Ciência Téc. Vitiv. 21 (2), 75-98. 2006

ESTUDOS DE OPTIMIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DA "UVADA"

ÉTUDES POUR L´OPTIMISATION ET LA DIVERSIFICATION DE L´ ''UVADA"

I. Caldeira, S. Moreira, C. Alves

Estação Vitivinícola Nacional. 2565-191 DOIS PORTOS. Portugal. E-mail: evn.icaldeira@mail.net4b.pt

(Manuscrito recebido em 22.12.06. Aceite para publicação em 06.02.07)

RESUMO

Neste trabalho ensaiou-se a optimização da formulação da uvada, um doce elaborado com mosto concentrado e maçã. A aplicação da metodologia das superfícies de resposta permitiu optimizar a formulação com base no parâmetro sensorial equilibrio global. Assim, a uvada óptima deverá apresentar uma percentagem de maçã de 42 % e um resíduo seco solúvel final de 67%.
Foi ainda avaliada a possibilidade de diversificação desta formulação utilizando-se outras castas para a produção dos mostos concentrados e outras variedades de maçã. Os resultados mostraram a possibilidade de obter produtos sensorialmente equilibrados mas com características sensoriais e fisico-químicas diferenciadas. Assim, a casta utilizada e variedade de maçã poderão constituir, no futuro, importantes factores de diversificação deste doce

Palavras chave: doce de uva, uvada, optimização, diversificação

Mots clés: confiture de raisin, "uvada", optimisation, diversification

INTRODUÇÃO

A uvada era um doce tradicional da região Oeste cuja elaboração ocorria normalmente durante a vindima e meses seguintes.

A recuperação da receita tradicional permitiu constatar que este doce era elaborado com mosto concentrado, designado "arrobe", com um resíduo seco solúvel cerca de 60%, ao qual era adicionado maçã numa quantidade de cerca de 450g/kg de arrobe. Utilizavam-se os mostos de castas para vinhos, nomeadamente Fernão Pires e Periquita e maçãs de variedades regionais Repinaldo, Malápio e Bravo Esmolfe (Caldeira, 1995). A recuperação do doce permitiu constatar que se trata de um produto bastante

ácido, com uma riqueza considerável em açúcares redutores, bastante caramelizado, dado a tecnologia de fabrico utilizada, o que se traduz nos elevados teores em 5-hidroximetilfurfural (5-HMF), sendo também um produto rico nalguns catiões como sejam o cálcio, o potássio e o magnésio (Caldeira, 1995).

Dos produtos gelificados de uvas, as geleias foram os mais estudados por investigadores franceses (Chassant, 1940; Mourgues e Olivieri, 1983; Mourgues *et al.,* 1986; Olivieri *et al.*, 1986a, 1986b), americanos (Quinlau *et al*., 1974; Flora, 1977a, 1977b) e portugueses (Matias, 1993; Leitão, 1995; Sousa *et al*., 1995; Sousa *et al.,* 1997; Gaspar *et al*., 1998).

Em relação aos doces de uva existem apenas alguns dados fornecidos por investigadores franceses que estudaram a produção de doces a partir das castas Carignan, Macabeo, Alicant, Muscat e Macabeo (Olivieri *et al*., 1986a, 1986b; Mourgues *et al*., 1988). Nestes trabalhos os doces foram preparados em sistema fechado (sob vácuo e com uma temperatura de aproxidamente 60ºC) a partir de polpa e polpa concentrada, à qual adicionaram pectina, sacarose e ácido cítrico de acordo com o esquema tecnológico de preparação de doces (Gava, 1978; Garcia e Macias, 1988). De modo diferente, a uvada é um doce elaborado sem adição de qualquer elemento exógeno às matérias primas (sumo de uva e maçã), obtido por cozedura em sistema aberto, com temperaturas superiores a 100ºC, apresentando tradicionalmente um resíduo seco compreendido entre 72 a 75%. Neste doce, os agentes edulcorantes e gelificantes são fornecidos pelas próprias matérias-primas a partir do qual o doce é fabricado (Caldeira, 1995). O trabalho já realizado sobre uvadas (Caldeira, 1995) mostrou que o resíduo seco solúvel final do doce bem como a quantidade de maçã utilizada na sua produção são dois factores com muita influência nas características fisico-químicas e sensoriais do doce.

A produção de uvada tem interesse, na medida em que se insere na estratégia de diversificação de produtos da fileira vitivinícola, permitindo também uma eventual utilização de excedentes de maçã e ainda a recuperação de um doce tradicional.

Assim, o presente trabalho tem como objectivos, continuar a recuperação da uvada e procurar compreender que factores poderão permitir alguma diversificação deste doce. Para tal, proceder-se-á numa primeira fase à optimização da formulação em relação à percentagem de maçã e ao teor de resíduo seco solúvel, com base na metodologia das superfícies de resposta (RSM), utilizando as características físico-químicas e as respostas sensoriais como variáveis dependentes. Numa segunda fase, este trabalho pretenderá avaliar a influência da utilização de diferentes castas de uva (usadas habitualmente para vinificação) e de diferentes variedades de maçãs nas características físico-químicas e sensoriais das uvadas Com carácter

exploratório, este trabalho pretenderá também avaliar da posibilidade de utilização de castas de uva de mesa para o fabrico da uvada.

MATERIAL E MÉTODOS

Ensaios efectuados

Ensaio 1 – Delineamento

Este ensaio foi realizado com o objectivo de optimizar a formulação da uvada em função de dois factores, que se revelaram determinantes e influentes na sua composição (Caldeira, 1995), designadamente a percentagem de maçã utilizada no fabrico do doce e o resíduo seco solúvel final do doce.

Para esse efeito, utilizou-se um desenho experimental que possibilitou a avaliação simultânea das duas variáveis influentes que se pretendia estudar: percentagem de maçã (x_2) utilizada no fabrico do doce e o resíduo seco solúvel final do doce (x_1). A escolha dos limites dos valores destas variáveis foi efectuada a partir do trabalho anterior (Caldeira, 1995).

O desenho experimental consistiu num "Central Composite Rotatable Design" (CCRD), com duas variáveis, incluindo cinco repetições do ponto central (Montgomery, 1991) apresentando-se no Quadro I a matriz das experiências efectuadas. As uvadas foram todas produzidas a partir de mosto concentrado da casta Fernão Pires e de maçã Golden Delicious.

QUADRO I

Desenho experimental utilizado para elaboração das Uvadas do ensaio 1
Dessin expérimental utilisé pour la production des «Uvadas» de l'éssai 1.

Desenho Experimental	Variáveis independentes codificadas		Formulação	Variáveis independentes descodificadas	
	x_1	x_2	nº	% resíduo seco solúvel (x_1)	% maçã (x_2)
Combinações Intermédias	-1	1	1	80	30
	1	-1	2	60	50
	1	1	3	80	50
	-1	-1	4	60	30
Pontos Centrais	0	0	5	70	40
	0	0	6	70	40
	0	0	7	70	40
	0	0	8	70	40
	0	0	9	70	40
Pontos Estrela	$-\sqrt{2}$	0	10	70	26
	$\sqrt{2}$	0	11	70	54
	0	$-\sqrt{2}$	12	56	40
	0	$\sqrt{2}$	13	84	40

Ensaio 2 – Delineamento

O ensaio 2 tinha como objectivo avaliar a influência da utilização de diferentes mostos e de diferentes variedades de maçãs nas características fisco-químicas e sensoriais das uvadas.

Para esse efeito montou-se uma experiência factorial cruzada, com dois factores: variedade de maçã e mosto concentrado de diferentes castas, com duas repetições de cada modalidade experimental, de acordo com o esquema apresentado no Quadro II.

QUADRO II

Desenho experimental utilizado para a elaboração das Uvadas no ensaio 2
Déssin expérimental utilisé pour la fabrication des «Uvadas» de l´essai 2

Número da experiência	**Mosto**	**Maçã**	**Código atribuído à uvada**
1	S	G	SG1
2	S	G	SG2
3	S	V	SV1
4	S	V	SV2
5	F	G	FG1
6	F	G	FG2
7	F	V	FV1
8	F	V	FV2

S – Mosto concentrado da casta Seminário, **F** – Mosto concentrado da casta Fernão Pires, **G** – Maçã Golden *Delicious,* **V** – Maçã Querina, 1 e 2 correspondem às repetições efectuadas da mesma experiência

Ensaio 3

O ensaio 3 não obedeceu a nenhum delineamento e teve um carácter exploratório. Este ensaio pretendia avaliar da possibilidade de utilização das castas de uva de mesa em comparação com uvadas feitas a partir da casta Fernão Pires, e fazer uma primeira avaliação de quais as implicações sensoriais dessa diversificação, uma vez que tradicionalmente este doce era feito com as castas utilizadas para o fabrico de vinho.

Assim foram elaboradas várias uvadas com maçã *Golden delicious* e variando a casta que originava o mosto concentrado conforme o Quadro III.

Preparação das uvadas

Com base na recolha de receitas tradicionais (Caldeira,1995) adoptou-se o seguinte esquema na produção de uvadas

Preparação do mosto concentrado até resíduo seco cerca de 60% (arrobe)

⇓

Adição de maçã descascada e triturada

⇓

Cozedura até concentração final pretendida

⇓

Enchimento imediato em boiões de vidro

⇓

Arrefecimento imediato

QUADRO III

Uvadas elaboradas a partir de diferentes castas de uvas de mesa – ensaio 3
«Uvadas» fabriquées avec différents cépages de raisin de table – essai 3

Número da experiência	Casta utilizada	Proveniência
1	D. Maria	Pernes
2	D. Maria	EAN –Oeiras
3	D. Maria	EVN-colecção ampelográfica -Dois Portos
4	Moscatel	Pernes
5	Moscatel	EVN- colecção ampelográfica -Dois Portos
6	Alphonse Lavallée	EAN-Oeiras
7	Alphonse Lavallée	EVN- colecção ampelográfica -Dois Portos
8	Fernão Pires	EVN –Dois Portos
9	Fernão Pires	EVN- colecção ampelográfica -Dois Portos

Para cada ensaio a maçã foi previamente descascada, triturada e adicionada ao mosto concentrado (arrobe), homogeneizando-se bem a mistura. A mistura foi levada à ebulição numa placa eléctrica a 200 ºC em sistema aberto e agitando sempre até se atingir o resíduo seco solúvel, determinado por leitura no refractómetro Abbé.

Para as experiências do ensaio 1 usaram-se as quantidades estabelecidas no plano da experiência (Quadro I) e nos ensaios 2 e 3 usaram-se as condições optimizadas no ensaio 1.

Determinações analíticas efectuadas

Mostos concentrados

pH - o pH do mosto concentrado foi determinado por potenciometria, método único do O.I.V. (OIV, 2005)

Resíduo seco solúvel – determinado por refractometria (CT 31, 1985 a) tendo-se utilizado um refractómetro do tipo Abbé (Carlo Zeisse 51542). A

percentagem de resíduo seco solúvel expressa em sacarose, foi obtida por leitura directa com consequente correcção da temperatura.

Açúcares redutores - doseados por titulação de oxidação-redução, de acordo com o método de Luff-Schoorl, conforme descrição da Norma Portuguesa NP-1420 (CT31, 1987). Os resultados são expressos em percentagem de açúcar.

Acidez total - determinada por titulação potenciométrica de acordo com a Norma Portuguesa NP-1421 (CT31, 1977). Os resultados são expressos em g de ácido tartárico por 100g de produto.

5-Hidroximetilfurfural (5-HMF) – determinado pelo método colorimétrico descrito na Norma Portuguesa NP-3268 (CT31, 1990), tendo-se efectuado previamente a diluição de 5 g de mosto concentrado em água destilada até perfazer um volume de 100 ml, determinando-se o seu teor com base numa curva padrão previamente estabelecida. Os resultados são expressos em g de 5-hidroximetilfurfural por 100g de produto**.**

Pectinas - Para a extracção das pectinas adoptou-se o método descrito por Robertson (1979), tendo-se efectuado as modificações descritas em Moreira (1997b). O doseamento das pectinas foi efectuado com base na determinação do teor de ácido galacturónico, através de um método colorimétrico, utilizando como reagente o meta-hidroxidifenil.

Maçã

A análise fisico-química das maçãs foi efectuada sobre a parte comestível (polpa), visto apenas ser esta que é utilizada na preparação das uvadas. Com excepção da determinação do pH, para a realização de todas as restantes análises foi necessário proceder previamente à preparação da amostra, de acordo com o método descrito na Norma Portuguesa NP-783 (CT31, 1985b), sendo o filtrado submetido às determinações analíticas que a seguir se descrevem. Para cada determinação físico-química foram analisadas 3 amostras (3 maçãs), sendo o resultado obtido para cada uma, a média de 3 análises.

pH - determinado directamente na maçã triturada, por potenciometria, com um eléctrodo próprio para alimentos sólidos.

Açúcares redutores - doseados por titulação de oxidação-redução, de acordo com o método de Luff-Schoorl, para conforme descrito pela Norma Portuguesa NP-1420 (CT31, 1987). Os resultados são expressos em percentagem de açúcar.

Acidez total - determinada por titulação potenciométrica de acordo com a

Norma Portuguesa NP-1421 (CT31, 1977). Os resultados são expressos em g de ácido málico por 100g de produto.

Pectinas - Para a extracção das pectinas da maçã adoptou-se o método descrito por Robertson (1979), tendo-se efectuado as modificações descritas em Moreira (1997b). O doseamento das pectinas foi efectuado com base na determinação do teor de ácido galacturónico, através de um método colorimétrico, utilizando como reagente o meta-hidroxidifenil.

Uvadas

Todas as análises físico-químicas foram realizadas, com excepção do pH, sobre uma amostra de uvada preparada, de acordo com a Norma Portuguesa NP- 783 (CT31, 1985b). As determinações de cada formulação de doce incidiram em três amostras, sendo o resultado de cada amostra a média de duas análises.

Resíduo seco solúvel/ Açúcares redutores/ pH/Acidez total - Todas estas determinações foram efectuadas segundo a descrição feita para os mostos concentrados e maçãs.

5-Hidroximetilfurfural (5-HMF) – no ensaio 1 aplicou-se o método colorimétrico descrito na Norma Portuguesa NP-3268 (CT31, 1990), tendo-se efectuado previamente a diluição de 5 g de uvada em água destilada até perfazer um volume de 100 ml, determinando-se o seu teor com base numa curva padrão previamente estabelecida. Os resultados são expressos em g de 5-hidroximetilfurfural por 100g de produto**.** No ensaio 2 a quantificação deste composto foi feita por HPLC adaptando-se o método descrito em Alves (1999).

Análise sensorial efectuada

Ensaio 1 e ensaio 2

A avaliação sensorial das uvadas foi realizada por um painel formado por 10 provadores, sendo este painel constituido na sua maioria por elementos do painel utilizado num trabalho anterior (Caldeira *et al.*, 1996), os quais apresentaram boa capacidade discriminatória para o doce, ácido e dureza.

No entanto, face à existência de novos provadores, procedeu-se ao treino do grupo de prova, o qual consistiu numa primeira fase, na avaliação da capacidade de identificação dos 4 gostos elementares e discriminação quantitativa do doce e ácido. Numa segunda fase, o treino foi relativo ao tipo de ficha de prova utilizada, descritores utilizados e sua aplicação ao caso

concreto das uvadas.

As uvadas foram classificadas com base em atributos visuais, olfactivos e gustativos. Os atributos classificados foram: intensidade da cor (IC), intensidade de aroma (IA), sabor doce (SD), sabor ácido (SA), intensidade de sabor (IS), dureza (D), espalhabilidade (E), aceitabilidade da textura (AT) e equilíbrio global (EG).

Na ficha de prova cada provador pontuou os atributos, numa escala não estruturada com 8 divisões. A classificação de cada atributo foi dada pela colocação, pelos diferentes provadores, de uma marca na escala, sendo o resultado (resposta) um valor numérico, compreendido entre 0 e 9 cm, obtido a partir da medição da distância, em cm, desde a extremidade esquerda da linha até à marca.

As sessões de prova foram realizadas na sala de prova da Estação Vitivinícola Nacional, tendo sido avaliadas em cada sessão 4 ou 5 formulações. As amostras foram apresentadas, de forma aleatória, em boiões de vidro. Os provadores dispunham, para a realização da prova, de uma colher para a degustação e de uma bolacha para avaliação da espalhabilidade do doce.

Ensaio 3

Para a avaliação das uvadas deste ensaio, realizou-se uma prova de ordenação (Touraille, 1990) dos 9 doces, recorrendo a um painel de 20 provadores, tendo-se realizado previamente uma sessão de treino deste tipo de ficha, com doces comerciais. Pediu-se aos provadores para ordenarem os produtos em função da equilibrio global, da intensidade do sabor ácido e do sabor doce, e da dureza.

Análise estatística dos resultados

Ensaio 1

Neste trabalho utilizou-se a metodologia das superfícies de resposta (RSM) para descrever os parâmetros resultantes da análise físico-química e sensorial das uvadas. Desta forma, assumiu-se que cada um desses parâmetros (variáveis dependentes) (a, b, c, ...) são função de duas variáveis independentes (x_1, x_2) (Giovanni , 1983).

$$a = f_1\ (x_1, x_2)\ ,\ b = f_1\ (x_1, x_{2),\ (...)}$$

Estas relações podem ser descritas por uma equação polinomial de segundo grau que nos permite obter as relações lineares, quadráticas e as interações das duas variáveis independentes:

$$Y = b_0 + \sum_{x=1}^{2} bixi + \sum_{x=1}^{2} biixi^2 + b_{12}x_1 x_2$$

Nesta equação, Y representa os parâmetros de resposta (a, b, c, ...) e b_0, b_i, b_{ii}, b_{ij} são os coeficientes de regressão e x_i as variáveis independentes.

Efectuou-se uma análise de regressão múltipla entre cada parâmetro analisado e os níveis das variáveis independentes de acordo com a equação anterior, mediante o método "Stepwise", o qual consiste na introdução de todas as variáveis, com eliminação sucessiva daquelas com $F< 4$. Para a realização destes cálculos utilizou-se o programa Statgraphics – Statistical graphics systems vs 5.0, (STCS inc., Rockville, USA)

Na optimização da formulação da Uvada, utilizou-se a equação obtida para o parâmetro de resposta Equilíbrio Global, a qual foi derivada parcialmente em ordem às duas variáveis independentes, de forma a poder determinar-se o máximo da função, isto é, os valores de x_1 e x_2, para os quais o equilíbrio global apresenta cotação máxima.

Ensaio 2

No ensaio 2 procedeu-se a uma análise de variância a dois factores utilizando-se os resultados das determinações físico-químicas e sensoriais Quando se detectou efeito significativo do factor em estudo, procedeu-se à comparação das médias, pelo teste da mínima diferença significativa, para um nível de significância de 5%. Estas análises foram efectuadas no programa Statgraphics – Statistical graphics systems vs 5.0, (STCS inc., Rockville, USA).

Ensaio 3

Face ao elevado número de produtos em comparação, as uvadas foram apresentadas aos provadores de acordo com um desenho experimental em blocos incompletos avaliando-se a significância das diferenças com base numa estatística não paramétrica, conforme metodologia descrita em Touraille (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracteristicas fisico-químicas das matérias primas: mosto concentrado e maçã

Nos Quadros IV e V apresentam-se algumas das características fisico-químicas das matérias-primas usadas no fabrico das uvadas dos ensaios 1 e 2, designadamente os mostos concentrados e as maçãs.

QUADRO IV

Resultados das determinações analíticas realizadas aos mostos concentrados
Résultés des déterminations analytiques réalisées aux moûts concentrés

	ENSAIO 1	ENSAIO 2	
	Mosto concentrado Fernão Pires	Mosto concentrado Seminário	Mosto concentrado Fernão Pires
Resíduo seco solúvel (%)	67	63	62
Açúcares redutores (g/100g)	60	52	51
pH	3.14	3.07	3.04
Acidez total (g de ácido tartártico/100g)	1.1	0.9	1.1
5- Hidroximetilfurfural (g/100g)	0.6	Nd	Nd
Pectina solúvel água (PSA) (g/100g)	0.010	Nd	Nd
Pectina solúvel oxalato (PSO) (g/100g)	0.004	Nd	Nd
Protopectina (g/100g)	0.004	Nd	Nd
Pectina total (g/100g)	0.018	Nd	Nd

Nd- não determinado

QUADRO V

Resultados das determinações analíticas realizadas às maçãs
Résultés des déterminations analytiques réalisés aux pommes

	ENSAIO 1	ENSAIO 2	
	Maçã *Golden Delicious*	Maçã *Golden Delicious*	Maçã *Querina*
Resíduo seco solúvel (%)	15.0	11	14
Açúcares redutores (g/100g)	8	8	10
pH	4.15	3.93	4.18
Acidez total (g de ácido málico/100g)	0.1	0.2	0.3
Pectina solúvel em H_2O (g / 100 g)	0.17	0.06	0.11
Pectina solúvel em Oxalato (g/ 100 g)	0.06	0.02	0.03
Protopectina (g/ 100 g)	0.18	0.05	0.04
Pectina total (g/ 100 g)	0.41	0.13	0.18

Os mostos concentrados Fernão Pires apresentam características similares às determinadas em trabalhos anteriores (Caldeira, 1995; Caldeira *et al*., 1996)

O baixo teor de pectinas que o mosto concentrado contém, facilmente se compreende se tivermos em consideração que a uva é um fruto pobre em pectinas (0.2 a 1% de acordo com McCready, 1970), em que a película é a parte do bago que detém a maior percentagem, consequentemente apenas uma pequena parte passa para o mosto, nomeadamente 9 a 17% do teor existente na uva.

Os elevadores teores de 5-hidroximetilfurfural que o mosto concentrado apresenta (6g 5-HMF/kg açúcares) será resultante da sua tecnologia de produção ou seja, concentração em sistema aberto.

Os resultados obtidos para a composição físico-química da maçã encontram-se dentro dos valores médios apresentados por Money e Christian (1950), Fourie (1992) e Moreira (1997a).

Os resultados apresentados nos Quadros IV e V permitem constatar que a maçã constitui a principal fonte de pectinas para o fabrico do uvada. No entanto, o teor de pectina total apresentado (0.13-0.41%, expresso em ácido galacturónico) é inferior aos 1.6% apresentados em McCready (1970), assemelhando-se ao teor encontrado por Southgate (1976).

Também da análise dos resultados dos Quadros IV e V se deduz que a principal fonte de açúcar deste doce provêm do mosto concentrado.

Ensaio 1 – Optimização da formulação das uvadas

Características fisico-químicas das uvadas obtidas

As características fisico-quícas das 13 uvadas, preparadas no ensaio 1, são apresentadas no Quadro VI.

QUADRO VI

Caraterísticas físico-químicas das uvadas preparadas no Ensaio 1
Caractéristiques physico-chimiques des «Uvadas» fabriqués dans l´essai 1

Variáveis independentes			Variáveis dependentes				
Resíduo seco solúvel (%)	Maçã (%)	Formulação nº	Resíduo seco solúvel: esperado-obtido	Açúcares redutores (g/100g)	5-HMF (g/100g)	pH	Acidez total (g c.tartárico/100g)
80	30	1	80-81	65	0.70	3.17	1.3
60	50	2	60-59	51	0.44	3.28	0.9
80	50	3	80-81	67	0.58	3.23	1.2
60	30	4	60-62	49	0.50	3.21	1.0
70	40	5	70-69	54	0.57	3.21	1.1
70	40	6	70-70	56	0.56	3.20	1.1
70	40	7	70-69	54	0.55	3.20	1.1
70	40	8	70-70	55	0.58	3.21	1.1
70	40	9	70-69	59	0.59	3.23	1.1
70	26	10	70-71	62	0.66	3.16	1.1
70	54	11	70-70	57	0.48	3.32	1.0
56	40	12	56-58	48	0.54	3.25	0.9
84	40	13	84-84	67	0.78	3.17	1.3

O valor de pH obtido para as treze formulações de Uvada é muito semelhante, variando entre 3.2 e 3.3, isto é, praticamente constante para o doce em estudo.

Quando se compara o resíduo seco solúvel determinado para cada formulação de uvada, com aquele que se pretendia atingir, e que se encontra referido no desenho experimental, verifica-se pelos resultados apresentados que essa diferença é no máximo de $\pm$ 2 %, o que constitui uma aproximação excelente dada à dificuldade e erro inerente a esta determinação durante a elaboração do doce.

As uvadas apresentam maiores teores em resíduo seco e em acidez total do que outros doces de uva (Olivieri *et al*., 1986a,1986b), sendo esta uma das características tradicionais deste doce (Caldeira, 1995).

Como seria de esperar as formulações de Uvada nº 1, 3, 13, que correspondem aquelas que foram sujeitas a uma maior concentração, possuem em simultâneo um teor mais elevado de acidez e açúcares.

Relativamente aos resultados obtidos para as formulações do ponto central (formulações nº 5,6,7,8 e 9), a variabilidade existente é muito pequena, verificando-se mesmo para um dos parâmetros físico químicos (acidez total) a não existência de diferenças, como se pode observar através do desvio padrão e coeficiente de variação apresentado no Quadro VII.

QUADRO VII

Valor médio, desvio padrão e coeficiente de variação obtidos para os parâmetros físico-químicos das formulações do ponto central

Valeur moyenne, écart-type et coefficient de variation pour les déterminations analytiques des formulations du point central

Formulações do ponto central	Acidez total	pH	Açúcares redutores	5-HMF
Valor médio	14.7	3.21	56	0.57
Desvio Padrão	0	0.01	2.07	0.02
Coeficiente de variação (%)	0	0.38	3.73	2.77

O teor de 5-HMF existente em cada uvada (Quadro VI), resulta, por um lado, daquele já existente na mistura inicial de maçã e mosto concentrado e que se pressupõe provir apenas do mosto concentrado e por outro do 5-HMF produzido durante a elaboração do doce. Na Figura 1 pode-se verificar o acréscimo do teor de 5-HMF em função do tempo de cozedura, observando-se entre os dois primeiros tempos de cozedura (18 e 20 min.) um acréscimo significativo. Pelo contrário, a partir dos 26 minutos de cozedura até aos 64 minutos, o acréscimo de 5-HMF oscila entre entre 0,21 e 0,28 g por 100 g,

com excepcção de uma formulação. Após os 64 minutos observa-se um acréscimo nítido do teor de 5-HMF, com o tempo de cozedura.

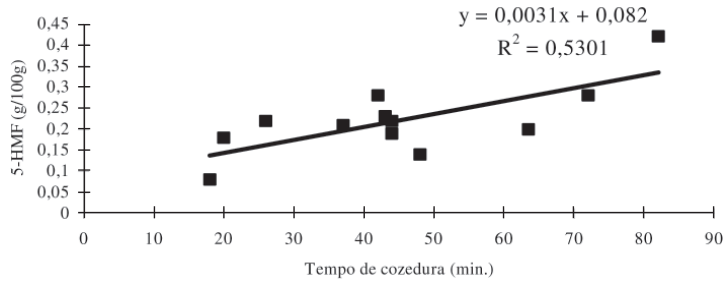


Fig. 1 - Teores de 5-HMF em função do tempo de cozedura das uvadas

Relação entre as respostas físico-químicas e as variáveis independentes

Para cada parâmetro físico-químico analisado, apresentam-se no Quadro VIII as respectivas equações polinomiais, que indicam as relações entre os resultados físico-químicos obtidos e as duas variáveis independentes estudadas (resíduo seco solúvel e percentagem de maçã).

A equação explicativa das variações da acidez total das uvadas, em função, do resíduo seco solúvel (x_1) e da percentagem de maçã (x_2), apresentou um coeficiente de determinação de 0.99. Este resultado evidencia que as variáveis independentes estudadas influenciam a acidez total. A percentagem de maçã apresentou um efeito linear e quadrático e o resíduo seco solúvel um efeito quadrático. De facto ao concentrar o doce, aumenta-se o seu resíduo seco solúvel, aumentando o teor de todos os constituintes, inclusivé os ácidos, o que explicará o efeito do resíduo seco solúvel.

QUADRO VIII

Equações determinadas pela metodologia das superfícies de resposta
Equations déterminées avec la méthodologie des surfaces de réponse

Parâmetro	Equação determinada	Coeficiente de determinação – r^2
Acidez total	$Y = 5.964 + 0.152\ x_2 + 0.001\ x_1^2 - 0.003\ x_2^2$	0.99
pH	$Y = 3.211 + 0.00011\ x_2^2 - 0.00006\ x_1\ x_2$	0.90
Açúcares redutores	$Y = 30.996 + 0.005\ x_1^2$	0.87
5-Hidroximetilfurfural	$Y = 0.382 + 0.00009\ x_1^2 - 0.00008\ x_1\ x_2$	0.82

Embora a maçã utilizada nestes ensaios apresente um baixo valor de acidez, quando comparada com o arrobe (mosto concentrado), a sua percentagem influencia a acidez total das uvadas, porque ao ser adicionada ao arrobe vai provocar um decréscimo da acidez total da mistura inicial, a partir

aproximadamente dos 40% de adição.

A variabilidade encontrada para o pH das uvadas, em função das variáveis independentes estudadas é explicada em 90.0% pela equação apresentada no Quadro VIII.

De acordo com esta equação, verifica-se que a percentagem de maçã (x_2), através da sua variação quadrática e da interacção com o resíduo seco solúvel (x_1), permite explicar a variabilidade observada no valor de pH. O efeito do resíduo seco solúvel no teor final do pH, resulta do facto de ocorrer o aumento do teor em ácidos com a concentração e consequente decréscimo do valor de pH. No que se refere à percentagem de maçã, um aumento da sua percentagem na composição do doce provoca um aumento no valor de pH, devido ao baixo valor de acidez que a maçã *Golden delicious* utilizada nestes ensaios contém.

A equação polinomial explicativa da variação dos açúcares redutores, em função do resíduo seco solúvel e da percentagem de maçã (Quadro VIII), apresenta um coeficiente de determinação de 0.87.

Esta equação mostra-nos que a variável resíduo seco solúvel é a única variável responsável pelas alterações ocorridas no teor de açúcares redutores, influenciando de forma quadrática positiva. Se considerarmos duas formulações que apresentam inicialmente o mesmo teor de resíduo seco solúvel, aquela que for submetida a uma maior concentração, ou seja, apresentar um teor de resíduo seco solúvel final mais elevado, certamente apresentará um teor mais elevado de açúcares redutores.

A variabilidade ocorrida no teor de 5-hidroximetilfurfural, em função das variáveis independentes estudadas (x_1-resíduo seco solúvel; x_2-percentagem de maçã) é explicada em 82 % pela equação apresentada no Quadro VIII.

Pode-se verificar que o resíduo seco solúvel contribui de forma quadrática positiva para as alterações registadas no teor de 5-hidroximetilfurfural das uvadas. Esta variável colabora ainda com a percentagem de maçã, através da sua interacção, nas alterações ocorridas neste parâmetro físico-químico. A influência do resíduo seco solúvel nos teores de 5-hidroximetilfurfural resultará dos mecanismos de degradação térmica dos açúcares em meio ácido (Hurrel, 1982). Assim , para o mesmo teor de resíduo seco solúvel inicial, quanto maior for o resíduo seco solúvel que se pretende atingir, maior é a duração do tratamento térmico (maior concentração) e consequentemente maior será o teor de 5-hidroximetilfurfural apresentado pelas uvadas.

Relação entre as respostas sensoriais e as variáveis independentes

Para cada parâmetro sensorial analisado (Quadro IX) apresentam-se as

QUADRO IX

Parâmetros de resposta sensoriais obtidos para as diferentes formulações de Uvada – Ensaio 1
Paramètres sensorielles obtenus pour les différents «Uvadas» - essai 1

Variáveis independentes		Variáveis dependentes							
Resíduo seco solúvel (%)	Maçã (%)	IA	SD	SA	IS	TD	TE	TA	EG
80	30	5.71	5.88	3.85	6.21	5.40	3.46	4.79	5.03
60	50	5.50	5.43	3.38	5.26	3.73	6.53	5.78	5.62
80	50	4.87	5.11	4.14	4.40	7.54	1.5	3.07	3.5
60	30	5.16	5.57	3.43	5.34	1.19	7.76	3.62	4.29
70	40	5.87	6.05	3.81	5.73	4.50	5.55	6.35	6.37
70	40	5.81	6.06	3.64	5.92	4.09	5.82	6.12	6.45
70	40	5.85	5.71	3.44	5.16	3.92	6.18	6.36	6.49
70	40	6.08	6.20	3.52	5.48	4.43	5.69	5.92	6.04
70	40	5.60	5.61	3.96	5.49	3.77	6.3	6.06	5.91
70	26	5.66	5.85	4.62	5.43	2.36	7.16	4.61	5.28
70	54	5.34	5.26	3.64	5.00	5.28	4.25	5.08	5.59
56	40	6.36	5.87	3.39	5.43	2.21	7.07	4.87	5.25
84	40	5.17	5.13	3.97	3.95	7.62	1.29	2.59	3.58

respectivas equações polinomiais (Quadro XI), que indicam as relações entre os resultados sensoriais obtidos e as duas variáveis independentes estudadas (resíduo seco solúvel e percentagem de maçã).

Pela observação da pequena amplitude dos resultados obtidos para cada um dos seguintes atributos sensoriais: intensidade de aroma (IA), sabor doce (SD), sabor ácido (SA) e intensidade de sabor (IS), pode-se concluir que os provadores embora nas sessões de treino tivessem demonstrado boa capacidade discriminatória na avaliação quantitativa de soluções ácidas e doces, quando os dois sabores coexistem como no caso da uvada, esta avaliação torna-se mais complexa, daí a dificuldade em avaliar cada um dos parâmetros referidos anteriomente para as diferentes formulações. A pontuação obtida para o sabor doce encontra-se acima do ponto médio (4.5), oscilando para as diferentes uvadas entre 5.11 e 6.20 e relativamente ao sabor ácido os resultados obtidos encontram-se situados abaixo do ponto médio, entre 3.38 e 4.62. Esta pequena variabilidade dos resultados obtidos para o sabor doce e ácido não está de acordo com os resultados físico-químicos determinados para estes parâmetros (Quadro VI), não se tendo obtido nenhuma correlação entre as determinações físico-químicas e sensoriais.

No entanto, para os restantes atributos, em especial na avaliação da dureza e da espalhabilidade, os provadores apresentaram boa capacidade discriminante. A análise dos resultados obtidos para estes dois parâmetros,

revelou que eles variam de forma inversa, enquanto que a aceitabilidade da textura e o equilíbrio global parecem variar de forma idêntica.

Através do cálculo da média e do desvio padrão e coeficiente de variação dos parâmetros sensoriais para as formulações do ponto médio (Quadro X), verificou-se que a variação existente é pequena, o que revela uma boa coerência por parte dos provadores.

De modo semelhante apresentam-se no Quadro XI as equações polinomiais que descrevem cada uma das respostas sensoriais em função do resíduo seco solúvel (x_1) e da percentagem de maçã (x_2), que constituem as variáveis independentes em estudo.

As equações polinomiais obtidas para as respostas sensoriais: IA, SD, SA e IS não são adequadas para explicar a variabilidade destes parâmetros em função das variáveis independentes, pois apresentaram coeficientes de determinação muito baixos, considerando-se apenas que os modelos obtidos são satisfatórios quando o valor deste coeficiente é superior a 0.7. Esta situação resulta do facto do painel não se ter revelado discriminatório para estes 4 parâmetros.

A equação polinomial que explica o comportamento da dureza do doce, em função das variáveis independentes, resíduo seco solúvel (x_1) e da percentagem de maçã (x_2), apresenta um coeficiente de determinação de 0.98.

QUADRO X

Valor médio, desvio padrão e coeficiente de variação para os parâmetros sensoriais das formulações do ponto central

Valeur moyenne, écart-type et coefficient de variation pour les déterminations sensorielles des formulations du point central

Formulações do ponto central	IA	SD	SA	IS	TD	TE	TA	EG
Valor médio	5.84	5.93	3.67	5.55	4.14	5.91	6.16	6.25
Desvio Padrão	0.17	0.25	0.21	0.29	0.32	0.32	0.19	0.26
Coeficiente de variação (%)	2.93	4.26	5.77	5.17	7.65	5.43	3.09	4.16

QUADRO XI

Equações determinadas pela metodologia das superfícies de resposta

Equations déterminées avec la méthodologie des surfaces de réponse

Parâmetro	**Equação**	**Coeficiente de determinação- r^2**
Dureza sensorial (D)	$Y = 7.165 - 0.412\ x_1 + 0.110\ x_2 + 0.004\ x_1^2$	0.98
Espalhabilidade (E)	$Y = -22.604 + 1.085\ x_1 - 0.009\ x_1^2 - 0.001\ x_1\ x_2$	0.98
Aceitabilidade da textura (AT)	$Y = -87.814 + 2.042\ x_1 + 1.217\ x_2 - 0.012\ x_1^2 - 0.007\ x_2^2 - 0.0097\ x_1\ x_2$	0.95
Equilíbrio Global (EG)	$Y = -68.041 + 1.656\ x_1 + 0.897\ x_2 - 0.010\ x_1^2 - 0.005\ x_2^2 - 0.007\ x_1\ x_2$	0.91

Como se pode observar, ambas as variáveis estudadas influenciam a dureza da uvada, percebida sensorialmente, de uma forma linear e positiva para a percentagem de maçã (x_2) e de uma forma linear negativa e quadrática positiva para o resíduo seco solúvel(x_1).

A dureza percebida sensorialmente pelos provadores, revelou-se um parâmetro discriminante para as diferentes uvadas, sabendo-se que este parâmetro se encontra positivamente correlacionado com a dureza instrumental (Moreira, 1997b)

No caso da espalhabilidade e de acordo com a equação determinada, o resíduo seco solúvel (x_1)parece ser a variável que mais contribui para a explicação da variabilidade deste parâmetro, infuenciando de uma forma linear e quadrática. No entanto, a percentagem de maçã (x_2) também infuência a espalhabilidade quando associada ao resíduo seco solúvel, o que facilmente se compreende, pois se a percentagem de maçã afecta a dureza também afectará a espalhabilidade do doce, na medida em que estes dois parâmetros texturais estão directamente relacionados, variando no entanto de forma inversa.

A variabilidade da aceitabilidade da textura, em função das variáveis independentes em estudo é dada em 95% pela equação apresentada no Quadro XI.

Verifica-se através desta equação que a aceitabilidade da textura varia em função de ambas as váriáveis em estudo, resíduo seco solúvel (x_1) e percentagem de maçã (x_2), de uma forma linear e quadrática e ainda pela interacção que se estabelece entre elas.

Equilíbrio Global (EG) : optimização

O equilíbrio global constituiu o parâmetro mais importante da análise sensorial, pois foi através da sua maximização, que obtivémos a fórmula óptima de uvada.

A equação que descreve o seu comportamento em função das variáveis independentes, resíduo seco solúvel (x_1) e percentagem de maçã (x_2), tem um coeficiente de determinação de 0.91.

Esta equação é muito semelhante à apresentada anteriormente para a aceitabilidade da textura. Assim, à semelhança do que aconteceu para o parâmetro anterior a variabilidade do equilíbrio global é devida aos efeitos lineares, quadráticos de ambas as varáveis independentes e ainda à interacção que ocorre entre elas.

Para encontrar o valor para cada uma das variáveis independentes estudadas

que conduzem ao valor máximo do equilíbrio global, derivou-se a equação polinomial estabelecida para o EG da Uvada em ordem a cada uma das variáveis. Tendo-se igualado ambas as equações parciais obtidas a zero e resolvido posteriormente o sistema de duas equações a duas incógnitas, a solução obtida foi a seguinte:

Variáveis independentes	Valores óptimos
x_1 - Resíduo seco solúvel	67
x_2 - Percentagem de maçã	42

Atendendo aos limites de variação das variáveis independentes considerados neste trabalho, verifica-se que a combinação dos valores, do resíduo seco solúvel e da percentagem de maçã que maximizam a equação do equilíbrio global, encontram-se muito próximos dos valores das formulações do ponto central do desenho experimental, que apresentam 70 e 40, respectivamente.

Ensaio 2 – Influência do mosto concentrado e da variedade de maçã nas características fisico-químicas e sensoriais das uvadas

No ensaio 2 preparam-se uvadas de acordo com a formulação optimizada no ensaio 1, variando os factores mosto e variedade de maçã de acordo com o desenho experimental apresentado nos materiais e métodos.

As características fisico-químicas das uvadas apresentam-se no Quadro XII.

QUADRO XII

Resultados das determinações analíticas realizadas às uvadas do ensaio 2
Résultés des déterminations analytiques réalisés sur les «Uvadas» de l´essai 2

Parâmetro analisado	SG1	SG2	SV1	SV2	FG1	FG2	FV1	FV2
Resíduo seco solúvel (%)	67	67	67	67	67	67	67	67
Açúcares redutores (g/100g)	53	52	52	52	52	51	52	52
pH	3.20	3.20	3.19	3.20	3.16	3.18	3.15	3.17
Acidez total (g de ácido tartártico/100g)	0.95	0.90	0.97	0.96	1.10	1.09	1.14	1.14
5-Hidroximetilfurfural (g/100g)	0.16	0.14	0.14	0.14	0.39	0.36	0.36	0.37

Todas as uvadas foram preparadas de acordo com a formulação optimizada do ensaio 1, apresentando portanto um resíduo seco solúvel de 67 %.

Foi realizada uma análise de variância aos resultados, cujo resumo é apresentado no Quadro XIII, a qual permitiu verificar a influência do mosto utilizado nas caracteristicas fisico-químicas nomeadamente nos valores de pH, acidez total e de 5-hidroximetilfurfural, verificando-se que as uvadas, obtidas a partir de mosto concentrado Seminário apresentavam relativamente às uvadas obtidas a partir de mosto Fernão Pires valores significativamente mais elevados de pH, mais baixos de acidez total e de 5-hidroximetilfurfural. A maçã apenas influenciou significativamente a variável acidez total, verificando-se que as uvadas processadas com maçãs de variedade Querina apresentaram uma acidez mais elevada.

QUADRO XIII

Resumo da análise de variância e do teste de comparação de médias efectuados aos resultados do Quadro XII

Résumé de l´analyse de variance et du test de comparaison des moyennes réalisées sur les données du tableau XII

	Efeitos dos factores em estudo		
Parâmetro analisado	Mosto	Maçã	MostoxMaçã
Resíduo seco solúvel (%)	ns	ns	ns
Açúcares redutores (g/100g)	ns	ns	ns
pH	* (S>FP)	ns	ns
Acidez total (g de ácido tartártico/100g)	** (FP>S)	* (V>G)	ns
5-Hidroximetilfurfural (g/100g)	** (FP>S)	ns	ns

(* -significativo (α<0.05); **-muito significativo (α <0.01); ns-não significativo;
S-mosto Seminário; FP-mosto Fernão Pires; V-maçã Querina; G-maçã Golden)

As uvadas foram avaliadas sensorialmente conforme se descreveu nos materiais e métodos. Os resultados obtidos são apresentados no Quadro XIV.

QUADRO XIV

Resultados da análise sensorial das uvadas do ensaio 2.

Résultés de l´analyse sensorielle des «Uvadas» de l´essai 2

Parâmetros analisados	**SG1**	**SG2**	**SV1**	**SV2**	**FG1**	**FG2**	**FV1**	**FV2**
Intensidade da Cor	3.6	2.71	4.05	3.17	6.92	6.89	6.62	6.52
Intensidade do Aroma	5.47	5.18	5.50	4.87	5.94	5.87	5.49	5.3
Doce	6.35	6.37	6.35	6.64	5.43	4.80	5.51	4.93
Ácido	2.92	2.21	3.07	2.19	4.44	4.82	4.26	5.31
Intensidade do Sabor	5.17	5.78	5.67	5.67	5.53	5.56	5.73	5.25
Dureza	3.12	3.26	4.32	4.69	3.83	3.77	4.52	4.56
Espalhabilidade	7.19	7.24	6.24	5.73	6.61	6.81	5.98	6.11
Equilíbrio Global	5.36	5.49	5.40	5.86	6.02	5.65	5.90	6.25

A análise dos resultados da prova organoléptica mostrou que o mosto Seminário permitiu obter uvadas significativamente diferentes das uvadas obtidas a partir de Fernão Pires nomeadamente no que respeita à intensidade da cor, gosto doce e ácido e dureza. Apesar das diferentes caracteristicas sensoriais foi possível obter doces equilibrados o que se reflecte na ausência de efeitos a nível do equilíbrio global. A maçã, influenciou significativamente a textura das uvadas obtidas, conforme se pode observar nos Quadros XIV e XV. Assim as uvadas elaboradas com maçãs Querina apresentaram uma maior dureza e menor espalhabilidade, não tendo essas diferenças desiquilibrado os doces obtidos conforme se pode observar pelos resultados do equilibrio global.

QUADRO XV

Resumo da análise de variância e do teste de comparação de médias efectuados aos resultados do Quadro XIV.

Résumé de l´analyse de variance et du test de comparaison des moyennes réalisées sur les données du tableau XIV

	Efeitos dos factores em estudo		
Parâmetros analisados	**Mosto**	**Maçã**	**MostoxMaçã**
Intensidade Cor	** (FP>S)	ns	ns
Intensidade Aroma	Ns	ns	ns
Doce	** (S>FP)	ns	ns
Ácido	(FP>S)	ns	ns
Intensidade sabor	Ns	ns	ns
Dureza	* (FP>S)	** (V>G)	*
Espalhabilidade	ns	** (G>V)	ns
Equilíbrio Global	ns	ns	ns

(* -significativo (α<0.05); **-muito significativo (α <0.01); ns-não significativo; S-mosto Seminário; FP-mosto Fernão Pires; V-maçã Querina; G-maçã Golden)

Ensaio 3 – Possibilidade de utilização de castas de uva de mesa para a produção de uvadas

Este ensaio teve um caracter exploratório e pretendia avaliar da possibilidade de utilização de castas de uva de mesa para a produção de uvadas, aumentando a possibilidade de diversificação deste produto.

Assim, as uvadas foram elaboradas, de acordo com a formulação optimizada, utilizando-se uma mistura de 420g de maçã e 580g de mosto concentrado e realizando-se a cozedura dos doces até um resíduo seco solúvel final de 67%.

Tendo em conta o caracter exploratório deste ensaio apenas se procedeu à

avaliação sensorial das uvadas, designadamente uma prova discriminativa de ordenação.

Os resultados obtidos (Quadro XVI) permitiram verificar que em termos de equilíbrio global não era possível distinguir de forma significativa as diferentes uvadas. No entanto, os doces apresentaram diferenças significativas no que respeitava a intensidade do sabor ácido, do sabor doce e da dureza, apresentando-se no Quadro XV a ordenação média atribuida pelos provadores às diferentes uvadas.

Os resultados sugerem a possibilidade de utilização das castas de uva de mesa, dado que não foi possível distinguir as uvadas em função do equilibrio global. Por outro lado, os efeitos significativos detectados nos parâmetros sensoriais sugerem a possibilidade de obter produtos com características diferentes sem que o equilíbrio global seja comprometido. No entanto, a ordenação dos doces em função dos parâmetros sensoriais não parece detectar uma influência óbvia da casta, parecendo que a proveniência da casta também pode desempenhar um papel importante nesta diversificação. Assim, futuros trabalhos serão necessários para clarificar esta questão.

QUADRO XVI

Ordenação crescente das diferentes uvadas em função dos parâmetros sensoriais (as uvadas são indicadas pelo nome da casta-proveniência usada no seu fabrico)

Présentation, par ordre croissant, des confitures selon l´intensité des variables sensorielles (les confitures «Uvadas» son indiqués par le nom du cépage de raisin de table utilisé dans leur fabrication aussi que la provenance)

Sabor ácido*	**Sabor doce***	**Dureza ***
Moscatel -Pernes	D.Maria -EAN-Oeiras	D.Maria-EAN-Oeiras
Fernão Pires-EVN-Dois Portos	D.Maria –EVN-Dois Portos	Fernão Pires-EVN-Dois Portos
Fernão Pires-EVN-colecção amplelográfica-Dois Portos	Alphonse Lavallee –EVN-Dois Portos	D.Maria-Pernes
D.Maria –Pernes	Moscatel EVN – Dois Portos	Alphonse Lavallee-EAN-Oeiras
Alphonse Lavallee –EAN-Oeiras	Alphonse Lavallee - EAN – Dois Portos	Moscatel - Pernes
Moscatel –EVN-Dois Portos	Moscatel -Pernes	Moscatel –EVN-Dois Portos
Alphonse Lavallee -EVN-Dois Portos	D.Maria -Pernes	Fernão Pires-EVN-colecção ampelográfica-Dois Portos
D.Maria-EVN- Dois Portos	Fernão Pires-EVN- colecção ampelográfica-Dois Portos	D.Maria-EVN-Dois Portos
D.Maria-EAN-Oeiras	Fernão Pires-EVN-Dois Portos	Alphonse Lavallee- EVN-Dois Portos

** parâmetros sensoriais em que foram detectadas diferenças significativas*

CONCLUSÕES

Os objectivos propostos para este trabalho foram alcançados, tendo-se conseguido determinar a formulação óptima de uvada, através da maximização

da equação obtida para o equilíbrio global, parâmetro este avaliado pela análise sensorial e que apresentou um elevado coeficiente de determinação ($R^2 = 0.91$). A formulação óptima correspondeu a uma uvada com um resíduo seco solúvel de 67% e a uma percentagem de maçã de 42%.

Relativamente às respostas físico-químicas a percentagem de maçã influenciou significativamente a acidez total e pH o que será devido ao efeito de diluição que a maçã provoca ao ser adicionada ao mosto concentrado, devido à sua baixa acidez. Para as restantes respostas físico-químicas, açúcares redutores e 5-hidroximetilfurfural, o resíduo seco solúvel constitui o principal responsável pelas variações observadas nestes parâmetros.

A aplicação da formulação optimizada noutros ensaios permitiu verificar da possibilidade de utilização de mostos de outras castas e de outras variedades de maçã para a elaboração de uvadas sensorialmente equilibradas embora com características sensoriais diferenciadas. De modo particular realça-se o facto de as uvadas de mosto Seminário permitirem obter uvadas com menor intensidade de cor e com menores teores em 5-hidroximetilfurfural.

AGRADECIMENTOS

A todos os elementos do grupo de prova, peça fundamental deste trabalho, pela sua imprescindível colaboração, pronta disponibilidade e dedicação.

À Estação Agronómica Nacional, na pessoa do Dr. Luis Carneiro, agradece-se o fornecimento de uvas D. Maria a Alphonse Lavallée para a realização do ensaio 3. Agradece-se também ao Dr. Pedro Clímaco a oferta das uvas Moscatel e D. Maria, de Pernes, para o ensaio 3.

RÉSUMÉ

Études pour l´optimisation et la diversification de la « Uvada »

Dans ce travail on a essayé l´optimisation de la « Uvada », une confiture élaborée avec du mout concentré et des pommes. La application de la méthodologie de les surfaces de réponse on a permit l´optimisation basée sur le paramètre sensoriel: équilibre global. Pour obtenir la confiture «optime» on a besoin de utiliser 42% de pomme et d´obtenir une confiture avec une concentration finale de 67%.

On a aussi étudié la diversification de cette confiture on utilisant des autres cépages pour la préparation des mout concentrés et des autres variétés de pomme. Les résultats on montré qu´il est possible d´obtenir des confitures, équilibrées au niveau sensorielle bien qu´elles présentent des nettes différents caractéristiques physico-chimiques et sensorielles. Alors, le cépage des raisins et la variété des pommes seront importants facteurs pour la diversification de ce produit.

SUMMARY

«Uvada» optimization and diversification studies

This work deals with the optimization of «Uvada», a jam made with concentrate grape juice and

apple. For that it was used the response surface methodology and the response variable was the sensorial global equilibrium of these jams. The optimal jam should present 42% of apple and 67% of total soluble solids.
It was also studied the use of different grape and apple varieties in the production of this jam. The obtained jams presented a similar sensorial global equilibrium. Nevertheless, they presented significant differences on physico-chemical and sensorial composition. Than, the grape and apple varieties could be used as a factor of diversification for this product

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves M.C.R., 1999. Recuperação de um doce tradicional de uva e maçã: Uvada. I – Influência do mosto concentrado e da variedade de maçã nas características fisico-químicas e sensoriais II – Avaliação da sua aceitabilidade no consumidor Trabalho de fim de curso de Engenharia Técnica Agro-Industrial Escola Superior Agrária de Beja. Instituto Politécnico de Beja.

Caldeira I.M.J., 1995. Uvada- recuperação de um doce tradicional de uva e maçã. Tese de Mestrado em Viticultura e Enologia, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Caldeira I., Belchior A. P., 1996 Recuperação de um doce tradicional de uva e maçã. Factores Tecnológicos e elementos para a sua caracterização fisico-química e sensorial. *Ciencia e Téc. Vitiv* 12(1): 37-58.

Chassant M., 1940. Gelée de raisin., *Prog. Agric. Vitic.*, **57**, 473-479.

CT 31, 1977. Produtos alimentares derivados de frutos e de produtos hortícolas. Determinação da acidez. NP 1421, IPQ, Lisboa.

CT 31, 1985a. Derivados de frutos e de produtos hortícolas. Determinação do resíduo seco solúvel. Método de rotina. NP 785, IPQ, Lisboa.

CT 31, 1985b. Derivados de frutos e de produtos hortícolas. Preparação de amostras para análise. NP 783, IPQ, Lisboa.

CT 31, 1987. Frutos, produtos hortícolas e seus derivados.Determinação dos açúcares totais e açucares não redutores (sacarose). Técnica de Luff Schoorl. Processo Corrente. NP 1420,IPQ, Lisboa.

CT 31, 1990. Derivados de frutos e de produtos hortícolas. Determinação do teor de 5-Hidroximetilfurfural. NP 3268, IPQ, Lisboa.

Flora L.F., 1977a. Processing and quality caracteristics of muscadine grapes. *J. Food Sci*., **42** (4), 935-938.

Flora L.F., 1977b. Storage stability of juice and jellies made from muscadine grapes (Vitis Rotundifolia Mich). Am. *J. Enol. Vitic*., **28** (3), 171-175.

Fourie P.C., 1992. Fruit and human nutrition. *In*: Fruit processing. D. Arthey e P.R. Ashurts (eds.) Blackie academic and professional, 21-39.

Garcia B.M.C., Macias L.E.G., 1988. Elabóracion de mermeladas. Alimentaria, Set, 19-24.

Gaspar C.; Laureano O., Sousa I., 1998. Production of reduced-calorie grape juice jelly with gellan, xanthan andlocust bean gums: sensory and objective analysis of texture *Z Lebensm Unters Forsch* A **206**: 169-174

Gava A.J., 1978. *Principio da tecnologia dos alimentos*. Gavanobel A.J. (ed.), S. Paulo.

Giovanni M., 1983. Response surface methodology and product optimization. *Fd. Technol*., **37**, (11), 41.

Hurrel R.F., 1982 Maillard reaction in flavour. *In:* Morton I.D., MacLeod A. J.(eds) Food Flavours. Part A. Introduction. Elsevier Scientific Publishing Company, Netherlands.

Leitão C.A.S.G., 1995. Gelificados hipocalóricos de sumo de uva- Optimização da formulação e caracterização reológica. Tese de mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Matias E.A.M.F.C., 1993. Gelificados de sumo de uva-Optimização da formulação e caracterização do modelo reológico. Tese de Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

McCready R.M., 1970. Pectin. *In*: Methods in foods analysis. 2nd-ed.. Maynard A. Joshyn. Academic Press. London.

Money R.W., Christian W.A., 1950. *J. Sci. Food Agric*., **1**, 8-12.

Montgomery D.C.,1991 Design and analysis of experiments. John Wiley & Sons, Singapura.

Moreira. N.M.A., 1997a. Alteração do aroma de maçã com o processamento de doces e geleias. Relatório de Trabalho de Fim de Curso da Licenciatura e Engenharia Agro-Industrial. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia.

Moreira S., 1997b. *Uvada - doce tradicional de uva e maçã: Optimização***.** Relatório de Trabalho de Fim de Curso da Licenciatura em Engenharia Agro-Industrial

Mourgues J., Olivieri Ch., 1983. La gelée de raisins. *Prog. Agric. Vitic*., **100** (7), 205-206.

Mourgues J., Olivieri Ch., Conte T., Planque J., Chabrie P., Petit R., 1986. Elaboration des gelées et des confiseries gélifiées de raisin. *Ind. Alim. Agric.,* **103** (4), 191-197.

Mourgues M., Olivieri Ch., Flanzy C., Conte T., Planque J., 1988. Métabolisme anaérobie, cryoconcentration, gelées et confitures de raisin. *Ind. Alim. Agric.*,**105** (5), 457-461.

OIV, 2005. Recueil des méthodes internationales d'analise des vins, OIV, Paris.

Olivieri Ch., Mourgues M., Planque J., Conte T., 1986a. Élaboration de produits de confiserie confiturerie, boissons non fermentées à base de jus pulpeux de raisin. *Rev. Fr. Oenol.*, **101**, 27-30, 47-49 ; **102**, 57-63.

Olivieri Ch., Planque J., Mourgues J., Conte T., 1986b. Élaboration de produits de confiturie-