

**LIQUEURS DE RAISIN, OPTIMISATION  
DE SA FORMULATION  
CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE  
ET SENSORIELLE\* a)**

**LICORES DE UVA. OPTIMIZAÇÃO DA SUA FORMULAÇÃO  
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL**

**Alexandre M. Ferreira, Isabel Sousa, Jorge M. Ricardo-da-Silva<sup>1</sup> et  
Olga Laureano**

Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Laboratório Ferreira Lapa  
(Sector de Enologia), 1349-017 Lisboa, Portugal

*(Manuscrito recebido em 06.08.01. Aceite para publicação em 22.11.01)*

**RESUME**

La recherche d'alternatives concernant l'utilisation de raisins a eu fondamentalement comme objectif principal l'obtention de solutions pour écouler les excédents viticoles ou la matière première de faible capacité œnologique. Une alternative possible concerne la production de liqueurs de raisin.

Ce travail a recherché à optimiser la formulation de liqueurs faites à partir de raisin blanc et de raisin rouge à l'aide d'une délinéation expérimentale du type "central composite rotatable design" avec 3 variables en 5 niveaux. Les variables étaient la proportion de raisin (p/v) [c'est à dire la quantité de particules solides en relation au volume de la phase liquide dans laquelle se produit la macération (50-100% p/v)], le temps de macération (2 à 6 semaines) et le pourcentage d'alcool [c'est à dire la teneur alcoolique de la phase liquide (20 à 70% vol.)]. Les liqueurs obtenues ont été soumises à une analyse physico-chimique et sensorielle.

Lors de l'analyse sensorielle, huit critères ont été analysés par le jury, et ils ont servis de paramètres de réponse pour optimiser les formulations.

Pour les raisins blancs, on estime que la formule optimale pour la production de liqueur correspond

\* Une partie de ce travail a été présentée sous la forme d'un poster lors du 4<sup>o</sup> *Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, 1998, Evora, Portugal.

a)Le travail expérimental a été fait dans le cadre du projet PAMAF 2006 "Etude et développement de produits alternatifs en ayant pour base les excédents de la production viticole et fruticole."

<sup>1</sup>Auteur pour correspondance

à une macération de 100% (p/v) de raisin dans une solution alcoolique avec une teneur de 70% durant 6 semaines. Tandis que dans le cas des raisins rouges, on estime que la liqueur optimale sera celle produite avec 100% de raisins macérés dans une solution de teneur alcoolique de 30 – 40% vol. pendant 4 semaines. Les dégustateurs ont préféré les liqueurs dont le °Brix final était de 37 – 40% et la teneur alcoolique finale de 30% vol.

De même, nous avons étudié la meilleure manière d'utiliser les raisins lors de l'élaboration de liqueurs, c'est à dire, les liqueurs ont été produites avec des raisins écrasés, des raisins entiers et des pellicules de raisin et ont été soumises à une analyse sensorielle. De celle-ci, nous avons conclu que les liqueurs doivent être élaborées avec des raisins écrasés. Mais aussi, que l'utilisation d'eau-de-vie vinicole permet d'obtenir un produit plus apprécié qu'en utilisant un autre alcool. Finalement, les formules optimales ont été appliquées sur deux variétés rouges et deux variétés blanches de faible potentiel œnologique parmi lesquelles se démarque, par sa qualité, une liqueur faite avec la variété «Moscatel Nazareno» (Muscat de Hambourg x Castelão Francês).

**Môts-clés** : Liqueur de raisin, dérivés de raisin, macération, délimitation expérimentale.

**Palavras-Chaves** : licor de uva, derivados da uva, maceração, delimitação experimental.

**Key words** : grape liquor, alternative uses of grapes, maceration, experimental design.

## INTRODUCTION

L'élaboration de liqueur de raisin a dû apparaître comme une alternative possible de l'utilisation de variétés de faible intérêt œnologique ou même dans le cas du raisin de table qui, étant donné la croissante exigence de qualité de la part des consommateurs, est condamné à une future disparition.

Ainsi, tant que n'existe pas la désirable reconversion des vignes moins adéquates à la production de vins de qualité, leur productions pourra être reconduites pour des produits comme, entre autres, des confitures, des gelées et des liqueurs de raisin. Des situations d'excédents viticoles pourront aussi, éventuellement, promouvoir ce type d'utilisations alternatives.

Les liqueurs font partie du patrimoine culturel portugais comme dans le cas de la "Ginginha" ou du "Eduardino"; ainsi, la liqueur de raisin pourrait aussi être introduite dans le marché, avec une relative acceptation de la part du public. Beaucoup de liqueurs célèbres sont produites dans d'autres pays (ex: Chartreuse, Rossoli, Populo, Bénédictine, Pacharan de Navarre, Cointreau, Drambuie, etc).

Néanmoins, nous n'avons pas réussi à trouver des références bibliographiques des travaux concernant les liqueurs, dans les revues scientifiques renommées.

Tout d'abord, il semble important de répondre à une question que beaucoup de personne se pose: Qu'est-ce qu'une liqueur?

La définition légale portugaise (Décret-loi n°257/87 de 25 Juin) est la suivante: "une liqueur est une boisson spiritueuse, résultat du mélange d'alcool éthylique d'origine agricole et/ou d'eau-de-vie, d'eau potable, de sucre et éventuellement d'autres denrées alimentaires de saveur douce et, aromatisée par macération

de substances végétales ou par le distillat des mêmes substances ou encore par l'addition d'arômes.”

Toutes les liqueurs sont composées d'alcool, d'eau, de sucre et d'un parfum ou d'une essence extraite de diverses substances, en proportions qui varient selon les caractéristiques désirées. D'autres aspects d'ordre légaux doivent être respectés. Ainsi, selon le décret-Loi n° 257/87 du 25 juin, les liqueurs doivent présenter les caractéristiques suivantes:

- Une teneur alcoolique minimale de 20% (v/v) à 20°C (avec une tolérance de 2%)
- Un extrait sec total minimal de 100g/l
- Une teneur de sucres totaux, exprimé en sucre inverti, minimale de 105g/l

Nous devons remarquer que la législation a un grand poids en ce qui concerne l'étiquetage et l'emballage. Ainsi, les liqueurs ne peuvent être vendues que dans du verre ou tout autre matériel inerte. L'étiquette devra mentionner les aspects suivants:

- Si une liqueur est véritable ou obtenue par l'addition d'arômes artificiels.
- La mention “liqueur” devra être accompagnée du nom de la plante ou de l'aromatisant qui lui confère l'arôme.
- La mention de tous les ingrédients exceptés de l'eau et de l'alcool (éthylrique ou eau-de-vie) est obligatoire.

Du point de vue technologique, il existe deux manières d'extraire les substances contenues dans les matières premières pour l'obtention de liqueurs: la distillation et la macération.

Les liqueurs obtenues par distillation des principes aromatiques, en ayant recours à une réduite macération dans l'alcool, sont toujours ceux qui possèdent les saveurs et les arômes les plus fins et les plus délicats. La distillation est l'opération la plus importante pour l'obtention de liqueurs de qualité. Ainsi, si la matière première utilisée possède des huiles essentielles qui nous intéressent, nous allons procéder à son extraction par l'alcool et ensuite, par distillation, les vapeurs alcooliques vont entraîner avec elles ces essences. Cette nouvelle matière première, après être mélangée avec d'autres essences et d'autres ingrédients, forme la liqueur.

La macération est utilisée, de préférence, pour l'élaboration de liqueur de fruits (ou ratafias). Dans ce cas, les substances qui nous intéressent sont difficilement entraînées par distillation. La macération consiste à soumettre la matière première, pendant un certain temps, à l'action d'une solution alcoolique à froid ou à chaud.

Dans le cas de la macération, il existe trois modalités:

- Quand les essences sont extraites à chaud, le processus est appelé infusion. En général, ce processus ne prend pas plus que quelques heures.
- Si le processus est fait à froid, nous sommes face à une macération proprement dite. Celle-ci a besoin d'au moins 24 heures et s'applique aux substances à extraire qui peuvent être altérées par la chaleur.
- Il existe un processus intermédiaire appelé digestion qui est fait à une température intermédiaire, entre celle exigée par l'infusion et celle nécessaire pour la macération. Ce processus est utilisé de préférence pour l'élaboration de liqueurs amères.

Nous remarquerons que dans les trois cas, nous avons un phénomène de dissolution par l'alcool des substances solubles existantes dans la matière première. Ce processus peut être accéléré selon l'augmentation de la superficie de contact. Ainsi, pour faciliter la macération, la matière première devra être triturée pour augmenter la superficie de contact pour une action plus efficace du solvant. De même, il convient d'agiter périodiquement le mélange.

La macération proprement dite (ou l'élaboration de liqueurs "à froid") s'est généralisée pour sa simplicité et son faible coût de production. Cependant, selon certaines personnes, les élaborations à froid produisent toujours des liqueurs moins fines et de faible prestige.

Il existe plusieurs classifications des liqueurs selon le critère considéré. Ainsi, par exemple, les liqueurs peuvent être classées selon les proportions d'alcool et de sucres (Tableau 1).

TABLE I

Types de liqueurs selon les pourcentages d'alcool et de sucre  
*Tipos de licores em função das percentagens de álcool e de açúcar*

	<b>% d'alcool (v/v)</b>	<b>% de sucre (v/v)</b>
<b>Liqueurs superfines</b>	35 à 40%	40 à 60%
<b>Liqueurs fines</b>	30 à 35%	30 à 40%
<b>Liqueurs semi-fines</b>	25 à 30%	22 à 30%
<b>Liqueurs ordinaires</b>	20 à 25%	12 à 20%

Le principal objectif de ce travail a été d'optimiser la formulation de liqueurs de raisin (blanc et rouge), à l'aide d'une délinéation expérimentale du type "central composite rotatable design" (Laureano et Sousa, 1995), en utilisant des cépages possédant une faible capacité œnologique.

## MATERIEL ET METHODES

### *Optimisation de la formulation de la liqueur de raisin*

Pour produire la liqueur de raisin, nous avons tout d'abord défini une formule-base à partir de la formulation d'autres liqueurs (D'Abbans, 1972). Nous avons introduit dans la liqueur les ingrédients suivants:

- raisin blanc ou rouge écrasé
- alcool ou eau-de-vie
- sucre

et le processus de l'élaboration de la liqueur choisi est la macération à froid.

Nous avons fixé le degré alcoolique final à 30° et la teneur de sucre à 40% pour la liqueur prête à être consommée.

La liqueur la plus harmonieuse du point de vue sensoriel devra être celle pour laquelle il existe une combinaison idéale (optimisée) des trois variables choisies.

L'optimisation de la production de liqueurs a été ainsi obtenue en ayant recours à la méthodologie des superficies réponses (RSM) (Laureano et Sousa, 1995).

Une des premières phases de la méthodologie RSM est la réalisation d'une délimitation expérimentale qui permet de planifier les essais à faire.

Nous avons cherché à optimiser la formulation des liqueurs faites avec du raisin blanc et avec du raisin rouge à l'aide d'une délimitation expérimentale du type "central composite rotatable design" (CCRD) (à l'aide du software Statgraphics V-5.1) avec trois variables qui sont le pourcentage de raisin (p/v) (c'est à dire la quantité de particules solides en relation au volume de la phase liquide où se produit la macération), le temps de macération (en semaines) et le pourcentage d'alcool (c'est à dire la teneur alcoolique de la phase liquide). Nous avons aussi fixé des limites de variation pour chaque variable, elles sont présentées dans le tableau 2.

TABLE II

Limites de variation de chaque variable  
*Limites de variação de cada variável*

	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>Pourcentage de raisin (p/v)</b>	50%	100%
<b>Pourcentage d'alcool (v/v)</b>	20%	70%
<b>Temps de macération</b>	2 semaines	6 semaines

Pour évaluer simultanément les trois variables, le CCRD nous fournit le dessin expérimental présenté dans le Tableau 3.

TABLE III

Matrice codifiée du dessin expérimental  
*Matriz codificada do desenho experimental*

Essai	Raisin	Alcool	Temps
1	0	0	0
2	-1	1	-1
3	-1	-1	1
4	1	-1	1
5	0	0	-1,68
6	1	-1	-1
7	1	1	-1
8	-1	1	1
9	1	1	1
10	0	1,68	0
11	-1	-1	-1
12	1,68	0	0
13	-1,68	0	0
14	0	0	1,68
15	0	-1,68	0
16	0	0	0

Le Tableau 4 présente les correspondances obtenues entre les codes et les valeurs des trois variables.

TABLE IV

Décodification des valeurs que les variables peuvent obtenir  
 Descodificação dos valores que as variáveis podem ter

Variables	-1.68	-1	0	1	1.68
% de raisin (p/v)	50%	60%	75%	90%	100%
% d'alcool (v/v)	20%	30%	45%	60%	70%
temps (semaines)	2	3	4	5	6

A partir des valeurs du Tableau 4, nous avons construit la matrice qui décode le dessin expérimental pour pouvoir élaborer les essais (tableau 5).

TABLE V

Décodification des valeurs que les variables peuvent obtenir  
 Descodificação dos valores que as variáveis podem ter

Essai	Raisin	Alcool	temps (semaines)
1	75%	45%	4
2	60%	60%	3
3	60%	30%	5
4	90%	30%	5
5	75%	45%	2
6	90%	30%	3
7	90%	60%	3
8	60%	60%	5
9	90%	60%	5
10	75%	70%	4
11	60%	30%	3
12	100%	45%	4
13	50%	45%	4
14	75%	45%	6
15	75%	20%	4
16	75%	45%	4

### *Variétés de raisin utilisées*

Pour l'étude de l'optimisation, nous avons utilisé comme variété rouge le «Castelão Francês» (*Vitis vinifera*, L.).

Dans le cas de la liqueur blanche, nous avons utilisé un lot des variétés «Vital» et «Fernão Pires» (*Vitis vinifera*, L.)(55:45, p/p).

Après la détermination des formulations optimales pour les liqueurs blanches et rouges, celles-ci ont été appliquées à plusieurs variétés considérées (*Vitis vinifera* L.), dans la majorité des cas, possédant une faible capacité œnologique.

[Blanches : «Moscatel Nazareno» (Muscat de Hambourg x Castelão Francês) et «Seara Nova» (Diagalves x Fernão Pires); Rouges : “Deliciosa” (Diagalves x Sultanina) et “Água Santa” (Mortágua x Castelão Francês)].

### *Caractéristiques générales du processus*

Les grappes de raisin destinées à la fabrication des liqueurs ont été tout d'abord égrappées et ensuite, les raisins ont été pesés afin de calculer les volumes de solides et liquides à utiliser. Par la suite, les raisins ont été écrasés doucement (un essai parallèle a été fait avec des raisins entiers et aussi avec des pellicules). Dans une première phase, en conformité avec ce qui a déjà été décrit, nous avons utilisé plusieurs pourcentages de raisin dans la phase liquide.

Ensuite, l'alcool a été ajouté (nous avons utilisé dans les essais préliminaires de l'alcool à 96% vol.), nous avons étudié plusieurs concentrations d'alcool pendant la macération. Dans la partie finale, étant donné la préférence des dégustateurs pour les liqueurs élaborées à partir d'eau-de-vie vinicole, celle-ci a fini par remplacer l'alcool. Nous avons utilisé une eau-de-vie de 55% vol.

Ensuite, la macération a été faite à la température ambiante de temps variable pour pouvoir déterminer le temps de macération le plus indiqué. Après l'avoir obtenu, ce temps de macération optimal a été systématiquement utilisé.

Lorsque la fin du temps de macération de chaque essai est atteinte, il a fallu séparer le liquide de la partie solide. Pour cela, les liqueurs ont été soumises à une filtration grossière.

Enfin, la teneur de sucres finale est ajustée à 40% Brix (mais, plus tard, celle valeur tend vers 37% étant donné la préférence des dégustateurs) et celle de la teneur alcoolique à 30% vol.

### *Analyse physico-chimique des liqueurs*

Toutes les liqueurs ont été analysées en ce qui concerne le degré Brix, l'intensité et la tonalité de la couleur, la teneur d'anthocyanines, la teneur de composés phénoliques totaux, le pH, l'acidité totale, l'extrait sec total, la teneur alcoolique, la teneur de sucres totaux et réducteurs en accord avec les méthodes habituellement utilisées par le "Laboratório Ferreira Lapa" de l'"Instituto Superior de Agronomia" et décrites dans le Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins (OIV, 1990).

### *Analyse sensorielle*

Les essais ont été soumis au panneau de dégustateurs de l'"Instituto Superior de Agronomia" (12-15 personnes entraînées). Plusieurs caractéristiques ont été analysées conforme la Fiche de dégustation présentée dans le tableau 6, mais les formulations ont été optimisées en se basant sur les résultats obtenus lors du critère « balance » pour chaque liqueur. Les sujets répondaient sur la fiche en faisant une marque sur l'échelle à l'endroit correspondant à leur perception. Cette indication était ensuite mesurée avec une règle et la valeur obtenue était enregistrée.

La salle d'analyse sensorielle avait des cabines isolées, avec une température d'environ 18°C. Les échantillons étaient serrés en verres, avec une quantité suffisante, à la température de 18-20°C. En chaque séance, les sujets dégustaient 5 échantillons et il avait 2 à 3 séances par jour. Tous les sujets ont goûté tous les échantillons et à chaque séance il y a eu une répétition d'un échantillon pour tester le dégustateur, ainsi que le groupe.

L'ordre de présentation des échantillons au sein de chaque séance était au hasard. Chaque verre avait été marqué avec 3 chiffres aussi au hasard.

Nous avons fait une analyse de régression multiple par la méthode Stepwise et nous avons obtenu des polynômes du second degré pour le balance (appréciation globale) des liqueurs rouges et des liqueurs blanches.

Après avoir déterminé les formulations optimales pour les liqueurs blanches et rouges et, afin de rendre valable le modèle, celles-ci ont été appliquées sur quatre variétés, deux blanches («Moscatel Nazareno» et «Seara Nova») et deux rouges («Deliciosa» et «Água Santa»), et les liqueurs obtenues ont été soumises à l'analyse sensorielle. Le processus appliqué a été le même que dans les essais de délimitation. Le degré brix final a été fixé à 37%, étant donné que cette teneur s'est montrée la plus adéquate pendant les tests effectués.

**TABLE VI**  
Fiche de dégustation de liqueur  
*Ficha de prova de licores*

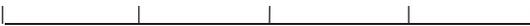
Echantillon \_\_\_\_\_ Dégustateur \_\_\_\_\_ Date \_\_/\_\_/\_\_

**Aspect:**

Couleur   
Je n'aime pas j'aime beaucoup

Limpidité   
trouble limpide

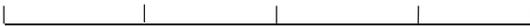
**Arome:**

Intensité   
faible élevée

Qualité   
faible élevée

**Goût:**

Qualité   
faible élevée

Douceur   
insuffisante excessive

Equilibre global   
faible élevé

**Balance**

(Appréciation globale)   
faible élevée

Notes:

**RESULTATS ET DISCUSSION**

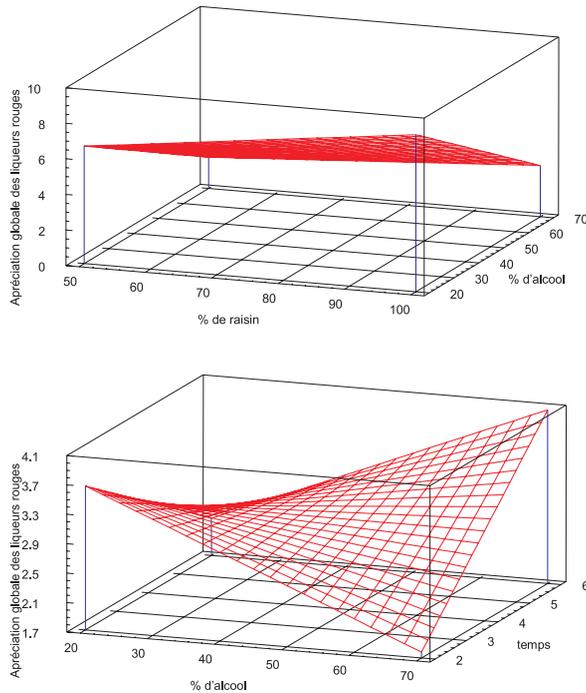
***Liqueurs rouges***

La variabilité de la réponse balance (appréciation globale) des liqueurs rouges (a.g.t.) en fonction des trois variables considérées (eq. 1) est expliquée en 53.2%. En conséquence de cette faible valeur, nous avons considéré que l'équation 1 n'explique pas comme il faut l'appréciation globale des liqueurs rouges, et suggère qu'il peut exister d'autres variables ou une autre équation expliquant beaucoup mieux la variabilité trouvée. Cependant, nous pouvons considérer les valeurs fournies par l'équation 1 comme indicatives;

$$\text{Balance (b)} = 5,88 + 0,053x_1 - 0,075x_2 - 0,736x_3 - 0,0004x_1x_2 - 0,0027x_1x_3 + 0,0187x_2x_3 \quad (\text{eq.1})$$

(où  $x_1$  est le pourcentage de raisin,  $x_2$  est le pourcentage d'alcool et  $x_3$  est le temps de macération)

La Figure 1 représente quelques superficies de réponse du modèle du balance des liqueurs rouges.



**Fig. 1** - Variation du balance (appréciation globale) en fonction des trois variables pour les liqueurs rouges

*Varição do balanço (apreciação global em função das três variáveis (% uva; % álcool e tempo de maceração) para licores tintos*

Le modèle obtenu nous indique que:

- (1) Pour un temps constant de macération, le balance baisse avec l'augmentation de la teneur en alcool et augmente avec l'augmentation du % de raisin..
- (2) Pour une teneur d'alcool constante, le balance. baisse avec l'augmentation du temps de macération et augmente avec l'augmentation du % de raisin.
- (3) Pour une teneur de raisin constante, le balance augmente avec l'augmentation du temps de macération à partir de 30-40% d'alcool. La a.g.t. augmente

aussi avec l'augmentation de la teneur en alcool à partir de 4 semaines de macération. Nous remarquons aussi qu'il y a une augmentation du balance des liqueurs rouges, avec des temps de macération et des teneurs alcooliques faibles, ce qui probablement est dû, dans ce cas, à l'obtention de liqueurs plus fruitées et plus souples.

Nous pouvons conclure, en comparant (2) et (3) que le temps de macération devra être de quatre semaines et en comparant (1) et (3), la teneur d'alcool devra être de 30-40%. Le pourcentage de raisin pourra être de 100% pour obtenir l'intensité d'arômes la plus élevée possible.

### **Liqueurs blanches**

Le polynôme qui explique le balance (appréciation globale) des liqueurs blanches (b) en fonction des trois variables considérées (eq. 2) a un coefficient de détermination de 0.807.

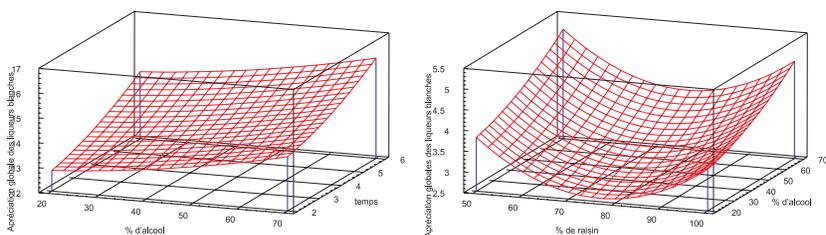
$$\text{Balance (b)} = 12,48 - 0,261x_1 + 0,0017x_1^2 + 0,0003x_2^2 + 0,0582x_3^2 \quad (\text{Eq. 2})$$

(où  $x_1$  est le pourcentage de raisin,  $x_2$  est le pourcentage d'alcool et  $x_3$  est le temps de macération)

Nous vérifions, à partir de l'équation 2, que le balance (appréciation globale) des liqueurs blanches dépend des trois variables.

La Figure 2 nous montre quelques superficies de réponses obtenues pour ce modèle.

Etant donné le modèle obtenu, nous vérifions que:



**Fig. 2** - Evolution de l'appréciation globale en relation aux trois variables pour les liqueurs blanches

*Varição de balanço (apreciação global) em função das três variáveis (% uva; % álcool e tempo de maceração) para os licores brancos*

- (1) - Pour un temps constant de macération, le balance augmente avec l'augmentation de la teneur en alcool et avec l'augmentation de la teneur en raisin (à partir de 75% de raisin).
- (2) - Pour une teneur d'alcool constante, le balance augmente avec augmentation du temps de macération et avec l'augmentation de la teneur en raisin (à partir de 75% de raisin).
- (3) - Pour une teneur de raisin constante, le balance augmente avec l'augmentation de la teneur d'alcool et du temps de macération.

En conclusion, nous avons adopté, pour les liqueurs blanches, le temps de macération maximum fixé à six semaines et une teneur de raisin de 100%. La solution alcoolique utilisée devra posséder une teneur en alcool élevée mais aussi permettre d'éviter de faire des corrections de la teneur alcoolique finale, afin de modifier le moins possible les paramètres chimiques des liqueurs. La valeur d'environ 70% vol. pourra être considérée correcte.

Le Tableau 7 montre les conditions optimales de formulation pour les liqueurs de raisin blanc et rouge, résultats de l'interprétation des modèles obtenus.

TABLE VII

Formulation optimale des liqueurs (valeurs indicatives)  
*Formulação otimizada dos licores (valores indicativos)*

---

***Liqueurs blanches***

- Temps de macération: 6 semaines
- Teneur alcoolique (pendant la macération): élevé (70% vol.)
- Quantité de raisin: environ 100% (p/v)

***Liqueurs rouges***

- Temps de macération: 4 semaines (minimum)
  - Teneur alcoolique (pendant la macération): > 30-40% (vol.)
  - Quantité de raisin: environ 100% (p/v)
- 

***Essais Finaux***

Parallèlement, nous avons fait un autre essai pour déterminer la préférence du panneau de dégustateurs face aux liqueurs faites avec de l'alcool éthylique et de l'eau-de-vie de vin. Dans ce cas, nous avons conclu que les liqueurs élaborées avec de l'eau-de-vie ont une qualité supérieure. Ainsi, en appliquant les formulations optimales dans le cas des quatre variétés, afin de rendre valable

le modèle, nous avons utilisé seulement de l'eau-de-vie de vin. De même, nous avons vérifié qu'une teneur alcoolique de l'eau-de-vie d'environ 50% semble être idéale parce qu'elle permet d'obtenir une teneur alcoolique finale de 30% (avant d'ajuster la teneur en sucre), mais celle-ci devra être plus élevée dans le cas des liqueurs blanches.

Dans le cas de la meilleure forme d'utiliser de raisin pour l'élaboration des liqueurs, c'est à dire, le raisin écrasé, les pellicules ou le raisin entier, en se basant sur un essai parallèle réalisé, nous avons conclu que les liqueurs les plus appréciées sont celles produites à partir de raisin écrasé.

En tenant compte de la formulation optimale obtenue pour les liqueurs blanches et les liqueurs rouges, nous avons élaboré deux liqueurs blanches et deux liqueurs rouges avec les variétés possédant la plus faible aptitude œnologique. Ensuite, elles ont été analysées physicochimiquement (Tableau 8) et sensoriellement (Tableau 9).

TABLE VIII

Caractéristiques physico-chimiques des liqueurs faites à partir de quatre variétés après filtration et ajustement du °Brix  
*Características físico-químicas dos licores feitos a partir de 4 variáveis depois de filtrados e grau °Brix ajustado*

	<i>Cépages blanches</i>		<i>Cépages rouges</i>	
	<i>Scara Nova</i>	<i>Moscatal Nazareno</i>	<i>Deliciosa</i>	<i>Água Santa</i>
<b>°Brix (%)</b>	37,8 ± 0,01	38,2 ± 0,01	36,6 ± 0,01	36,0 ± 0,01
<b>Anthocyanines (mg/l)</b>	---	---	223,6 ± 1,3	152,4 ± 0,7
<b>Intensité de la couleur</b>	0,237 ± 0,001	0,243 ± 0,001	9,21 ± 0,10	11,50 ± 0,10
<b>Tonalité de la couleur</b>	---	---	0,895 ± 0,001	0,884 ± 0,002
<b>Indice de phénols</b>	8,0 ± 0,01	9,7 ± 0,01	24,7 ± 0,1	25,7 ± 0,1
<b>pH</b>	4,317 ± 0,001	4,093 ± 0,002	3,814 ± 0,002	3,682 ± 0,003
<b>Acidité totale (g/l)</b>	1,72 ± 0,001	1,65 ± 0,00	2,03 ± 0,01	2,45 ± 0,05
<b>E.S.T. (g/l)</b>	355,2 ± 0,2	367,9 ± 0,2	348,5 ± 0,2	344,4 ± 0,1
<b>Sucres réducteurs (g/l)</b>	218 ± 5	190 ± 5	263 ± 7	253 ± 1
<b>Sucres totaux (g/l)</b>	377 ± 4	389 ± 4	363 ± 1	370 ± 3

Teneur alcoolique finale = 30% vol. Pour toutes les liqueurs  
 E.S.T. = Extrait sec total

TABLE IX

Résultats de l'analyse sensorielle des liqueurs élaborées avec les quatre variétés  
*Resultados da análise sensorial dos licores elaborados com as quatro variáveis*

Cépage	Aspect		Arome		Goût			Balance
	Couleur	Limpidité	Intensité	Qualité	Qualité	Douceur	Eq. Global	(Appreciation Globale)
<i>Scara Nova</i>	6.4±1.2	8.5±1.2	6.7±1.0	5.4±1.4	6.3±1.2	6.2±1.1	5.7±1.6	5.6±1.9
<i>Moscatal Nazareno</i>	7.0±1.5	8.0±1.5	6.8±1.3	6.0±1.2	6.4±1.0	7.0±1.1	6.7±1.3	6.1±1.2
<i>Deliciosa</i>	5.0±2.0	6.3±2.9	5.7±1.9	5.9±2.0	5.7±2.5	5.7±1.5	5.5±2.2	5.8±2.4
<i>Água Santa</i>	5.4±2.1	7.3±2.4	6.1±1.3	5.4±1.8	6.1±2.3	6.6±1.0	5.3±2.1	5.3±2.6

Les quatre liqueurs ont eu une bonne acceptation de la part du panneau de dégustateurs surtout dans le cas de liqueurs faites avec la variété «Deliciosa» et «Moscatel Nazareno».

La liqueur de raisin se révèle, ainsi, comme une potentielle alternative à l'utilisation de variétés de faible qualité œnologique.

## RESUMO

A procura de alternativas no que respeita à utilização de uvas tem por objectivo principal encontrar soluções para escoar os excedentes vitícolas ou a matéria-prima de fraca potencialidade enológica. Uma dessas alternativas poderá ser a produção de licor de uva.

O presente trabalho fornece-nos uma possível formulação para elaborar o licor de uva a partir de uvas brancas e tintas, com a ajuda de um delineamento experimental do tipo “central composite rotatable design”, com 3 variáveis e 5 níveis. As variáveis em estudo foram a proporção de uva (p/v) [ou seja, a quantidade de partículas sólidas em relação ao volume da fase líquida, na qual se produz a maceração (50-100% p/v)], o tempo de maceração (2 a 6 semanas) e a percentagem de álcool [ou seja, o teor alcoólico da fase líquida (20 a 70% vol.)]. Os licores obtidos foram submetidos a uma análise físico-química e sensorial.

Na análise sensorial, 8 atributos foram avaliados pelo painel de provadores e serviram de parâmetros de resposta para otimizar as formulações.

Para as uvas brancas, estima-se que a formula otimizada para a produção de licor corresponde a uma maceração de 100% (p/v) de uva numa solução alcoólica com um teor de 70% (v/v), durante 6 semanas.

No caso das uvas tintas, estima-se que a formula otimizada para a produção de licor será aquela que corresponde a 100% (p/v) de uvas maceradas numa solução de teor alcoólico de 30-40% vol., durante 4 semanas. Os provadores preferiram licores com o °Brix final de 37-40% e teor alcoólico final de 30% vol.

Também foi estudada a melhor maneira de utilizar as uvas na elaboração dos licores, ou seja, foram produzidos separadamente licores com uvas esmagadas, com uvas inteiras e ainda se maceraram apenas as películas das uvas. Os licores daqui resultantes foram analisados sensorialmente. Concluiu-se que os melhores licores foram aqueles elaborados com uvas esmagadas. Por outro lado, também se concluiu que a utilização da aguardente vínica permite obter um produto que é mais apreciado do que se utilizasse um outro álcool.

Por fim, as formulas optimizadas foram aplicadas a cachos de duas variedades

de videira tintas e a duas brancas, todas geralmente aceites como tendo baixo potencial enológico. Os licores obtidos foram bastante apreciados, destacando-se pela sua qualidade global, um licor elaborado a partir da variedade “Moscatel Nazareno” (Muscat de Hambourg x “Castelão Francês”).

#### ABSTRACT

##### **Grape liquors. Optimisation of their formulation physical-chemical and sensory characterisation**

The search for alternative uses of grapes, other than wine production, has the main purpose of finding solutions for grape surplus, or grapes of low enological value utilisation. In this work, the optimisation of grape liquor formulation was studied for red and white grapes, using a central composite rotatable design with 3 variables in 5 levels. The variables were: proportion of grapes (w/v), ranging from 50 to 100% grape solids, in the maceration liquid phase; maceration time from 2 to 6 weeks and % of alcohol (v/v) on the liquid phase from 20 to 70%. The obtained liquors were physico-chemically and sensory evaluated.

The sensory evaluation was descriptive and eight attributes were considered and the responses used to optimise the formulations.

For the white grapes it was estimated that 100% (w/v) of grape solids macerated on a hydro alcoholic solution of 70% alcohol during 6 weeks was the best formulation. In the case of the red grapes, the optimum liquor was obtained for 100% grape solids macerated on a 30-40% hydro alcoholic solution during 4 weeks. The panel test appreciated best the liquors with final °Brix up to 37-40 with 30% alcohol.

The best way of processing the grape for this liquor production was also investigated. The grapes were crushed or kept intact only the grape peels, were also tested. From sensory appreciations it was concluded that liquors should be produced with previously crushed grapes. It was also concluded that vinic alcohol is the best for these products.

Finally the optimised formulas were tested with two red and two white grape varieties and the variety Moscatel Nazareno (Muscat de Hambourg x Castelão Francês) was outstanding for quality.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

D'Abbans I.J., 1972. *Cidre, bière et autres boissons familiales*. La Maison Rustique. Librairie agricole, horticole, forestière et ménagère, 2e édition, 128.

Diário da República, 1987. Decret-Loi nº 257/87 du 25 Juin. I série, nº 143. Imprensa Nacional, Portugal.

Laureano O., Sousa I.M.N., 1995. Utilização da metodologia das superfícies de resposta no delineamento experimental de estudos em Enologia. *Ciência Técn. Vitiv.*, **12** (1), 23 – 35.

OIV, 1990. *Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des Vins*. OIV, Paris.