualidade da cv Joan Irene, em três anos^{[19][20]}

	2004	2005	2006
Firmeza (N)			
solo	2,2	2,9	2,1
substrato	1,7	2,9	2,3
SST (°Brix)			
solo	9,5	8,9	8,0
substrato	6,8	7,6	9,0
Avaliação global			
solo	2,8	3,7	3,5
substrato	2,8	3,6	3,3



Os valores médios da **avaliação global** da cultivar Joan Irene em três anos (Tabela X), estão compreendidos entre 2,8-3,7 dando a indicação de apreciação positiva, situada entre Suficiente e Bom.

4.3. Qualidade no âmbito da conservação – vida útil



Figura 20 – Frutos para ensaios de conservação.

A framboesa é um fruto de estrutura frágil, que o torna perecível. Tal facto, aliado às alterações inerentes à pós-colheita, quer de origem microbiana quer fisiológica, vão ocasionar perdas de qualidade nos tecidos do fruto ao longo da conservação. Com este trabalho pretendeu-se evidenciar as modificações que vão ocorrendo na qualidade de framboesas, em condições de refrigeração a 3°C e determinar o período de vida útil (Figura 20). Utilizaram-se frutos das cultivares Polka e Joan Squire produzidos em condições de solo e substrato. O tempo de vida útil foi estabelecido pelo aparecimento de alterações detectáveis^[21]. Os principais resultados são aqui referidos.

Perda de massa (%): ao fim de 13 dias foi de 3,7%, para a cv. Polka, em solo e em substrato (Figura 21-I) e para a cv. Joan Squire, de 3,2%, quer em solo e em substrato (Figura 21-II). As condições culturais, nas duas cultivares, não tiveram influência na perda de massa dos frutos durante a conservação.

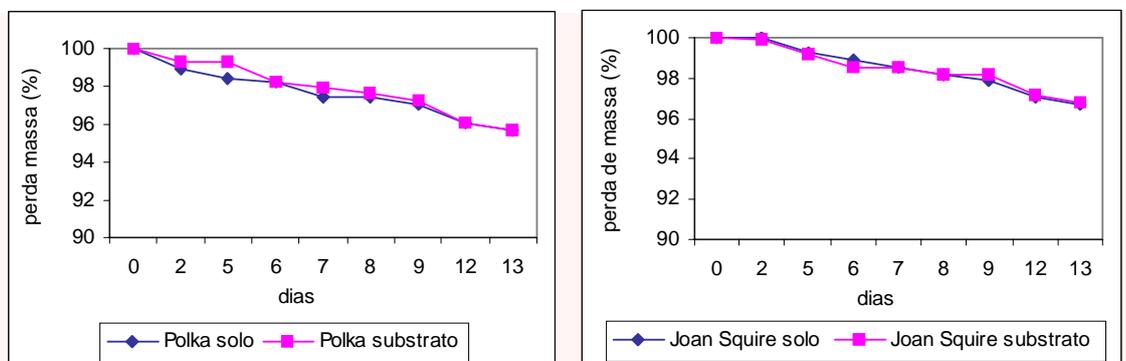


Figura 21 – Perda de massa (%) nas duas cultivares e duas condições culturais (I e II), ao longo do tempo de conservação.

Firmeza: Nas quatro modalidades ensaiadas verificou-se, uma diminuição de firmeza, nos frutos, da ordem dos 10-15%, ao fim de 5 dias de conservação; ao fim de 13 dias, o decréscimo foi de 35% nos frutos em solo e 55% em substrato (Figura 22).

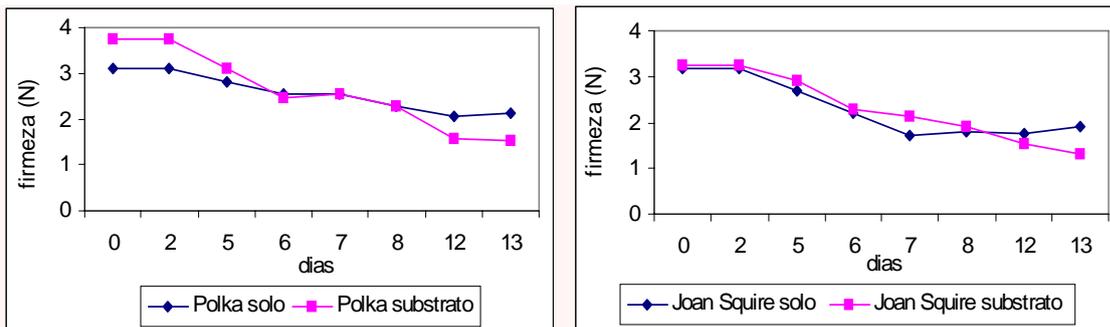


Figura 22 – Evolução da perda de firmeza nas duas cultivares (I e II) ao longo do tempo de conservação.

A avaliação da qualidade global (QG): A figura 23 apresenta um aspecto de frutos para apreciação global.

A "Polka" cultivada em solo foi considerada Boa, durante 8 dias e Suficiente até ao 13º dia de conservação. Nesta cultivar em substrato, os frutos tiveram a classificação de Bom até ao 6º dia de conservação, perdendo progressivamente qualidade (Figura 24-I).

Na cv Joan Squire, no início do estudo de conservação, a Qualidade Global era de Suficiente, sendo considerada inaceitável ao fim de 7 dias (Figura 24-II). A pontuação 3 foi considerada o limite de QG para comercialização.



Figura 23 – Frutos para apreciação da qualidade global.

Framboesa
Qualidade pós-colheita

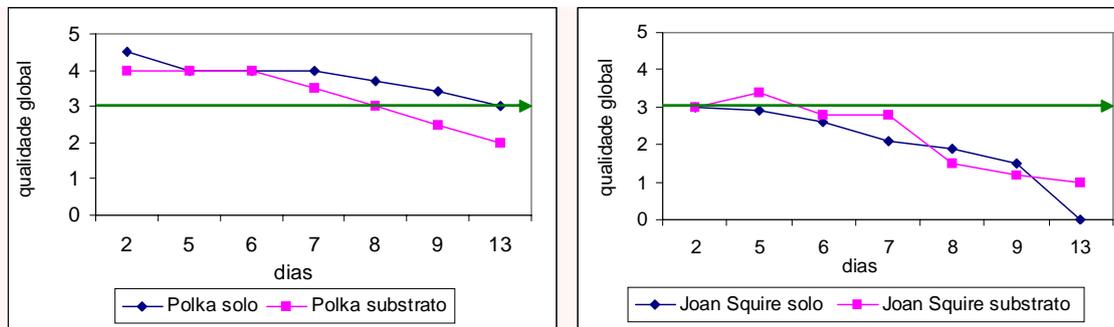


Figura 24 – Evolução da qualidade global nas duas cultivares (I e II) ao longo do tempo de ensaio.

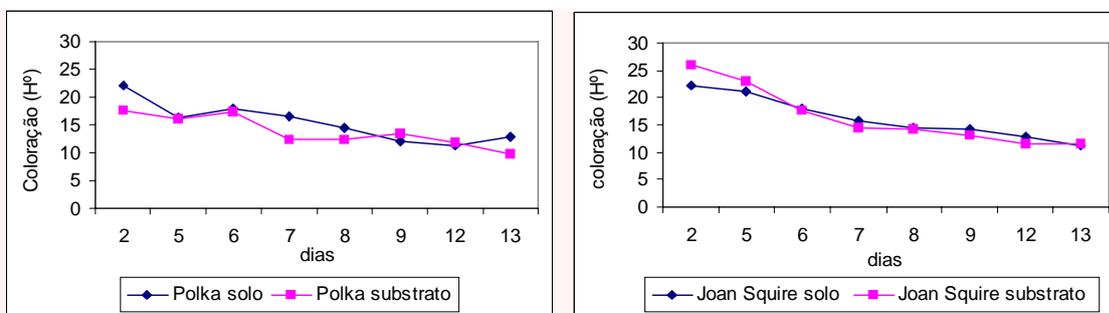


Figura 25 – Evolução da Cor (H°) nas duas cultivares (I e II) ao longo do tempo de conservação.

Cor: as cultivares apresentaram, de início, tons de vermelho distintos, tendo a cv. Polka, cultivada em substrato, cor vermelha mais intensa. Ao longo do período de conservação a cor das cultivares foi escurecendo gradualmente, pelo que ao fim de seis dias de conservação, todas as amostras, tinham intensidade de cor semelhante (Figura 25).

Análise sensorial: revelou que os frutos da cv Polka (solo e substrato) foram os que obtiveram melhor pontuação ao longo do tempo de conservação, por apresentarem melhor aparência, maior uniformidade da cor, serem mais firmes, suculentos, menos ácidos e terem sabor a framboesa mais acentuado^[21].

Análise microbiológica: A refrigeração reduz o crescimento microbiano e prolonga a vida útil. Da análise dos resultados microbiológicos verificou-se que os frutos das duas cultivares provenientes quer de solo, quer de substrato, apresentaram uma carga microbiana reduzida, que se manteve constante ao longo do tempo de conservação, 13 dias (Figura 26).

Framboesa
Qualidade pós-colheita

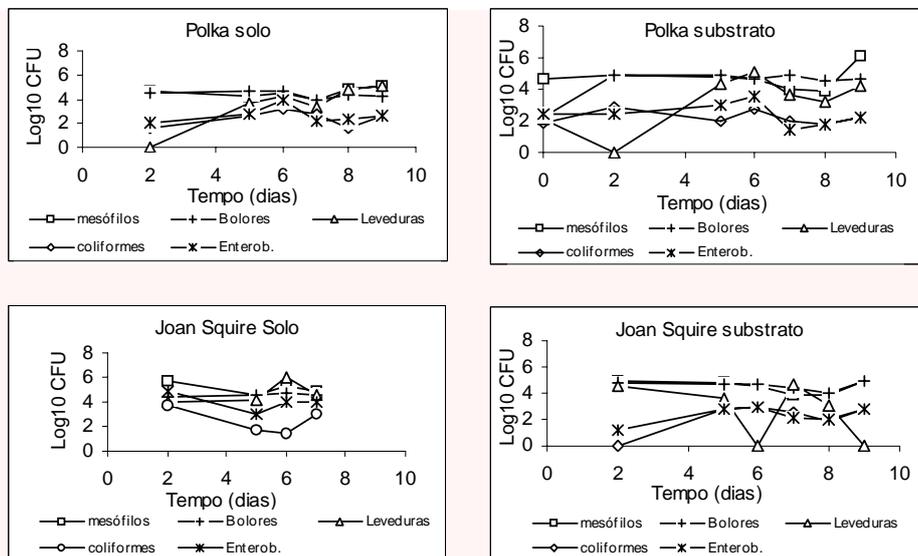


Figura 26 – Evolução da carga microbiana ao longo da conservação.

Conclusão: A apreciação conjunta dos atributos de qualidade permitiu-nos inferir que os frutos da cv. Polka possuem um conjunto de características de qualidade superiores aos da cv. Joan Squire e que se mantêm relativamente constantes até ao final da conservação.

5. Formas de utilização – aplicações diversas

A framboesa utiliza-se em fresco ou congelada, na preparação de variadíssimos produtos alimentares como doces, compotas, geleias, xaropes, concentrados, sumos, fruta em calda, aguardente e licores (Figura 27). Trata-se de um fruto muito decorativo, de aspecto e cor atraentes que pode ser usado para decorar, confeccionar, ornamentar, incorporando saladas; pode ser utilizado como molho ou puré em sobremesas e pratos convencionais, tornando-os mais requintados. É consumida fazendo parte de sobremesas elaboradas como tartes, soufflés, folhados e gelados. É uma fruta ideal para finalizar uma refeição. Como alimento leve, satisfaz tanto os consumidores preocupados com regimes dietéticos, como os *gourmets*.

Framboesa
Qualidade pós-colheita



Figura 27 – Aspecto de doces e compotas de framboesa.

A framboesa encontra-se disponível no mercado, sob diversas formas comerciais (Quadro XI).

Quadro XI

Tipo de produtos e aplicações da framboesa

Tipo de produto	Aplicação
Frutos frescos	Em fresco, doces, compotas, geleias, bebidas alcoólicas e aromatizadas, vinagre
IQF (Congelação rápida individual)	Iogurtes, recheios, sobremesas
Embalagem de frutos inteiros congelados	Recheios de bolos, sobremesas, doces, compotas, geleias, gelados, tartes
Sumos	Sumos e néctares
Purés	Gelados, bases de iogurte, alimentos de bebés, sorvetes, recheios, sobremesas
Sumos concentrados	Bebidas, xaropes, aromatizantes, sorvetes, gelados, corantes
Purés desidratados	Misturas secas, produtos de pastelaria, misturas instantâneas para bebidas

Mistura de framboesa em "Kirch" - resulta muito bem e é uma excelente maneira de conservar frutos macios em açúcar e embebidos em álcool (Figura 28).

Outras bebidas como o Rum, o Gim e as aguardentes têm forte afinidade com as framboesas, resultando em produtos magníficos que pela absorção dos aromas e sabores do fruto, conferem por sua vez o seu próprio sabor aos macerados.

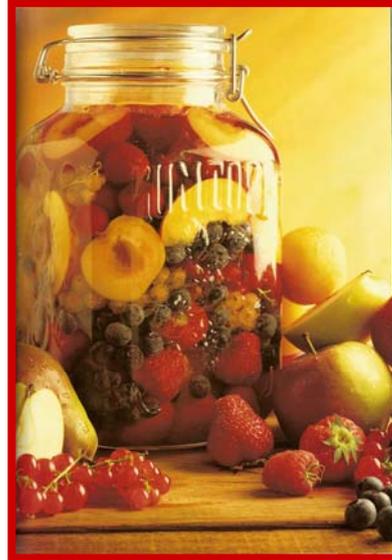


Figura 28 – Bebida aromatizada de framboesa em álcool.

Perspectivas futuras

As perspectivas para a framboesa são altamente favoráveis. A produção e as vendas poderão aumentar, pois o mercado não está saturado e a imagem junto ao público é excelente. No imaginário colectivo dos consumidores estes frutos estão associados a "produtos naturais e autênticos"; a imagem de "natural" traduz um conceito em matéria ambiental de ambiente despoluído. Independente das considerações referidas, a framboesa atrai o consumidor tanto pelo aspecto visual como gustativo constituindo excelente alimento refrescante, cuja riqueza em minerais e vitaminas permite que se adapte às preocupações dietéticas do grande público.

6. Referências Bibliográficas

1. Antunes, C. 2006. Caderno de Economia do Jornal Expresso, p18.
2. CTIFL 1999. Le Framboisier, Eds CTIF, Paris.
3. Dicionário Visual das Plantas 1993, Editorial Verbo.
4. Hessayon, D. G. 1990. The Fruit Expert PBI Publications, Britannia House England.
5. Gorini, F. 1989. Comportamento dei frutti nel corso della commercializzazione. *ATTI – Dell'Ist. Valor. Tecn. Prod. Agrar.* Vol. XII, Milano, p. 185-209.
6. De La Plaza, J. 1991. Cambios y Evolución de los Hábitos Alimenticios de la Población Española. Cuadernos de estrategia. CSEDN, p. 51-115.
7. Manning, K. 1993. Soft Fruit In *Biochemistry of fruit ripening*. G.B. Seymour, J. E. Taylor e Tucker (Eds.), Chapman and Hcll, London, p. 347.
8. Alavoine, F., Crochon, M., Fady, C., Fallot, J., Moras, P. e Peach, J. 1988. *La Qualité Gustative des Fruits*. CEMAGREFF.
9. Weber, C.A., Maloney, K.E. e Sanford, J.C. 2004. Long-term field performance of primocane fruiting raspberry cultivars in New York, *HorTechnology* 14: 590-593.
10. USDA 1982. Composition of foods agricultural handbook nº 89.
11. USDA. Nutritive value of foods home and garden, *Bulletin* 72.
12. Lila, M.A. and Raskin, I: 2005. Health-related interactions of phytochemicals. *Journal of Foods Science* 70: 20-27.
13. <http://www.ars.usda.gov/is/pr/1999/990208.htm?pf=1>, acedido em 26 de Setembro 2007.
14. Kalt, W. 2005. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants, *Journal of Foods Science* vol. 70, 1 p. R11-R19.
15. Sjulín, T. e Robbins, J. 1987. Effects of Maturity, Harvest Date and Storage Time on Post-Harvest Quality of Red Raspberry Fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112: 481-487.
16. Perkins-Veazie, P. e Nonnecke, G. 1992. Physiological changes during ripening of raspberry fruit. *HortScience* 27: 331-333.
17. Institut International du Froid, 1996. Recommandations pour la Préparation et la Distribution des Aliments Congelés, 3º edition.
18. Sousa, M.B., Canet, W., Alvarez, M.D. e Tortosa, M.E. 2006. Effect of processing on texture and structure of raspberry cv. Heritage and Blackberry cv. Thornfree. *Eur Food Res. Technol.* 223: 517-532.

19. Sousa, M. B. e Curado, T. 2006. Framboesa – Qualidade dos frutos da cultura no solo e em substrato, *Folheto de divulgação* nº 2; apresentados na acção de demonstração 4 do projecto Agro nº 556, CMO, na HEF em Odemira, 31 de Maio, 4p.
20. Sousa, M.B., Curado, T., Trigo, M.J. e Vasconcelos, F.N. 2006. Framboesa – Qualidade da framboesa em solo e substrato, *Ficha de divulgação* nº 5; Acção nº5 do projecto Agro nº 556, CMO, na HEF em Odemira, 30 de Novembro.
21. Sousa, M.B., Curado, T., Trigo, M.J. e Vasconcelos, F.N. 2006. Alteração da qualidade em framboesa durante a conservação por refrigeração. *1º Simpósio Nacional de Fruticultura*, 12 e 13 Outubro de 2006, Alcobaça.

