

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DEGUSTADORES DE VINHOS ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTIVARIADA

JEAN PIERRE ROSIER *

ALAIN BERTRAND **

A avaliação sensorial realizada por um grupo de degustadores utilizando critérios objetivos é uma das maneiras mais eficazes de apreciar a qualidade de um vinho. Este trabalho descreve metodologia para testar a homogeneidade e a eficiência de degustadores, levando em consideração um conjunto de 23 variáveis simultaneamente, utilizando-se o potencial das análises multivariadas.

1 INTRODUÇÃO

A análise sensorial de vinhos é uma avaliação qualitativa que depende da visão, do olfato e do paladar do degustador. Estes sentidos reagem aos estímulos provocados pela quantidade e pela qualidade das substâncias que vêm ao encontro dos órgãos receptores.

Por utilizar os sentidos, a análise organoléptica foi considerada durante muito tempo como um método subjetivo. Entretanto, DEPLEDT (5) mostrou que as diferenças de sabores, odores e cores entre duas bebidas são constatações objetivas se suas classificações evocarem a intensidade de suas propriedades, sendo a apreciação pelo degustador subjetiva.

* Eng. Agr. Doutor em Enologia, Pesquisador da EPAGRI/Estação experimental de Videira, Santa Catarina.

** Professeur Institut D'Oenologie, Université de Bordeaux II, França.

Numerosos trabalhos foram realizados sobre o tema da degustação de vinhos, assim como sobre diversos métodos de interpretação dos resultados (1, 7, 9, 12, 13). A maior parte destes trabalhos apresentam testes estatísticos utilizando somente uma variável.

Na observação das diferenças entre os vinhos, sua avaliação global ou as características isoladas apresentam, segundo USSEGLIO-TOMASSET (13), discriminações muito modestas, ou pouco significativas. Isto é devido a perda de sensibilidade da estatística ocasionada pela apreciação diferente de um ou de mais degustadores que apresentam critério de julgamento divergente, cada um posicionando de maneira diferente sua própria escala de medidas. Uma maneira eficaz de se evitar que as informações sejam diluídas pelo cálculo da média de uma só variável ou de várias variáveis isoladas, consiste na utilização de análises estatísticas multidimensionais: análises em componentes principais, análise fatorial de correspondência, análise fatorial discriminante e análise fatorial múltipla entre outras (2, 3, 4, 6, 8, 11, 12, 14).

O fato de se considerar a degustação como uma técnica a priori objetiva reveste-se da necessidade de se testar sua confiabilidade e precisão. Este trabalho apresenta uma das formas de testar a eficiência de um grupo de degustadores de vinho. Para isso utilizou-se a repetição de certos vinhos com interpretação dos resultados obtidos através de análises estatísticas multidimensionais.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi executado no Institut D'Oenologie de Bordeaux, com sessões de degustação realizadas nas instalações do INRA de Bordeaux-França, na Estação de Pesquisa de Viticultura como parte de um trabalho de tese de doutoramento (11).

O método de degustação utilizado é descritivo, e consiste em marcar a intensidade das sensações, descrevendo-as com o auxílio de uma ficha de degustação (Figura 1) que permite efetuar julgamento objetivo das amostras em relação a uma ou mais séries de vinhos.

O grupo de 13 degustadores foi composto por técnicos do INRA, pesquisadores e profissionais da viticultura de Bordeaux.

Cada ficha de degustação representou um indivíduo da população estudada, e informa sobre um vinho julgado por um degustador em dado momento.

As garrafas de vinho foram recobertas por uma folha de papel, numeradas aleatoriamente, caracterizando a degustação dita "às cegas". O julgamento foi realizado de forma independente em condições uniformes de local, luminosidade e temperatura.

Foram julgados 27 vinhos distintos provenientes de 3 safras, três variedades, dois tipos de solo, dois sistemas de condução, dois níveis de adubação e três porta-enxertos distintos.

FIGURA 1 - FICHA DE DEGUSTAÇÃO PARA VINHOS BRANCOS

DEGUSTADOR			data				
vinho			1	2	3	4	5
Exames	nº	critérios	muito fraco	fraco	médio	forte	muito forte
Exame visual	1	limpidez					
	2	cor					
Olfativo repouso	3	intensidade					
Olfativo agitado via direta	4	intensidade					
	5	defeitos					
Olfativo por via retronasal	6	vegetal					
	7	floral					
	8	frutos secos					
	9	frutado					
	10	espécies					
	11	farmacêuticos					
	12	animal					
	13	fermentação					
Gustativo simples	14	intensidade					
	15	qualidade					
	16	untuosidade					
	17	acidez					
Gustativo complexo	18	calor					
	19	amargor					
	20	estrutura					
Qualidade global	21	harmonia					
	22	persistência					
Qualidade global			23	nota			
descritivo complementar							
Observações							

Os vinhos foram apresentados aos degustadores em seis séries que variaram de 3 a 6 amostras agrupadas aleatoriamente. Os trabalhos foram divididos em duas sessões com intervalo de 1 semana entre elas.

Alguns vinhos foram repetidos, o vinho nº 7 (V7) foi apresentado duas vezes (V7 = V 18), o mesmo ocorreu com o V11 = V21 e com o V12 = V16. Estes vinhos foram julgados em sessões distintas. O vinho V12 = v16 foi apresentado na segunda sessão em série distinta e recebeu o nº V26.

Esta repartição dos mesmos vinhos em séries distintas, dentro de uma sessão e entre sessões, permitiu realizar comparações dos julgamentos nestes dois extratos. Entre as sessões (V7=V18), (V11=V21), (V12=V16), e dentro da mesma sessão (V16=V26).

Os 31 vinhos descritos por 13 degustadores totalizaram 403 fichas de degustação. Cada ficha leva em consideração 23 critérios descritivos, portanto são 9269 algarismos a serem analisados.

Graças a análise em componentes principais (ACP), mediu-se o erro relativo cometido sobre a descrição de cada degustador, levando-se em conta 23 critérios do mesmo vinho apresentado duas vezes, em relação a variabilidade total das apreciações. A ACP (10) transforma a informação dos 23 critérios em um ponto no espaço multidimensional. A distância entre dois pontos no espaço pode ser traduzida como a diferença encontrada por um degustador, levando em consideração simultaneamente todos os critérios da ficha de degustação.

Para se obter esta informação calculou-se a distância Euclidiana, para as 5 primeiras componentes principais, entre as duas descrições de um degustador para o mesmo vinho repetido. A distância Euclidiana é calculada pela fórmula:

$$dAb = \left[\sum_{K=1}^N (X\alpha, K - X\beta, K)^2 \right]^{1/2}$$

onde:

dAB = distância Euclidiana entre o vinho A e o vinho B
 α = vinho A
 β = vinho B
N = número de dimensões (componentes principais)
X = coordenada sobre o eixo (fornecidos pela ACP).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálculo da distância Euclidiana entre dois julgamentos do mesmo vinho (V7 e V18) por um degustador segue o modelo do exemplo a seguir:

$$d_{V7-V18} = [(3,41 - (-0,38))^2 + (-0,08 - (0,18))^2 + (0,75 - 2,25)^2 + (1,67 - 2,72)^2 + (0,1 - (-1,36))^2]^{\frac{1}{2}}$$

$$d_{V7-V18} = 4,46$$

Este cálculo foi feito para todas as repetições de vinhos julgadas por um degustador, obtendo-se:

$$dE1 (V7-V18) = 4,46$$

$$dE2 (V11-V21) = 3,11$$

$$dE3 (V12-V16) = 3,01$$

$$dE4 (V12-V26) = 5,05$$

$$dE5 (V16-V26) = 4,95$$

Com estes dados é possível obter para este degustador (D1) o valor médio sobre as cinco repetições $dE(D1)$ média = 4,12. Este tipo de cálculo foi efetuado para os 13 degustadores (Tabela 1).

A análise de variância sobre estes valores permite que se obtenha idéia precisa da homogeneidade das apreciações dos degustadores em relação às amostras repetidas.

Levando-se em consideração simultaneamente todos os critérios das fichas de degustação, é possível observar que somente os degustadores 6 e 8 diferem significativamente de uma parte dos outros membros do júri. Este fato permite considerar que a maioria dos degustadores apresentou julgamento homogêneo.

A constatação de homogeneidade do júri apesar de ser interessante, pois permite preservar todos os componentes do grupo, não traz nenhuma informação sobre a qualidade dos julgamentos.

Teoricamente se o degustador não apresentar variações sobre seus julgamentos, a distância Euclidiana calculada entre as repetições deveria ser igual a zero.

**TABELA 1 - DISTÂNCIA EUCLIDIANA MÉDIA DE CADA DEGUSTADOR
OBTIDA A PARTIR DAS 5 REPETIÇÕES DE PARES DE
VINHOS**

DEGUSTADOR	dE MÉDIA	*
6	4,55	a
1	4,12	ab
9	3,34	abc
2	3,27	abc
13	3,19	abc
10	3,13	abc
5	2,88	abc
11	2,75	bc
12	2,72	bc
7	2,66	bc
4	2,49	bc
3	2,42	bc
8	2,00	c
Média geral = 3,04		

* Os indivíduos que possuem as mesmas letras não se diferenciam significativamente ao nível de confiança de 95% (teste de NEWMAN-KEULS).

Como os degustadores estão sujeitos a sofrerem influências externas, seja devido a ordem de apresentação dos vinhos que pode favorecer ou reduzir a impressão de qualidade relativa, ou devido a variações interiores (falta de condições físicas ou de concentração), a variação entre os julgamentos é compreensível.

A variação que cada degustador apresentou em relação a repetição de uma amostra, pode ser considerada como erro médio do grupo de 13 degustadores, e no caso obteve-se dE Médio = 3,04, com coeficiente de variação de 29%.

Para relacionar estas medidas a um valor representativo da população, foi calculada através das coordenadas da ACP, precedentemente citadas, a distância Euclidiana máxima podendo-se separar duas fichas de vinhos quaisquer desta população. O valor encontrado foi de 13,65.

O degustador nº 10 (dE médio = 3,13) representou aproximadamente a média dos jurados (média geral = 3,04).

A comparação entre a distância de duas fichas do mesmo vinho por este degustador (3,04), com a dispersão máxima da população (13,65) permitiu estimar que para este degustador

médio, e para estes vinhos, a dispersão e portanto o erro situou-se em torno de 22%.

Os degustadores mais confiáveis apresentaram variabilidade de julgamento na ordem de 15% e os menos confiáveis afastaram-se 33% de suas descrições originais. Desta forma foi possível estimar a percentagem de variação de um jurado e do júri médio em relação a dispersão total da população estudada.

Outras observações ainda podem ser tecidas sobre estes resultados. A Figura 2 representa o extrato da ACP com o posicionamento das fichas de degustação no espaço tridimensional (plano 1x2x3) dos três primeiros componentes principais. Nesta Figura observa-se o posicionamento de 3 vinhos degustados 2 vezes por três jurados que representam os extremos da população estudada.

O degustador 8 foi o que apresentou, segundo a análise de variância, a menor variação média entre as repetições. A observação da Figura 2 permite constatar que suas descrições se concentram no centro do plano. Efetivamente este foi o degustador que apresentou a menor variação entre as repetições, porém seu julgamento não distinguiu suficientemente vinhos distintos.

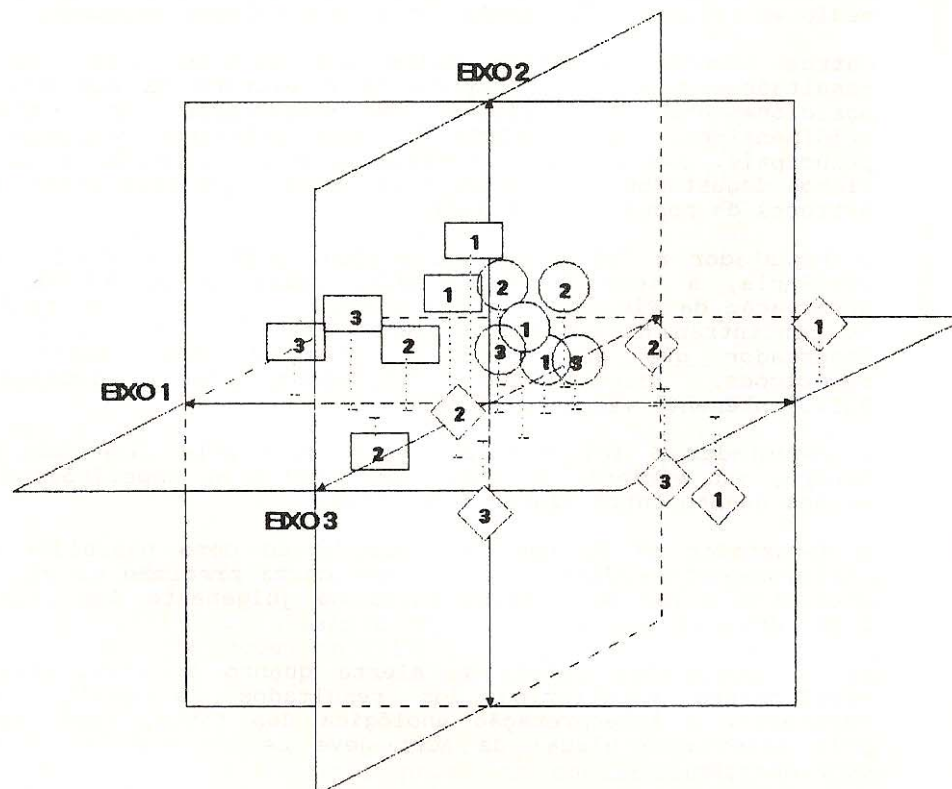
O degustador 6 foi o maior responsável pela dispersão da equipe, sua variação foi tão grande entre as repetições dos vinhos quanto entre vinhos diferentes.

O degustador nº 5, que foi considerado como possuidor de posicionamento mediano, separou com certa precisão os vinhos distintos e não se afastou muito no julgamento dos vinhos repetidos.

Estas observações servem de alerta quanto à interpretação simplesmente estatística dos resultados da análise de variância. A interpretação enológica dos fatos, facilitada pela observação visual da ACP, deve sempre ser levada em consideração.

Os resultados obtidos pelo vinho V12, na primeira sessão e que foi repetido uma semana depois em duas séries distintas (V16 e V26), tiveram suas dispersões comparadas. As distâncias Euclidianas médias apresentaram coincidentemente os mesmos valores para as médias das distâncias entre os vinhos (V12 e V26), de sessões distintas, com o valor $dE = 2,98$ (desvio padrão = 0,87) para V12 e V16. E o valor $dE = 2,98$ (desvio padrão = 1,11) para os vinhos V16 e V26 comparados na mesma sessão em séries distintas. Portanto, com base nestes resultados, pode-se estimar que para este júri a divisão da degustação em duas sessões e a subdivisão em séries não tiveram influência no julgamento médio dos degustadores.

FIGURA 2 - EXTRATO DA ACP REPRESENTANDO ALGUNS VINHOS E
ALGUNS DEGUSTADORES



LEGENDA:

○	DEGUSTADOR 8	VINHOS
□	DEGUSTADOR 5	1 SAUVIGNON
◇	DEGUSTADOR 6	2 SEMILLON
		3 ARRILOBA

4 CONCLUSÃO

Pelos resultados encontrados pode-se considerar que o método utilizado permite determinar a homogeneidade e a eficiência de um grupo de degustadores de vinho, utilizando-se uma gama muito grande de informações fornecidas pela análise estatística multidimensional.

Abstract

Sensory evaluation realized by a group of wine tasters using objective standarts is one of the most valuables ways to appreciate wine quality. This work demonstrates a methodology to test the homogeneity and the efficiency of wine tasters group using the potencial of multivariate analysis according the results of a 23 variables ensemble.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMERINE, M.A., ROESSLER, E.B., FILIPELLO, F. Modern sensory methods of evaluating wines. Hilgardia, v. 28, n. 18, p. 477-561, 1959.
- 2 ASSELIN, C., PAGES, J., MORLAT, R. Résultats de trois années d'études concernant la mise en évidence de l'effet terroir sur les caractéristiques des vins. In: SYMP. INT. SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA VIGNE,, 3, 1986. Bordeaux. Compt Rendu... Bordeaux, 1986. p. 316-323.
- 3 BERTRAND, A., ROSIER, J.P., GUEDES DE PINHO, P., CARBONNEAU, A., MAIA, J.S. Le traitement multimensionnel des analyses chimiques et sensorielles pour caracteriser les vins. In: CONGRÈS MONDIAL DE LA VIGNE ET DU VIN, 20, Madrid. 1992. Anais ... Madrid: GIV, 1992.
- 4 CARBONNEAU, A. Influences de la conduite de la vigne sur la qualité des vins. Compt Rendu Acad. Agric. Fr., v. 76, p. 13-21, 1990.
- 5 DEPLEDT, F. Appréciation des propriétés organoleptiques, principes d'analyse et métrologie sensorielle. Connaiss. Vigne Vin, v. 10, n. 4, p. 345-357, 1976.
- 6 MORLAT, R. Le terroir viticole, contribution à l'étude de sa caractérisation et de son influence sur les vins: application aux vignobles rouges de la moyenne Vallée de la Loire. Bordeaux, 1990. 270 p. Thèse de Docteur d'Etat, Université de Bordeaux II.

- 7 OUGH, C.S., BAKER, G.A. Small panel sensory evaluation of wines by scoring. Hilgardia, v. 30, n. 19, p. 587-619, 1961.
- 8 PAGES, J., ASSELING, C., MORLAT, R., ROBICHET, J. Analyse factorielle multiple dans le traitement des données sensorielles. Sciences des Aliments, n. 7, p. 549-571, 1987.
- 9 RIVES, M. Note sur la méthode de l'échelle hedonique pour mesurer les préférences gustatives. Ann. Techn. Agric., v. 8, p. 101-105, 1959.
- 10 ROSIER, J. P. Análise em componentes principais exemplo de aplicação na diferenciação de mosto de uva. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 12, n. 1, p. 1-16, 1994.
- 11 ROSIER, J. P. Interpretation des caracteres analytiques et sensoriels des vins blancs de la region des Graves en fonction de certains facteurs cultureux de la vigne. Bordeaux, 1992. 266 p. Thèse de Docteur, Université de Bordeaux II.
- 12 TOMASSONE, R., FLANZY, C. Présentation synthétique de diverses méthodes d'analyse de données fournies par un jury de dégustateurs. Ann. Technol. Agric., v. 26, n. 4, p. 373-418, 1977.
- 13 USSEGLIO-TOMASSET, L. Méthodes objectives d'évaluation des caractères organoleptiques des vins. Bull. de l'OIV, v. 61, p. 687-688, 1988.
- 14 WILLIAMS, A. A. Evolution sensorielle des vins: contrôle et limites. L'Enotecnico, v. 20, p. 45-50, 1984.