

Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa¹

Jorge Herman BEHRENS^{2,*}, Maria Aparecida Azevedo P. da SILVA³

RESUMO

Terminologia descritiva e perfil sensorial de três variedades de vinhos brancos varietais brasileiros (Chardonnay, Gewürztraminer e Riesling) foram desenvolvidos através de metodologia fundamentada na Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). Em consenso, a equipe sensorial definiu os descritores, materiais de referência e a ficha de avaliação das amostras. Após treinamento, dez indivíduos foram selecionados para compor a equipe final de provadores, utilizando-se como critérios o poder discriminativo, reprodutibilidade dos julgamentos e consenso do indivíduo com a equipe. Doze termos descritores definindo as similaridades e diferenças entre as amostras foram gerados. A intensidade de cada descritor foi avaliada em cada amostra através de uma escala não estruturada de nove centímetros, com termos de intensidade ancorados em seus extremos. Os dados foram analisados por ANOVA, Teste de Tukey e Análise de Componentes Principais (ACP). Os resultados indicaram moderada variação entre os perfis sensoriais das amostras dos varietais Gewürztraminer e Riesling e pouca variação

entre os perfis sensoriais dos vinhos Chardonnay. A ACP separou as amostras em dois grupos: um primeiro grupo caracterizado por vinhos com maior intensidade de doçura, sabor e aroma frutado e corpo, e um segundo grupo de amostras de maior acidez, adstringência, amargor, sabor alcoólico e sabor fermentado.

Palavras-chave: análise sensorial; análise descritiva quantitativa; vinho; Brasil.

SUMMARY

Sensory profile of Brazilian varietal white wines by quantitative descriptive analysis. Descriptive terminology and sensory profile of three varieties of Brazilian varietal white wines (cultivars Riesling, Gewürztraminer and Chardonnay) were developed by a methodology based on the Quantitative Descriptive Analysis (QDA). The sensory panel consensually defined the sensory descriptors, their respective reference materials and the descriptive evaluation ballot. Ten individuals were selected as judges based on their discrimination, reproducibility and individual consensus with the sensory panel. Twelve descriptors were generated showing similarities and differences among the wine samples. Each descriptor was evaluated using a nine-centimeters non-structured scale with the intensity terms anchored at its ends. The collected data were analysed by ANOVA, Tukey test and Principal Component Analysis (PCA). The results showed a great difference within the sensory profile of Riesling and Gewürztraminer wines, whereas Chardonnay wines showed a lesser variation. PCA separated samples into two groups: a first group formed by wines higher in sweetness and fruity flavor and aroma; and a second group of wines higher in sourness, adstringency, bitterness, alcoholic and fermented flavors.

Keywords: sensory evaluation; quantitative descriptive analysis; wine; Brazil.

1 – INTRODUÇÃO

Segundo especialistas, desde a década de 1970, a qualidade do vinho brasileiro vem melhorando devido à pesquisas e novas cultivares e tecnologias empregadas na vinificação. Em consequência, a qualidade dos vinhos nacionais de hoje se compara à dos vinhos elaborados por grandes fabricantes mundiais. Dentre os cultivares de viníferas brancas que foram introduzidas no Brasil na década de 1970, destacam-se o Riesling Itálico, o Chardonnay e Gewürztraminer [11].

Tradicionalmente, a qualidade de um vinho é determinada por "experts" treinados, através de padrões de qualidade desenvolvidos por tradicionais escolas de enologia ou associações de degustadores profissionais. Esta avaliação é feita utilizando-se um sistema de pontuação (os chamados "score cards"), e tal pontuação varia desde a escala logarítmica até a escala numérica de 0 a 10, 0 a 20 ou 0 a 100 pontos, em função de aspectos de aparência, aroma, sabor e características texturais encontradas na bebida [3].

A principal finalidade da avaliação sensorial de vinhos por "experts", da forma como foi descrito acima, é o enquadramento da bebida dentro de padrões de qualidade pré-estabelecidos. Esses padrões de qualidade refletem, na maioria dos casos, as características tradicionais de um vinho e compõem sua identidade junto a consumidores das localidades de origem do vinho. Entretanto, a aceitação do produto por consumidores de outras localidades, que certamente possuem outras experiências, expectativas e gostos pessoais com relação a vinhos, pode não se correlacionar com aquela predita pelos sistemas tradicionais de pontuação utilizados por "experts". O conceito moderno de qualidade, em um mercado consumidor competitivo e multinacional, é inteiramente baseado na satisfação das expectativas do consumidor, e contrariar esta tendência significa comprometer o sucesso do produto junto ao mercado [18, 19]. Por isso, classificar um vinho nacional através de padrões de qualidade internacionais, constitui um sério risco que pode comprometer a aceitação do produto junto a esse mercado consumidor.

Outra limitação do sistema de avaliação de qualidade de vinhos por "experts" é a terminologia descritiva por eles utilizada para descrever atributos sensoriais que caracterizam um ou mais produtos. Muitos destes

termos são por demasiado técnicos, como nomes de produtos químicos, por exemplo, ou são excessivamente subjetivos. A terminologia descritiva utilizada por "experts", via de regra, não representa aquela utilizada pelo consumidor em seu cotidiano. Da mesma forma, os termos subjetivos, freqüentemente utilizados em sistemas de "experts", principalmente aqueles de caráter estético e que se relacionam a conceitos individuais de qualidade, como "elegante", "jovem", etc., pouco contribuem para a caracterização do perfil sensorial de alimentos e bebidas [17, 19].

Para evitar as deficiências inerentes ao sistema de pontuação empregado, novas metodologias descritivas de análise sensorial têm sido empregadas na avaliação de vinhos, dentre elas, a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), desenvolvida por STONE *et al.* [18].

As vantagens da ADQ sobre os outros métodos de avaliações são: (1) a confiança no julgamento de uma equipe composta por 10-12 provadores treinados, ao invés de alguns poucos especialistas, (2) desenvolvimento de uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima à linguagem do consumidor, (3) desenvolvimento consensual da terminologia descritiva a ser utilizada, o que implica em maior concordância de julgamentos entre os provadores e (4) na ADQ os produtos são analisados com repetições por todos os julgadores em testes à cega e os resultados estatisticamente analisados [19].

Uma segunda metodologia descritiva aplicada à análise sensorial de vinhos foi desenvolvida pela Universidade da Califórnia em Davis e é intitulada "Análise Descritiva de UCD" [12]. Trata-se de uma metodologia baseada na ADQ que utiliza uma equipe treinada, segundo a "Terminologia Padrão Modificada de Aromas em Vinho", popularmente conhecida como "roda de aromas em vinho". A roda de aromas em vinho foi desenvolvida por NOBLE *et al.* [15] com o objetivo de fornecer à equipe sensorial, antes da etapa de desenvolvimento da terminologia descritiva, referências de aromas universalmente encontrados em vinhos. A roda de aromas constitui um esforço de padronização dos termos empregados para descrever e quantificar aromas em vinhos, de tal forma que os resultados obtidos por pesquisadores de vários países possam ser mais comparativos.

Nos últimos anos, muitos foram os estudos sobre as características sensoriais de vinhos que utilizaram a ADQ ou a Análise Descritiva de UC Davis e a terminologia padrão descrita na roda de aromas em vinho [15]. Para comparar a eficiência de termos objetivamente definidos através da

ADQ com a de termos utilizados em sistemas de avaliação de qualidade por "experts", SIVERTSEN & RISVIK [17], realizaram um estudo sobre vinhos tintos franceses de diversas regiões, utilizando um painel de provadores treinados. Para descrever as amostras, foram utilizados 17 termos, dentre os quais 9 termos de aroma, 2 de cor, 2 de sabor e 5 pouco descritivos normalmente usados por "experts", quais sejam: maciez, harmonia, corpo, potencial e elegância. A intensidade de cada descritor foi medida através de escala não estruturada de 120mm e os dados obtidos foram submetidos a uma Análise de Variância (ANOVA) e Análise de Componentes Principais (ACP). A ANOVA revelou que os vinhos variaram significativamente ($p \leq 0,05$) em 15 dos 17 atributos. Aroma de especiarias e "elegância" não discriminaram as amostras. A equipe apresentou baixa concordância quanto aos atributos harmonia, potencial e maciez, demonstrando que descritores integrados, ou seja, de baixa capacidade descritiva, refletem conceitos de qualidade individuais de difícil entendimento, padronização e utilização de forma consensual por uma equipe de provadores.

DE LA PRESA-OWENS & NOBLE [9] avaliaram vinhos brancos espanhóis pela técnica de Análise Descritiva modificada por UC Davis, utilizando 17 provadores treinados através da terminologia da roda de aromas desenvolvida por NOBLE *et al.* [15]. Oito termos descritivos foram utilizados para descrever as amostras. Através de Análise Discriminante, foi possível a caracterização das regiões de procedência dos vinhos em função de suas características sensoriais. A Análise Descritiva de UC Davis tem sido igualmente utilizada em estudos que envolvem modificações tecnológicas nos processos de elaboração do vinho. O efeito de ultrafiltração na qualidade e intensidade de aromas de vinhos dos cultivares White Riesling e Gewürztraminer foi estudado por FLORES *et al.* [10]. A modificação no processo de ultrafiltração diminuiu a intensidade de aromas frutado, cítrico, doce e caramelo/mel dos vinhos Riesling, intensificando a nota de aroma verde, quando comparado com o vinho não ultrafiltrado. A ultrafiltração também diminuiu a intensidade de aromas frutado e fresco dos vinhos Gewürztraminer.

Mais recentemente, McCLOSKEY, SYLVAN, ARRHENIUS [12], utilizaram a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) em estudo sobre apelações regionais de vinhos Chardonnay da Califórnia. Estes pesquisadores utilizaram uma equipe de 26 provadores treinados. A terminologia assim desenvolvida foi usada para avaliar as amostras

segundo os procedimentos padrões da (ADQ). Os dados, submetidos à ANOVA e posterior ACP, revelaram que os vinhos com denominação de origem controlada Carneros AVA distinguiram-se de vinhos procedentes das demais regiões vinícolas da Califórnia, caracterizando-se por apresentar maior intensidade de aromas cítrico e de maçã verde, próprios desse varietal.

No Brasil, apesar do aumento representativo no consumo de vinho branco nos últimos anos, poucos trabalhos científicos sobre o perfil sensorial de vinhos nacionais foram desenvolvidos. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de terminologia descritiva e perfil sensorial de vinhos brancos nacionais largamente comercializados no mercado brasileiro, pertencentes aos variedades Chardonnay, Riesling e Gewürztraminer, utilizando metodologia baseada na Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e Análise Descritiva de UC Davis.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Amostras

Foram avaliadas nove amostras de vinhos brancos comerciais, de três diferentes variedades, provenientes de duas companhias vinícolas distintas e de duas regiões produtoras do Estado do Rio Grande do Sul: Serra Gaúcha e Santana do Livramento. A *Tabela 1* apresenta a linha varietal e a região de procedência de cada amostra. As amostras foram servidas em copos de vidro tipo tulipa tampados com vidro de relógio, em alíquotas de 30mL, e a temperatura ao redor de 16 graus centígrados, como sugerido por AMERINE & ROESSLER [3]. A aparência das amostras foi avaliada sob luz ambiente. O aroma, o sabor e as sensações bucais foram avaliados sob luz branca, em cabinas individuais do Laboratório de Análise Sensorial da FEA-UNICAMP.

TABELA 1. Linhas varietais e procedência das amostras de vinho branco analisadas.

| Código da Amostra | Varietal | Procedência |
|-------------------|----------------|-------------|
| A | Gewürztraminer | SL |
| B | Chardonnay | SG |
| C | Gewürztraminer | SG |
| D | Riesling | SG |
| E | Riesling | SL |
| F | Chardonnay | SL |
| G | Chardonnay | SG |
| H | Riesling | SG |
| I | Gewürztraminer | SG |

SG - Serra Gaúcha SL - Santana do Livramento

2.2 – Análise Sensorial

A metodologia utilizada para a definição do perfil sensorial de cada vinho, fundamentou-se na metodologia de Análise Descritiva de UC Davis, desenvolvida por NOBLE *et al.* [17] onde se cumpriu as seguintes etapas:

2.2.1 - Pré-seleção dos candidatos

Foram pré-selecionados doze indivíduos, alunos de pós-graduação e graduação da UNICAMP, consumidores de vinho branco nacional, porém sem experiência prévia em análise descritiva de vinhos.

Os candidatos foram inicialmente familiarizados com um conjunto de referências de aromas regularmente encontrados em vinhos (*Tabela 2*), sugeridas por NOBLE *et al.* [15] em sua roda de aromas em vinhos. As referências foram codificadas com números de três dígitos e servidas em xícaras de porcelana cobertas com tampas de alumínio rígido perfurado para evitar a identificação visual das mesmas. Em seguida, apresentou-se um segundo conjunto de aromas codificados da mesma forma, contendo as mesmas referências do primeiro conjunto, porém aleatoriamente distribuídas. Os candidatos foram solicitados a avaliar o segundo conjunto de aromas e identificar, em Ficha de Avaliação similar à apresentada na *Figura 1*, qual amostra do primeiro conjunto correspondia a amostra do segundo conjunto, atribuindo à mesma um termo descritor (p.e., pinho canela, cítrico, etc.). Esta etapa serviu para que os indivíduos se familiarizassem e memorizassem os aromas pertencentes à roda de aromas de NOBLE *et al.* [15]. As referências de aromas utilizadas encontram-se

definidas na *Tabela 2*. Foram selecionados para continuar na equipe sensorial os candidatos que obtiveram no mínimo 95% de acerto em três repetições do teste, ou seja, aqueles que, em cada repetição, identificaram corretamente no mínimo 13 dos 14 aromas apresentados.

TABELA 2. Descritores sensoriais de aroma propostos pela Análise Descritiva de UC Davis para treinamento de provadores de vinhos [15].

| Descritor | Classe | Subclasse | Referências* |
|----------------|-----------|------------------|--|
| Frutado | cítrico | limão | 5mL de suco e raspas de limão fresco |
| | | frutas tropicais | abacaxi 4mL de suco de abacaxi processado (Maguary, RJ) |
| Vegetativo | fresco | grama | 1 punhado de grama recém cortada (20mm de comprimento) |
| | | eucalipto | 1 folha de eucalipto esmigalhada |
| Caramelizado | caramelo | mel | 8mL de mel de abelhas |
| Amadeirado | fenólico | baunilha | 2 gotas de essência de baunilha (Oetker, SP) em papel cromatográfico |
| Químico | sulfuroso | ácido sulfídrico | 1/8 de gema de ovo cozido |
| Químico | papel | papelão úmido | um pedaço de 20x20mm de papelão mergulhado em 20mL de vinho** e deixado de um dia para outro |
| | | pungente | ácido acético |
| | | | etanol |
| Oxidado | | acetaldeído | 2 gotas de acetaldeído em papel cromatográfico |
| Microbiológico | lático | ácido butírico | 2 gotas de ácido butírico em papel cromatográfico |
| Floral | | linalol | 2 gotas de linalol em papel cromatográfico |
| Especiarias | | cravo da Índia | 1 punhado de cravos da Índia (Linguanotto, São Paulo-SP) |

* As referências foram servidas aos provadores em cálices de vidro tipo tulipa encapados com papel alumínio e tampados com vidro de relógio

** Vinho branco base da marca "Sonnenberg" (Vinhos Salton S/A, Bento Gonçalves-RS)

Teste de Memória Sensorial

1) Avalie o primeiro conjunto de aromas codificados e atribua um termo descritivo a cada um deles.

2) Avalie o segundo conjunto de aromas codificados e relacione cada aroma deste conjunto ao correspondente aroma do primeiro conjunto.

| Amostras do 1. Conj | Amostras do 2. Conj. | Descritor |
|---------------------|----------------------|-----------|
| 345 | | |
| 432 | | |
| 107 | | |
| 864 | | |
| 713 | | |

Figura 1. Modelo de ficha utilizada no teste de pré-seleção de provadores em função de memória sensorial.

Após a etapa de familiarização dos provadores com os aromas da roda de aroma de UC Davis, o poder discriminativo de cada provador foi avaliado utilizando-se a Análise Seqüencial, e testes Triangulares [13]. Assim, a cada provador foram servidas, em copos tipo tulipa, três amostras de vinhos brancos comerciais, sendo duas iguais e uma diferente. Os candidatos foram orientados a avaliar as amostras e indicar qual delas diferia das demais, realizando testes até que fossem aprovados ou reprovados segundo parâmetros pré-fixados para a análise da capacidade discriminatória. Os parâmetros utilizados para definir as regiões de aceitação e rejeição dos candidatos foram os seguintes:

p_0 = máxima habilidade aceitável = 0,33

p_1 = mínima habilidade aceitável = 0,66

α = probabilidade de aceitar candidato sem acuidade = 0,20

β = probabilidade de rejeitar candidato com acuidade = 0,20

2.2.2 - Desenvolvimento de Terminologia Descritiva e Treinamento dos Provadores

O levantamento de termos descritores das amostras foi realizado pelos provadores previamente selecionados utilizando-se o Método Rede, descrito por Kelly e citado por MOSKOWITZ [14]. As amostras (*Tabela 1*) foram servidas aos pares, de forma que cada amostra fosse comparada uma vez com as oito demais amostras, e os provadores as avaliaram descrevendo suas similaridades e diferenças, quanto a aparência, aroma, sabor e sensações bucais (*Figura 2*).

Levantamento de Descritores de Vinhos Brancos - Método Rede

Nome: _____

Você está recebendo duas amostras de vinho branco. Por favor, avalie as amostras e descreva suas similaridades e diferenças quanto à aparência, ao aroma, ao sabor e as sensações bucais que as caracterizam.

Amostras _____ e _____

Aparência

Aroma

Sabor

Sensações Bucais

FIGURA 2. Modelo de ficha utilizada para o levantamento de termos descritores das amostras de vinho estudadas, segundo o Método Rede.

Após cada avaliação, sob a supervisão do líder da equipe sensorial, os provadores discutiram os termos levantados, a fim de se eliminar redundâncias, sinônimos ou termos pouco citados, selecionando-se de forma consensual os termos que melhor descreviam as similaridades e diferenças entre as amostras. Durante esta fase do trabalho, a equipe também sugeriu amostras de referência para cada atributo, os quais foram posteriormente utilizados para treinamento dos provadores. Finalmente, em consenso, a equipe elaborou a lista de definição dos termos descritivos das amostras avaliadas.

Durante as sessões de avaliação das amostras, os provadores tinham à sua disposição a tabela com as definições dos termos descritivos e, antes de entrarem nas cabinas de avaliação, eram encorajados a avaliar as amostras de referência dos atributos julgados.

2.2.3 - Seleção da Equipe Final de Provadores

Na etapa final da equipe de provadores, cada provador avaliou três amostras, em três repetições. As amostras utilizadas para selecionar os provadores que comporiam a equipe descritiva final foram as amostras A, E e F, pois, além de ser cada uma de uma diferente linha varietal, apresentavam variação moderada entre a maioria dos atributos avaliados (*Tabela 3*). As amostras foram servidas de forma monádica e foi pedido aos provadores que enxaguassem o palato com porções de água à temperatura ambiente, entre uma amostra e outra.

TABELA 3. Planejamento experimental utilizado na avaliação das nove amostras de vinhos brancos [7].

| Bloco | Amostras | Bloco | Amostras |
|-------|----------|-------|----------|
| (1) | C F I | (7) | B D I |
| (2) | A D G | (8) | C E G |
| (3) | B E H | (9) | A F H |
| (4) | C D H | (10) | A B C |
| (5) | B F G | (11) | G H I |
| (6) | A E I | (12) | D E F |

k (número de amostras por sessão) = 3
r (número de repetições/amostra) = 4
b (número de blocos) = 12
 $\lambda = 1$, E = 0,94, tipo II

Os resultados individuais de cada provador, para cada atributo, foram estatisticamente avaliados por Análise de Variância (ANOVA), tendo como causas de variação: amostras e repetições. Os níveis de significância (p) dos valores de F (amostras) e F (repetições) foram computados para cada provador, em cada atributo. Dez provadores foram finalmente selecionados com base em sua capacidade discriminatória ($pF_{\text{amostras}} < 0,50$) , reprodutibilidade ($pF_{\text{repetições}} \geq 0,05$) e julgamento consensual com o restante da equipe de provadores, conforme sugerido pela ASTM [2] e DAMÁSIO & COSTELL [8].

2.2.4 - Avaliação das Amostras

Para a definição do Perfil Sensorial de cada amostra de vinho, os dez provadores selecionados avaliaram cada uma das nove amostras, em quatro repetições. As intensidades dos atributos sensoriais das amostras foram avaliadas em escalas não estruturadas de 9cm, com os termos de intensidade (fraco/forte, nenhum/muito) ancorados em seus extremos. Foram servidas três amostras por sessão, alocadas segundo o planejamento experimental de blocos incompletos balanceados [7]. Tal planejamento foi utilizado com a finalidade de minimizar o efeito de ordem de apresentação das amostras nos julgamentos dos provadores, que realizaram as avaliações indicadas em cada um dos doze blocos mostrados na *Tabela 3*.

2.3 – Análise Estatística

Utilizando-se o programa estatístico SAS [16], os dados sensoriais obtidos

foram submetidos: (1) a Análise de Variância de duas fontes de variação (ANOVA): amostras e provadores, (2) teste de comparação de médias de Tukey (HSD), ao nível de significância de 5%, por ser este um dos testes de média mais conservadores em relação ao erro tipo I, ou seja, afirmar que existe diferença entre duas médias quando, em realidade, não há diferença, e (3) Análise de Componentes Principais (ACP).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Terminologia Descritiva

Quatorze termos descritores foram desenvolvidos pelos provadores para descrever as similaridades e diferenças entre as amostras de vinho branco avaliadas. A definição dos descritores, bem como as referências de intensidade que ancoraram os extremos das escalas durante o treinamento dos provadores encontram-se na *Figura 3*.

Terminologia Descritiva de Vinhos Brancos

1 - Cor amarela: Intensidade de cor amarela característica de vinhos brancos nacionais.

Referências: fraca - vinho fino branco de mesa FORESTIER RIESLING (Seagram do Brasil Ltda., Garibaldi-RS)

forte - vinho fino branco de mesa AURORA VARIETAL GEWÜRZTRAMINER (Coop. Vinicola Aurora, Bento Gonçalves-RS)

2 - Viscosidade: Característica de densidade dos vinhos brancos percebida pela espessura do filme formado pelo vinho ao se girar o copo com a bebida. Sinônimo: densidade.

Referências: pouco - água destilada

muito - vinho branco licoroso (marca Palmeiras-São Roque-SP)

3 - Presença de bolhas: Pequenas bolhas formadas na bebida pela presença de gases dissolvidos.

4 - Aroma Alcoólico: Aroma característico de uma solução aquosa de etanol.

Referências: pouco - solução aquosa de etanol a 5%

muito - solução aquosa de etanol a 20%

5 - Aroma Frutado: Aroma adocicado que lembra fruta madura.

Referências: pouco - solução vinho branco Sonnenberg diluído em água 1:1

muito - solução 25mL de Keep Cooler (coop. Vinicola Aurora- RS) sabor uva + 25mL de Keep Cooler sabor citrico + 50ml de vinho branco Sonnenberg + 100mL de água

6 - Aroma Fermentado: Aroma característico de bebida alcoólica fermentada.

Referências: pouco - vinho branco Sonnenberg (Vinhos Salton S/A, Bento Gonçalves-RS)

muito - solução de cerveja pilsen (Schlitz-USA) diluída em água 3:1

7 - Gosto Doce: Sabor característico de solução de sacarose em água.

Referências: pouco - solução a 3g de sacarose/ L de água

muito - solução a 60g de sacarose /L de água

8 - Gosto Amargo: Gosto amargo característico presente em solução de cafeína.

Referências: nenhum - água pura

muito - solução aquosa de cafeína a 1g/L

9 - Gosto Ácido: Gosto ácido característico presente em solução de ácido cítrico.

Referências: pouco - solução de ácido cítrico 10meq/L

muito - solução de ácido cítrico 25meq/L

10 - Sabor Alcoólico: Sabor característico de bebida alcoólica, que provoca ardência, devido ao etanol.

Referências: pouco - solução aguardente (Caninha 51, SP) 6,5 °GL

muito - solução aguardente (Caninha 51, SP) 15 °GL

8 - Gosto Amargo: Gosto amargo característico presente em solução de cafeína.

Referências: nenhum - água pura
muito - solução aquosa de cafeína a 1g/L

9 - Gosto Ácido: Gosto ácido característico presente em solução de ácido cítrico.

Referências: pouco - solução de ácido cítrico 10meq/L
muito - solução de ácido cítrico 25meq/L

10 - Sabor Alcoólico: Sabor característico de bebida alcoólica, que provoca ardência, devido ao etanol.

Referências: pouco - solução aguardente (Caninha 51, SP) 6,5 °GL
muito - solução aguardente (Caninha 51, SP) 15 °GL

11 - Sabor Frutado: Sabor característico de fruta madura.

Referências: nenhum
muito - solução: 100mL de calda de salada de fruta processada marca Etti (Etti Produtos Alimentícios Ltda., SP) + 100g de frutas da salada de fruta Etti batida em liquidificador + 1 litro de vinho branco Sonnenberg

12 - Sabor Fermentado: Sabor característico de bebida alcoólica fermentada.

Referências: pouco - vinho branco Sonnenberg (Vinhos Salton S/A, Bento Gonçalves-RS)
muito - solução de 33mL de vinho branco Sonnenberg + 66mL de cerveja pilsen Schlitz (Milwaukee- USA)

13 - Corpo: Característica de densidade dos vinhos brancos percebida na boca. Sinônimos: denso, encorpado.

Referências: pouco - água destilada
muito - vinho branco licoroso Palmeiras (São Roque-SP)

14 - Adstringência: Sensação bucal de "secura", "amarração".

Referências: pouca - solução de ácido tartárico a 1g/L
muita - solução de ácido tartárico a 3g/L

FIGURA 3. Definição dos termos descritivos e referências usadas como extremos de escala de intensidade na ADQ das amostras de vinhos brancos estudadas.

3.2 – Perfil Sensorial das Amostras

A *Tabela 4* apresenta as médias de cada atributo avaliado, para cada uma das nove amostras estudadas. Entretanto, o perfil sensorial dos vinhos brancos, evidenciando as similaridades e diferenças existentes entre as nove amostras estudadas é melhor representado pelo gráfico da Análise de Componentes Principais (ACP), mostrado na *Figura 4*.

TABELA 4. Médias dos atributos sensoriais que caracterizaram as amostras.

| Atributos | Amostras* | | | | | | | | |
|------------------|-----------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| Cor amarela | 2,2d | 4,4c | 4,1c | 4,1c | 2,6d | 6,0b | 6,2b | 2,4d | 8,1a |
| Aroma Alcoólico | 4,7ab | 4,8ab | 4,8ab | 5,5a | 4,9ab | 4,7ab | 5,5a | 5,1a | 3,7b |
| Aroma Frutado | 4,9a | 3,7ab | 4,1ab | 4,8a | 4,1ab | 4,1ab | 3,3b | 3,8ab | 5,0a |
| Aroma Fermentado | 4,6ab | 5,2a | 4,8ab | 3,9b | 4,7ab | 4,5ab | 4,8ab | 4,5ab | 4,9ab |
| Gosto Doce | 7,2a | 1,9d | 1,9d | 5,3b | 3,7c | 2,0d | 1,4d | 1,8d | 1,6d |
| Gosto Amargo | 1,7d | 5,5ab | 4,9abc | 3,6c | 4,1bc | 5,2ab | 5,5a | 5,9a | 5,7a |
| Gosto Ácido | 3,1b | 5,1a | 5,2a | 4,4a | 4,9a | 5,0a | 5,1a | 5,3a | 5,2a |
| Sabor Alcoólico | 4,4b | 5,6a | 6,0a | 5,7a | 6,0a | 6,1a | 6,0a | 6,3a | 5,7a |
| Sabor Frutado | 5,8a | 2,7cd | 1,9d | 4,5b | 3,5bc | 2,1ab | 1,9d | 1,9d | 2,4cd |
| Sabor Fermentado | 3,7c | 5,4a | 5,2ab | 4,3bc | 5,3a | 5,0a | 5,1ab | 5,1ab | 5,5a |
| Corpo | 5,6a | 3,4b | 2,8b | 5,3a | 3,6b | 3,3b | 2,9b | 3,00b | 3,7b |
| Adstringência | 2,0d | 3,7bc | 4,4abc | 3,3c | 3,5bc | 4,4abc | 5,1a | 4,6ab | 4,1abc |

* Médias com letras em comum numa mesma linha não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) entre si, segundo o teste de Tukey

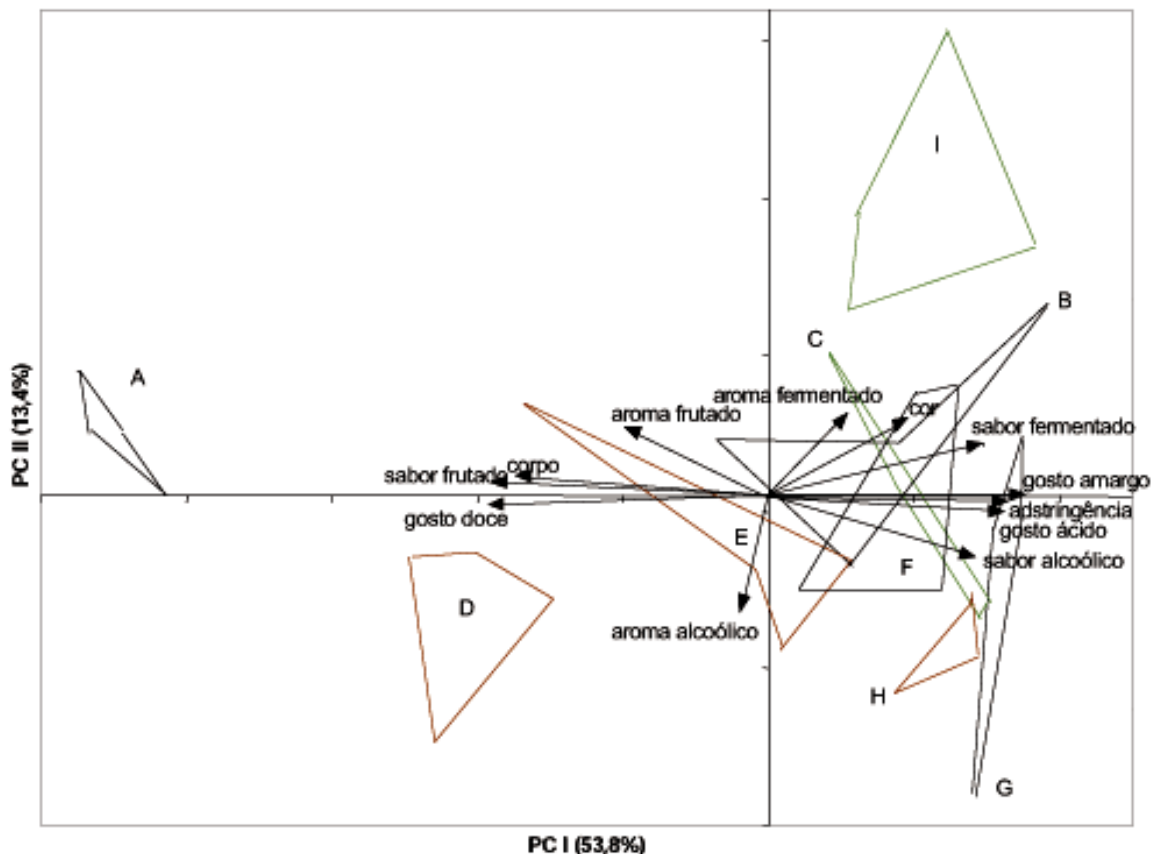


FIGURA 4. Análise de componente Principal (ACP) PC I x PC II

No gráfico da ACP (*Figura 4*), cada amostra de vinho é representada por um quadrilátero, onde cada vértice corresponde ao valor médio atribuído pela equipe sensorial, em cada repetição. Amostras similares ocupam regiões próximas no gráfico e são caracterizadas pelos vetores (atributos) que se apresentam mais próximos a elas. Neste estudo, dois componentes principais (PC's) foram utilizados e conjuntamente explicaram 67,2% da variabilidade total observada entre os vinhos.

Conforme pode ser observado na *Figura 4*, o primeiro componente principal dividiu as nove amostras estudadas em dois grupos distintos: um primeiro grupo, situado à esquerda da figura, composto pelas amostras A e D as quais, de acordo com a ACP, caracterizaram-se por apresentarem maior intensidade de corpo, sabor frutado, gosto doce e aroma frutado; e um segundo grupo, localizado na posição centro-direita e composto pelas demais amostras, as quais caracterizaram-se por apresentar maior intensidade de cor amarela, gosto ácido, sabor alcoólico, gosto amargo, adstringência e sabor fermentado. O segundo componente principal discriminou as amostras em função de intensidade de aroma alcoólico e e aroma fermentado, explicando apenas 13,4% da variação observada entre

os vinhos.

Dos vinhos Gewürztraminer avaliados, a amostra A, um vinho branco suave proveniente de Santana do Livramento, diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das amostras C e I, também vinhos Gewürztraminer, porém secos, provenientes da Serra Gaúcha, em sete dos doze atributos avaliados. A amostra A caracterizou-se por apresentar maior intensidade de sabor frutado, gosto doce e corpo, enquanto que as amostras C e I apresentaram maior intensidade de sabor alcoólico, gosto ácido, sabor fermentado e gosto amargo. Nota-se, ainda, que a amostra I apresentou a maior intensidade de cor amarela entre as três amostras deste varietal (*Tabela 4*). Internacionalmente, os vinhos elaborados a partir do cultivar Gewürztraminer são descritos como possuidores de aroma e sabor frutado (cítrico, grapefruit e pêsego) e floral, devido à presença de álcoois terpênicos como linalol, nerol e geraniol, e seus óxidos [5]. Quanto às características gustativas, os vinhos deste cultivar podem variar, de acordo com a relação acidez/doçura, de secos a doces, em função das condições climáticas da região de procedência e da época da colheita [3, 4, 5].

Assim, de acordo com o perfil sensorial dos vinhos Gewürztraminer descritos internacionalmente, pode-se concluir que, apesar da moderada variação observada no presente estudo, os vinhos nacionais deste cultivar encontram-se dentro do perfil esperado para o referido varietal.

Os vinhos brasileiros do varietal Riesling, amostras D, E e H, também apresentaram perfis sensoriais distintos entre si. Através da *Figura 4* e dos dados listados na *Tabela 4*, verifica-se que a amostra D, um vinho Riesling suave da Serra Gaúcha, caracterizou-se por apresentar maior intensidade de cor amarela, gosto doce, sabor frutado e corpo, mostrando um perfil similar ao apresentado pela amostra A (varietal Gewürztraminer). A amostra H, vinho Riesling seco, também proveniente da Serra Gaúcha, caracterizou-se por apresentar maior intensidade de adstringência e gosto amargo. Por sua vez, a amostra E, vinho Riesling demi-sec proveniente de Santana do Livramento, apresentou um perfil sensorial intermediário aos demais Rieslings, caracterizando-se pelas notas de aroma e sabor fermentado.

BALDY [5] descreve os vinhos Riesling como apresentando aromas "secos" ou "ácidos", frutados, lembrando a pêsego, frutas cítricas, abacaxi e damasco e, quando jovens, sua nota aromática lembra os vinhos do cultivar Moscato, tal qual os vinhos Gewürztraminer. Os vinhos Riesling podem variar de secos a doces, dependendo da região de plantio

[4]. No Brasil, segundo AMARANTE [1] e LONA [11] as características deste varietal são mantidas, uma vez que este cultivar adaptou-se bem ao clima do Rio Grande do Sul. De fato, apesar da moderada variação apresentada no perfil sensorial das três amostras do varietal Riesling, avaliados no presente estudo, particularmente em relação ao balanço acidez/doçura, pode-se concluir que estes enquadraram-se dentro do perfil sensorial deste varietal, descrito internacionalmente.

Os perfis sensoriais dos vinhos brancos nacionais pertencentes ao varietal Chardonnay foram bastante semelhantes entre si, como pode ser observado na *Figura 4* e na *Tabela 4*. As amostras B e G correspondiam a vinhos Chardonnay secos provenientes da Serra Gaúcha, enquanto que a amostra F era um vinho Chardonnay demi-sec de Santana do Livramento. As amostras F e G apresentaram maior intensidade de cor amarela e a amostra G caracterizou-se por apresentar maior adstringência. Em termos gerais, os vinhos Chardonnay brasileiros foram caracterizados por aroma e sabor fermentado, gosto amargo, acidez, e muito pobres em nota de aroma e sabor frutado.

BALDY [5] e AMERINE & ROESSLER [3] descrevem os vinhos Chardonnay como frutados em aroma que lembram a maçã, pêsego, abacaxi, uvas maduras e frutas cítricas e, quando envelhecidos em barris de carvalho adquirem nota de aroma que lembra a baunilha, devido aos compostos fenólicos presentes na madeira. Segundo esses autores, os vinhos Chardonnay são sempre secos.

Segundo LONA [11], a Chardonnay fornece o melhor vinho seco do Brasil, pois adaptou-se facilmente ao clima e solo do Estado do Rio Grande do Sul, e seus vinhos correspondem às características sensoriais deste varietal.

Com a finalidade de melhor explorar as relações entre os doze atributos que caracterizam as amostras, construiu-se a matriz de correlação mostrada na *Tabela 5*. Através da matriz de correlação verifica-se que a maior parte dos atributos do primeiro grupo de amostras, situadas à esquerda na *Figura 4*, ou seja, as amostras A e D, correlacionaram-se negativamente ($p \leq 0,05$) com os atributos do segundo grupo de amostras situadas na região centro-direita da mesma figura. Desta forma, nas amostras analisadas, quanto maior a intensidade de gosto doce, sabor frutado e corpo, menor a intensidade de gostos ácido e amargo, adstringência, etc., percebida pela equipe sensorial.

TABELA 5. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as médias dos atributos sensoriais. Números entre parênteses representam o nível de significância de r .

| | COR | AALC | AFRU | AFER | DOC | AMA | ACI | SALC | SFRU | SFER | CORP | ADS |
|------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| COR | 1 (0,0) | | | | | | | | | | | |
| AALC | -0,45 (0,22) | 1 (0,0) | | | | | | | | | | |
| AFRU | 0,06 (0,88) | -0,51 (0,16) | 1 (0,0) | | | | | | | | | |
| AFER | 0,28 (0,46) | -0,50 (0,17) | -0,36 (0,33) | 1 (0,0) | | | | | | | | |
| DOC | -0,56 (0,11) | 0,19 (0,62) | 0,59 (0,09) | -0,51 (0,16) | 1 (0,0) | | | | | | | |
| AMA | 0,55 (0,12) | -0,16 (0,62) | -0,54 (0,13) | 0,40 (0,29) | -0,97 (0,0) | 1 (0,0) | | | | | | |
| ACI | 0,43 (0,24) | -0,05 (0,89) | -0,54 (0,13) | 0,30 (0,44) | -0,93 (0,0) | 0,94 (0,0) | 1 (0,0) | | | | | |
| SALC | 0,23 (0,55) | 0,18 (0,63) | -0,55 (0,12) | -0,02 (0,95) | -0,78 (0,01) | 0,80 (0,01) | 0,92 (0,0) | 1 (0,0) | | | | |
| SFRU | -0,49 (0,18) | 0,11 (0,78) | 0,61 (0,08) | -0,41 (0,27) | 0,98 (0,0) | -0,94 (0,0) | -0,93 (0,0) | -0,83 (0,005) | 1 (0,0) | | | |
| SFER | 0,43 (0,24) | -0,34 (0,37) | -0,45 (0,22) | 0,60 (0,09) | -0,88 (0,0) | 0,86 (0,002) | 0,90 (0,001) | 0,72 (0,03) | -0,82 (0,006) | 1 (0,0) | | |
| CORP | -0,30 (0,43) | 0,05 (0,88) | 0,72 (0,02) | -0,52 (0,15) | 0,93 (0,0) | -0,86 (0,003) | -0,88 (0,003) | -0,80 (0,01) | 0,96 (0,0) | -0,84 (0,005) | 1 (0,0) | |
| ADS | 0,50 (0,17) | 0,13 (0,74) | -0,66 (0,05) | 0,22 (0,57) | -0,91 (0,0) | 0,88 (0,001) | 0,88 (0,001) | 0,85 (0,003) | -0,94 (0,0) | 0,68 (0,04) | -0,88 (0,001) | 1 (0,0) |

legenda:

| | | | |
|--------|------------------|--------|------------------|
| cor - | cor amarela | aci - | sabor ácido |
| aalc - | aroma alcoólico | salc - | sabor alcoólico |
| afru - | aroma frutado | sfru - | sabor frutado |
| afér - | aroma fermentado | sfer - | sabor fermentado |
| doc - | sabor doce | corp - | corpo |
| ama - | sabor amargo | ads - | adstringência |

De fato, as amostras de vinhos que se caracterizaram por maior intensidade de gosto amargo, acidez e adstringência foram justamente aquelas com menor intensidade de gosto doce. Esse fato poderia ser explicado pelos estudos reportados por BERG *et al.* [6] que demonstraram que compostos fenólicos, responsáveis pelo gosto amargo e adstringência em vinhos, aumentam o limiar de detecção de açúcares e, portanto,

diminuem a percepção de doçura em vinhos. Por outro lado, é também possível que, por serem vinhos suaves, as amostras A e D possuem maior teor de açúcar e, assim, a doçura suprimiu o gosto amargo, acidez e adstringência dessas amostras.

A *Tabela 5* indica também que houve uma alta correlação ($r > 0,70$, $p \leq 0,05$) entre sabor doce e corpo (0,93), possivelmente devido a maior quantidade de sólidos solúveis nas amostras mais doces, o que aumentou a densidade das mesmas. O gosto doce também obteve alta correlação com sabor frutado (0,98). Segundo LONA [11], os compostos voláteis responsáveis pelo aroma primário das uvas, especialmente em uvas aromáticas como a Gewürztraminer, e nos vinhos Riesling recém-elaborados, conferem aos vinhos aromas adocicados que lembram frutas maduras e, portanto, potencializam a percepção do gosto doce em vinhos. O álcool etílico e o glicerol também potencializam a sensação de doçura em vinhos, na opinião de alguns autores [3, 6, 11].

4 – CONCLUSÕES

O estudo do Perfil Sensorial das nove amostras de vinhos brancos dos variedades Riesling, Chardonnay e Gewürztraminer, através da Análise Descritiva Quantitativa revelou que os vinhos brasileiros dos variedades Riesling e Gewürztraminer apresentaram, apesar da moderada variação entre as amostras, um perfil sensorial correspondente ao descrito na literatura internacional. As amostras do varietal Chardonnay variaram menos entre si em termos de suas características sensoriais, porém, não apresentaram o perfil sensorial esperado por vinhos desse varietal, conforme descrito na literatura internacional. Os vinhos Chardonnay brasileiros apresentaram baixa intensidade de aroma e sabor frutado e alta intensidade de gosto ácido, em oposição à descrição internacional que cita o sabor e aroma que lembram maçã verde como a principal característica do varietal Chardonnay.

A Análise de Componentes Principais dos resultados indicou haver dois segmentos distintos de vinhos brancos variedades no mercado consumidor de vinhos nacionais: um primeiro segmento constituído por amostras de vinhos com maior intensidade de gosto doce (vinhos suaves) e de sabor e aroma frutado; e um segundo segmento, em oposição ao primeiro, constituído por amostras de vinhos com maior intensidade de gostos ácido e amargo, adstringência, sabor e aroma fermentado e sabor alcoólico. Esta segmentação não mostrou ser função da região de procedência dos

vinhos, nem tampouco função da linha varietal, mas pareceu dar-se em função da marca do vinho, ou seja, das características sensoriais atribuídas aos vinhos por seus fabricantes, seja por questões tecnológicas ou de marketing.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AMARANTE, J.O.A. 1986. **Vinhos e Vinícolas do Brasil**. Summus Editorial Ltda., São Paulo, 120p.
- [2] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. 1976. **Sensory Evaluation of Materials and Products**, (STP-434). ASTM, New York. 77p.
- [3] AMERINE, M.A.; ROESSLER, E.B. 1983. **Wines - Their Sensory Evaluation**. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 432p.
- [4] AMERINE, M.A.; SINGLETON, V.L. 1976 **Wine - an Introduction**. University of California Press, Davis, CA., 356p.
- [5] BALDY, M.W. 1993. **The University Wine Course**. The Wine Appreciation Guild, San Francisco, 426p
- [6] BERG, H.W., FILIPELLO, F., HINREINER, E., WEBB A.D. Evaluation of Thresholds and minimum Difference Concentration of Various Constituents of Wines. IV. Detectable Differences in Wine. **Food Technol.**, v. 9, n. 1, p. 138-140, 1955.
- [7] COCHRAN, W.G.; COX, G.M. 1957. **Experimental Designs**. John Wiley, New York, 2nd Edition. 685p.
- [8] DAMÁSIO, M.H., COSTELL, E. Analisis Sensorial Descriptivo: Generación de Descriptores y Selección de Catadores. **Rev. Agroquím. Technol. Alimentos**, v. 31, n. 2, p.165-178, 1991.
- [9] DE LA PRESA-OWENS, C.; NOBLE, A.C. Descriptive Analysis of Three White Wine Varieties from Penedès. **Am. J. Enol Vitic**, v. 46, n. 1, p. 5-9, 1995.
- [10] FLORES, J.H.; HEARTHBELL, D.A; HENDERSON, L.A.; McDANIEL, M.P. Ultrafiltration of Wine: Effect of Ultrafiltration on the Aroma and Flavor of White Riesling and Gewuerztraminer Wines. **Am. J. Enol. Vitic.**, v. 42, n. 2, p. 91-96, 1991.
- [11] LONA, A.A. 1996. **Vinhos - Degustação, Elaboração e Serviço**: Editora Age Ltda., Porto Alegre. 151p.
- [12] McCLOSKEY, L.P.; SYLVAN, M.; ARRHENIUS, S.P. Descriptive Analysis for Wine Quality "experts" Determining Appellations by

- Chardonnay Wine Aroma. **J. Sensory Studies**, v. 11, p. 49-67, 1996.
- [13] MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. 1987. **Sensory Evaluation Techniques**, CRC Press, Inc. Chicago.
- [14] MOSKOWITZ, H.R. 1983. **Product Testing and Sensory Evaluation of Foods - Marketing and R & D Approaches**. Food & Nutrition Press, Inc. New York.
- [15] NOBLE, A.C.; ARNOLD, J.; BUECHSENSTEIN, A.; LEACH, E.J., SCHMIDT, J.O. STEKRN, P.M. Modification of a Standardized System of Wine Aroma Terminology. **Am. J. Enol. Vitic.**, v. 38, n. 1, p. 143-146, 1987.
- [16] SAS, 1992. **Statistical Analysis System**, versão 6.08. The SAS Institute, Cary, N.C.
- [17] SIVERTSEN, H.K.; RISKVIK, E. A Study of Sample and Assessor Variation: A Multivariate Study of Wine Profiles. **J. Sensory Studies**, v. 9, p. 293-312, 1994.
- [18] STONE, H.S.; SIDEL, J.L.; OLIVER, S.; WOOSLEY, A.; SINGLETON, R.C. Sensory Evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technol.** v. 28, n. 11, p. 24-34, 1974.
- [19] STONE, H.S.; SIDEL, J.L. 1993. **Sensory Evaluation Practices**. Academic Press, San Diego, 295p.

¹ *Recebido para publicação em 11/10/99. Aceito para publicação em 24/05/00. Parte da tese de mestrado de J.H. Behrens, defendida na FEA-UNICAMP em fevereiro de 1998.*

² *Lab. Análise Sensorial. DEPAN-FEA-UNICAMP. C.P. 6121 CEP 13083-970 Campinas-SP. E-mail: herman@unicamp.br.*

³ *Lab. Análise Sensorial. DEPAN-FEA-UNICAMP. C.P. 6121 CEP 13083-970 Campinas-SP. E-mail: mariasi@fea.unicamp.br*

** A quem a correspondência deve ser enviada.*